

Egoitza / Sede Bizkaia

Txatxarramendi ugartea z/g

E-48395 Sukarrieta – Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 946 029 400 – Fax: +34 946 870 006

Egoitza / Sede Gipuzkoa

Herrera Kaia – Portu aldea z/g

E-20110 Oasaia – Gipuzkoa (Spain)

Tel.: +34 943 004 800 – Fax: +34 946 572 555

Egoitza / Sede Bizkaia

Astondo Bidea, Edificio 609, Parque tecnológico de Bizkaia

E-48160 Derio – Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 946 574 000 – Fax: +34 946 572 555

<http://www.azti.es>

E-mail: info@azti.es



Ref: IM14PERCEBE

Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco

Quinta evaluación del recurso

PARA:

Dirección de Pesca y Acuicultura
Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad Gobierno Vasco
Donostia-San Sebastián, 1
01010 Vitoria-Gazteiz (Álava)

Elaborado por: Dr. Juan Bald

Visto bueno: Marina Santurtún
Coordinadora del Área de Gestión Pesquera sostenible en el área ICES

Pasaia, 11 de mayo de 2015

Tipo documento Informe Final

Título documento Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Quinta evaluación del recurso.

Fecha 11 de mayo de 2015

Proyecto Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco.

Código Interno IM14PERCEB

Código Cliente

Cliente Dirección de Pesca y Acuicultura, Viceconsejería de Agricultura, Pesca y Política Alimentaria, Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad, Eusko Jaurlaritza – Gobierno Vasco

Equipo de proyecto: Dr. Juan Bald

Responsable proyecto Dr. Juan Bald

Revisado por Dra. Marina Santurtún

Fecha 11 de mayo de 2015

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

Bald, J., 2015. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Quinta evaluación del recurso. Informe inédito para el Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco. 42 pp.

AGRADECIMIENTOS

El presente informe ha sido elaborado en la Unidad de Investigación Marina de AZTI-Tecnalia, coordinado por el Dr. Juan Bald. No podría haberse realizado sin el esfuerzo del personal de la Unidad, especialmente el personal de analistas, en el meticuloso y laborioso procesado de las muestras, y los muestreadores, en la dura tarea de las campañas de campo.

El proyecto ha sido financiado mediante las ayudas relativas al Fondo Europeo de la Pesca (FEP) reguladas para el período 2007-2013 mediante el Reglamento (CE) 1198/2006, del Consejo, de 27 de julio de 2006.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	5
2. OBJETIVOS.....	10
3. METODOLOGÍA	11
3.1 Área de estudio	11
3.2 Campañas de campo.....	12
3.3 Análisis en laboratorio	13
3.4 Cálculo de la densidad, biomasa y stock.....	14
3.5 Relaciones energía-biomasa	14
4. RESULTADOS	18
4.1.1 Densidad y biomasa	18
4.1.1.1 Densidad	18
4.1.1.2 Biomasa	18
4.1.1.3 Peso fresco.....	21
4.1.2 Tallas y relaciones alométricas	25
4.1.2.1 Longitud del capítulo y longitud total	25
4.1.2.2 Porcentaje de cumplimiento con la talla mínima.....	25
4.1.2.3 Porcentaje de juveniles y adultos (explotables y no explotables)	25
4.1.2.4 Relaciones biométricas	28
4.1.3 Evaluación del Stock	28
4.1.4 Relaciones energía-biomasa	31
5. DISCUSIÓN	33
6. CONCLUSIONES.....	38
7. REFERENCIAS.....	39

1. ANTECEDENTES

El 4 de febrero de 2009, D. José Luis Aranguren, Presidente de los Pescadores de Artes Menores de la Cofradía Elkano de Getaria, solicitó a la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco la realización de los estudios necesarios para evaluar la idoneidad o no de permitir, a las embarcaciones dedicadas a artes menores de la citada cofradía, simultanear su actividad con la captura de percebe, de acuerdo con el desarrollo de planes de gestión similares a los aplicados en otras Comunidades Autónomas, tales como Galicia, Asturias y Cantabria.

Teniendo en cuenta, por una parte, el interés de favorecer actividades complementarias que permitan la subsistencia de un sector como el de artes menores y, por otra, la delicada situación de un recurso como el del percebe, la Dirección de Pesca y Acuicultura del País Vasco estimó conveniente la realización, a modo experimental, de dichos estudios.

En consecuencia, el 8 de abril de 2009 la mencionada Dirección solicitó a AZTI-Tecnalia la realización de dichos estudios mediante la ejecución de un proyecto piloto financiado al amparo de la Orden de 20 de febrero de 2009, del Consejero de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se procede a la convocatoria para el ejercicio 2009 de algunas ayudas previstas en el Reglamento (CE) 1198/2006, del Consejo, de 27 de julio de 2006 relativo al Fondo Europeo de Pesca.

El objetivo principal de dicho proyecto, a realizar entre 2009 y 2011, consiste en determinar la idoneidad o no de la implantación de sistemas de gestión del recurso del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la costa del País Vasco, similares a los actualmente en funcionamiento en Comunidades Autónomas como Galicia, Asturias y Cantabria.

Para la consecución del objetivo principal del trabajo el proyecto planteó una serie de objetivos operativos a realizar por fases entre 2009 y 2011: (i) identificar y acotar una zona costera en donde se tenga constancia de la presencia de percebe; (ii) evaluar, de forma previa a cualquier explotación, el stock de percebe disponible en dicha zona y (iii) en función de los resultados obtenidos en la evaluación del stock, desarrollar un plan de gestión-explotación; (iv) realizar un seguimiento del estado del recurso en la zona acotada; (v) realizar un seguimiento de las capturas realizadas por el sector profesional en la zona acotada; y (vi) evaluar la idoneidad o no de la implantación de sistemas de gestión en la explotación del recurso del percebe o mantener el esquema de gestión pasiva de la pesquería actualmente vigente.

Así, Bald *et al.* (2009) llevaron a cabo en 2009 la primera evaluación del recurso en la zona acotada para el estudio, con vistas al planteamiento de un plan de explotación del mismo. Los resultados obtenidos señalaron una situación de sobre explotación del recurso de percebe, que se ha constatado también en otras zonas de la costa del País Vasco. Por ello, de forma previa a cualquier explotación, Bald *et al.* (2009) consideraron que la primera medida de gestión debería consistir en el desarrollo de un *Plan de Recuperación* del percebe en el tramo litoral sujeto de estudio mediante el cierre del marisqueo de esta especie durante, al menos, 2 años. El objetivo de dicha medida consistía en poder disponer de un volumen de recurso que pudiera justificar el desarrollo posterior de un plan de explotación y seguimiento del mismo y sus capturas.

Los resultados y las propuestas anteriormente comentadas se presentaron al sector de artes menores de la cofradía de Getaria, a la Dirección de Pesca y al Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco el 9 de febrero de 2010, en reunión celebrada en las instalaciones de AZTI-Tecnalia en Pasajes (Gipuzkoa). Como consecuencia de dicha reunión se acordó llevar a cabo la propuesta de Plan de Recuperación realizada por Bald *et al.* (2009). Así, el cierre propuesto en dicho plan entró en vigor el 16 de marzo de 2010, por medio de la *Orden de 16 de marzo de 2010, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se prohíbe la extracción de percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en Donostia- San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio.*

En respuesta a esta medida, los objetivos en relación con el 2º y 3º año del proyecto (2010 y 2011) se modificaron y se encaminaron hacia el seguimiento del recurso, con el fin de evaluar la recuperación del mismo como consecuencia del cierre al marisqueo decretado. Dado que dicho cierre se produjo después de la época de capturas correspondiente a la campaña 2010-2011 (de octubre de 2010 a abril de 2011), no se consideró pertinente llevar a cabo una evaluación del estado del recurso durante el verano de 2010, ya que los resultados obtenidos serían muy probablemente idénticos a los obtenidos en la evaluación realizada en 2009.

Por todo ello, durante 2010 el esfuerzo planificado en el proyecto para la evaluación del recurso se desvió hacia el desarrollo de un modelo de simulación para su gestión, basado en el modelo ya desarrollado para la gestión del percebe en el biotopo marino protegido de San Juan de Gaztelugatxe (Borja *et al.*, 2004; Bald *et al.*, 2006a). De acuerdo con los resultados del modelo desarrollado, en el caso de que la recuperación del recurso fuese la suficiente como para sustentar una explotación comercial del mismo, la mejor medida de gestión (desde el punto de vista de la conservación del recurso y el sostenimiento de una actividad pesquera) consistiría en una explotación bianual tipo barbecho, es decir, cerrar el marisqueo durante el siguiente año a las últimas capturas realizadas y reanudarlo un año después (Bald, 2010).

Durante 2011, una vez transcurridos 16 meses desde el cierre del marisqueo del percebe en la zona de estudio, el objetivo del proyecto se centró en la evaluación del recurso con el fin de comprobar el grado de recuperación del mismo por comparación con los resultados obtenidos en 2009, así como validar el modelo desarrollado por Bald (2010) para esta zona con un nuevo dato de campo. Así, los resultados obtenidos por Bald (Bald, 2011b) en esta segunda evaluación pusieron en evidencia:

- Una clara recuperación del recurso del percebe en respuesta al cierre del marisqueo decretado, a pesar de que la mayor parte de los indicadores estudiados seguían señalando una precaria situación del recurso, similar a la que se ha constatado también en otras zonas de la costa del País Vasco.
- La necesidad de dar cumplimiento al Plan de Recuperación propuesto por Bald *et al.* (2009), finalizando del periodo de cierre recomendado (2 años) como medida para la recuperación del recurso, y la posibilidad de reanudar el marisqueo del percebe en octubre de 2012, de acuerdo con un Plan de Gestión que debería desarrollarse de forma previa a dichas capturas. Dicho Plan de Gestión deberá estar basado en:
 - La experiencia adquirida en otras Comunidades Autónomas.

- Un buen conocimiento del ciclo biológico de la especie.
- La disponibilidad del recurso en el área de estudio en función de los resultados obtenidos por Bald (Bald, 2011b) y los que se obtuvieran durante la época estival de 2012 en una tercera evaluación del recurso.
- De igual forma, el plan de gestión a desarrollar deberá contener las medidas adecuadas para comprobar su efectividad para mantener un marisqueo sostenible en la zona de estudio y así dar cumplimiento al objetivo inicial del presente proyecto descrito por Bald et al. (2009).

El 27 de enero de 2012 se llevó a cabo la presentación de una primera propuesta de Plan de Gestión, basada en el informe desarrollado por Bald (2011a), al sector implicado en reunión celebrada en AZTI-Pasaia con presencia de la Dirección de Pesca y el sector de artes menores de Gipuzkoa. En dicha reunión la Federación de Cofradías de Gipuzkoa en representación del sector de artes menores adquirió el compromiso de realizar las aportaciones oportunas al plan propuesto y la revisión de dichas aportaciones por parte de AZTI-Tecnalia.

Así, el 13 de Febrero de 2012, a través de la Federación de Cofradías de Gipuzkoa, se recibieron una serie de comentarios y demandas al plan de gestión propuesto por Bald (Bald, 2011a). En función de ellos se llevó a cabo una última revisión y propuesta de Plan de Gestión por Bald (Bald, 2012). Dicho Plan fue definitivamente publicado por medio de la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*.

En su artículo nº 4 se señala que, en función de las campañas de seguimiento del recurso, el Director de Pesca y Acuicultura establecerá una cuota máxima anual de capturas. Para ello, durante 2012 se llevó a cabo una tercera evaluación del recurso. Los resultados obtenidos durante dicha evaluación confirmaron los signos de recuperación observados en 2011, los cuales pueden estar estrechamente ligados al cierre al marisqueo decretado en la zona de estudio. Como consecuencia de esta medida, el recurso presentaba una mayor distribución espacial (mayor cobertura y altura del intermareal) y un incremento de la densidad de individuos que redundó en una mayor biomasa y en consecuencia en un incremento del stock total y explotable, por lo cual se consideró que el recurso se encontraba en condiciones de ser explotado de acuerdo con el Plan de Gestión aprobado por medio de la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*.

Entre otros aspectos, el Plan de Gestión mencionado en el punto anterior en su artículo nº4 establece la necesidad de definir una cuota máxima anual de captura. Los resultados obtenidos en esta tercera evaluación del recurso recomendaron una cuota máxima anual de explotación de 700 kg para la campaña 2012-2013 que, en aplicación de un principio de precaución, suponían aproximadamente un 50% de la fracción explotable observada en 2012.

Así, el 1 de noviembre se cerró la veda a la recolección del percebe en el tramo objeto de estudio, permitiéndose su extracción a las embarcaciones que dentro del censo de artes menores solicitaron su inclusión en el plan de gestión aprobado por medio de la ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

La campaña de capturas se extendió hasta el mes de abril, es decir, un mes más de lo inicialmente aprobado debido a que las malas condiciones de mar durante los meses de noviembre y diciembre impidieron que las embarcaciones incluidas en el plan ejerciesen ningún tipo de actividad.

Una vez finalizado el periodo de capturas, durante el verano de 2013 se llevó una cuarta evaluación del recurso con el objetivo de comprobar el potencial impacto de la actividad extractiva ejercida, la cual, fue también monitorizada por medio de muestreos en puerto de las capturas realizadas y por medio del cuaderno de pesca que se entregó a todas las embarcaciones implicadas (Bald, 2014).

Los resultados de esta cuarta evaluación del recurso (Bald, 2014), confirmaron la tendencia a la recuperación del recurso del percebe en la zona de estudio, pero no permitieron concluir con respecto al principal objetivo del proyecto, es decir, determinar la idoneidad de la implantación de planes de gestión para la explotación del recurso del percebe, debido a que, sin actividad marisquera significativa, no se pudo comprobar dos aspectos fundamentales para validar la idoneidad de esta forma de gestionar el recurso: (i) la respuesta del mismo a la presión ejercida y por tanto comprobar la sostenibilidad de la actividad; y (ii) las buenas prácticas del sector en la cumplimentación y reporte de las capturas realizadas.

El proyecto finalizó en 2013, por lo que durante 2014 no estaba previsto llevar a cabo ningún seguimiento del estado del recurso, ni de las capturas realizadas en la campaña 2013-2014.

Ante esta situación y el interés por parte de la Dirección de Pesca del Gobierno Vasco de mantener la gestión del percebe en la zona de estudio según el Plan de Gestión trazado por AZTI-Tecnalia (Bald, 2012), se estimó oportuno llevar a cabo una nueva evaluación del recurso con el fin de conocer su estado y poder definir una nueva cuota de explotación para la campaña correspondiente a 2014-2015 y así dar continuidad al plan de gestión aprobado por medio de la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*.

Por otro lado, en reunión celebrada en la Cofradía de Mundaka el 4 de marzo de 2014, D. Oscar Rodríguez y D. Javier Frías percebeberos de la mencionada cofradía, trasladaron a D. Leandro Azkue, Director de Pesca del Gobierno Vasco, su preocupación por el estado del recurso del percebe en Bizkaia y la posibilidad de llevar a cabo un estudio similar al realizado en Gipuzkoa, el cual fue encargado por la Dirección de Pesca del Gobierno Vasco a AZTI-Tecnalia y cuyo plan fue aprobado por medio de la *Orden de 12 de noviembre de 2014, de la Consejera de Desarrollo Económico y Competitividad, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre Cabo Billano y*

Birjilandape (Municipio de Bakio) y se establecen prohibiciones para su captura, se aprobó el plan de gestión correspondiente al proyecto experimental.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de la presente propuesta consiste en determinar la idoneidad o no de la implantación de sistemas de gestión del recurso del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la costa del País Vasco.

Para la consecución del objetivo principal del trabajo se plantean los siguientes objetivos operativos a realizar por AZTI-TECNALIA:

- a) En cumplimiento del Plan de Gestión desarrollado por Bald (2011a) para la explotación sostenible del recurso del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en el tramo litoral comprendido entre Orio y Donostia en Gipuzkoa (País Vasco), llevar a cabo el seguimiento del estado del recurso en el verano de 2014 y 2015 y de las capturas de percebe a realizar en las campañas 2014-2015.
- b) De forma análoga al tramo litoral situado en Gipuzkoa, iniciar en Bizkaia los estudios necesarios para llevar a cabo un proyecto piloto de similares características y cuyos objetivos operativos serían los siguientes:
 - a. Identificar y acotar una zona costera en donde se tenga constancia de la presencia de percebe.
 - b. Evaluar, de forma previa a cualquier explotación, el stock de percebe disponible en dicha zona en el verano de 2014.
 - c. En función de los resultados obtenidos en la evaluación del stock, desarrollar un plan de gestión que contenga, al menos: (i) Evaluación del stock explotable; (ii) Evaluación del número de mariscadores máximo permitido (iii) Establecimiento de objetivos o niveles de referencia; (iv) Establecimiento de las modalidades de captura; (v) Establecimiento de un plan de seguimiento del recurso, (vi) Establecimiento de un plan de seguimiento de las capturas.
 - d. Realizar un seguimiento del estado del recurso en la zona acotada en verano de 2014 y 2015.

Realizar un seguimiento de las capturas realizadas por el sector profesional en la zona acotada durante las campañas de 2014-2015.

3. METODOLOGÍA

3.1 Área de estudio

El área de estudio comprende dos zonas: (i) una zona en la provincia de Gipuzkoa, situada en el tramo litoral entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri, en el municipio de Orio (Figura 1) y (ii) una zona en Bizkaia, situada en el tramo litoral entre Cabo Villano y Bakio (Figura 2).



Figura 1. Zona costera piloto para la ejecución del proyecto en el tramo litoral comprendido entre el Faro de Igeldo (San Sebastián) y Punta Anarri en el municipio de Orio en la provincia de Gipuzkoa.



Figura 2. Zona costera piloto para la ejecución del proyecto en el tramo litoral comprendido entre Cabo Villano y Bakio en la provincia de Bizkaia.

3.2 Campañas de campo

En las Figuras 3 y 4 se pueden ver las estaciones de muestreo para la evaluación del stock de percebe en los tramos litorales entre Orio y Donostia en Gipuzkoa y entre Cabo Villano y Bakio en Bizkaia.

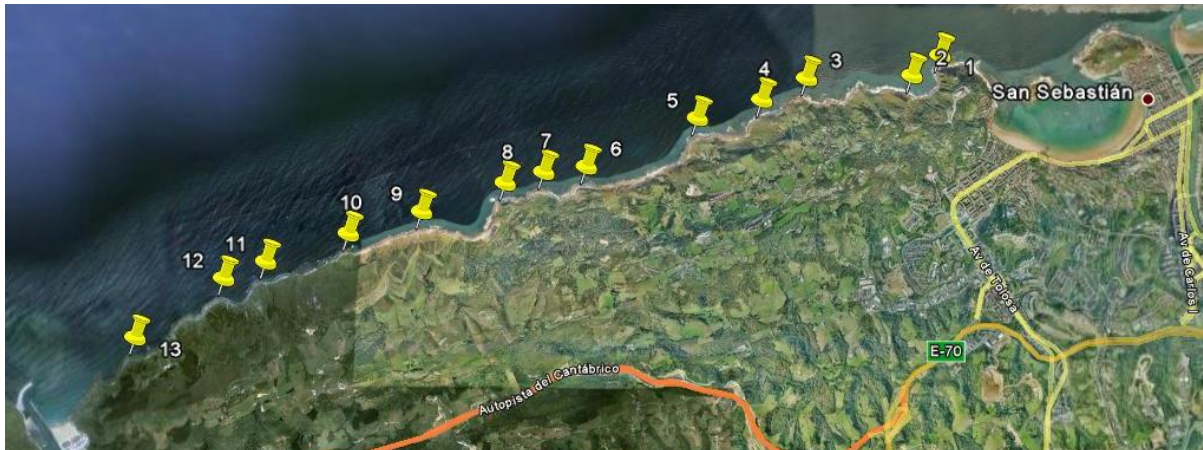


Figura 3. Puntos de muestreo para la evaluación de la población de percebe en el litoral comprendido entre el Faro de Igeldo (San Sebastián) y el municipio de Orio.



Figura 4. Puntos de muestreo para la evaluación de la población de percebe en el litoral comprendido Cabo Villano y Bakio en la provincia de Bizkaia.

Los días 16 de julio y 10 de septiembre de 2014 se llevó a cabo la campaña de muestreo en el tramo litoral entre Orio y Donostia. La campaña correspondiente al litoral entre Cabo Villano y Bakio no pudo llevarse a cabo debido a que las condiciones de mar no fueron lo suficientemente adecuadas para poder llevar a cabo el muestreo con el mínimo de seguridad requerido para el personal de muestreo. Es de destacar que la accesibilidad del tramo entre Cabo Villano y Bakio es significativamente peor que la accesibilidad del tramo gipuzcoano.

Para la evaluación del stock se aplicó la metodología descrita por Borja *et al.* (2004; 2006a; 2006b). Así, en función de la extensión del terreno en cada estación, se llevó a cabo el muestreo de un número variable de transectos (entre 1 y 4, denominados a,b,c,...), con dos réplicas en cada uno, en las que se efectuaron raspados en cuadrados de 30 x 30 cm (algo mayores que los utilizados en Canadá por Lessard *et al.*, 2002), adaptando la metodología establecida por De la Hoz y García (1993), con objeto de determinar la biomasa y la densidad de percebes.

Además, en cada uno de los transectos, se determinó el recubrimiento de percebe en un área de 5 metros a cada lado del mismo según la siguiente escala:

- 0: no hay percebe.
- 1: presencia casi nula, individuos aislados, cobertura <5% (media 2%).
- 2: presencia sólo en grietas, grupos pequeños de individuos, cobertura 6 a 15% (media 10%).
- 3: presencia de piñas de percebe relativamente separadas, tanto en la roca como en grietas, cobertura 16 a 35% (media 25%).
- 4: presencia de piñas de percebe relativamente juntas (<0,5 m), tanto en la roca como en grietas, cobertura 36 a 65% (media 50%).
- 5: recubrimiento casi continuo, presencia muy abundante en roca y grietas, cobertura 66 a 100% (media 75%).

Asimismo, en cada uno de los transectos se determinó: (a) la altura del intermareal a la que desaparece el percebe corregida según la cota de la marea del día y la hora de muestreo, (b) la orientación de la costa en el lugar de muestreo y (c) se obtuvo una foto del lugar.

Las muestras recogidas fueron trasladadas al laboratorio y se conservaron por congelación hasta su procesamiento.

3.3 Análisis en laboratorio

Una vez descongeladas, se procedió a su procesamiento, separando y limpiando cada muestra y ejemplar quitando piedras, mejillones, algas, etc. Posteriormente se procedió en cada muestra a:

- Contar los individuos (adultos y juveniles).
- Pesar cada individuo en fresco. A partir del peso individual se calculó el peso total de cada muestra, mediante la suma de cada valor.

- Medir cada individuo, mediante calibre, al milímetro inferior. Se tomaron dos medidas (Bernard, 1988): (a) la longitud total del individuo (incluyendo el capítulo y el pedúnculo o pie); y (b) la anchura máxima del capítulo (o uña) según el esquema mostrado en la Figura 5.
- Calcular la proporción de juveniles y adultos, teniendo en cuenta que los juveniles son los que tienen menos de 10 mm de anchura de capítulo (Cruz, 1993).

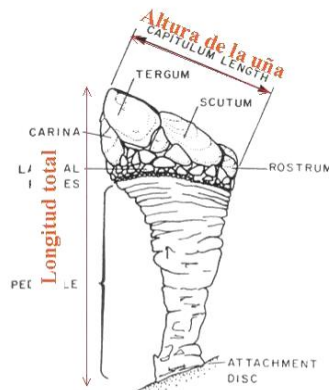


Figura 5. Principales partes del percebe *Pollicipes pollicipes*, así como las principales medidas alométricas empleadas (adaptado de Bernard, 1988) (la altura de la uña y la anchura es la misma medida).

3.4 Cálculo de la densidad, biomasa y stock

Con los datos recogidos en el apartado anterior se procedió a:

- Establecer mapas de distribución en la zona seleccionada.
- Determinar la densidad ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) del recurso en cada punto de muestreo.
- Evaluar la cantidad (*stock*) de recurso disponible. La metodología utilizada para calcular el *stock* ha sido similar a la utilizada por Borja *et al.* (2004; 2006b).

El proceso consiste en: (a) determinar la biomasa por metro cuadrado de una serie de muestras, tomadas de manera estratificada al azar; (b) determinar la anchura de banda de distribución del percebe (altura del intermareal); (c) determinar la longitud de costa ocupada por el percebe; y (d) calcular el *stock* global de cada punto de muestreo y del total de la zona seleccionada como área de estudio.

3.5 Relaciones energía-biomasa

Borja *et al.* (2004; 2006a) determinaron que existe una correlación altamente significativa entre algunos factores ambientales, como la energía generada por el oleaje o el ángulo con que éste incide en la costa, y algunos parámetros biológicos del percebe, como la biomasa o la cobertura que éste presenta (Tabla 1).

Los cuatro factores ambientales (Tabla 1.) objeto de estudio presentaron una correlación altamente significativa con la biomasa y la cobertura de percebe en la costa de Gaztelugatxe. Estas correlaciones fueron menores en relación con la densidad (aunque significativas) y con el ancho de banda (en este caso incluso la correlación es no significativa con el ángulo de incidencia del oleaje). Por tanto, a mayor energía recibida en la costa (que presenta las mayores correlaciones, y, por tanto, la mayor varianza explicada), por el oleaje rompiente, la biomasa, la densidad, la cobertura o el ancho de banda aumentan.

Tabla 1. Correlaciones entre los factores ambientales (altura de ola, en metros; ángulo de incidencia de la ola, en grados; energía por metro de costa; energía del frente) y los factores ambientales (biomasa, en g.m⁻²; densidad, en ind.m⁻²; cobertura, en porcentaje; y ancho de banda, en metros). Clave: ns-no significativa, p>0,05; * significativa para 0,05>p>0,01; ** significativa para 0,01>p>0,001; *** significativa para p<0,001 (Datos obtenidos de Borja *et al.*, 2004).

		Factores Ambientales			
		Altura Ola	Angulo Inciden.	Energía metro Costa	Energía Frente
Factores Biológicos	Biomasa	0.839**	-0.867**	0.960***	0.920***
	Densidad	0.654*	-0.677*	0.799**	0.765*
	Cobertura	0.801**	-0.963***	0.918***	0.839**
	Ancho Banda	0.745*	-0.629 ns	0.710*	0.750*

Como apuntaban Borja *et al.* (2004; 2006a), la fuerte correlación encontrada entre el oleaje y la energía que produce y los factores biológicos, como la biomasa o la cobertura, tiene un gran valor de cara a la gestión de los recursos. No hay que olvidar que este dato se obtuvo en una zona no explotada, por lo que se sabe qué relación debe mantenerse en situaciones normales (de no explotación) entre esos factores. Teniendo en cuenta que es posible establecer la energía que llega a cada tramo de costa, se pueden determinar las zonas de mayor probabilidad de encontrar percebe y realizar una predicción de la cobertura y biomasa que debiera hallarse. De esta manera, una vez muestreados esos lugares, la diferencia encontrada con las zonas no explotadas debería servir para establecer la biomasa eliminada por explotación, lo que puede ayudar en la gestión de estos recursos.

Así, una vez que se dispuso de los datos de energía en cada punto se procedió a predecir la biomasa que debería encontrarse en cada zona y estación en función de las ecuaciones calculadas por Borja *et al.* (2004, 2006a). En este caso particular las ecuaciones relacionaban la energía de frente con la biomasa; como ahora se ha calculado la energía por segundo, se ha procedido a recalcular estas ecuaciones con los datos de los autores antes mencionados, basados en los muestreos de Gaztelugatxe, realizados en 2002-2003. Las ecuaciones han sido:

- $B_1 = (0,1 \times E) - 0,582$; con una r^2 : 0,85, siendo B_1 la biomasa por metro cuadrado.
 - $B_2 = (0,047 \times E) - 0,05$; con una r^2 : 0,70, siendo B_2 la biomasa corregida con la cobertura.
- $B_3 = (0,156 \times E) - 1,378$; con una r^2 : 0,73, siendo B_3 la biomasa por la cobertura y por el ancho ocupado en el intermareal.

3.6 Seguimiento de las capturas

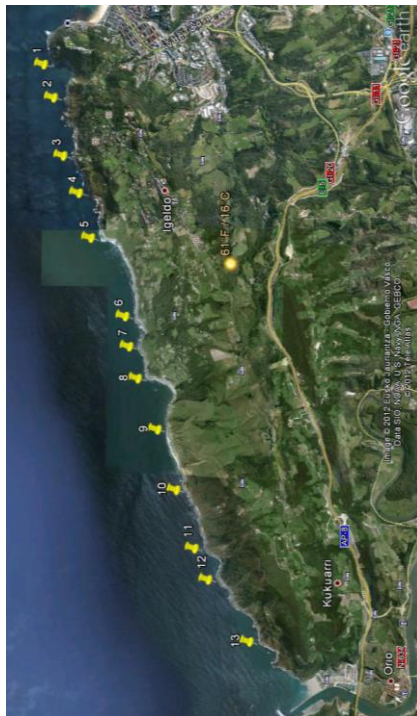
Para el seguimiento de las capturas de percebe ejercidas en los tramos litorales objeto de estudio, se suministró un diario de pesca en el cual llevar a cabo un registro de las capturas realizadas a:

- a) todas las embarcaciones de artes menores del tramo en Gipuzkoa interesadas en el ejercicio del marisqueo desde embarcación del percebe según los condicionantes establecidos en la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (Pollicipes pollicipes) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*.

Dichas embarcaciones fueron las siguientes:

- Beti Elene
 - Castillo Anaiak
 - Zerukolañoa
 - Manuelak
- b) Los titulares de licencia de marisqueo del tramo Bizkaia que soliciten su incorporación al plan de gestión de la captura del percebe en virtud de lo establecido en la *Orden de 12 de noviembre de 2014, de la Consejera de Desarrollo Económico y Competitividad, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (Pollicipes pollicipes) en la zona comprendida entre Cabo Billano y Birjilandape (Municipio de Bakio) y se establecen prohibiciones para su captura*.

En la Figura 6 se puede observar la primera y segunda página del modelo de diario de pesca suministrado para el registro de las capturas de percebe. Los datos básicos requeridos en dicho diario fueron, además del nombre de la embarcación y armador, para cada día de captura, su fecha, peso de la captura y zona de captura según los puntos señalados en el mapa del área de estudio incluida en la primera página del diario.

<h2 style="text-align: center;">DIARIO DE PESCA</h2> <p>Nombre:</p> <p>Embarcación:</p> <p>Notas importantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apuntar el punto o puntos en el cual o en los cuales se ha llevado a cabo la recolección según el código señalado en la figura. 2. Apuntar el volumen en kg recogido en cada punto/s. 3. Cada jornada de captura deberá contar con el sello de la cofradía o punto de declaración en el que conste la fecha de declaración, hora y firma del responsable de llevar el registro. 	
--	---

FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):

Figura 6. Diario de pesca suministrado para el registro de las capturas de percebe realizadas.

4. RESULTADOS

En el Anexo I al presente informe se pueden consultar los resultados que a continuación se describen para cada estación con sus correspondientes transectos y réplicas. Con el fin de facilitar la lectura e interpretación de los datos, en el presente apartado se ha trabajado con valores medios para cada estación.

4.1 Litoral Orio-Donostia

4.1.1 Densidad y biomasa

4.1.1.1 Densidad

La densidad media para todo el área de estudio en 2014 se sitúa en $1.206 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, similar a la densidad observada en 2009 ($1.223 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$) e inferior a la observada en 2011, 2012 y 2013 (2.050 , 2.157 y $1.597 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ respectivamente) (Tabla 2). A partir de 2013, se puede observar que esta disminución se da especialmente en las estaciones 6 y 11, 12 y 13.

Si tenemos en cuenta únicamente la fracción explotable de la población, es decir, aquéllos individuos que tienen una talla igual o superior a 40 mm de longitud total, su densidad en 2009 presentó un valor en torno a los $200 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$. Esta densidad aumentó considerablemente en 2011 hasta cifras en torno a $320 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, en 2012 se reduce a niveles similares a los observados en 2009 y en 2013 presenta un aumento muy importante alcanzando casi los $700 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$. Este marcado aumento de la población explotable en 2013 se observa de forma más acusada en las estaciones 4, 5, 7, 10, 12 y 13, aunque en general todas las demás también presentan un aumento de la densidad de individuos correspondientes a la fracción explotable de la población (Tabla 2). Sin embargo, en 2014 se observa un acusado descenso de la densidad de la fracción explotable en todas las estaciones de muestreo, de tal forma que la densidad media en todo el área de estudio es incluso menor a la observada en 2009.

Si nos fijamos en la densidad de individuos correspondientes a la fracción no explotable del recurso, es decir, aquéllos con una longitud total del individuo menor a 40 mm, se observa como esta densidad ha ido en aumento entre 2009 y 2012, pasando de valores en torno a $1.000 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, hasta valores en torno a $1.800 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ (Tabla 2). Sin embargo, en 2013 y 2014 esta densidad se reduce a niveles similares a los de 2009, con 1.176 y $1.078 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ respectivamente (Tabla 2). Esta disminución se debe fundamentalmente a un descenso de la fracción juvenil de la población (aquella constituida por individuos con una longitud del capítulo igual o inferior a 10 mm) cuya densidad media pasa a niveles en torno a los $450\text{-}540 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ en 2013 y 2014 respectivamente, similares a los observados en 2009 (Tabla 2).

4.1.1.2 Biomasa

La biomasa media total para el área de estudio en 2014 se sitúa en $1,26 \text{ kg m}^{-2}$, por debajo incluso de los niveles observados en 2009 (Tabla 3). Este descenso es generalizado en todas las estaciones de muestreo pero especialmente en las estaciones 11, 12 y 13 (Tabla 3).

Tabla 2. Densidad ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$) de toda la población, densidad ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$) correspondiente únicamente a la fracción explotable (aquella con tamaño del individuo mayor o igual a 40 mm de longitud total), densidad correspondiente a la fracción no explotable (aquella con tamaño del individuo menor a 40 mm de longitud total) y densidad correspondiente a la fracción juvenil (constituida por individuos con una longitud del capítulo igual o inferior a 10 mm) de la población de percebe en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009, 2011, 2012, 2013 y 2014.

Estación	Densidad total ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)					Densidad Fracción Explotable ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)					Densidad Fracción No Explotable ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)					Densidad Fracción Juvenil ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)				
	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	845	1457	1198	1445	953	113	420	166	490	46	731	1053	1033	1120	907	191	396	727	304	322
2	772	1461	1247	1083	2044	238	400	294	383	275	147	1058	955	780	1769	97	380	655	211	1081
3	966	1544	1280	1044	1328	102	244	111	372	125	863	1372	1172	797	1203	436	608	869	313	722
4	466	2088	2136	2177	1911	361	133	111	927	142	105	2019	2025	1708	1769	0,00	861	1258	797	967
5	980	1636	1218	1175	1594	44	402	66	627	94	936	1233	1155	847	1500	113	438	766	427	742
6	772	2241	2438	1641	856	66	375	233	477	219	705	1866	2205	1411	636	202	725	1691	422	353
7	607	2247	2205	1530	1942	66	130	177	711	194	540	2113	2027	1030	1747	62	1180	1561	375	811
8	855	1763	1524	1531	1002	177	119	38	568	61	677	1644	1485	1398	941	166	800	1000	620	489
8 Islotes	1427	1794	---	---	---	227	211	---	---	---	1200	1583	---	---	---	227	850	---	---	---
9	738	6397	3444	933	1083	188	702	88	322	61	550	5694	3355	769	1022	0,00	3136	2150	386	586
10	1216	1479	2370	2342	1611	36	87	92	1146	228	1186	1392	2277	1833	1383	438	455	1318	818	539
10 Lajas	3038	---	---	---	---	61	---	---	---	---	3183	---	---	---	---	2255	---	---	---	---
11	1977	1486	3847	1730	619	305	425	613	680	86	1672	1061	3233	1147	533	972	505	2413	297	333
12	1861	1955	2683	1988	586	416	777	505	1308	125	1444	1177	2177	933	461	750	477	1344	402	253
13	1833	1161	2463	1952	294	575	75	452	1125	64	1261	1086	2011	1136	231	447	350	1219	422	111
Media	1223	2050	2157	1597	1206	198	321	226	699	127	1013	1739	1931	1176	1078	423	797	1305	454	543

Tabla 3. Biomasa total ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), biomasa corregida con la cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$) en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009, 2011, 2012, 2013 y 2014.

Estación	Biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)					Biomasa x Cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)					Biomasa x Cobertura x Ancho Intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$)				
	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	1,35	2,66	1,28	2,05	1,15	0,12	0,53	0,35	0,28	0,22	0,32	2,06	0,95	0,94	0,56
2	1,19	2,48	1,37	1,80	1,64	0,02	0,25	0,14	0,45	0,16	0,06	0,52	0,34	1,17	0,60
3	1,10	1,82	0,86	1,85	1,09	0,11	0,11	0,09	0,18	0,07	0,30	0,33	0,20	0,40	0,20
4	2,69	1,87	1,85	2,87	1,72	0,05	0,19	0,18	0,39	0,17	0,13	0,57	0,52	0,93	0,67
5	1,42	2,80	0,96	2,21	1,51	0,03	0,28	0,10	0,39	0,15	0,08	0,97	0,19	1,46	0,43
6	1,15	2,35	1,61	2,20	1,47	0,12	0,24	0,40	0,22	0,15	0,36	0,71	0,74	0,51	0,45
7	0,94	1,87	1,41	2,39	2,02	0,16	0,19	0,35	0,24	0,50	0,51	0,59	0,90	0,75	1,86
8	1,23	1,56	1,20	1,55	0,95	0,12	0,27	0,28	0,39	0,10	0,35	0,88	0,78	1,53	0,30
8 Islotes	3,19	1,88	---	---		1,60	0,47	---	---	---	6,02	1,49	---	---	---
9	1,72	4,41	1,96	1,07	0,77	0,43	0,77	0,34	0,06	0,19	1,57	2,05	1,13	0,20	0,32
10	1,17	1,47	1,71	2,69	1,87	0,02	0,07	0,13	0,40	0,19	0,06	0,16	0,32	1,17	0,60
10 Lajas	1,00	---	---	---		0,10	---	---	---	---	0,45	---	---	---	---
11	1,64	2,28	3,66	3,23	0,74	0,16	0,40	0,64	0,81	0,18	0,43	1,68	1,45	2,74	0,25
12	2,42	3,94	3,12	4,41	0,83	0,60	0,69	0,78	1,65	0,21	1,94	2,52	2,27	7,59	0,32
13	2,35	1,26	2,72	3,02	0,61	0,24	0,38	0,82	1,51	0,15	0,50	1,42	2,67	7,30	0,25
Media Total	1,63	2,33	1,82	2,41	1,26	0,25	0,34	0,35	0,54	0,20	0,87	1,13	0,95	2,05	0,52

La biomasa corregida con la cobertura, con $0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ de media en 2014, también ofrece valores claramente inferiores a los observados en años precedentes. Si nos fijamos en la biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal, también se observa que la biomasa por metro lineal en 2014 disminuye considerablemente con respecto a los años precedentes, llegando a $0,52 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}$ (Tabla 3).

Los mismos cálculos de biomasa, realizados únicamente sobre la fracción explotable de la población (aquella con individuos que presentan una longitud total igual o superior a 40 mm), arrojan un valor medio de $0,47 \text{ kg m}^{-2}$ en 2014, notablemente inferior a los valores obtenidos en años precedentes (Tabla 4). Estos valores de biomasa se reducen considerablemente al ser corregidos con la cobertura. Así, en 2014 se obtiene una biomasa de $0,07 \text{ kg m}^{-2}$ que, al igual que el caso anterior, es notablemente inferior al valor obtenido en años precedentes (Tabla 4). Si nos fijamos en la biomasa corregida por la cobertura y el ancho de banda intermareal, el valor medio observado en 2014, $0,19 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}$, es una vez más muy inferior a los obtenidos en años precedentes (Tabla 4).

Los mismos cálculos de biomasa realizados únicamente sobre la fracción no explotable de la población (aquella con individuos que presentan una longitud total menor a 40 mm), muestran un valor medio de $0,79 \text{ kg m}^{-2}$ en 2014, inferior incluso al valor obtenido en 2009 ($0,87 \text{ kg m}^{-2}$) antes del cierre al marisqueo de percebe en la zona de estudio (Tabla 5). Estos valores de biomasa se reducen considerablemente al ser corregidos con la cobertura. Así, en 2014 se obtiene una biomasa de $0,12 \text{ kg m}^{-2}$, ligeramente inferior a la observada en años precedentes (Tabla 5). Si nos fijamos en la biomasa corregida por la cobertura y el ancho de banda intermareal, el valor observado en 2014 ($0,19 \text{ kg m}^{-1}$) es claramente inferior a los observados en 2009 ($0,35 \text{ kg m}^{-1}$), 2011 ($0,59 \text{ kg m}^{-1}$), 2012 ($0,50 \text{ kg m}^{-1}$) y 2013 ($0,64 \text{ kg m}^{-1}$) (Tabla 5).

4.1.1.3 *Peso fresco*

El peso fresco medio de los individuos para toda la zona de estudio en 2014 es de 1,47 g, inferior al observado en 2013, similar al de 2012 y mayor que el observado en 2009 y 2011 (Tabla 6). Al igual que en años precedentes, destacan las estaciones 6, 11, 12 y 13 (Tabla 6).

Si tenemos en cuenta únicamente la fracción explotable del recurso, es decir, aquellos individuos con una longitud total igual o superior a 40 mm, en 2009 y 2012 el peso medio fresco de los individuos de esta fracción de la población se sitúa en torno a los 3,7 g, en 2011 y 2013 este valor medio disminuye hasta los 3,31 y 3,43 g respectivamente y en 2014 se sitúa en 3,52 g (Tabla 6).

Por lo que respecta a la fracción no explotable del recurso, es decir, aquéllos individuos con una longitud total menor a 40 mm, el valor medio del peso fresco de los individuos obtenido en 2014, con 1,12 g, es el mayor de los observados hasta el momento (Tabla 6).

Tabla 4. Biomasa total ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), biomasa corregida con la cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$) únicamente correspondiente a la **fracción explotable** de la población (aquella con una longitud total igual o mayor a 40 mm) en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio entre 2009 y 2014.

Estación	Biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)					Biomasa x Cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)					Biomasa x Cobertura x Ancho Intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$)				
	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	0,50	1,66	0,75	1,10	0,15	0,04	0,33	0,21	0,15	0,03	0,12	1,29	0,56	0,50	0,07
2	1,13	1,46	0,99	1,09	0,78	0,02	0,15	0,10	0,27	0,08	0,06	0,30	0,25	0,71	0,28
3	0,37	0,78	0,40	1,07	0,41	0,04	0,05	0,04	0,11	0,02	0,10	0,14	0,09	0,23	0,07
4	2,40	0,33	0,55	1,53	0,48	0,05	0,03	0,05	0,21	0,05	0,11	0,10	0,15	0,50	0,19
5	0,17	1,78	0,25	1,52	0,41	0,00	0,18	0,02	0,27	0,04	0,01	0,62	0,05	1,00	0,12
6	0,35	0,96	0,86	0,83	1,01	0,03	0,10	0,22	0,08	0,10	0,11	0,29	0,40	0,19	0,31
7	0,21	0,42	0,65	1,71	0,61	0,04	0,04	0,16	0,17	0,15	0,12	0,13	0,42	0,54	0,56
8	0,73	0,34	0,20	0,45	0,22	0,07	0,06	0,05	0,11	0,02	0,21	0,19	0,13	0,44	0,07
8 Islotes	1,16	0,74	---	---		0,58	0,19	---	---		2,18	0,59	---	---	
9	0,61	1,77	0,31	0,57	0,22	0,15	0,31	0,05	0,03	0,05	0,55	0,82	0,18	0,11	0,09
10	0,17	0,25	0,38	1,58	0,72	0,00	0,01	0,03	0,24	0,07	0,01	0,03	0,07	0,69	0,23
10 Lajas	0,16	---	---	---		0,02	---	---	---		0,07	---	---	---	
11	0,86	1,43	2,59	2,15	0,36	0,09	0,25	0,45	0,54	0,09	0,22	1,05	1,03	1,82	0,12
12	1,42	2,91	1,87	3,77	0,44	0,35	0,51	0,47	1,41	0,11	1,14	1,86	1,36	6,48	0,17
13	1,35	0,24	1,51	2,16	0,31	0,14	0,07	0,45	1,08	0,08	0,29	0,27	1,49	5,22	0,13
Media Total	0,77	1,08	0,87	1,50	0,47	0,11	0,16	0,18	0,36	0,07	0,35	0,55	0,47	1,42	0,19

Tabla 5. Biomasa total ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), biomasa corregida con la cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$) únicamente correspondiente a la **fracción no explotable** de la población (aquella con una longitud total menor a 40 mm) en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009 y 2014.

Estación	Biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)					Biomasa x Cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)					Biomasa x Cobertura x Ancho Intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$)				
	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	0,86	1,00	0,55	0,95	1,00	0,08	0,20	0,15	0,13	0,19	0,12	0,78	0,41	0,44	0,48
2	0,06	1,02	0,39	0,71	0,86	0,00	0,10	0,04	0,18	0,09	0,06	0,21	0,10	0,46	0,31
3	0,73	1,05	0,49	0,78	0,68	0,07	0,06	0,05	0,08	0,04	0,10	0,19	0,11	0,17	0,12
4	0,29	1,54	1,34	1,34	1,24	0,01	0,15	0,13	0,18	0,12	0,11	0,47	0,38	0,44	0,48
5	1,25	1,02	0,74	0,68	1,10	0,02	0,10	0,07	0,12	0,11	0,01	0,35	0,15	0,45	0,31
6	0,82	1,39	0,80	1,37	0,45	0,08	0,14	0,20	0,14	0,05	0,11	0,42	0,37	0,32	0,14
7	0,73	1,45	0,80	0,67	1,41	0,13	0,15	0,20	0,07	0,35	0,12	0,45	0,51	0,21	1,30
8	0,50	1,22	1,02	1,11	0,73	0,05	0,21	0,24	0,28	0,07	0,21	0,69	0,67	1,09	0,23
8 Islotes	2,04	1,14	---			1,02	0,29	---			2,18	0,90	---		
9	1,11	2,65	1,71	0,50	0,55	0,28	0,46	0,30	0,03	0,14	0,55	1,23	0,99	0,09	0,23
10	1,00	1,22	1,38	1,12	1,15	0,02	0,06	0,10	0,17	0,12	0,01	0,13	0,26	0,49	0,37
10 Lajas	0,85	---	---			0,08	---	---			0,07	---	---		
11	0,78	0,85	1,15	1,08	0,38	0,08	0,15	0,20	0,27	0,10	0,22	0,63	0,46	0,92	0,13
12	1,00	1,03	1,29	0,64	0,39	0,25	0,18	0,32	0,24	0,10	1,14	0,66	0,94	1,11	0,15
13	1,01	1,03	1,23	0,86	0,29	0,10	0,31	0,37	0,43	0,07	0,29	1,15	1,21	2,09	0,12
Media Total	0,87	1,27	0,99	0,91	0,79	0,15	0,18	0,18	0,18	0,12	0,35	0,59	0,50	0,64	0,34

Tabla 6. Peso fresco (g) medio total y el correspondiente únicamente a la **fracción explotable** (aquella con tamaño del individuo mayor o igual a 40 mm de longitud total) **y no explotable** (aquella con tamaño del individuo menor a 40 mm de longitud total) de la población de percebe en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009 y 2014.

Estación	Peso Fresco (g)					Peso fresco Fracción Explotable (g)					Peso fresco Fracción No Explotable (g)				
	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	1,60	1,97	1,93	1,60	1,49	4,38	3,91	4,24	3,38	3,28	1,17	1,06	1,11	1,00	1,38
2	3,09	1,79	1,91	1,79	1,30	4,74	3,59	3,27	3,60	2,83	0,41	1,04	0,92	1,01	0,88
3	1,13	1,22	1,52	2,01	1,34	3,62	3,10	3,33	4,33	3,30	0,85	0,84	1,07	1,16	0,98
4	5,77	0,94	1,52	1,67	1,39	6,64	2,39	4,50	3,25	3,39	2,77	0,83	1,21	1,07	1,13
5	1,45	1,77	1,80	2,52	1,25	3,87	4,36	3,19	4,64	4,34	1,33	0,87	1,58	1,25	0,99
6	1,48	1,06	1,36	1,57	2,19	5,03	2,55	3,53	3,59	4,61	1,16	0,75	0,84	1,17	1,01
7	1,54	0,92	1,47	1,81	1,33	3,15	3,08	3,45	3,43	3,13	1,34	0,76	1,01	0,82	1,06
8	1,44	0,88	1,23	1,42	1,35	4,08	2,81	4,04	3,34	3,59	0,74	0,74	1,10	1,15	1,14
8 Islotes	2,24	1,31	---			5,08	3,51	---			1,70	0,93	---		
9	2,32	0,82	1,11	1,39	1,15	3,21	2,49	3,09	3,50	3,59	2,02	0,57	1,02	0,82	0,90
10	0,96	1,00	1,24	1,58	1,47	4,64	2,79	3,62	3,09	3,15	0,85	0,89	1,07	0,93	1,10
10 Lajas	0,33	---	---			3,18	---	---			0,28	---	---		
11	0,83	1,60	1,86	1,98	2,10	2,81	3,34	4,15	3,69	4,13	0,47	0,85	0,85	1,03	1,44
12	1,29	2,08	1,76	2,54	2,18	3,35	4,03	3,62	3,57	3,52	0,69	0,99	1,02	0,95	1,53
13	1,28	1,20	1,60	1,84	2,83	2,35	2,98	3,27	2,64	4,88	0,80	1,05	0,99	1,04	1,96
Media	1,39	1,25	1,52	1,79	1,47	3,78	3,31	3,70	3,43	3,52	0,92	0,81	1,04	1,03	1,12

4.1.2 Tallas y relaciones alométricas

4.1.2.1 Longitud del capítulo y longitud total

La longitud media del capítulo, para toda el área de estudio en 2009 y 2011, se sitúa en torno a los 13 mm, aumentando a 14 mm en 2012 y 16 mm en 2013 (Tabla 7). En 2014, con 14,8 mm, se sitúa en niveles similares a los observados en 2012 (Tabla 7). La longitud total de los individuos en 2009 y 2011 se sitúa en torno a los 27 mm, aumentando en 2012 hasta los 29 mm y a 35 mm en 2013 (Tabla 7). En 2014, con 29,47 mm, se sitúa en niveles similares a los observados en 2012 (Tabla 7).

Por lo que respecta a la fracción explotable de la población, es decir, aquella que está constituida por individuos con una longitud total igual o superior a 40 mm, la longitud media del capítulo se sitúa en torno a los 20 mm en 2009, 2011 y 2012 y aproximadamente 21 mm en 2013 y 2014 (Tabla 7). La longitud total media se sitúa en torno a los 48 mm en 2009, 2011 y 2012, mientras que en 2013 aumenta hasta los 50 mm (Tabla 7). En 2014, con 45,77 mm, se sitúa por debajo de todos los valores observados en años precedentes (Tabla 7).

Por lo que respecta a la fracción no explotable de la población, es decir, aquella constituida por individuos con una longitud total inferior a los 40 mm, la longitud media del capítulo se sitúa en torno a los 12 mm en 2009, 2011 y 2012, aumentando aproximadamente hasta los 14 mm en 2013 y 2014 (Tabla 7). La longitud total del individuo se situó en torno a los 23 mm en 2009 y 2011, ascendiendo a 25 mm en 2012 y 28 mm en 2013 (Tabla 7). En 2014, con 26,62 mm, se sitúa en niveles similares a los observados en 2012 (Tabla 7).

4.1.2.2 Porcentaje de cumplimiento con la talla mínima

El resultado mostrado en el apartado anterior tiene su reflejo en el porcentaje de cumplimiento de la talla mínima legal de captura de los individuos que constituyen la población de percebe. Dicho porcentaje es muy similar en 2009 y 2011 (16-17%), desciende considerablemente en 2012 (9,86%) repunta también de forma importante en 2013 alcanzando un 26%, pero en 2014 vuelve a descender a niveles similares a los observados en 2012 (10,57%) (Tabla 8).

4.1.2.3 Porcentaje de juveniles y adultos (explotables y no explotables)

Tal y como se señala en el apartado anterior, el descenso considerable del cumplimiento de la talla mínima legal de captura de la población de percebe en el área de estudio en 2012 y 2014 se debe a un incremento muy importante de la fracción juvenil de la población, la cual constituye en 2012 y 2014 más del 60% y del 45% de la misma (Tabla 8). En consecuencia la fracción adulta, tanto explotable como no explotable, se reduce en estos años a valores en torno a un 25% y un 34% respectivamente para la fracción no explotable y un 14% y un 20% respectivamente para la explotable. En 2009 y 2011, la estructura de la población es muy similar, con un 32% de juveniles, un 44% de adultos no explotables y un 23% de adultos explotables (Tabla 8). En 2013 en cambio, se observa un incremento de la fracción adulta explotable, la cual alcanza un 32% de la población. La fracción adulta no explotable se sitúa en torno a un 38%, mientras que los juveniles suponen, aproximadamente, un 28% de la población (Tabla 8).

Tabla 7. Valores medios para cada estación de muestreo de la longitud total y del capítulo de los individuos para el total de la población, la fracción explotable (constituida por aquellos individuos con una longitud total igual o mayor a 40 mm) y la fracción no explotable (constituida por aquellos individuos con una longitud total inferior a 40 mm) de la misma en el área de estudio entre 2009 y 2014.

Estación	Total Población										Fracción Explotable										Fracción No Explotable									
	Longitud Capítulo (mm)					Longitud Total (mm)					Longitud Capítulo (mm)					Longitud Total (mm)					Longitud Capítulo (mm)					Longitud Total (mm)				
	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	14,60	15,95	16,07	16,75	15,31	27,91	32,25	30,12	32,64	27,99	22,94	21,87	23,98	22,45	20,85	47,15	48,32	47,79	47,21	43,02	13,30	13,18	13,36	14,81	14,96	24,91	25,26	24,07	27,69	27,03
2	15,60	15,47	16,40	16,15	14,44	45,23	32,28	37,21	35,10	30,83	20,13	21,22	21,13	21,93	19,70	60,18	49,26	50,02	49,98	45,44	8,25	13,11	13,07	13,66	12,97	20,96	25,36	28,18	28,67	26,74
3	11,84	14,18	14,64	16,18	14,68	23,39	26,09	30,08	32,75	28,52	20,08	21,71	19,97	23,49	21,34	43,49	46,63	46,15	49,51	46,00	10,86	12,69	13,30	13,49	13,47	21,00	22,04	26,18	26,59	25,35
4	22,64	12,85	14,43	14,71	14,85	49,78	24,64	26,88	34,41	28,83	24,39	19,01	21,71	19,24	21,17	54,97	43,34	43,81	47,21	44,45	16,66	12,39	13,69	13,00	14,04	32,03	23,34	25,17	29,61	26,82
5	15,07	14,92	16,07	17,06	14,12	25,52	31,04	29,29	35,92	26,54	24,17	22,30	21,30	22,50	23,52	45,28	50,37	42,99	48,29	44,48	14,64	12,39	15,33	13,80	13,32	24,58	24,39	27,39	28,51	25,02
6	14,80	13,17	12,95	16,66	15,77	26,62	27,56	29,60	30,41	33,76	24,02	19,72	19,53	22,97	22,14	45,65	47,97	46,75	45,50	48,01	13,93	11,84	11,33	15,41	12,66	24,82	23,43	25,36	27,41	26,81
7	16,34	11,45	13,89	16,86	14,47	28,88	21,06	30,11	36,68	29,11	22,04	19,78	19,69	21,96	20,49	43,60	43,61	46,70	49,07	45,79	15,64	10,88	12,56	13,75	13,59	27,06	19,51	26,31	29,11	26,66
8	14,76	11,29	14,03	15,21	14,17	29,35	22,21	23,04	28,84	27,11	23,13	19,52	20,56	22,31	21,07	48,49	44,09	42,76	43,97	45,59	12,56	10,70	13,75	14,23	13,51	24,33	20,62	22,20	26,75	25,35
8slot	15,17	13,09	---	---	---	31,31	26,33	---	---	---	22,32	20,96	---	---	---	44,97	43,48	---	---	---	13,82	11,73	---	---	---	28,72	23,38	---	---	---
9	19,17	11,68	13,27	14,72	13,88	35,92	25,07	26,12	29,48	26,67	22,24	18,88	19,11	22,86	21,09	42,42	46,47	43,52	47,70	43,46	18,12	10,60	12,96	12,54	13,16	33,69	21,83	25,20	24,60	25,00
10	12,35	13,34	13,71	16,54	15,14	21,38	24,32	27,09	34,56	30,80	22,94	20,46	19,69	21,80	20,81	44,12	43,96	46,65	47,34	44,63	12,03	12,88	13,27	14,30	13,90	20,69	23,07	25,67	29,11	27,79
10 Lajas	8,58	---	---	---	---	14,76	---	---	---	---	21,96	---	---	---	---	44,98	---	---	---	---	0,00	---	---	---	---	14,18	---	---	---	---
11	11,64	13,92	14,66	17,03	15,07	24,92	32,80	33,59	37,42	34,11	21,57	19,73	20,66	21,90	19,23	44,54	54,86	49,91	55,47	48,99	9,83	11,44	11,92	14,32	13,73	21,33	23,40	26,15	27,38	29,31
12	13,32	15,57	15,15	17,54	15,51	28,31	36,98	33,19	44,93	36,11	20,46	20,66	20,73	20,52	18,78	47,99	56,42	49,86	54,08	49,30	11,26	12,87	12,90	12,90	13,93	22,64	24,98	26,48	30,72	29,72
13	13,28	13,71	13,74	17,25	17,95	34,58	26,47	33,34	41,05	34,04	16,38	19,50	18,48	19,73	24,37	48,77	42,55	49,82	52,39	45,17	11,87	13,26	11,99	14,80	15,21	28,13	25,23	27,29	29,86	29,30
Media	13,43	13,32	14,30	16,43	14,80	27,24	27,31	29,60	35,16	29,47	20,56	20,42	20,54	21,41	20,90	48,85	48,98	48,23	50,08	45,77	12,05	11,84	12,92	14,09	13,73	23,04	22,84	25,48	28,17	26,62

Tabla 8. Valores medios para cada estación de muestreo de la longitud total y del capítulo de los individuos, el porcentaje de cumplimiento con la talla mínima legal de captura, el porcentaje de juveniles (longitud del capítulo inferior a 10 mm) y adultos explotables (longitud del capítulo mayor a 18 mm) y no explotables (longitud del capítulo entre 10 y 18 mm) en el área de estudio entre 2009 y 2014.

Estación	% Cumplimiento Talla Mínima					% Juveniles					% Adultos No explotables					% Adultos Explotables				
	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	13,46	30,31	13,90	22,48	4,81	22,66	21,21	60,72	21,04	33,82	49,59	42,29	15,41	42,07	39,80	27,75	36,50	23,87	36,89	26,38
2	61,87	28,97	23,61	27,95	13,45	25,18	21,77	52,56	19,49	52,85	31,65	39,11	24,28	45,90	30,57	43,17	39,11	23,16	34,62	16,58
3	10,63	16,48	8,48	23,67	9,41	45,11	32,02	67,90	30,05	54,39	34,20	35,21	18,44	34,04	26,99	20,69	32,77	13,67	35,90	18,62
4	77,38	6,48	5,20	21,56	7,41	0,00	34,97	58,91	36,61	50,58	20,24	46,35	23,80	43,11	28,20	79,76	18,68	17,30	20,28	21,22
5	4,53	25,57	5,47	27,90	5,92	11,61	23,99	62,92	36,41	46,52	63,46	43,03	20,67	31,44	34,84	24,93	32,98	16,41	32,15	18,64
6	8,63	16,83	9,57	14,04	25,65	26,26	31,92	69,36	25,72	41,23	41,73	47,38	20,27	38,58	28,57	32,01	20,70	10,36	35,70	30,19
7	10,98	6,44	8,06	32,67	10,01	10,37	47,46	70,78	24,68	41,77	50,00	35,39	18,64	38,48	36,91	39,63	17,15	10,58	36,84	21,32
8	20,78	6,77	2,55	8,71	6,10	19,48	45,35	65,61	40,51	48,80	55,84	42,05	22,96	37,61	35,30	24,68	12,60	11,42	21,89	15,90
8 Islotes	15,95	14,67	---	---	---	15,95	34,36	---	---	---	58,37	37,45	---	---	---	25,68	28,19	---	---	---
9	25,56	13,13	2,58	17,56	5,64	0,00	39,08	62,42	41,37	54,10	38,35	49,92	31,45	32,44	33,59	61,65	11,00	6,13	26,19	12,31
10	2,95	5,96	3,91	21,74	14,14	35,91	29,82	55,63	34,94	33,45	47,95	48,73	34,22	36,05	43,22	16,14	21,45	10,16	29,01	23,33
10 Lajas	1,88	---	---	---	---	69,52	---	---	---	---	25,34	---	---	---	---	5,14	---	---	---	---
11	15,45	29,88	15,96	33,71	13,90	49,16	31,05	62,74	17,17	53,81	31,74	37,50	20,43	40,13	28,25	19,10	31,45	16,82	42,70	17,94
12	22,39	41,79	18,84	53,07	21,33	40,30	20,60	50,10	20,25	43,13	33,73	40,30	27,33	38,55	35,07	25,97	39,10	22,57	41,20	21,80
13	31,26	7,18	18,38	41,82	21,70	24,39	22,34	49,49	21,76	37,74	62,27	59,84	37,99	39,83	25,47	13,33	17,82	12,51	38,41	36,79
Media	16,25	17,10	9,86	26,34	10,57	32,02	32,53	60,90	28,50	45,04	44,69	44,16	25,12	38,70	34,24	23,29	23,31	13,98	32,81	20,72

4.1.2.4 Relaciones biométricas

En la Tabla 9 se presentan las relaciones biométricas que comparan longitudes y pesos obtenidas entre 2009 y 2014.

Tabla 9. Relaciones biométricas de la población de percebe en el área de estudio entre 2009 y 2014.

	RELACIONES	ECUACION	n	r ²	p
2009	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,000124019 * x^{2,66072}$	4866	0,83	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000332419 * x^{3,00168}$	4867	0,88	0***
2011	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,000124517 * x^{2,64743}$	9587	0,88	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000267225 * x^{3,07683}$	9497	0,94	0***
2012	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,00014104 * x^{2,62157}$	5749	0,79	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000461049 * x^{2,91151}$	5749	0,95	0***
2013	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,00025843 * x^{2,40206}$	7117	0,86	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000402458 * x^{2,89689}$	7117	0,89	0***
2014	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,000121544 * x^{2,68599}$	4621	0,82	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000321267 * x^{3,01379}$	4621	0,92	0***

Tal y como se puede observar, todas las relaciones biométricas entre las longitudes y el peso son altamente significativas ($p < 0,001$), destacando el elevado número de individuos medidos, especialmente en 2011. Las ecuaciones que relacionan el peso fresco con la longitud total y la anchura del capítulo son de tipo potencial (Tabla 9 y Figura 7). En general, los coeficientes que relacionan una medida de talla (longitud total o anchura de capítulo) con el peso fresco se encuentran alrededor de 3 o inferiores, lo cual indica un crecimiento alométrico negativo, es decir, crecen más en cuerpo que en talla.

Con objeto de hacer más comprensibles estos resultados, en la Tabla 10 se ha calculado, a partir de las relaciones biométricas anteriormente expuestas, la equivalencia de pesos y longitudes totales para una anchura de capítulo dada. Así, se puede observar que un individuo de talla igual a la mínima legal (40 mm de longitud total) tendría una anchura del capítulo aproximada de 18 mm y un peso en torno a los 2 g (Tabla 10).

4.1.3 Evaluación del Stock

En la Tabla 11 se muestran los datos que, junto a los correspondientes a la densidad y biomasa de la Tabla 2, son necesarios para calcular el stock de percebe en cada una de las estaciones de muestreo y en el total de la zona de estudio.

La altura media que alcanza el percebe en la zona intermareal es de casi 3 m en 2009 y 3,18 m en 2011; en 2012 dicha altura vuelve a reducirse a valores similares a los encontrados en 2009, en 2013 aumenta una vez más hasta 3,27 m (el valor más alto de toda la serie histórica disponible), mientras que en 2014 se reduce hasta 2,70 m, el valor más bajo de toda la serie histórica, menor incluso que el valor obtenido en 2009 antes del inicio del plan de gestión en la zona de estudio.

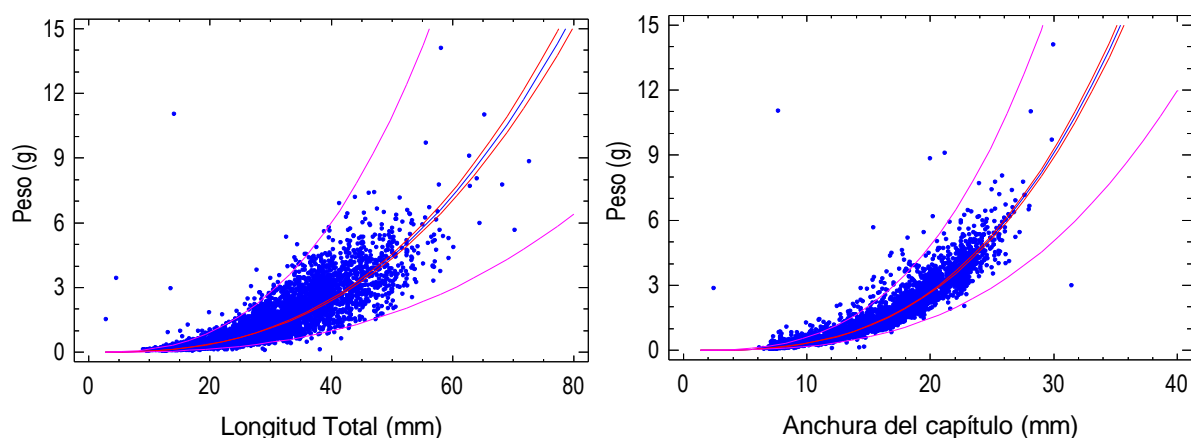


Figura 7. Representación gráfica de la relación entre el peso fresco y la longitud total (izquierda) y entre el peso fresco y la anchura del capítulo (derecha) de la población de percebe en el área de estudio en 2014.

Tabla 10. Cálculos realizados, para una longitud total determinada, de sus equivalencias en peso fresco y anchura del capítulo entre 2009 y 2014.

Longitud Total	2009		2011		2012		2013		2014	
	Peso Fresco	Anchura Capítulo	Peso Fresco	Anchura Capítulo	Peso Fresco	Anchura Capítulo	Peso Fresco	Anchura Capítulo	Peso Fresco	Anchura Capítulo
5	0,01	5,12	0,01	3,37	0,01	3,33	0,01	1,84	0,01	3,48
10	0,06	6,98	0,06	5,91	0,06	5,83	0,07	5,60	0,06	6,11
15	0,17	8,84	0,16	8,21	0,17	8,08	0,17	8,48	0,18	8,49
20	0,36	10,70	0,35	10,36	0,36	10,19	0,34	10,91	0,38	10,73
25	0,65	12,55	0,63	12,42	0,65	12,19	0,59	13,05	0,69	12,86
30	1,06	14,41	1,01	14,40	1,05	14,12	0,91	14,98	1,13	14,91
35	1,59	16,27	1,52	16,32	1,57	15,99	1,32	16,76	1,71	16,91
40	2,27	18,13	2,17	18,18	2,23	17,81	1,82	18,42	2,44	18,84
45	3,11	19,99	2,96	20,01	3,04	19,58	2,42	19,98	3,35	20,74
50	4,11	21,84	3,92	21,79	4,01	21,32	3,11	21,45	4,45	22,59
55	5,30	23,70	5,04	23,54	5,15	23,02	3,92	22,85	5,75	24,41
60	6,68	25,56	6,35	25,26	6,47	24,69	4,83	24,19	7,26	26,20
65	8,26	27,42	7,85	26,96	7,98	26,33	5,85	25,47	9,00	27,96
70	10,06	29,28	9,55	28,63	9,69	27,96	6,99	26,70	10,98	29,70
75	12,09	31,13	11,46	30,28	11,61	29,55	8,25	27,89	13,22	31,41
80	14,36	32,99	13,60	31,90	13,75	31,13	9,63	29,04	15,72	33,10
85	16,87	34,85	15,97	33,51	16,12	32,69	11,14	30,16	18,50	34,77
90	19,64	36,71	18,58	35,10	18,73	34,23	12,78	31,24	21,57	36,42

Tabla 11. Biomasa total y explotable de percebe intermareal en el área de estudio entre 2009 y 2014. Se indica igualmente la cobertura media, la altura a la que llega la población del percebe en cada nivel mareal y la longitud de costa representativa de cada estación de muestreo.

	Long. de Costa	Altura (m)					Cobertura Media (%)					Stock Total (kg)					Stock Explotable (kg)				
		2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	325,46	2,63	3,87	2,69	3,34	2,51	9,00	20,00	27,50	13,75	19,25	104	670	308	306	181	38	419	182	164	24
2	320,62	2,69	2,08	2,48	2,60	3,64	2,00	10,00	10,00	25,00	10,00	41	165	109	374	191	20	97	79	227	91
3	222,09	2,73	2,99	2,31	2,17	3,00	10,00	6,00	10,00	10,00	6,00	66	38	23	47	23	23	16	11	27	9
4	46,70	2,39	3,05	2,82	2,41	3,89	2,00	10,00	10,00	13,50	10,00	6	141	129	232	166	5	25	38	123	46
5	557,50	2,75	3,46	2,01	3,77	2,84	2,00	10,00	10,00	17,50	10,00	43	541	108	812	238	5	344	28	560	65
6	416,44	3,11	3,03	1,85	2,34	3,10	10,00	10,00	25,00	10,00	10,00	30	297	309	213	189	45	122	166	80	131
7	339,16	3,14	3,14	2,56	3,15	3,69	17,50	10,00	25,00	10,00	25,00	174	199	307	255	630	39	45	142	183	190
8	283,19	2,87	3,23	2,80	3,94	3,11	10,00	17,50	23,33	25,00	10,00	100	249	222	433	84	59	54	37	124	19
8 Islotes	46,70	3,77	3,17	---	---		50,00	25,00	---	---		334	70	---	---		102	27	---	---	
9	259,08	3,66	2,66	3,31	3,15	1,68	25,00	17,50	17,50	6,00	25,00	215	531	294	52	84	144	213	46	28	24
10	171,21	2,70	2,30	2,55	2,91	3,18	2,00	4,67	7,33	15,00	10,00	11	27	55	201	102	2	5	12	118	39
10 Lajas	104,36	4,49	---	---	---		10,00	---	---	---		47	---	---	---		7	---	---	---	
11	188,79	2,60	4,22	2,26	3,39	1,36	10,00	2,50	17,50	25,00	25,00	80	317	273	517	47	42	199	194	344	23
12	217,60	3,21	3,66	2,91	4,59	1,51	25,00	17,50	25,00	37,50	25,00	421	831	749	2504	104	247	615	449	2138	55
13	120,47	2,14	3,74	3,27	4,84	1,64	10,00	30,00	30,00	50,00	25,00	61	171	322	880	30	35	33	179	628	15
		2,99	3,18	2,60	3,27	2,70	12,43	14,69	18,32	19,87	16,17	1734	4248	3207	6826	2071	813	2213	1562	4745	731
Promedio											Total										

La cobertura en esta zona se sitúa en torno a un valor medio de un 12% en 2009 y un 14% en 2011. En 2012 la cobertura se incrementa hasta un 18% y en 2013 alcanza el máximo histórico disponible con aproximadamente un 20% de cobertura. En 2014 sin embargo, la cobertura se reduce hasta un 16%.

Este ligero incremento en el valor medio de la altura y cobertura entre 2009 y 2011, es decir, una mayor distribución del percebe, hace que el stock total de percebe en 2011 sea notablemente mayor al de 2009, 4.248 kg frente a 1.734 kg respectivamente (Tabla 11). La fracción explotable también aumenta, pasando de un valor aproximado de 800 kg en 2009 a 2.200 kg en 2011. En 2012 sin embargo, el aumento de la cobertura no es capaz de compensar la menor altura observada, de forma que el stock total disminuye con respecto a 2011 hasta un valor aproximado de 3.200 kg, mientras que la fracción explotable se reduce hasta los 1.500 kg aproximadamente. En 2013 en cambio, los valores de altura y cobertura obtenidos permiten una nueva recuperación del stock, el cual supera los 6.800 kg de stock total y los 4.700 kg de explotable, en ambos casos, algo más del doble de stock que el observado en 2011. En 2014 sin embargo, como consecuencia de la reducción de la cobertura y la altura, es decir, del área de distribución del recurso, se observa una importante reducción del stock total, el cual, con 2.071 kg se encuentra en niveles similares a los observados en 2009. De igual forma, la fracción explotable del recurso presenta una disminución muy importante, de forma que con 731 kg, se obtiene un valor incluso menor al observado en 2009.

4.1.4 Relaciones energía-biomasa

En la 0 se observan los datos de comparación entre las biomásas medias observadas y las predichas en la zona intermareal de cada estación de acuerdo con la energía del oleaje incidente media calculada para cada una de ellas. De acuerdo con dicha tabla, la biomasa media por metro cuadrado predicha para la zona de estudio es de casi 3 kg·m⁻², mientras que la real medida en la zona fue aumentando progresivamente desde 1,74 kg·m⁻² en 2009 hasta 2,41 kg·m⁻² en 2013, reduciéndose así la diferencia entre la biomasa que debería de haber en ausencia de explotación y la biomasa real (Tabla 12). En 2014 sin embargo, como consecuencia de la fuerte reducción del stock, una vez más la diferencia entre la biomasa predicha y la real aumenta de forma considerable alcanzando la máxima diferencia de toda la serie histórica disponible con 1,60 kg·m⁻² de déficit (Tabla 12).

La biomasa predicha corregida con la cobertura es de 1,61 kg·m⁻² de media para toda la zona, mientras que la real medida en la zona fue aumentando progresivamente desde 0,26 kg·m⁻² en 2009 hasta 0,54 kg·m⁻² en 2013, reduciéndose así la diferencia entre la biomasa que debería de haber en ausencia de explotación y la biomasa real (Tabla 12). Tal y como se ha comentado anteriormente, en 2014, como consecuencia de la fuerte reducción del stock, la diferencia entre la biomasa predicha y la real aumenta de forma considerable alcanzando niveles similares a los observados en 2009 y 2011 (Tabla 12).

Finalmente, la biomasa predicha corregida por la cobertura y el ancho ocupado en el intermareal es de 4,12 kg de media para toda la zona de estudio, mientras que la real medida en la zona fue aumentando progresivamente desde 0,88 kg·m⁻² en 2009 hasta 2,05 kg·m⁻² en 2013, reduciéndose así la diferencia entre la biomasa que debería de haber en ausencia de explotación y la biomasa real (Tabla 12). Tal y como se ha comentado anteriormente, en 2014, como consecuencia de la fuerte reducción del stock, la diferencia entre la biomasa predicha y la real aumenta de forma considerable alcanzando niveles similares a los observados en 2009 y 2011 (Tabla 12).

Tabla 12. Biomosas observadas entre 2009 y 2014 y predichas en cada estación, en función de la energía recibida en la zona intermareal. Clave: C = Cobertura, A = Ancho ocupado en el intermareal; Dif. = Diferencia.

Estación	Energía Kj·s ⁻¹	Biomasa (kg·m ⁻²)											Biomasa x C (kg·m ⁻²)											Biomasa x C x A (kg)										
		Pred.	Real					Diferencia					Pred.	Real					Diferencia					Pred.	Real					Diferencia				
			2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014		2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014		2009	2011	2012	2013	2014	2009	2011	2012	2013	2014
1	32,50	2,67	1,35	2,66	1,28	2,05	1,15	-1,31	-0,01	-1,39	-0,62	-1,52	1,48	0,12	0,53	0,35	0,28	0,22	-1,36	-0,95	-1,13	-1,20	-1,26	3,69	0,32	2,06	0,95	0,94	0,56	-3,37	-1,64	-2,75	-2,75	-3,14
2	43,00	3,72	2,38	2,48	1,37	1,80	1,64	-1,33	-1,24	-2,35	-1,92	-2,08	1,97	0,05	0,25	0,14	0,45	0,16	-1,92	-1,72	-1,83	-1,52	-1,81	5,33	0,13	0,52	0,34	1,17	0,60	-5,20	-4,81	-4,99	-4,16	-4,73
3	40,00	3,42	1,09	1,82	0,86	1,85	1,09	-2,33	-1,60	-2,56	-1,57	-2,33	1,83	0,11	0,11	0,09	0,18	0,07	-1,72	-1,72	-1,74	-1,65	-1,76	4,86	0,30	0,33	0,20	0,40	0,20	-4,56	-4,54	-4,66	-4,46	-4,67
4	35,00	2,92	2,69	1,87	1,85	2,87	1,72	-0,23	-1,05	-1,07	-0,05	-1,20	1,60	0,05	0,19	0,18	0,39	0,17	-1,54	-1,41	-1,41	-1,21	-1,42	4,08	0,13	0,57	0,52	0,93	0,67	-3,95	-3,51	-3,56	-3,15	-3,41
5	40,00	3,42	1,42	2,80	0,96	2,21	1,51	-2,00	-0,62	-2,46	-1,21	-1,91	1,83	0,03	0,28	0,10	0,39	0,15	-1,80	-1,55	-1,73	-1,44	-1,68	4,86	0,08	0,97	0,19	1,46	0,43	-4,78	-3,89	-4,67	-3,41	-4,43
6	24,00	1,82	1,14	2,35	1,61	2,20	1,47	-0,68	0,54	-0,21	0,38	-0,35	1,08	0,02	0,24	0,40	0,22	0,15	-1,06	-0,84	-0,68	-0,86	-0,93	2,37	0,07	0,71	0,74	0,51	0,45	-2,30	-1,65	-1,62	-1,85	-1,91
7	29,00	2,32	0,94	1,86	1,41	2,39	2,02	-1,38	-0,45	-0,91	0,07	-0,30	1,31	0,16	0,19	0,35	0,24	0,50	-1,15	-1,13	-0,96	-1,07	-0,81	3,15	0,51	0,58	0,90	0,75	1,86	-2,63	-2,56	-2,24	-2,40	-1,29
8	35,00	2,92	1,23	1,56	1,20	1,55	0,95	-1,69	-1,36	-1,72	-1,36	-1,96	1,60	0,12	0,27	0,28	0,39	0,10	-1,47	-1,32	-1,32	-1,21	-1,50	4,08	0,35	0,88	0,78	1,53	0,30	-3,73	-3,20	-3,30	-2,55	-3,79
8 Islotes	55,00	4,92	3,79	1,41	---	---	---	-1,13	-3,51	---	---	---	2,54	1,90	0,35	---	---	---	-0,64	-2,18	---	---	---	7,20	7,14	1,12	---	---	---	-0,06	-6,09	---	---	---
9	37,00	3,12	0,91	0,77	1,96	1,07	0,77	-2,21	-2,35	-1,16	-2,04	-2,34	1,69	0,23	0,13	0,34	0,06	0,19	-1,46	-1,55	-1,35	-1,62	-1,50	4,39	0,83	0,36	1,13	0,20	0,32	-3,56	-4,04	-3,26	-4,19	-4,07
10	33,50	2,77	1,17	2,20	1,71	2,69	1,87	-1,60	-0,57	-1,05	-0,07	-0,90	1,52	0,02	0,10	0,13	0,40	0,19	-1,50	-1,42	-1,40	-1,12	-1,34	3,85	0,06	0,24	0,32	1,17	0,60	-3,79	-3,61	-3,53	-2,67	-3,25
10 Lajas	27,00	2,12	1,00	---	---	---	---	-1,11	---	---	---	---	1,22	0,10	---	---	---	---	-1,12	---	---	---	---	2,83	0,45	---	---	---	---	-2,38	---	---	---	---
11	30,00	2,42	1,64	1,46	3,66	3,23	0,74	-0,78	-0,96	1,24	0,81	-1,68	1,36	0,16	0,26	0,64	0,81	0,18	-1,20	-1,10	-0,72	-0,55	-1,18	3,30	0,43	1,08	1,45	2,74	0,25	-2,88	-2,23	-1,86	-0,56	-3,05
12	35,00	2,92	2,41	3,93	3,12	4,41	0,83	-0,51	1,02	0,20	1,49	-2,08	1,60	0,60	0,69	0,78	1,65	0,21	-0,99	-0,91	-0,81	0,06	-1,39	4,08	1,94	2,52	2,27	7,59	0,32	-2,15	-1,57	-1,81	3,50	-3,77
13	33,00	2,72	2,35	1,26	2,72	3,02	0,61	-0,36	-1,46	0,00	0,30	-2,11	1,50	0,24	0,38	0,82	1,51	0,15	-1,27	-1,12	-0,68	0,01	-1,35	3,77	0,50	1,41	2,67	7,30	0,25	-3,27	-2,36	-1,10	3,53	-3,52
Media		2,94	1,74	2,03	1,82	2,41	1,26	-1,24	-0,97	-1,03	-0,45	-1,60	1,61	0,26	0,28	0,35	0,54	0,19	-1,35	-1,35	-1,21	-1,03	-1,38	4,12	0,88	0,95	0,96	2,05	0,52	-3,24	-3,26	-3,03	-1,93	-3,46

4.1.5 Seguimiento de las capturas

Durante la campaña 2014-2015 ninguna embarcación de las incluidas en el plan de gestión del tramo litoral entre Orio y Donostia presentó el diario de pesca con actividad asociada a la recolección de percebe.

4.2 Litoral Cabo Villano – Bakio

4.2.1 Evaluación del recurso

Tal y como se ha señalado en el apartado 3.2, debido a las malas condiciones de mar no se pudo llevar a cabo la campaña de evaluación del recurso durante el verano de 2014 por lo que no se dispone de información referida al estado del recurso en el tramo litoral objeto de estudio.

4.2.2 Seguimiento de las capturas

De acuerdo con los cuadernos de pesca entregados por los dos percebeiros profesionales acogidos al plan de gestión implementado por medio de la *Orden de 12 de noviembre de 2014, de la Consejera de Desarrollo Económico y Competitividad, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (Pollicipes pollicipes) en la zona comprendida entre Cabo Billano y Birjilandape (Municipio de Bakio) y se establecen prohibiciones para su captura, se aprobó el plan de gestión correspondiente al proyecto experimental*, el volumen total de capturas entre octubre de 2014 y febrero de 2015 fue de 147 kg (Tabla 13).

Tabla 13. Capturas de percebe entre Bakio y Cabo Villano de acuerdo con los diarios de pesca entregados por los percebeiros acogidos al plan de gestión decretado por medio de la *Orden de 12 de noviembre de 2014, de la Consejera de Desarrollo Económico y Competitividad, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (Pollicipes pollicipes) en la zona comprendida entre Cabo Billano y Birjilandape (Municipio de Bakio) y se establecen prohibiciones para su captura, se aprobó el plan de gestión correspondiente al proyecto experimental*.

Zona	2014			2015			Total
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	
1	5			8,5			13,5
2	7			12			54
3		6	35	5			11
4		10,5					10,5
5				6			6
6							21
7				13	8		0
8			0,3		3,5		3,8
9							14,5
10				14,5			0
11				0,5			0,5
12					1,5		1,5
13				10,5			10,5
14							0
Total	12	16,5	35,3	70	13	0	146,8

Por meses, diciembre de 2014 con 35 kg y enero de 2015 con 70 kg suponen el 70% de todas las capturas realizadas. Por su parte, la captura media en los meses de octubre y noviembre de 2014 y febrero de 2015 se sitúa entre los 12 y 16 kg (Tabla 13).

Por zonas, la captura está muy repartida sin que destaque una zona sobre las otras. Esto se observa especialmente durante el mes de enero de 2015. En diciembre de 2014 las capturas se concentraron en las zonas 2 a 4, mientras que el resto de meses también se observan capturas en las zonas 6 a 8 y 12 (Tabla 13).

5. DISCUSIÓN

No existen muchos estudios de explotación de percebe, aunque hay algunos trabajos en las costas de Bretaña (Girard, 1982) y Galicia (Molares *et al.*, 1987; 1994a; 1994b; Molares and Freire, 2003). Barnes (1996) realiza una revisión de la explotación a nivel mundial. En el caso del País Vasco el primer estudio completo para la gestión de percebe fue realizado por Borja *et al.* (2004; 2006a; 2006b) y Bald *et al.* (2006b) en la zona de San Juan de Gaztelugatxe; el segundo trabajo se ha venido desarrollando entre 2009 y 2012 por Bald *et al.* (2009), Bald (2010, 2011b, a) y Bald (2012) en el tramo litoral objeto del presente estudio.

La densidad media determinada en el tramo litoral en Gipuzkoa tanto en 2011, como en 2012, se sitúa ligeramente por encima de los valores considerados como normales en lugares no explotados, es decir, mayores a $2.000 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ (Borja and Liria, 2008), lo cual significa una clara recuperación del recurso por comparación a la evaluación realizada en 2009, que arrojó un valor medio de $1.200 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ aproximadamente, muy por debajo de las densidades encontradas por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como el biotopo protegido de San Juan de Gaztelugatxe ($1.500 - 2.300 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$). Aunque en 2013 la densidad se reduce hasta un valor aproximado de $1.600 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, este valor sigue situándose en los rangos observados por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas. En Canadá, para otra especie de percebe, Lauzier (1999) da valores de 1.800 a 3.800 $\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$; mientras que Austin (1987) (citado por Lauzier, 1999b) da valores de 2.000 a 5.000 $\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$, similares a los determinados por Borja *et al.* (2004; 2006b). En 2014 sin embargo se observa una fuerte reducción de la densidad media hasta niveles similares a los observados en 2009, antes de la implantación del plan de recuperación y gestión del recurso en la zona de estudio. Esta disminución de la densidad total tiene también su reflejo en la reducción de la densidad de la fracción explotable, como de la fracción juvenil (con una talla igual o inferior a 10 mm de longitud del capítulo, según Cruz y Hawkins (1998) y Cruz (1993) y no explotable del recurso (aquella constituida por individuos con una talla inferior a 40 mm de longitud total), situándose en niveles similares a los observados en 2009.

La biomasa total, presenta una tendencia positiva a la recuperación entre 2011 y 2013, con un valor medio en 2011 de $2,33 \text{ kg m}^{-2}$, $1,82 \text{ kg m}^{-2}$ en 2012 y $2,41 \text{ kg m}^{-2}$ en 2013, con valores cercanos e incluso superiores (en 2013) a los considerados como normales en lugares no explotados, es decir, mayores a 2 kg m^{-2} (Borja and Liria, 2008), lo cual significaba una clara recuperación del recurso por comparación a la evaluación realizada en 2009, sin embargo, en 2014, se observa un fuerte descenso alcanzando niveles incluso menores a los observados en 2009 (con un valor medio de $1,26 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), muy por debajo de la biomasa encontrada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como el biotopo protegido de San Juan de Gaztelugatxe ($3,3$ a $4,3 \text{ kg m}^{-2}$ de media), así como a la mencionada por Bernard (1988) en *P. polymerus* americano, con valores de $2,7 \text{ kg m}^{-2}$. Por el contrario, Girard (1982) cita en Bretaña biomazas entre 2 y $8,8 \text{ kg m}^{-2}$, más parecidas a las del País Vasco. Este mismo patrón de comportamiento se observa también en el caso de la biomasa total corregida con la cobertura y la biomasa total corregida con la cobertura y el ancho de banda del intermareal. Similares resultados a los señalados anteriormente también se han observado en la fracción explotable (aquella constituida por individuos con una longitud total igual o superior a 40 mm) y no explotable del recurso (constituida por aquellos individuos con una longitud total inferior a 40 mm). Así, las diferencia entre la biomasa predicha en función de la energía del oleaje incidente y la real (corregida con la cobertura y con la cobertura y ancho intermareal) entre los diferentes

años vuelven a ser tan acusadas como las observadas en 2009, rompiendo la tendencia positiva observada entre este año y 2013.

La longitud total media en 2009, 2011 y 2012, en torno a los 27-29 mm, aumenta de forma considerable en 2013, alcanzando los 35,16 mm, sin embargo en 2014 se produce una disminución de la longitud total media de la población hasta niveles en torno a los 29 mm, inferior a la determinada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas como el biotopo de San Juan de Gatelugatxe (37,4 mm en Aketze y 30,2 en Gatelugatxe) y muy similar a la longitud total media de zonas explotadas como Izaro (28,9 mm). En cuanto a la anchura media del capítulo en el tramo litoral estudiado, en torno a los 13 mm en 2009 y 2011 y 14 mm en 2012, es similar a la encontrada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas explotadas como Izaro (12,6 mm), mientras que en 2013 se alcanzan longitudes en torno a los 16 mm similares a la determinada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como San Juan de Gaztelugatxe (15,8 mm). En 2014, con 14 mm, se vuelven a repetir valores similares a los encontrados en 2012. Esta disminución de la talla de la población en 2014 se observa de igual forma en la fracción explotable y no explotable de la población.

La cobertura del percebe en 2011 y 2012, un 14 y 18% respectivamente, es ligeramente superior a la observada en 2009 (12,4%). A pesar del aumento de la cobertura del percebe en 2013, alcanzando valores cercanos al 20%, en 2014 la cobertura desciende hasta niveles en torno al 16%, muy por debajo de la cobertura observada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como el biotopo de San Juan de Gaztelugatxe, el cual presentaba valores en torno al 32-34%. La altura del intermareal hasta donde se aprecia la presencia de la especie en el tramo litoral estudiado en 2009 y 2011 se encuentra alrededor de los 3 m, mientras que en 2012 esta altura se reduce ligeramente hasta los 2,60 m, en 2013 vuelve a recuperar valores por encima de los 3 m pero en 2014 se observa un fuerte descenso hasta valores incluso inferiores a los observados en 2009.

Los resultados obtenidos tienen su reflejo en el stock de percebe disponible en el área de estudio. La disminución de la densidad de individuos (especialmente la fracción explotable en 2014), junto con una menor distribución del recurso, ha redundado en una menor biomasa y en consecuencia, en un menor stock total y explotable. Así, mientras en 2009 el stock total se cifraba en 1.730 kg, en 2011 y 2012 este se situó en aproximadamente 4.200 kg y 3.200 kg respectivamente, es decir, aproximadamente entre 1.500 y 2.500 kg más, en 2013 alcanza valores máximos situados en torno a los 6.800 kg, es decir, 5.100 kg más que en 2009, pero en 2014 se observa una importante disminución hasta niveles similares a los observados en 2009. El stock explotable, por su parte, pasó de 800 kg en 2009 a 2.200 y 1.500 kg en 2011 y 2012, respectivamente, y 4.700 kg en 2013, lo cual representa un aumento aproximado de 3.900 kg en 2013 por comparación con 2009. Sin embargo, en 2014 con 731 kg se obtienen niveles de stock explotable incluso inferiores a los observados en 2009.

Así, a pesar de la clara recuperación observada en 2013, todos los indicadores del estado del recurso se encuentran por debajo de las referencias definidas por Borja *et al.* (2004; 2006b) como propias de zonas no explotadas. El stock total observado entre 2009 y 2014, para una longitud total de costa de 3.619 m, sigue siendo claramente inferior al calculado por Borja *et al.* (2004; 2006b) en el biotopo protegido de San Juan de Gaztelugatxe, 8.593 kg para una longitud de costa de 2.091, y se encuentra también muy por debajo del que podría albergar la zona de forma natural en función de la energía del oleaje incidente (alrededor de los 14.500 kg).

Estos resultados recomendarían el establecimiento de una captura máxima para el tramo de Gipuzkoa en torno a los 700 kg, mientras que para la zona de Bizkaia, al no disponer de datos del estado del recurso no es posible establecer dicho límite. Sin embargo, de acuerdo con la información proporcionada por medio de los diarios de pesca, la captura total se ha situado en torno a los 150 kg, muy por debajo de los 700 kg de captura máxima definidos para una zona de similares características a la de Bizkaia. Es por tanto probable que la captura realizada en Bizkaia se sitúe por debajo del total explotable que puede estar disponible en esta zona, aunque éste es un aspecto que deberá ser confirmado con la correspondiente evaluación del recurso.

Los resultados obtenidos en 2014 en Gipuzkoa señalan un fuerte retroceso en la tendencia a la recuperación que mostraba el área de estudio hasta 2013. Entre los posibles motivos de dicho retroceso cabe mencionar los siguientes:

- a) Un mayor desprendimiento de las piñas de percebe como consecuencia de una mayor energía del oleaje incidente durante el invierno. De acuerdo con la serie histórica disponible, basada en datos de las boyas de Puertos del Estado entre 1992 y 2012, el invierno 2013-2014 ha sido uno de los más energéticos de los últimos 22 años. Así, de acuerdo con datos procedentes de las boyas oceanometeorológicas de Euskalmet, entre diciembre de 2013 y febrero de 2014 la altura significativa de la ola se ha mantenido durante largos periodos de tiempo por encima de los 4 m de altura.
- b) Fenómenos de tipo oceanográfico que hayan perjudicado los procesos de maduración y transporte larvario y derivado en una mayor muerte larvaria durante la fase planctónica del percebe. Este último aspecto es de gran importancia, ya que tal y como Pineda (1994) menciona, cambios en el número de larvas en su fase pelágica, pueden dar lugar a grandes cambios en la estructura de la población juvenil y adulta del percebe asociada al bentos. Rivera *et al.* (2013) por su parte demostraron la relación de los procesos de afloramiento costero con el reclutamiento larvario y los procesos de mesoescala en la dispersión larvaria de esta especie.
- c) Una mayor actividad marisquera de la cual no se tiene constancia debido a que no se ha cumplimentado ningún cuaderno de actividad pesquera.
- d) Una mayor actividad furtiva y una mayor relajación en la inspección pesquera.

Es muy importante señalar que los dos aspectos anteriormente señalados en el punto c y d, es decir, la declaración de las capturas realizadas y una correcta vigilancia por parte de los servicios de inspección pesquera del Gobierno Vasco son dos aspectos fundamentales para garantizar el éxito de los planes de gestión aprobados para las dos zonas en Gipuzkoa y Bizkaia respectivamente.

Así, mientras que en el caso de Gipuzkoa, este cumplimiento no ha sido satisfactorio, en el caso de Bizkaia si se ha aportado información adecuada para poder tener un control sobre la actividad realizada.

Un fallo en cualquiera de estos dos aspectos invalidaría el proyecto piloto y la eficacia de los planes de gestión como medida para garantizar una explotación sostenible del recurso del percebe.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo ponen en evidencia varios aspectos:

- El recurso del percebe en el tramo litoral entre Orio y Donostia muestra una fuerte disminución en 2014, rompiendo la tendencia a la recuperación observada entre 2009 y 2013, situándose en niveles similares a los observados en 2009, antes de la implantación del plan de gestión del percebe. Entre los posibles motivos de dicho retroceso cabe mencionar los siguientes:
 - Un mayor desprendimiento del recurso como consecuencia de una mayor energía del oleaje incidente. De acuerdo con la serie histórica disponible, basada en datos de las boyas de Puertos del Estado entre 1992 y 2012, el invierno 2013-2014 ha sido uno de los más energéticos de los últimos 22 años
 - Una mayor actividad marisquera de la que no se tiene constancia dado que no se ha rellenado ningún cuaderno de pesca.
 - Una mayor actividad furtiva y una relajación de la inspección pesquera.
- Se subraya la importancia de la declaración de las capturas realizadas y una correcta vigilancia por parte de los servicios de inspección pesquera del Gobierno Vasco como pilares básicos de los planes de gestión aprobados para las zonas seleccionadas en Gipuzkoa y Bizkaia.
- De acuerdo con los resultados obtenidos, la cuota máxima de captura para la campaña 2014-2015 en el tramo litoral de Gipuzkoa se situaría en 700 kg siempre y cuando se llevase a cabo una correcta cumplimentación de los diarios de pesca (mensual) y envío a AZTI-Tecnalia. En el caso de la zona de Bizkaia, al no disponer de una evaluación previa del recurso no es posible establecer una cuota máxima de captura. Sin embargo, de acuerdo con los diarios de pesca cumplimentados, ésta se ha situado en torno a los 150 kg, muy por debajo de los 700 kg recomendados para una zona de similares características como la de Gipuzkoa. Es por tanto probable que la captura realizada en Bizkaia se sitúe por debajo del total explotable que puede estar disponible en esta zona, aunque éste es un aspecto que deberá ser confirmado con la correspondiente evaluación del recurso.

7. REFERENCIAS

- Bald, J., 2010. Diseño de un modelo de simulación para la explotación del percebe en el tramo litoral situado entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio. Informe inédito para el Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. AZTI-Tecnalia. 50 pp.
- Bald, J., 2011a. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. 1ª Propuesta de Plan de Gestión. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. 53 pp.
- Bald, J., 2011b. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Segunda evaluación del recurso. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. 80 pp.
- Bald, J., 2012. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. 2ª Propuesta de Plan de Gestión. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 54 pp.
- Bald, J., 2014. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Cuarta evaluación del recurso. Informe inédito para el Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco. 49 pp.
- Bald, J., A. Borja y I. Muxika, 2006a. A system dynamics model for the management of the gooseneck barnacle (*Pollicipes pollicipes*) in the marine reserve of Gaztelugatxe (Northern Spain). *Ecological Modelling*
- Special Issue on the Fourth European Conference on Ecological Modelling - Selected Papers from the Fourth European Conference on Ecological Modelling, September 27 - October 1, 2004, Bled, Slovenia, 194: (1-3): 306-315.
- Bald, J., A. Borja y I. Muxika, 2006b. A system dynamics model for the management of the gooseneck barnacle (*Pollicipes pollicipes*) in the marine reserve of Gaztelugatxe (Northern Spain). *Ecological Modelling*, Special Issue on the Fourth European Conference on Ecological Modelling - Selected Papers from the Fourth European Conference on Ecological Modelling, September 27 - October 1, 2004, Bled, Slovenia, 194: (1-3): 306-315.
- Bald, J., J. M. Garmendia y A. Borja, 2009. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. AZTI-Tecnalia. 80 pp.
- Barnes, M., 1996. Pedunculate cirripedes of the genus *Pollicipes*. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 34: 303-394.

- Bernard, F. R., 1988. Potential Fishery for the Gooseneck Barnacle *Pollicipes polymerus* (Sowerby, 1833) in British Columbia. *Fisheries Research*, 6: 287-298.
- Borja, A., J. Bald, I. Muxika y P. Liria, 2004. El recurso marisquero de percebe (*Pollicipes pollicipes*) en el biotopo protegido de Gaztelugatxe y en áreas explotadas de Bizkaia. *Informes Técnicos* (Departamento de Agricultura y Pesca, Gobierno Vasco), 101: 112.
- Borja, A. y P. Liria, 2008. El Recurso Marisquero de Percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la Costa Vasca: Relaciones con la Energía del Oleaje, entre 2004 y 2008. Informe de AZTI-Tecnalia para el Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno Vasco. 54 pp.
- Borja, A., P. Liria, I. Muxika y J. Bald, 2006a. Relationships between wave exposure and biomass of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*, Gmelin, 1790) in the Gaztelugatxe Marine Reserve (Basque Country, northern Spain). *ICES Journal of Marine Science*, 63: (4): 626-636.
- Borja, A., I. Muxika y J. Bald, 2006b. Protection of the goose barnacle *Pollicipes pollicipes*, Gmelin, 1790 population: the Gaztelugatxe Marine Reserve (Basque Country, northern Spain). *Scientia Marina*, 70: (2): 235-242.
- Cruz, T., 1993. Growth of *Pollicipes pollicipes* (GMELIN, 1790) (Cirripedia, Lepadomorpha) on the SW coast of Portugal. *Crustaceana*, 65: (2): 151-158.
- Cruz, T. y S. J. Hawkins, 1998. Reproductive cycle of *Pollicipes pollicipes* at Cabo de Sines, south-west coast of Portugal. *J.Mar.Biol.Ass.U.K.*, 78: 483-496.
- De La Hoz, J. J. y L. García, 1993. Datos para el estudio de la distribución y reproducción del percebe, "*Pollicipes cornucopiae*"(Leach), en Asturias. *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.*, 11: 65-71.
- Girard, S., 1982. Etude du stock de pouces-pieds de Belle-Ile et de son exploitation. *Memoire de fin d'études ENSAR*. 79 pp.
- Lauzier, R. B., 1999. Framework for Goose Barnacle (*Pollicipes polymerus* Sowerby, 1833) Fishery in Waters off the West Coast of Canada. Research Document 99/198 Fisheries and Oceans Canada. Canadian Stock Assessment Secretariat, Ottawa. 24 pp.
- Molares, J. y J. Freire, 2003. Development and perspectives for community-based management of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia (NW Spain). *Fisheries Research*, 65: (1-3): 485-492.
- Molares, J., F. Tilves y C. Pascual, 1994a. Larval development of the pedunculate barnacle *Pollicipes cornucopia* (Cirripedia: Scalpellomorpha) reared in the laboratory. *Marine Biology*, 120: 261-264.
- Molares, J., F. Tilves, C. Pascual y R. Quintana, 1987. Método de determinación del tamaño y calidad del percebe (*Pollicipes cornucopia*, Leach). *Cuad.Marisq.Publ.Téc.*, 12: 331-336.
- Molares, J., F. Tilves, R. Quintana, S. Rodríguez y C. Pascual, 1994b. Gametogenesis of *Pollicipes cornucopia* (Cirripedia: Scalpellomorpha) in north-west Spain. *Marine Biology*, 120: 553-560.

Pineda, J., 1994. Spatial and temporal patterns in barnacle settlement rate along a southern California rocky shore. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 107: 125-138.

Rivera, A., N. Weidberg, A. F. Pardiñas, R. González-gil, L. García-Flórez y J. L. Acuña, 2013. Role of Upwelling on Larval Dispersal and Productivity of Gooseneck Barnacle Populations in the Cantabrian Sea: Management Implications. *PLoS ONE*, 8: (11): e78482.

ANEXO I: Datos de densidad, biomasa, longitud del capítulo y total, porcentaje de cumplimiento con la talla mínima legal de captura, porcentaje de juveniles y adultos explotables y no explotables y peso fresco (PF) energía del oleaje incidente y orientación de la costa para cada estación de muestreo y réplica en 2014.

Estación	Media Long. Capítulo (mm)	Media Long. Total (mm)	PF Medio (g)	% Cumplimiento Talla Mínima	% Juveniles	% Adultos No explotables	% Adultos Explotables	Densidad (ind·m ⁻²)	Biomasa (g·m ⁻²)	
1	1a1	15,64	30,08	1,51	9,14	37,14	38,29	24,57	1944,44	2077,67
	1a2	14,77	27,75	1,42	2,91	38,83	38,83	22,33	1144,44	1306,19
	1b1	16,06	29,71	1,54	8,47	23,73	27,12	49,15	655,56	960,67
	1b2	13,99	28,61	1,74	11,76	52,94	20,59	26,47	377,78	541,22
	1c1	17,37	29,40	2,00	4,55	32,95	26,14	40,91	977,78	1463,67
	1c2	14,65	25,80	1,31	0,47	30,58	52,07	17,36	1344,44	1489,33
	1d1	14,61	25,47	1,06	1,19	28,57	57,14	14,29	933,33	837,11
	1d2	18,13	28,88	2,15	0,00	22,73	40,91	36,36	244,44	518,89
Media	15,65	28,21	1,59	4,81	75,59					
2	2a1	15,31	27,99	1,49	4,81	33,82	39,80	26,38	952,78	1149,34
	2a2	14,51	29,41	1,50	10,43	57,83	23,91	18,26	2555,56	2213,23
	2b1	14,05	23,97	0,97	0,00	50,00	39,29	10,71	622,22	378,00
	2b2	14,10	31,89	1,24	14,24	55,93	30,17	13,90	3277,78	2414,67
	Media	15,00	33,04	1,27	21,29	40,65	38,06	21,29	1722,22	1547,88
3	3a1	14,44	30,83	1,30	13,45	52,85	30,57	16,58	2044,44	1638,44
	3a2	14,42	30,09	1,22	9,57	73,40	17,55	9,04	2088,89	921,33
	3b1	15,52	28,74	1,42	9,17	31,19	38,53	30,28	1211,11	1402,89
	3b2	13,94	25,77	1,20	3,64	53,64	28,18	18,18	1222,22	983,44
	Media	14,63	29,79	1,53	18,31	40,85	32,39	26,76	788,89	1050,67
4	4a1	14,68	28,52	1,34	9,41	54,39	26,99	18,62	1327,78	1089,58
	4a2	15,33	27,71	1,69	8,91	64,36	15,84	19,80	2244,44	1949,00
	4b1	13,65	28,92	1,19	7,51	50,17	35,84	13,99	3255,56	2614,22
	4b2	15,75	29,87	1,35	8,11	44,14	28,83	27,03	1233,33	1156,33
	Media	16,58	29,09	1,51	2,44	26,83	30,49	42,68	911,11	1159,78
	5a1	14,85	28,83	1,39	7,41	50,58	28,20	21,22	1911,11	1719,83
	5a2	18,00	32,12	2,68	26,47	20,59	23,53	55,88	377,78	1011,78
	5b1	17,23	32,87	2,27	23,33	44,44	17,78	37,78	1000,00	1664,22
	5b2	14,63	25,49	1,13	0,61	38,79	36,97	24,24	1833,33	1639,39
Media	12,14	24,23	0,76	1,05	54,74	40,35	4,91	3166,67	1716,89	
6	6a1	14,12	26,54	1,25	5,92	46,52	34,84	18,64	1594,44	1508,07
	6a2	14,33	32,60	1,81	24,73	34,41	38,71	26,88	1033,33	1768,28
	6b1	18,86	43,73	4,32	60,00	8,00	40,00	52,00	277,78	1201,33
	6b2	15,42	32,92	2,01	22,22	64,10	13,68	22,22	1300,00	1450,44
	Media	16,90	32,28	2,07	20,55	24,66	35,62	39,73	811,11	1448,11
7	7a1	15,77	33,76	2,19	25,65	41,23	28,57	30,19	855,56	1467,04
	7a2	13,00	26,00	1,08	5,23	59,48	27,78	12,75	3400,00	2519,18
	7b1	14,39	29,39	1,15	12,78	31,67	47,22	21,11	2000,00	1989,78
	7b2	16,71	30,09	1,87	2,70	14,86	45,95	39,19	822,22	1410,00
	Media	16,00	33,99	1,73	20,86	30,22	38,85	30,94	1544,44	2148,67
8	8a1	14,47	29,11	1,33	10,01	41,77	36,91	21,32	1941,67	2016,91
	8a2	13,92	24,26	1,31	0,77	41,86	36,88	21,26	2411,11	1886,11
	8b1	14,28	28,63	1,31	12,09	37,21	44,65	18,14	2388,89	2584,33
	8b2	14,12	28,56	1,44	4,94	58,02	23,46	18,52	900,00	785,79
	Media	14,78	28,25	1,75	7,14	39,29	35,71	25,00	311,11	465,33
9	9a1									
	9a2									
	9b1	12,60	24,82	0,84	1,91	55,98	36,84	7,18	2322,22	1292,00
	9b2	15,55	29,10	1,55	12,16	41,22	36,49	22,30	1644,44	1803,11
	Media	13,88	26,67	1,15	5,64	54,10	33,59	12,31	1083,33	773,78
10	10a1	17,21	31,71	1,95	21,55	27,59	29,31	43,10	1288,89	2100,53
	10a2	15,77	33,97	1,56	21,19	14,87	58,36	26,77	2988,89	4223,78
	10b1	12,73	25,87	0,97	3,13	45,83	41,67	12,50	1066,67	852,78
	10b2	13,96	29,92	1,31	8,45	52,82	34,51	12,68	1577,78	1279,11
	10c1	15,17	29,04	1,27	12,20	38,41	42,68	18,90	1822,22	1549,00
	10c2	14,19	28,02	1,58	7,23	44,58	31,33	24,10	922,22	1228,78
	Media	15,14	30,80	1,47	14,14	33,45	43,22	23,33	1611,11	1872,33
11	11a1	13,06	33,07	1,88	19,79	44,79	41,67	13,54	1066,67	1611,22
	11a2	18,17	35,71	2,43	12,00	50,00	23,00	27,00	1111,11	1348,33
	11b1									
	11b2									
	Media	15,07	34,11	2,10	13,90	53,81	28,25	17,94	619,44	739,89
12	12a1	17,00	35,71	2,38	28,81	5,08	47,46	47,46	655,56	1560,56
	12a2	14,40	36,40	2,03	30,11	31,18	49,46	19,35	1033,33	1778,22
	12b1									
	12b2									
	Media	15,51	36,11	2,18	21,33	43,13	35,07	21,80	586,11	834,69
13	13a1	18,35	32,41	2,61	24,07	24,07	27,78	48,15	600,00	1481,78
	13a2	17,15	37,23	3,26	38,46	3,85	46,15	50,00	288,89	940,67
	13b1									
	13b2									
	Media	17,95	34,04	2,83	21,70	37,74	25,47	36,79	294,44	605,61
MEDIA TOTAL	14,80	29,47	1,47	10,57	45,04	34,24	20,72	1205,56	1262,09	