

Egoitza / Sede Bizkaia  
Txaxarramendi 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 Pasaia - Gipuzkoa (Spain)  
Tel.: +34 943 004 800 - Fax: +34 943 004 801

<http://www.azti.es>  
e-mail: info@azti.es



## **Valoración técnica de la mecanización del montaje y reparación de redes de cerco**

Informe final  
para:

Dirección de Pesca y Acuicultura, Viceconsejería de  
Desarrollo Agrario y Pesquero, Dpto. Agricultura,  
Pesca y Alimentación , Eusko Jaurlaritza - Gobierno  
Vasco

**Sukarrieta, 23 de marzo de 2005**

**Tipo documento** Informe final  
**Titulo documento** Informe final del proyecto JOSMAK  
**Fecha** 23/11/2005  
**Proyecto** Valoración técnica de la mecanización del montaje y reparación de las redes de cerco  
**Código** ATM2005JOSMAK  
**Cliente** Dirección de Pesca y Acuicultura, Viceconsejería de Desarrollo Agrario y Pesquero, Dpto. Agricultura, Pesca y Alimentación , Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco

**Equipo de proyecto:** Luis Arregi  
                          Jesús Martínez  
                          Esteban Puente  
                          Iñigo Onandia

---

**Responsable proyecto** Luis Arregi Errazkin

---

**Revisado por** Esteban Puente Picó  
**Fecha** 08/05/06

---

**Aprobado por**  
**Fecha**

---

## ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES .....	4
2.	OBJETIVOS.....	6
3.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
4.	RESULTADOS.....	9
4.1	COMPARATIVA TÉCNICA DE LAS MÁQUINAS .....	10
4.2.	PRESTACIONES DE LAS MAQUINAS .....	15
4.2.1.	<i>Caracterización de las labores manuales.</i> .....	15
4.2.2.	<i>Prueba comparada: máquinas frente a trabajo manual</i> .....	18
4.3.	CONSIDERACIONES RELATIVAS AL GREMIO DE LAS REDERAS .....	23
5.	CONCLUSIONES.....	25
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	28
7.	AGRADECIMIENTOS .....	29

## 1. ANTECEDENTES

El arte de cerco es utilizado por buena parte del subsector de bajura del País Vasco, 70 barcos en el 2005 (Fuente AZTI), repartidos en 10 puertos (Hondarribi, Donostia, Orio, Getaria, Ondarroa, Lekeitio, Elantxobe, Bermeo, Santurtzi y Zierbena) con desigual presencia. Los barcos pertenecientes a este subsector realizan la costera de la anchoa (*Engraulis encrasicholus*) y la de túnidos (*Thunnus spp.*). En la primera los barcos de bajura capturan la anchoa con el arte de cerco mientras que en la segunda utilizan este arte para la captura del cebo vivo.

La red de cerco está formada por una serie de paños de red montados sobre dos relingas que le dan en su conjunto una forma rectangular. Una de las relingas, llamada de corchos o de flotadores, está compuesta por un cabo con flotadores repartidos homogéneamente a lo largo de toda ella que dotan al arte de la necesaria flotabilidad. La segunda relinga, denominada de plomos, está formada por un cabo con alma plomada que hace que el arte caiga en la columna de agua hasta una profundidad máxima que viene dada por la cantidad de paño. Una vez el arte es largado por el barco, envuelve mediante rodeo el cardumen de peces y se cierra en forma de bolsa por la parte inferior mediante la jareta para proceder a su captura.

Las dimensiones de las redes de cerco en cuanto a longitud y caída varían en función del barco que las utiliza y de la especie a la que van dirigidas, siendo generalmente de dimensiones más reducidas las redes utilizadas para la captura de cebo vivo. Según la reglamentación actual, la longitud de los artes de cerco no puede ser superior a 450 m, ni su altura superior a 80 m.

A pesar de no trabajar en contacto con el fondo marino, las redes de cerco suelen sufrir roturas en los paños debidas principalmente a fuertes corrientes, maniobras incorrectas al largar o virar el aparejo o reventones de la red provocados por la gran cantidad de pescado. Cuando estas roturas son pequeños agujeros pueden ser reparadas a bordo de los propios barcos, por el contrario cuando son roturas mayores, la escasez de espacio a bordo de los barcos imposibilita su reparación, por lo que suelen ser transportadas a puerto donde los grupos de rederas son las que efectúan las reparaciones de modo totalmente manual. Para poder efectuar la reparación, las redes son izadas a tierra desde el barco por la tripulación, para ello se cuenta con la ayuda del halador. Mientras la red va siendo estibada en el muelle,

se intenta extenderla lo necesario para poder detectar y señalar las roturas de modo que las rederas las localicen fácilmente y procedan a su reparación. La reparación que realizan las rederas es completamente manual, sentadas sobre pequeñas banquetas colocadas encima de la red en incómodas posturas, acercando el paño hasta sus manos y pasando una pequeña aguja con hilo entre las mallas de ambos extremos de la rotura.

Dada la amplitud de la red y la diferente variedad de roturas que pueden producirse (desde multitud de pequeños agujeros hasta roturas de varias decenas de metros) la reparación puede alargarse en el tiempo y dejar al barco en tierra sin poder faenar por falta de la red. Por ello, la rapidez en la reparación de una red es indispensable para poder volver a tener el barco aparejado y listo para hacerse a la mar, más aún en el curso de la costera donde perder un día bueno de pesca puede suponer un perjuicio considerable.

Por otra parte, el oficio de redera no cuenta en la actualidad con un relevo generacional claro, siendo la mayor parte de ellas de una edad avanzada, en muchos casos próxima a la jubilación. Por ello, la utilización de máquinas que puedan suplir la escasez de mano de obra supondría una medida innovadora que puede resultar de vital importancia para la subsistencia de la flota que utiliza el arte de cerco. Así mismo, el dotar a las rederas de una máquina que aumente su eficacia en la reparación de las redes puede redundar en una disminución de los costes asociados a la producción de las empresas pesqueras.

En la actualidad existen máquinas de coser que han sido adaptadas al mundo de la pesca, algunas de ellas han sido introducidas con éxito en el montaje de redes de enmallé, mientras que otras tratan de introducirse en el montaje y reparación de las redes de cerco.

En este proyecto, se plantea la adaptación y análisis de la viabilidad técnica del montaje y reparación de las redes de cerco empleadas en el País Vasco por medio de máquinas, como alternativa o complemento a las labores manuales de las rederas, incidiendo especialmente en aspectos de confort laboral.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es comprobar la idoneidad técnica de las máquinas de coser para la reparación y montaje de las redes de cerco, con el fin último de mejorar las condiciones de confort laboral y optimizar los procesos actuales. La consecución del objetivo genérico engloba los siguientes objetivos parciales:

- Analizar la idoneidad técnica de la tecnología disponible en el mercado.
- Adecuar la(s) máquina(s) al uso específico de las redes de cerco del País Vasco.
- Instruir a las rederas en el manejo de las máquinas.
- Establecer las prestaciones técnicas potenciales de la tecnología seleccionada.
- Comparar las prestaciones técnicas de la(s) máquinas frente a las labores manuales tradicionales.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la consecución de los objetivos planteados en el proyecto, en primer lugar se realizó una prospección de mercado en la que se identificaron dos empresas fabricantes de máquinas de coser (Amatec y Buraschi) que disponían cada una de ellas de una máquina adaptable a los trabajos que se realizan en las redes de cerco del País Vasco.

Posteriormente, en reuniones con los técnicos de cada una de las máquinas se realizaron las propuestas de modificación necesarias en cada una de ellas para adaptarlas a los materiales específicos con los que se construyen las redes de cerco en el País Vasco.

Se evaluaron las características técnicas de las dos máquinas

Una vez las máquinas fueron adaptadas a los materiales y reparaciones de las redes de cerco del País Vasco, se contactó con las rederas en activo de los diferentes puertos (Hodarribia, Orio, Getaria, Ondarroa<sup>1</sup>, Lekeitio y Bermeo) solicitando su colaboración en el proyecto en dos aspectos:

- Realización de pruebas con las máquinas
- Rellenar encuestas (ANEXO I)

Para la realización de las encuestas y pruebas se trató de buscar en cada uno de los puertos a las rederas de mayor experiencia y con un mejor conocimiento del oficio. En aquellos puertos con un mayor número de rederas (Getaria, Orio y Hondarribi) éstas se organizan en grupos, por lo que se seleccionaron las rederas más experimentadas de cada uno de los grupos. Además de las rederas y siempre que fue posible, tomaron parte en las encuestas patrones de cerco, tanto en activo como jubilados, a modo de potenciales usuarios finales de las labores de reparación y montaje de redes. Algunos patrones jubilados con dilatada experiencia adquirida a lo largo de su vida, colaboran actualmente con las rederas en labores de reparación y, principalmente, de armado de nuevas redes en los puertos vascos.

La encuesta sobre prestaciones técnicas comparadas de las máquinas constó de tres bloques. En el primero de ellos se identificaron los trabajos de reparación y montaje de redes más

---

<sup>1</sup> Las rederas del puerto de Ondarroa no pudieron participar en el proyecto debido a que en el período de realización del trabajo de campo se encontraban con una carga de trabajo importante que imposibilitó su colaboración.

frecuentes en el trabajo cotidiano de las rederas. Además se identificaron otras labores que, si bien en apariencia no son tan frecuentes y son de fácil realización, suponen más trabajo del esperado o suponen un esfuerzo físico añadido. Una vez efectuada la primera parte de la encuesta las rederas pasaron a realizar pruebas con las máquinas. Estas pruebas consistieron en la simulación de reparaciones y uniones de paños en varios tipos de paños de diferente grosor de hilo y luz de malla. Las reparaciones realizadas fueron aquellas que previamente habían sido identificadas por las propias rederas y en las que era posible la utilización de la máquina.

Una vez efectuadas las pruebas, se completó el segundo bloque en el que se solicitaba la opinión que les merecían los trabajos realizados con la máquina por ellas mismas frente a las labores manuales, valorando aspectos tales como rapidez, comodidad, acabado, y aprobación de los trabajos realizados. En el tercero de los bloques se preguntó sobre la situación del gremio de rederas en cada uno de los puertos para tratar de obtener una imagen actual y una previsión de futuro que permitiese establecer la necesidad actual y futura de las máquinas.

Para la realización de las pruebas se utilizaron ambas máquinas identificadas en el mercado. En una primera fase se probó la máquina Amatec en varios puertos y en la segunda fase por los mismos puertos la máquina Buraschi.

Los datos recogidos en las encuestas fueron introducidos en una base de datos a partir de la que se obtuvieron los resultados que se recogen más adelante.

Además de las reparaciones, se analizaron otros aspectos de las máquinas que se enumeran a continuación:

- Compresor
- Prensatelas que junta ambos paños y el rodillo de arrastre
- Ruido del motor eléctrico
- Engrase
- Reglajes (regulación del ancho y largo de las puntadas)
- Enhebrado del hilo
- Disponibilidad de servicio técnico en el País Vasco

## 4. RESULTADOS

Dos han sido las máquinas identificadas en el mercado con posibilidades de aplicación a los trabajos de reparación y montaje de las redes de cerco utilizadas en el País Vasco, la máquina AMATEC de Noruega y la máquina BURASCHI de Italia. Básicamente ambas máquinas constan de dos partes principales (Figura 1):

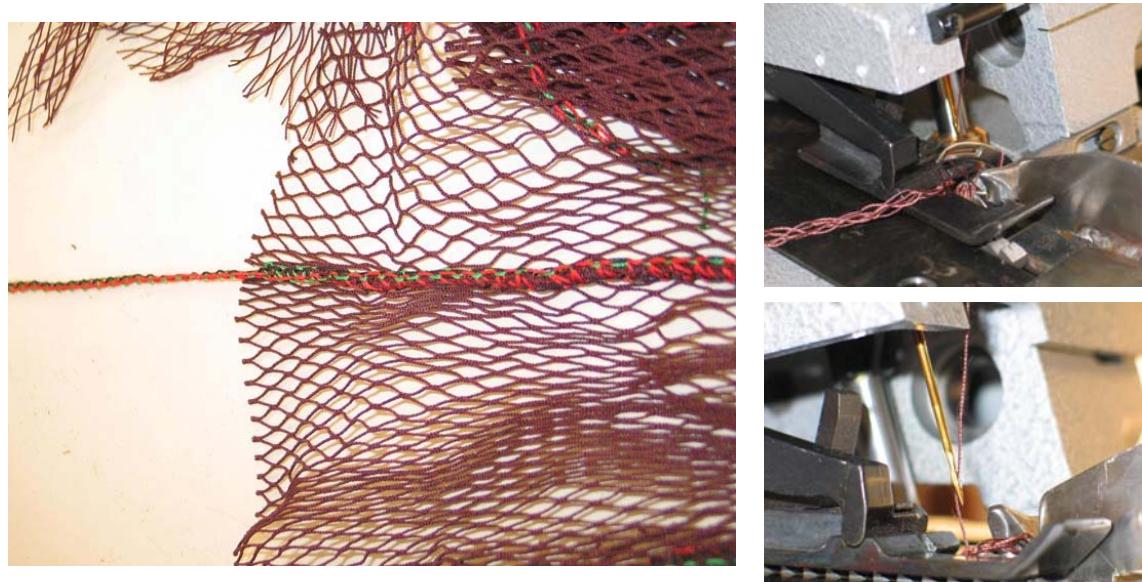
- La máquina de coser eléctrica accionada por pedal y montada sobre una mesa.
- Un compresor encargado de proporcionar la energía neumática para activar el mecanismo encargado de arrastrar el paño.



**Figura 1.** Máquina de coser Amatec (izquierda) y compresores de las máquinas Amatec (dcha. arriba) y Buraschi (dcha. abajo).

Ambas máquinas realizan el mismo tipo de costura, denominada “cadeneta de tres hilos”. Este tipo de costura se construye al pasar en horizontal dos de los hilos que van enhebrados a sendas piezas llamadas áncoras y en vertical por el tercer hilo enhebrado a una aguja. El

resultado de la costura con una u otra máquina es similar, no habiéndose detectado durante las pruebas realizadas diferencias apreciables entre una y otra en este sentido (Figura 2).



**Figura 2.** Costura realizada por las máquinas de coser (izquierda), áncora (dcha. arriba) y aguja (dcha. abajo) realizando la costura.

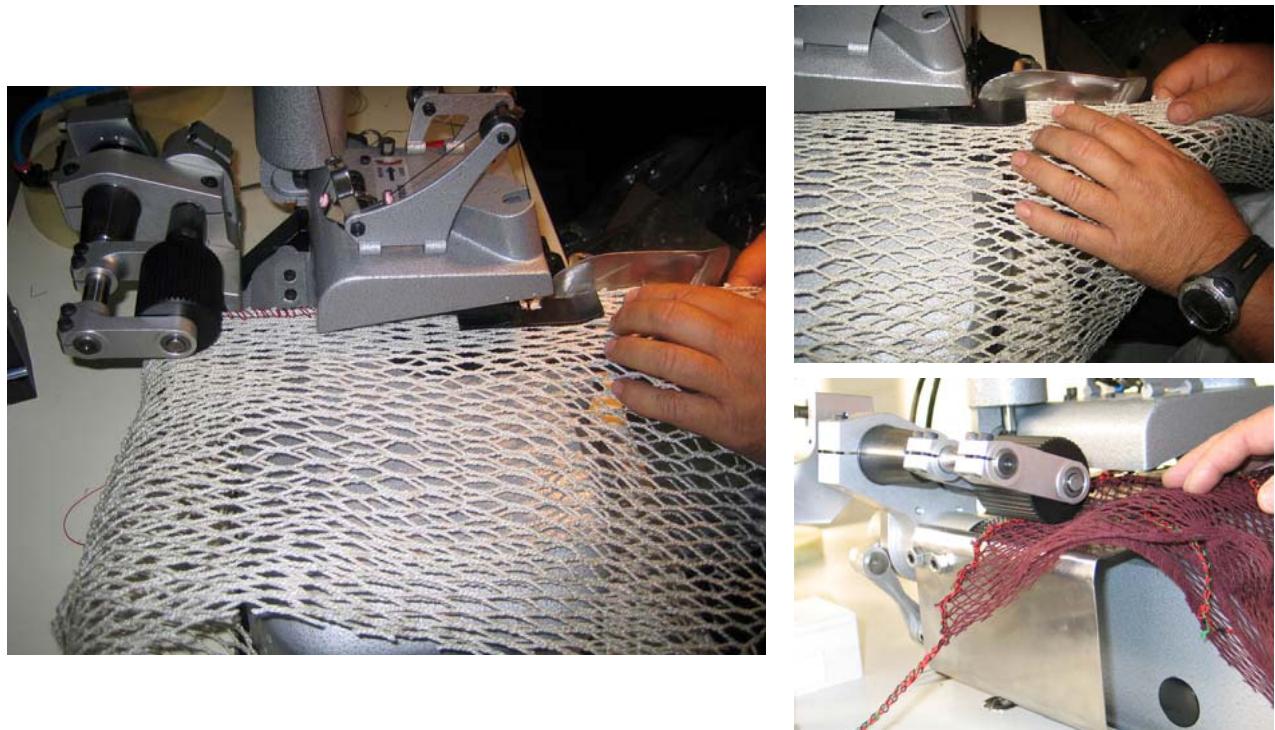
#### 4.1 Comparativa técnica de las máquinas

Los aspectos analizados a continuación determinan en su conjunto las prestaciones técnicas de las máquinas, aunque todos ellos pueden ser incluidos indistintamente en ambas máquinas. Esto quiere decir que cualquiera de los dos fabricantes puede lograr, a requerimiento del usuario, una máquina que incorpore todos los aspectos que se consideren necesarios para la reparación y montaje de redes.

- El **compresor** conectado a la máquina proporciona la energía neumática para activar el mecanismo de arrastre del paño o rodillo una vez se ha realizado la costura. Las principales características a valorar en el compresor son su manejabilidad conjuntamente con el resto de la máquina y el nivel ruido producido. La máquina Buraschi dispone de un compresor externo que hay que maniobrar de modo independiente a la mesa en la que está instalada la máquina, a su vez a este compresor se le pueden dar otros usos. Por su parte la máquina Amatec dispone de un compresor de pequeño tamaño instalado en la misma mesa de la máquina, por lo que se maniobra conjuntamente. Las características acústicas de ambos

compresores son igualmente diferentes, siendo el compresor de la máquina Buraschi un compresor tradicional, con un nivel de ruido medio/alto (87,2 dB) en los momentos de carga del compresor. Por su parte el compresor de la máquina Amatec es más silencioso, con un nivel de ruido bajo (52,03 dB). Es de destacar que según el REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, cuando el nivel de ruido supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción (estando estos niveles establecidos en 80 dB) los empresarios están obligados a proporcionar protectores auditivos individuales a los trabajadores.

- El **prensatelas** y el **rodillo o “puller”** son dos partes independientes de la máquina, el prensatelas es el encargado de mantener juntos ambos paños a unir para que las áncoras y la aguja puedan realizar la costura con los hilos. A su vez el rodillo arrastra el paño que ya ha sido cosido, permitiendo así que la aguja y las áncoras realicen puntadas en el paño cada cierta distancia evitando que se acumule paño en la zona de costura. En la máquina Buraschi ambos elementos son accionados de modo independiente, disponiendo cada uno de ellos de su regulador y manómetro, el prensatelas es accionado por medio del pedal y el rodillo por un mando independiente. En la primera máquina Amatec que se probó en el proyecto ambos elementos eran accionados al mismo tiempo por el pedal, sin embargo en la nueva máquina probada son accionados independientemente al igual que en la máquina Buraschi (Figura 3).



**Figura 3.** Prensatelas y rodillo de arrastre de paño o “puller” (izquierda), detalle del prensatelas (dcha. arriba) y detalle del rodillo (dcha. abajo).

- El **motor eléctrico** es el encargado de accionar las áncoras y la aguja para realizar la costura. En realidad los motores de los que disponen estas máquinas de coser son servomotores, ya que cuentan las vueltas y tienen un punto de parada fijo que coincide cuando la aguja está arriba, esto permite sacar el paño de la zona de costura sin problemas o meter nuevo paño. Ambos servomotores eléctricos disponen de un regulador de velocidad, encargado de regular el número de puntadas por minuto, oscilando éste entre 200 y 2000 para ambas máquinas. La máquina Amatec dispone de un variador electrónico cuya función es la de mantener el motor parado hasta que el pedal es accionado, momento en el que arranca. El servomotor de la máquina Buraschi es de embrague por lo que siempre está en marcha. El servomotor en la Amatec es más silencioso que en la Buraschi, además el Amatec tan solo está en funcionamiento cuando se acciona el pedal mientras que en la Buraschi está continuamente en funcionamiento por lo que tiene un consumo eléctrico superior (Figura 4).

- Los **reglajes** en las máquinas permiten realizar modificaciones en la longitud y anchura de las puntadas. El grosor de los materiales a coser determina la longitud y el grosor de la puntada. Por otra parte el usuario puede tener preferencias por puntadas más o menos largas o ceñidas al material, por ello es importante poder modificar el largo y ancho de la

puntada de una manera sencilla. El reglaje del largo de puntada en la máquina Buraschi se realiza de manera manual por medio de una palomilla de fácil acceso, en la máquina Amatec por medio de una llave una vez abierto el orificio para el engrase. El reglaje del ancho de la puntada se realiza en ambas máquinas del mismo modo, modificando horizontalmente la posición de una pieza metálica cercana a la aguja por medio de un tornillo (Figura 4).



**Figura 4.** Servomotor eléctrico (izquierda) y pieza de ajuste del ancho de la puntada (derecha).

- El **engrase** de las máquinas es necesario para evitar fricciones en sus componentes internos que trabajan con gran precisión y velocidad, de este modo un correcto engrase aumenta la vida útil de los componentes internos, así como la calidad de la costura. La máquina Amatec dispone de engrase automático por mechas de algodón, que alcanzan a todos los puntos importantes de la máquina con un depósito para almacenar el aceite sobrante. La máquina Buraschi dispone de engrase semiautomático, esto quiere decir que las mechas de algodón tan solo alcanzan algunos puntos de la máquina, siendo el engrase manual en el resto de ellos. A pesar de disponer de engrase automático y semiautomático los técnicos de las máquinas aconsejan un engrase manual adicional.

- El **enhebrado del hilo** es necesario en aquellos casos en los que alguno de los hilos se rompe por diferentes circunstancias, por lo que hay que introducirlo a través de varios orificios antes de llegar a la aguja y áncoras. Para cambiar el tipo de hilo a otro más fino o más grueso o a la finalización del carrete no es necesario enhebrar el hilo, es suficiente con empalmar el nuevo hilo y accionar la máquina hasta que este hilo llega a la aguja y las áncoras que realizan la costura. El enhebrado del hilo en la máquina Buraschi es más sencillo que en la Amatec, aunque en ambos casos requiere de práctica para su realización. Por otra parte la

máquina Buraschi se desconecta automáticamente cuando detecta la entrada de algún nudo al sistema para evitar la rotura del hilo.

- El **servicio técnico** para el mantenimiento y reparación de la máquina es conjuntamente con el aprendizaje en el manejo de la máquina otro aspecto importante a analizar, ya que en plena costera cuando más se necesita la máquina se debe disponer de una rápida respuesta técnica en caso de avería. La máquina Amatec dispone de servicio técnico postventa en el País Vasco, asimismo incluye un periodo de aprendizaje con su compra. La máquina Buraschi en la actualidad no dispone de un servicio oficial de venta y postventa en el País Vasco.

Hay que añadir que a lo largo del proyecto la máquina Amatec incorporó una serie de cambios a la máquina inicial, mejorando varios de los aspectos que fueron analizados durante el proyecto, por ello estas mejoras han sido valoradas en el presente informe.

Con las características técnicas expuestas y resumidas en la tabla 1 para las máquinas Buraschi, Amatec\_1 y Amatec\_2 (modificada con respecto a 1) se puede optar por una u otra en función del aspecto o aspectos que el usuario considere de mayor importancia. Sin embargo ambas empresas fabricantes de máquinas pueden llegar a fabricar una máquina muy similar que incorpore aquellos aspectos considerados como fundamentales para el usuario. Por otra parte, ha habido otros aspectos importantes como son la fiabilidad y la resistencia de materiales de la propia máquina que no han sido valorados, ya que para su valoración sería necesario un período de trabajo prolongado del que no se dispuso en el presente proyecto.

**Tabla 1.** Valoración de las características técnicas de las máquinas Buraschi y Amatec.

	BURASCHI	AMATEC_1	AMATEC_2
Compresor	externo	acoplado	acoplado
Ruido del compresor (dB)	87,2	52,03	52,03
Rodillo y prénsatelas (activado)	independiente	conjunto	independiente
Engrase	semiautomático	automático	automático
Reglaje largo puntada	sencillo	complicado	complicado
Reglaje ancho puntada	sencillo	sencillo	sencillo
Enhebrado del hilo	sencillo	complicado	complicado
Servicio técnico en el P.V.	no	si	si

## 4.2. Prestaciones de las maquinas

### 4.2.1. Caracterización de las labores manuales

En cuanto a los resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas, en el **primero de los bloques** en el que se preguntó sobre los trabajos más frecuentes en su labor cotidiana, se obtuvieron 46 respuestas de rederas a las tres preguntas realizadas que se recogen a continuación (Tablas 2 y 3):

1. ¿Cuáles son las reparaciones más frecuentes?
2. ¿Cuáles son los trabajos que llevan mayor mano de obra en horas?
3. ¿Cuál es la labor más penosa?

#### 1. Reparaciones más frecuentes

Dos tipos de reparaciones concentraron todas las respuestas obtenidas, las “tarrataras” (costuras lineales regulares) y los refuerzos de paño en el sentido “T”, también denominados “mallas viradas” por las rederas vizcaínas o “ezpainak” por las guipuzcoanas.

Las comúnmente denominadas “tarrataras” entre las rederas y patrones de cerco, son desgarros que se producen generalmente en el cuerpo de la red donde el paño es de un material más fino. Las “tarrataras” se originan con la rotura de una malla en una zona donde se produce contacto con una superficie cortante o la tensión de la red es elevada, la tensión en el conjunto del paño provoca la rotura de alguna de las mallas contiguas, originándose una rotura en cadena de las mallas alineadas a las anteriormente rotas. Habitualmente las “tarrataras” suelen ser roturas lineales sin pérdida de paño, sin embargo podemos encontrar una amplia variedad de ellas en cuanto a su forma, desde las ya mencionadas lineales limpias y sin pérdida de paño hasta otras más sinuosas o incluso en las que se han perdido piezas de paño. En cuanto a su longitud, pueden ser roturas desde unos pocos centímetros hasta varias centenas de metros en los casos que la rotura recorre todo el arte desde un extremo hasta el otro. Asimismo pueden darse tanto en el sentido horizontal como en el vertical del arte.

Por su parte los refuerzos de paño en el sentido “T” son aquellas reparaciones asociadas con roturas en el sentido vertical de arte, teniendo en cuenta el modo en el que se montan las

redes de cerco actualmente en el País Vasco. Debido a que la malla en el mencionado sentido es más débil por construcción, a la hora de realizar reparaciones en ese sentido es necesario realizar un refuerzo previo, consistente en la reconstrucción de la malla.

Un total de 45 rederas (97,8%) señalaron las “tarrataras” como la labor de reparación más frecuente, mientras que tan solo 1 redera (2,2%) apuntó a los refuerzos de paño en el sentido “T”.

## 2. Trabajos que llevan mayor mano de obra

Con esta pregunta se trató de identificar aquellas labores que a pesar de ser poco frecuentes o de una extensión en la red reducida, su reparación es más costosa en términos de tiempo. Las respuestas de las rederas a esta pregunta fueron más repartidas que a la anterior cuestión, identificando en total 7 labores diferentes, siendo una de ellas reparaciones en general sin identificar. Las 7 labores identificadas se enumeran y describen a continuación:

1. “Tarrataras “
2. Refuerzo en el sentido “T”
3. Pegar pedazos
4. Reconstruir mallas, (hacer mallas nuevas)
5. Trabajo con cáncamos, refuerzo del cabo de cáncamos
6. Reparaciones en paños gruesos (mallones)
7. Reparaciones en general, sin definir

Algunas de las rederas identificaron nuevamente las “tarrataras” y los refuerzos de paño en el sentido “T”. El resto de labores señaladas en las encuestas fueron pegar pedazos en la red, reconstruir mallas, refuerzo del cabo de las anillas o cáncamos, trabajos de reparación en paños gruesos y reparaciones en general sin definir.

El pegar pedazos en la red consiste en coser una pieza de paño en un lugar en el que el paño original ha sido desgarrado y arrancado de su sitio. Para ello en primer lugar es necesario limpiar las mallas rotas de los bordes de la rotura, posteriormente se cuentan las mallas que faltan en cada uno de los sentidos y se prepara un paño de forma similar para posteriormente unirlo a los bordes del agujero malla a malla.

La reconstrucción de mallas se traduce en confeccionar mallas una a una allá donde se ha producido una pequeña rotura en la que el paño se ha perdido.

Los refuerzos del cabo de las anillas es una labor consistente en unir y reforzar el cabo del que penden las anillas a la relinga de plomos. Por las anillas pasa la jareta encargada de cerrar el arte en su parte baja y soportan las tensiones producidas por el arte, por lo que bien

el cabo o las mallas cercanas se rompen con cierta frecuencia. Actualmente en esa parte de la red se utiliza un paño (mallón) de hilo grueso y mallas grandes que se une a la relinga de plomo, de este modo se evitan buena parte de las roturas. Estos paños suelen ser de luz de malla y grosor de hilo muy superior a los paños del cuerpo de la red, este hecho dificulta su reparación a las rederas, más habituadas a los paños del cuerpo de la red de mallas pequeñas y de hilos delgados.

La séptima labor identificada fue genérica, es decir, labores de reparación en general sin definir

Además de las 7 labores diferentes identificadas por las rederas como de mayor mano de obra, hubo rederas que identificaron más de una labor, dando una respuesta combinada.

Tan solo 2 rederas (4%) identificaron las “tarrataras” como la labor de mayor mano de obra, mientras que los refuerzos en sentido “T” fue la labor señalada por un mayor número de rederas, 9 rederas (20%).

Entre el resto caben destacar la respuesta combinada de refuerzo en el sentido “T” y refuerzo de cáncamos con 8 respuestas (17%), así como la labor de pegar pedazos con 7 respuestas (15%). Las labores de refuerzo de cáncamos y reparaciones en mallones recibieron 5 respuestas (11%) cada una, al igual que la respuesta reparaciones en general sin definir.

La labor de hacer nuevas mallas fue identificada por 2 rederas (4%) y el resto de labores por tan solo 1 redera (2%), siendo estas últimas labores combinadas que ya habían sido identificadas con anterioridad.

### **3. Labor más penosa**

Con esta pregunta se trató de identificar la labor que a juicio de las rederas resultase más ingrata en términos de esfuerzo físico o que acarrease una mayor fatiga.

En este punto se observó que 42 rederas (91%) apuntaron a una labor que no había sido identificada hasta entonces, el armado de relingas. Esta labor consiste en unir las relingas o trallas (de corcho o de plomo) a sus respectivo mallones o mallas de hilo grueso y luz de malla superior a la del resto del arte. Cada uno de los mallones a su vez se une a las mallas de material fino del cuerpo de la red, actuando a modo de refuerzo en estas zonas tan comprometidas del arte de pesca.

**Tabla 2.** Resultados de las encuestas realizadas a las rederas sobre los trabajos que realizan, valores absolutos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	1-2	1-3	2-5	5-6	N-C
Reparaciones frecuentes	45	1											
Mayor mano de obra	2	9	7	2	5	5	5		1	1	8	1	
Labor más penosa	1	1			1			42				1	

**Tabla 3.** Resultados de las encuestas realizadas a las rederas sobre los trabajos que realizan, valores porcentuales.

	1	2	3	4	5	6	7	8	1-2	1-3	2-5	5-6	N-C
Reparaciones frecuentes	97,8	2,2											
Mayor mano de obra	4,3	19,5	15,2	4,3	10,8	10,8	10,8		2,1	2,1	17,3	2,1	
Labor más penosa	2,1	2,1			2,1			91,3				2,1	

#### Tipos de trabajos

1. “Tarrataras”
2. Refuerzo en el sentido “T”
3. Pegar pedazos
4. Reconstruir mallas, (hacer mallas nuevas)
5. Trabajo con cáncamos, refuerzo del cabo de cáncamos
6. Reparaciones en paños gruesos (mallones)
7. Reparaciones en general, sin definir
8. Armado de relingas

#### 4.2.2. Prueba comparada: máquinas frente a trabajo manual

En el **segundo de los bloques** de los que constaba la encuesta, se efectuó una valoración del trabajo que realizan las máquinas, tratando de compararlo con el que realizan las rederas. Previamente a la realización de este segundo bloque de encuestas las rederas efectuaron pruebas de los siguientes tipos de reparaciones con las máquinas:

- Reparación de “tarrataras”
- Unión de paños iguales en los sentidos “N” (horizontal) y “T” (vertical)
- Unión de paños diferentes

En las pruebas se pudo comprobar que las máquinas pueden realizar las labores citadas con anterioridad, si bien el acabado logrado por estas es considerado de inferior calidad al realizado por las rederas. El trabajo de las rederas es completamente artesanal, una reconstrucción, dejando la red tal cual estaba antes de romperse, para ello se reconstruyen las mallas rotas. Por su parte la máquina realiza una reparación uniendo dos paños, para ello la costura toma una serie de mallas (1, 2 o 3) por cada uno de los paños a unir realizando una cadeneta sobre ellas. El resultado de la unión es un cordón en el que se juntan además de las mallas tomadas por cada uno de los paños, los tres hilos que forman la cadeneta, dando como resultado una trencilla. Para conseguir que esta trencilla sea lo más delgada posible, es necesario tomar tan solo una malla de cada uno de los paños a unir, así como utilizar en la máquina hilos delgados. Si bien a lo largo de las pruebas con las rederas se tomaban dos o tres mallas por cada uno de los paños, se pudo comprobar que con la práctica era posible tomar menos mallas dando como resultado una costura más delgada. Asimismo con la inclusión en la máquina de una pequeña pieza metálica colocada a la salida de la aguja, llamada dedo o “finger”, era posible delimitar el número de mallas que entraba en la costura para cada uno de los dos paños. No obstante se comprobó que esta pieza fallaba frecuentemente, a veces reduciendo y otras veces aumentando el número de mallas a coser. Del mismo modo que para las labores de reparación citadas, la máquina sirve para el montaje de redes nuevas, ya que la mayor parte del trabajo para el montaje de una red nueva consiste en unir paños regulares, tanto iguales como diferentes. Puesto que la máquina puede coser paños iguales en ambos sentidos “N” y “T” así como algunos paños diferentes, sirve para buena parte de los trabajos que comprende el montaje de las redes de cerco.

Si nos centramos en las encuestas, en este bloque se evaluaron aspectos tales como la rapidez, el confort laboral, calidad en el acabado del producto final y validez de los trabajos realizados por la máquina, tanto para la reparación de averías como para el montaje de redes nuevas. Se obtuvieron 60 respuestas válidas, de ellas 51 fueron de rederas, 5 de patrones en activo y 4 de patrones jubilados. Las opiniones recogidas en este segundo bloque de cuestiones para cada uno de los aspectos evaluados se enuncian a continuación:

### Rapidez

En esta cuestión se recogieron 59 respuestas (98%) en cuya opinión con la máquina se realizaba el trabajo más rápidamente, frente a 1 respuesta contraria (2%). Si diferenciamos las respuestas por gremios, 8 patrones (89%) respondieron a favor de la rapidez de la

máquina frente a 1 (11%) que respondió en contra (Figura 5). A su vez las 51 rederas respondieron favorablemente a la rapidez de la máquina frente a las labores manuales.



**Figura 5.** Con la máquina se realiza el trabajo más rápido.

#### Confort laboral

De las 60 personas encuestadas 48 (80%) respondieron que efectivamente con la máquina el trabajo de reparación y montaje de redes se realiza de una manera más cómoda mientras que las restantes 12 personas (20%) respondieron que no (Figura 6). Por gremios, los resultados fueron muy similares, a juicio de 7 patronos (78%) con la máquina se trabaja más cómodamente, mientras que para 2 patronos (22%) la operativa actual resulta más cómoda. Entre las 51 rederas, 41 (80%) opinaron que con la máquina se trabaja más cómodo, las restantes 10 rederas (20%) opinaron lo contrario.



**Figura 6.** Con la máquina se realiza el trabajo más cómodo.

#### Calidad del acabado

Ante esta cuestión se dio una total unanimidad en las respuestas, todos los encuestados tanto patronos como rederas respondieron que el acabado conseguido por la máquina en los trabajos realizados no mejoraba el conseguido por las rederas (Figura 7).



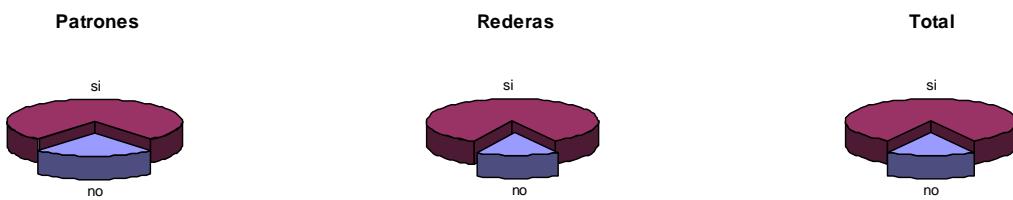
**Figura 7. Con la máquina se realiza un trabajo de mejor acabado.**

#### Validez de las reparaciones

50 de las encuestadas (83%) expresaron que las reparaciones hechas con las máquinas son válidas frente a 10 encuestadas (17%) que opinaban que no son válidas (Figura 8). En cuanto a la diferenciación por gremios, a juicio de 7 patrones (78%) las reparaciones son válidas, mientras que para 2 patrones (22%) no lo son. Las rederas por su parte respondieron en 43 encuestadas (84%) a favor de la validez de las reparaciones de las máquinas y en 8 encuestadas (16%) en contra.

Hay que matizar que esta pregunta se refiere a aquellas labores en las que se ha comprobado a lo largo del proyecto que la máquina puede ser utilizada. Estas labores de reparación que la máquina puede efectuar son las siguientes:

- Reparación de todo tipo de “tarrataras” sin pérdida de paño.
- Unión de paños iguales tanto en sentido “N” como en “T”
- Unión de algunos paños diferentes



**Figura 8. Las reparaciones hechas con la máquina son válidas.**

#### Validez para montaje de redes nuevas

En esta pregunta se registraron un total de 59 respuestas (98,33%) favorables a las máquinas en este aspecto y tan solo una (1,67%) en contra (Figura 9). La única respuesta desfavorable a las máquinas provino de un patrón, mientras que todas las rederas opinaron que la máquina puede ser válida para el montaje de redes nuevas.

Del mismo modo que en la pregunta anterior, la pregunta se refiere a las labores que la máquina se ha comprobado que puede realizar y que ya han sido enumeradas. De entre ellas, las válidas en el montaje de redes son las uniones de paños iguales y diferentes en ambos sentidos, “N” y “T”.



**Figura 9.** La máquina puede ser válida para montar nuevas redes.

Además de las preguntas realizadas para valorar cada uno de los aspectos, en las encuestas se les dió la oportunidad a los encuestados de aportar comentarios y contribuir con las observaciones que estimasen oportunas. Muchas de estas observaciones se refieren a los aspectos estudiados, mientras que otras resultan de interés general para el proyecto:

- Una opinión bastante generalizada fue el temor de las rederas a perder horas de trabajo si se implantasen las máquinas. Este temor supuso una traba importante a la hora de realizar las encuestas, puesto que las opiniones de algunas rederas pudieron estar influenciadas por este temor.
- Necesidad de infraestructuras en los puertos para reparación de redes. La necesidad de locales, haladores y grúas en tierra ya se da en la actualidad en los puertos. Así las rederas trabajan en el mismo muelle sin ningún techo, bajo las inclemencias meteorológicas y sentadas directamente sobre las redes que vienen mojadas de la mar. Si bien con la máquina se puede trabajar en el mismo muelle, ya que tan solo hace falta una toma de electricidad que puede venir incluso de un barco, sería preferible acondicionar unos locales para este trabajo. El gremio de rederas sería el principal beneficiario de estos locales, que les permitiría trabajar en unas condiciones mejores a las actuales.
- La máquina puede resultar útil en plena costera, cuando las rederas no pueden dar salida a todo el trabajo que se les acumula. En estos casos se pueden realizar reparaciones para salir del paso que permitan a los barcos disponer de sus redes para volver a salir a faenar y no perder así tiempo de pesca.

- Para el futuro, en una situación de escasez de rederas las máquinas serán imprescindibles a pesar de que el acabado de los trabajos realizados con las máquinas resulte de peor calidad que el realizado por las rederas. Como sucede con todo nuevo equipo o máquina, un periodo de adaptación y práctica es necesario. La práctica en la costura permitiría mejorar el acabado de los trabajos así como optimizar la logística del trabajo en lo que al posicionamiento de la máquina en la red hace referencia.
- Las máquinas pueden resultar muy útiles para el montaje de redes nuevas, ya que realizan el trabajo rápidamente, de este modo el coste de mano de obra se ve reducido y las redes resultarían más baratas que en la actualidad. Por esta razón incluso pueden influir en el modo de montaje de las redes, pasando de montar los paños en horizontal a montarlos en vertical.

#### **4.3. Consideraciones relativas al gremio de las rederas**

En **el tercer bloque** incluido en las encuestas se preguntó a las rederas acerca de la situación de su gremio, para poder conocer de primera mano la situación actual y ver las expectativas para el futuro. Para ello se realizaron en cada puerto visitado preguntas en relación al número de rederas en activo, el promedio de edad del conjunto de rederas en el puerto y por último se preguntó acerca de la existencia o no de relevo generacional en el gremio (tabla 4).

**Tabla 4.** Situación del gremio de rederas en los puertos visitados.

	Bermeo	Lekeitio	Getaria	Orio	Hondarribi
Nº de rederas	3	5	35	18	17
Media de edad	47	60	53	47	36
Relevo generacional	no	no	no	no	si

En primer lugar se observa que el número de rederas por puerto visitado guarda relación con el número de barcos de cerco que hay en el puerto. Bermeo y Lekeitio cuentan en la actualidad con 3 unidades de cerco cada uno y 3 y 5 rederas respectivamente, seguidos de Orio con 8 barcos y 18 rederas. Getaria y Hondarribi son los puertos más importantes con 18 barcos cada uno y 35 y 17 rederas respectivamente. Por otra parte resulta habitual que durante las costeras, principalmente de anchoa, cuando a las rederas se les acumula el

trabajo reciban la ayuda de rederas jubiladas que frecuentemente pertenecen a la familia armadora del barco.

El promedio de edad del conjunto de rederas en activo del País Vasco es de 46 años, siendo el puerto con una edad media más baja Hondarribi (36 años), seguido de Orio y Bermeo (47 años). En los dos puertos restantes, Getaria y Lekeitio, la media de edad supera la cincuentena, 53 años y 60 años respectivamente. Destaca este último puerto en el que la redera más joven ya había cumplido 58 años.

El relevo generacional para este gremio tan solo está asegurado en Hondarribi, donde los últimos años se han incorporado rederas jóvenes que no superan los 30 años, si bien la escasez de trabajo en los dos últimos años les ha hecho replantearse su continuidad en el oficio. En el resto de puertos del País Vasco la situación es más preocupante, no habiéndose producido ingreso de rederas jóvenes en los últimos años. Las razones que a juicio de las rederas en activo provocan esta escasez de vocación hacia el oficio son:

- Sueldo bajos si los comparamos con otros oficios, la hora trabajada se paga entre 6 y 8 € dependiendo del puerto y de la experiencia.
- Dificultad de planificación del trabajo, hay épocas en las que el trabajo se acumula y otras en las que escasea. Cuando el trabajo se acumula, trabajan incluso en fin de semana y cuando escasea pasan largas temporadas sin cobrar, percibiendo tan solo la cantidad correspondiente para cubrir la seguridad social.
- Dureza del trabajo: es un trabajo que por sus características operativas provoca lesiones posturales. Además trabajan en muchos casos en condiciones duras, a pie de muelle o incluso en el propio barco, sin locales acondicionados y protegidos de las inclemencias meteorológicas.

## 5. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este proyecto son las siguientes:

- Se han identificado en el mercado dos máquinas de coser adaptables a los trabajos de reparación y montaje de las redes de cerco del País Vasco. Los fabricantes de estas máquinas son: AMATEC (Noruega) y BURASCHI (Italia).
- Las características técnicas de las dos máquinas son muy similares, con pequeñas diferencias que pueden hacer optar por una u otra. Sin embargo ambos fabricantes están en disposición de adaptar las máquinas a las necesidades puntuales del usuario a un coste mínimo, obteniendo de este modo dos máquinas prácticamente iguales en prestaciones.
- Ambas máquinas realizan el mismo tipo de costura, denominada cadena de tres hilos u “overlock”.
- Durante las pruebas no se han apreciado diferencias significativas entre las costuras realizadas por ambas máquinas.
- Las reparaciones más frecuentes realizadas por las rederas son las “tarrataras” y los refuerzos de paño en sentido “T”. Este último tipo de reparación es considerada por las rederas como la más laboriosa.
- Además de las mencionadas reparaciones hay otras menos frecuentes como el pegar pedazos de paño, reconstruir mallas, refuerzo de anillas o cáncamos, reparación de mallones y armado de relingas. Las rederas identificaron esta última labor como la más penosa.
- El acabado de las labores realizadas con las máquinas es de inferior calidad al realizado por las rederas. El trabajo de estas últimas es hacer nuevas mallas idénticas a las existentes, mientras que el de la máquina es unir varias mallas. El resultado de la costura realizada por la máquina es un cordón formado por las mallas tomadas de cada uno de los paños unidos además de los tres hilos que forman la costura (cadena). El grosor del cordón depende de la cantidad de mallas que se tomen de cada uno de los paños a unir, siendo mínimo cuando se toma una sola malla de cada uno de los paños. La práctica en el uso de la máquina posibilitaría a las

rederas adquirir la destreza necesaria para ello. Igualmente las máquinas permiten adaptar piezas complementarias que ayudan a fijar el número de mallas que entran en la costura por cada uno de los paños, no obstante en base a lo observado a lo largo de las pruebas no siempre funcionan correctamente.

- A juicio de las rederas y patrones encuestados, los trabajos de reparación realizados son válidos a pesar de tener peor acabado, además con la máquina el trabajo se realiza con mayor rapidez y aportaría a las rederas una mejora en el confort laboral de su trabajo cotidiano.
- A pesar de que la rapidez fue valorada de manera favorable a la máquina frente a la labor manual, hay que tener en cuenta que aún no se ha trabajado con una máquina en la reparación de una red completa, tan solo se han realizado pruebas con pedazos de paño de menos de una decena de metros.
- Igualmente las máquinas servirían para el montaje de redes nuevas en aquellos trabajos que son capaces de realizar, básicamente unión de paños iguales (tanto en el sentido horizontal como en el vertical) y paños diferentes. El trabajar con máquinas podría suponer una reducción en el coste de mano de obra, ya que el trabajo se realizaría con mayor rapidez. Las máquinas probadas en el proyecto no servirían para el armado de las relingas, labor identificada por las rederas como la más penosa, si bien hay máquinas en el mercado capaces de realizar esta labor.
- El grosor de las costuras realizadas con las máquinas, tanto en reparación como en montaje de nuevas redes, podrían influir en la reducción de la velocidad de caída del arte debido al aumento del rozamiento con el agua. Este hecho a juicio de los patrones influiría negativamente en las capturas, mayormente si las costuras se encuentran en el plano horizontal, donde se produciría un mayor rozamiento al sumergirse el arte.
- El montaje de las redes de cerco en el País Vasco actualmente se realiza montando el sentido “N” del paño en el plano horizontal del arte y el sentido “T” en el plano vertical. Atendiendo a este modo de montaje, los paños comerciales para el cuerpo de la red presentan unas dimensiones de entre 100 y 200 metros de paño estirado en la horizontal y entre 400 y 1200 mallas (10 a 25 metros de paño estirado) en la vertical. Así pues el montaje de los paños del cuerpo de la red se realiza colocando los paños horizontalmente contra la relinga o contra el mallón o paño intermedio de refuerzo.
- Algunos patrones opinan que este modo de montaje es peor que el otro ya que el arte desciende más lentamente y las roturas son más frecuentes. A pesar de ello siguen con este estándar de montaje bien porque resulta más económico o bien por seguir con la tradición. Arriesgarse a montar una red del modo inverso supone un gran

desembolso difícil de asumir sin tener certeza del beneficio que supone. La utilización de la máquina, al resultar más económico el montaje de la red, podría cambiar este modo de montar las redes. Se pasaría a montar los paños en vertical, del mismo modo en que se montan las redes de cerco en otros países como Noruega. Por otra parte el montaje de los paños en vertical reduciría el rozamiento del agua de los cordones generados en la costura de la máquina, minimizando así el efecto sobre la velocidad de caída.

Las características de montaje de las redes de cerco en el País Vasco no han sido descritas hasta hoy. La realización de un estudio que recogiese todas estas características resultaría de interés general para este sub-sector, puesto que permitiría compararlas con las de otras flotas de cerco a nivel mundial. El fin último de este estudio sería optimizar la operativa de estas redes, explorando vías tales como cambios en el modo de montaje de las redes, como han sido descritos anteriormente.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Anónimo 2006. REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. B.O.E. núm.60, 9842-9844.

Ben-Yami, M., 1994. *Purse seining manual*. Fishing News Books, Oxford, 1-406.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Agradecer sinceramente la colaboración de las rederas y de los patrones (jubilados y en activo) de los puertos del País Vasco que han colaborado en este estudio aportando su experiencia en el oficio, así como a Gerardo Martínez por el apoyo brindado en los aspectos técnicos del funcionamiento de las máquinas de coser. Por último y no por ello menos importante, al Instrumento Financiero de Orientación Pesquera (I.F.O.P.) por la ayuda económica en la realización de este estudio que esperamos sirva de ayuda para mejorar las condiciones de trabajo de las rederas y el mantenimiento de la actividad pesquera de la flota de cerco en aquellos puertos en los que no hay rederas o este gremio está en franco retroceso.

## ANEXO I

Puerto.....

(En cada apartado poner un círculo a la respuesta escogida)

Redera

Redera/Armadora

Patrón

Patrón jubilado

Otros (especificar)

Cuales son las reparaciones más frecuentes.....

Cuales son los trabajos que llevan mayor mano de obra (horas).....

Identifica la labor más penosa.....

Con la máquina se realiza el trabajo más rápido

SI/NO

Con la máquina se realiza el trabajo más cómodo

SI/NO

Con la máquina se realiza un trabajo con mejor acabado.

SI/NO

Creo que las reparaciones hechas con la máquina son válidas

SI/NO

Creo que la máquina puede ser válida para montar nuevas redes

SI/NO

Cuantas rederas hay en tu puerto

Cual es la media de edad

Hay relevo generacional de rederas en tu puerto

Observaciones: