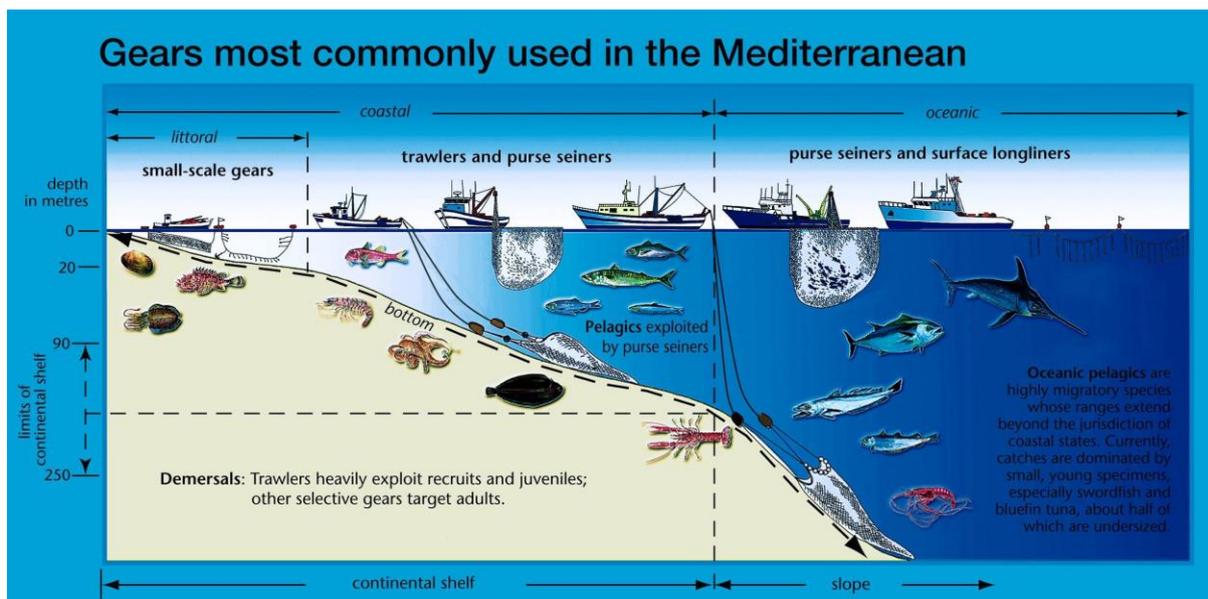




Técnicas de Pesca



Es importante familiarizarse con las diferentes especies de pescados y su lugar en la columna de agua. Cada especie o cada grupo se pesca con artes y técnicas diferentes

Veamos algunas de las especies de pescado mas comun comercialmente

#### 1. Pescados planos



Todos los pescados planos nacen con forma redonda ; a medida que maduran los ojos se mueven bien a la izquierda o a la derecha permitiendoles ver todo alrededor cuando estan en la superficie del fondo del mar

Los que tienen los ojos a la izquierda se llaman siniestrales (rodaballo,gallo) y los de la derecha, dextrales (todas las demas especies) . La mayoría tiene piel oscura en la parte de los ojos y son blancos por la parte opuesta , excepto el Fletan de Groenlandia que es oscuro



Fletan de Alaska

## 1. Pescados planos

### 1.1. Fletan Atlántico halibut (*Hippoglossus hippoglossus*)

Es el más grande de los pescados planos, se han encontrado ejemplares de hasta 300kg y 4 m longitud en aguas profundas.

Es una especie muy valiosa y de gran calidad y sabors.la carne es blanco-crema,firme. Tiene un cuerpo oval comprimido y una boca grande.El lado del ojo oscuro es de color oscuro verde-marron,y el ojo ciego es blanco puro

Los peces de 1-3 kg se llaman Baby o pollitos, y se encuentran normalmente en aguas poco profundas.El mejor y de mas calidad es el de entre 3 a 70 kg y normalmente se coge a linea, por lo que su captura es mas limitada, lo que lo hace mas caro.

Asi como en el Atlantico Norte, Mar del Norte y Pacifico, el fletan tambien se cultiva con exito en piscifactorias, por lo que esta disponible en los mercados durante todo el año.

## **RODABALLO**

### 1. Pescado plano.

#### 1.2. Turbot (*Psetta maxima*)

Al igual que el fletan el rodaballo es una especie muy valiosa.Tiene una forma casi circular marcada con unas protuberancias de hueso en su parte oscura.El color varia de marron claro a oscuro tendiendo a verde oscuro con lunares.La parte ciega es blanca.En tamaño va de 400gr a 10 kg



## 1. Flat fish

### 1.3. Brill (*Scophthalmus rhombus*)

#### BRILL

Es similar al dodaballo. Cuerpo casi ovalado, gris marron, con lunares blancos y negro pero sin protuberancias oseas, Va de 400gr a 4 kg Igual que el rodaballo el color varia segun el lugar de captura-los mas ligeros de color se hallan en playas arenosas, mientras que los mas oscuros se hallan en fondos de barro



1. Flat fish

1.4. Dover sole (*Solea solea*)

## LENGUADO

El lenguado tiene la piel marron oscura y un cuerpo mas largo y estrecho que otros peces planos.El tamaño oscila entre 340gr y 1,3 kg



1. Flat fish

1.5. Lemon sole (*Microstomus kitt*)

Mendo limon tiene el cuerpo ovalado, mas redondo que el lenguado  
Tamaño 230gr-1 kg Atlantico Este, Mar del Norte y costa S de Inglaterra



## 1. Flat fish

### 1.6. Plaice (*Pleuronectes platessa*)

Platija. DE 230gr a 2 kg se caracteriza por sus manchas rojas .Tamaño de 230gr a 2kg



## 1. Flat fish

### 1.7. Megrin (*Lepidorhombus whiffiagonis*)

Gallo o rapante. Similar al mendo limon con un color arenoso claro pero es de la familia del rodaballo.

Se pesca en aguas del SW y costa del Atlántico Tamaño entre 225gr y 1 kg

Los pescados en la columna de agua

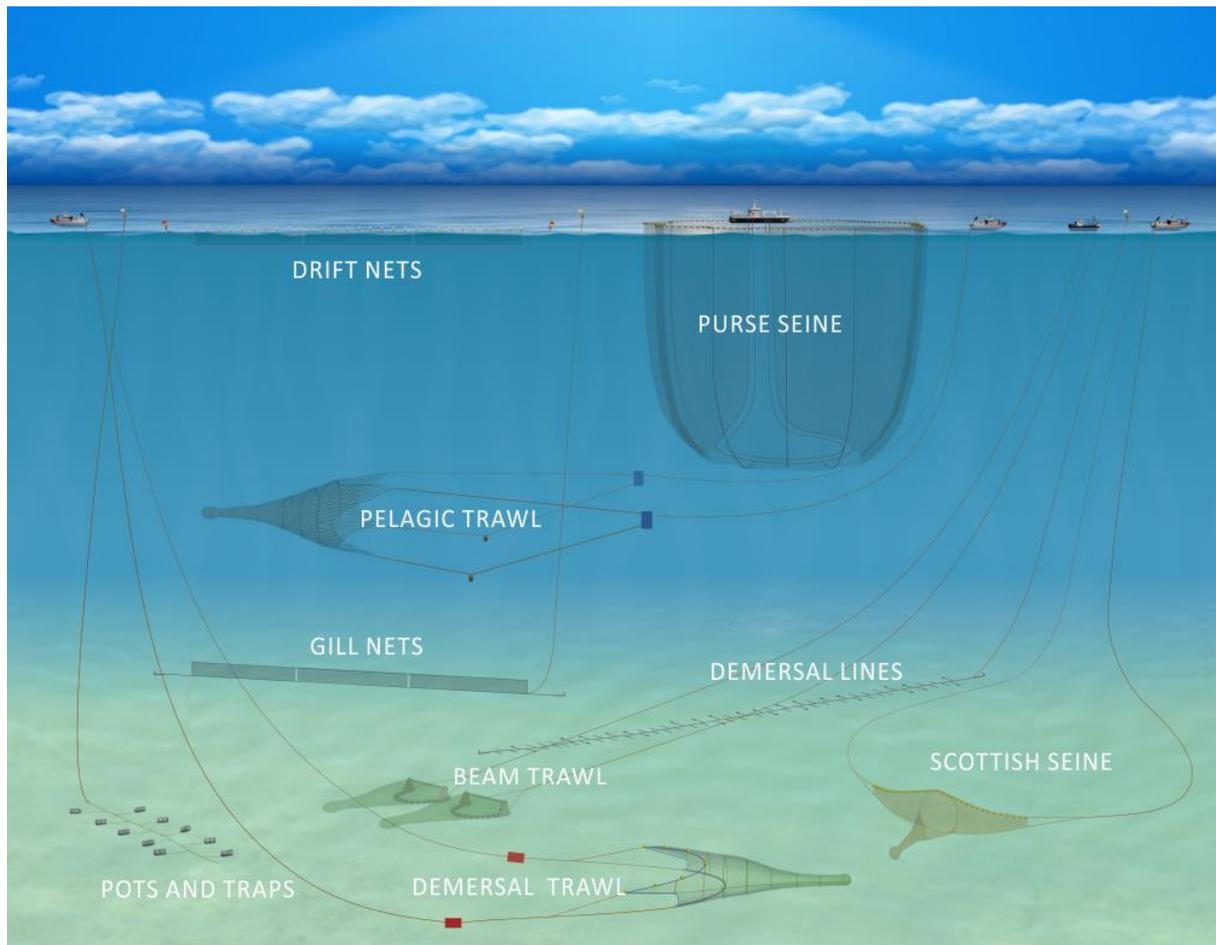
## Pescados en la columna de agua

Los pescados se clasifican como o bien de aletas o fe concha. A efectos de pesca se clasifican segun donde viven en el mar

La imagen muestra algunas de las especies comerciales mas importantes .

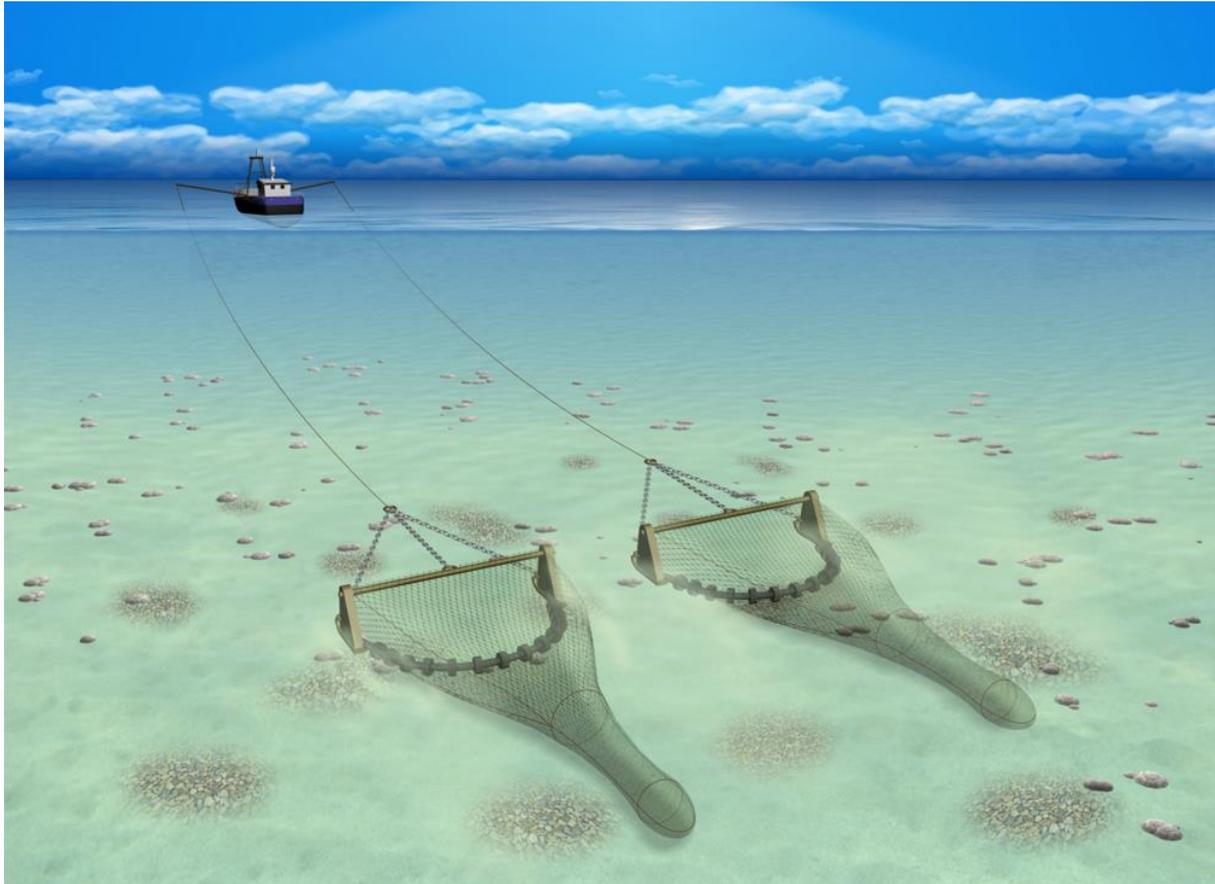
## Artes de pesca y donde se usan

En la imagen se ve que algunas artes operan en el fondo del mar y otras en la columna de agua,incluso en la superficie



Cada tipo de aparejo esta diseñado para una especie de peces. Tipicamente las artes que pescan en el fondo capturan peces de fondo (bacalao, borriquete, merluza, abadejo...) y artes que operan en la columna capturan especies pelagicas ( arenque, sardina caballa, atun...)

## Tangoneros



Una de las formas más antiguas de pesca de arrastre, utilizada en el Sur del Mar del Norte desde el s. XIX. La red se mantiene abierta por medio de una barra rígida que la mantiene abierta independientemente de los cambios de velocidad de arrastre

Esto las hace ideales para arrastreros a vela, con su velocidad impredecible. A medida que los barcos se hicieron mecánicos y más modernos

Originalmente se arrastraba solo una red, hoy día es común el arrastrar dos, colgadas de tangones que sobresalen a cada costado.



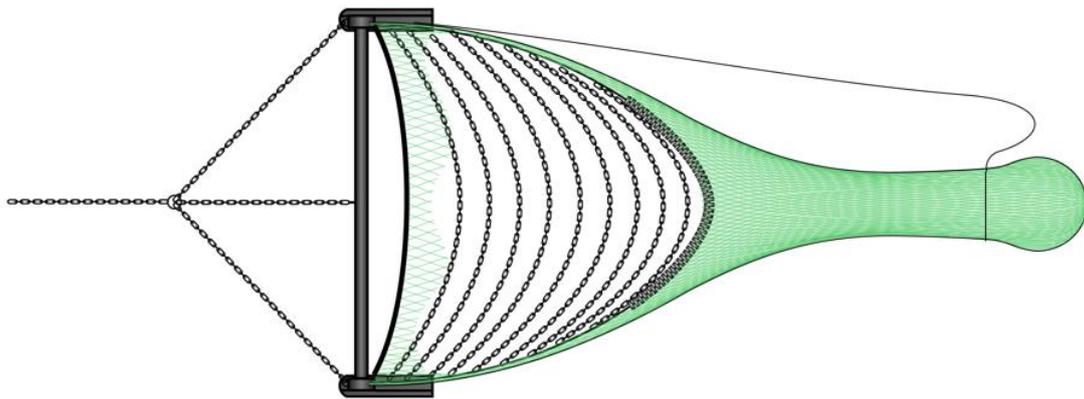
The beam trawl consists of a heavy tubular steel beam supported by steel beam heads at each end. These beam heads have wide shoes at the bottom which slide over the seabed. The beam and beam heads form a rigid framework that keeps the mouth of the trawl open and supports the net. On the early beam trawls, and some modern day small scale trawls, timber was used for the beam. The cone shaped net is towed from this framework with the head rope attached to the beam, and each end of the footrope connected to the bases of the shoes. As the gear is towed over the seabed, the footrope forms a 'U' shape curve behind the beam and shoes, with the net and cod-end behind this. The headline height of the trawl is limited to the height of the beam off the seabed. The beam is usually towed using a chain bridle arrangement from both shoes and the centre of the beam to the end of the trawl warp leading to the vessel.

## Beam trawling

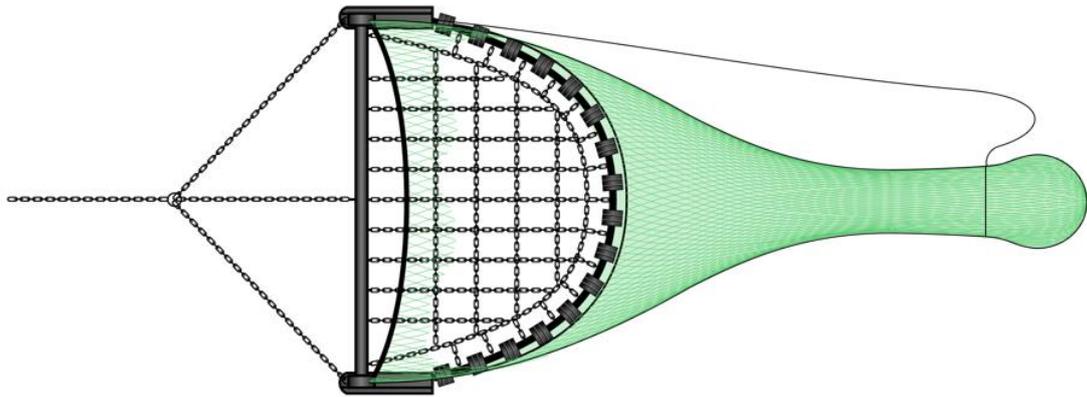
### Types of gear

There are two common types of beam trawl, referred to as 'open gear' and 'chain mat gear'.

Open gear is a lighter rig with several chains, called ticklers, towed on the seabed across the mouth of the net. These ticklers help to disturb the fish from the muddy seabed, causing them to rise and be caught by the net. This rig is used on clean soft ground (seabeds).



The chain mat gear is used for towing over harder, rockier areas of seabed, and it is more commonly used by the bigger class of vessels. In this rig, there is a lattice work of chains towed from the back of the beam, sloping down to the footrope of the net. The purpose of this is to guide the trawl over any rough ground and boulders on the seabed, thereby minimising damage to the netting. Some beam trawls are also fitted with 'flip up ropes' to prevent stones from entering the net and damaging it. This is a fence like structure made of rope covered with plastic tube, towed around the mouth of the trawl to lift the footrope over any obstacles on the seabed.



lighter styles of beam trawl, with fewer tickler chains and without a chain mat, are used in several locations in the UK to target brown shrimp.

## Beam trawling

Beam trawlers



The largest class of beam trawlers are around 25-40 metres long, generally having in the region of 1,000 horse power, towing two beam trawls 12 metres wide. This size of beam trawl can weigh up to nine tonnes each, enabling the trawler to tow at speeds up to seven knots. The medium class of beamers, from 12–18 metres, usually have between 300-500 horsepower to tow 4-7 metre beams. Many of the vessels under this size would tow just one trawl from the stern of the vessel. The size of beams towed, and the horsepower of many vessels, is restricted by fishery regulations in the area that they fish. The beam trawls need to be heavy to ensure that the trawl maintains good seabed contact while the vessels are towing at relatively high speeds, to cover enough ground to remain viable

## Beam trawling

Target areas and species



## Beam trawling

### Modern trends

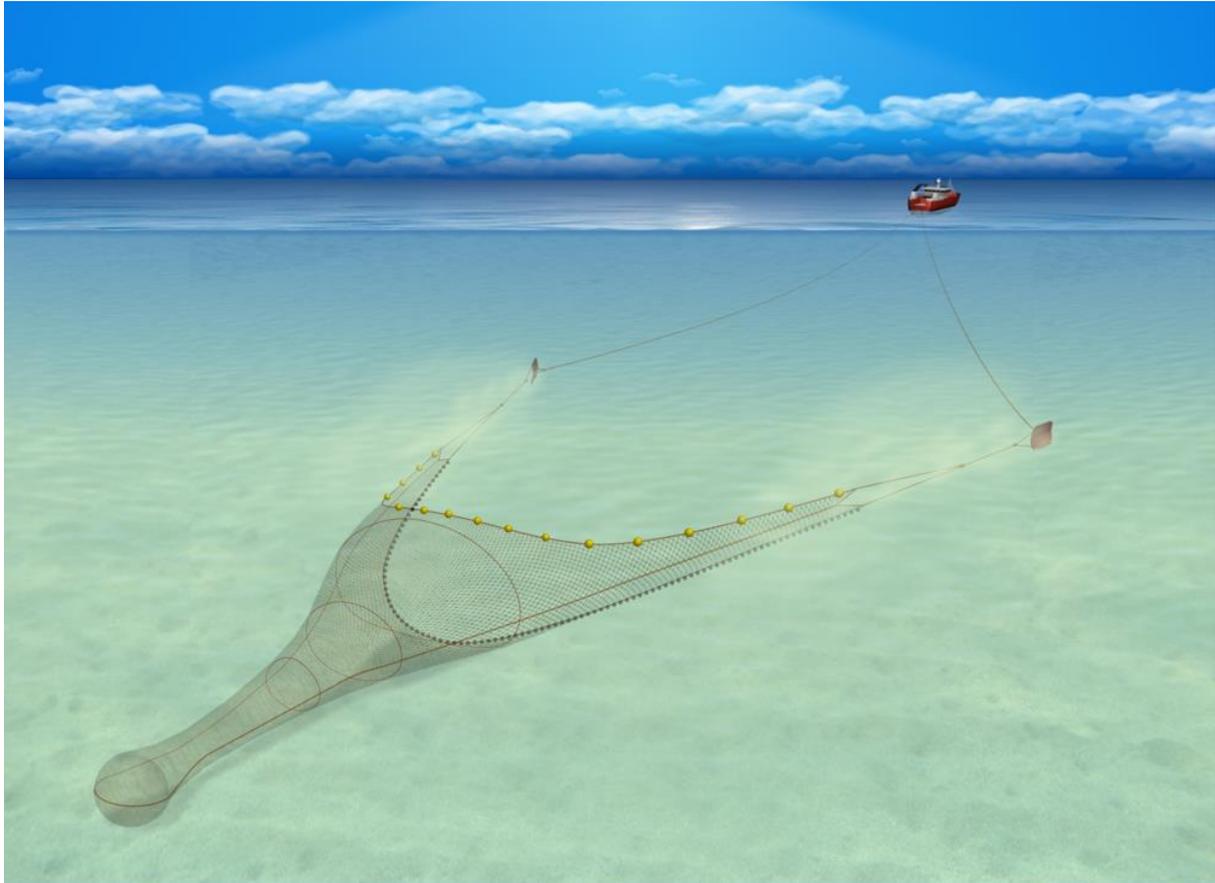
Many skippers have modified the beam shoes by fitting large rubber wheels to reduce seabed impact and gear drag, to reduce fuel consumption.

As a result of scientific projects (CEFAS 50% project), there has been a trend in the industry to reduce discard rates by using a variety of gear modifications, such as large mesh top panels, cut away headlines, benthic release panels, and square mesh cod-ends. The beam trawl used in UK shrimp fishery usually employs a 'veil' to release any small fish.

cuttlefish, with megrims and monkfish being caught in deeper water.

## Arrastre de fondo o demersal

### Demersal trawl



El arrastre de fondo es un descendiente directo del arrastre de tangon. Originalmente, en los tangoneros, el tamaño de la red venia condicionado al tamaño que el buque pudiera estibar a bordo.

Con el desarrollo de motores y buques de otro tipo se empieza a utilizar puertas de rrastrre para mantener la red abierta en vez de tangones. Esto permite que las redes sean mucho mas grandes.

AL principio las puertas de arrastre iban fijas a las alas de la red. Mas tarde, al entender mas acerca de que algunas especies de peces se pueden agrupar como un rebaño en el camino que sigue la red por medio de cables, se fueron añadiendo partes a los aparejos permitiendo barrer una larga zona del fondo. Hoy dia algunas redes cubren una apertura de 300 metros.

## Arrastre Demersal o de fondo

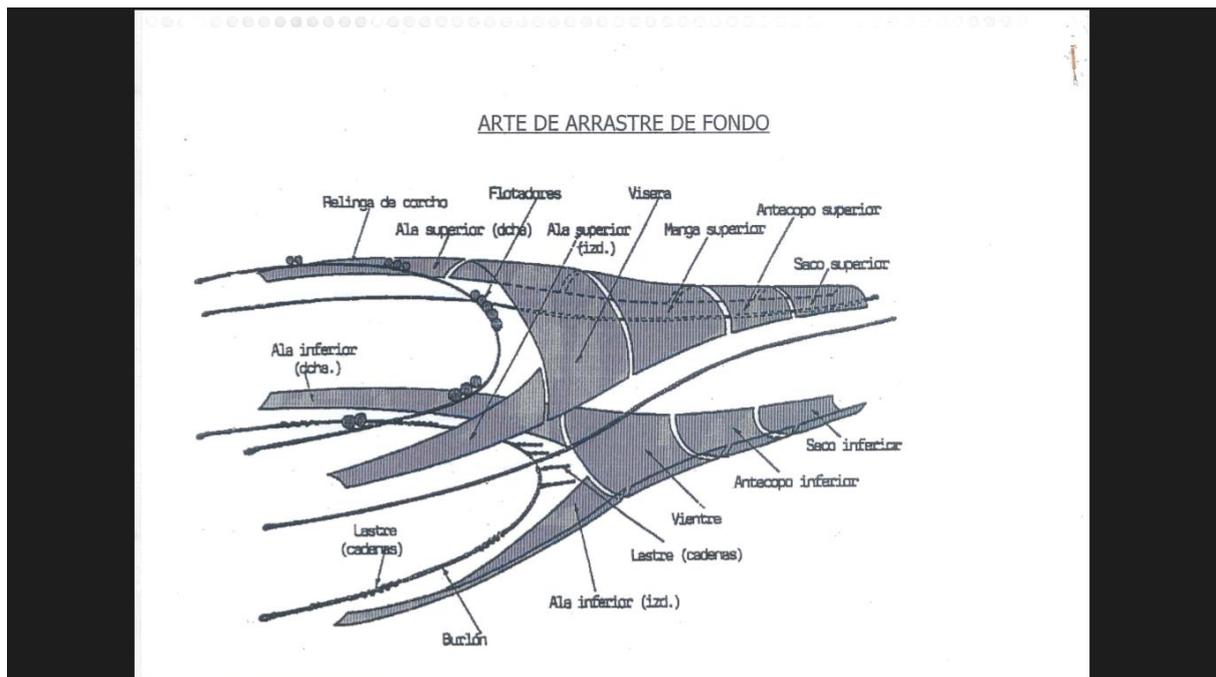
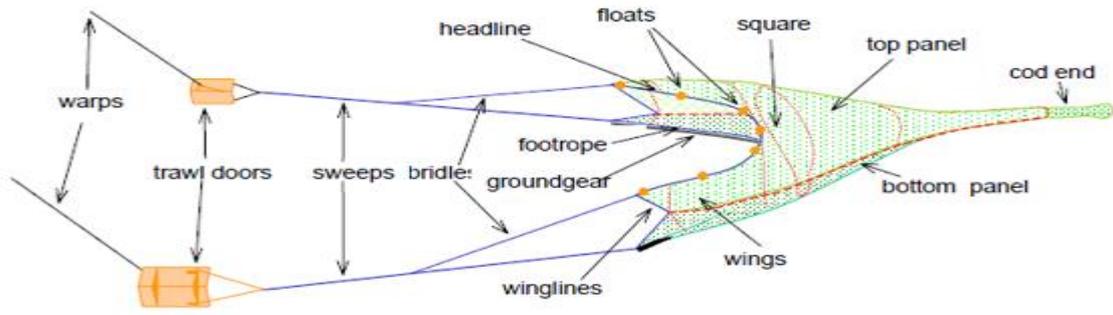
### Trawl design

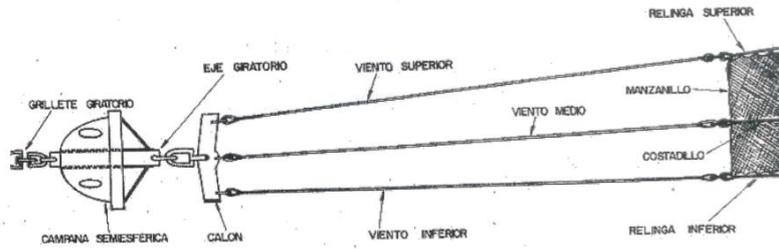
Una red de arrastre basica consiste en dos paneles de red cosidos juntos para formar un saco alargado con forma de embudo.

Termina en el saco, donde se acumula el pescado y por donde, una vez a bordo, se vacia. La red se refuerza de varias maneras, se añaden flotadores para regular la apertura, se ponen pesos en la base para que arrastre mas a fondo o menos segun el terreno y las especies que se buscan.

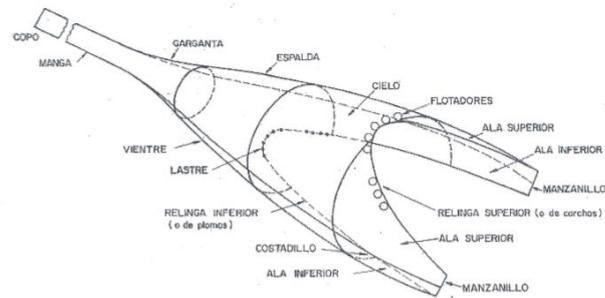
SE adjunta un diagrama y la nomenclatura en ingles

Como resultado de las resistencias al arrastre, el peso actual de una red de arrastre sobre el fondo es de un 10-20% de su peso en el aire.

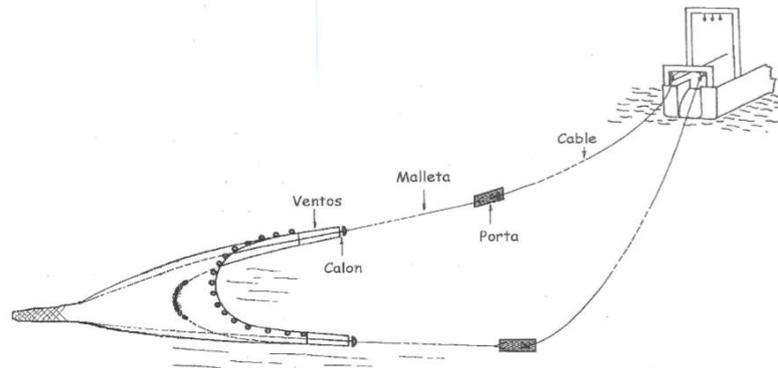




UNION DEL CALON CON EL ALA POR MEDIO DE VIENTOS



FORMA DEL ARTE BENTONICO DURANTE EL ARRASTRE



## Puertas de rraastre

### Trawl Doors

Hechas de acero o de madera, están diseñadas para ser arrastradas por el agua a un ángulo que causa que se abran o separen una de la otra en dirección horizontal. Están unidas al barco por cables, ver descripción y nombres.

Además de abrir las redes las puertas tienen que ser lo suficientemente pesadas como para mantener el aparejo en el fondo del mar a medida que va siendo arrastrado. En este proceso, levantan arena del fondo que inicia el proceso de rebaño del pescado hacia la boca de la red.

Vea este video para ver el efecto

Play the video to see the cloud created.

<https://youtu.be/caNc1QbMnJ0>

```
<iframe width="560" height="295"
src="https://www.youtube.com/embed/caNc1QbMnJ0"
frameborder="0" allow="accelerometer; autoplay; encrypted-media;
gyroscope; picture-in-picture" allowfullscreen></iframe>
```

Las puertas antiguas eran planas y rectangulares hechas de madera y acero. Algunas aun se usan hoy dia. pero la mayoría usan puertas con forma de V y muchos diseños nuevos con formas curvas, tipo aerofoil, en un intento de mejorar la forma aerodinamica haciendolas mas eficientes. Los diseños mas elaborados tienden a ser mas caras

La correcta distrbucion de pesos, cable, cadena, malletas. Es esencial

## Demersal trawling

### TIPOS DE PUERTAS

Some of the more common types of trawl doors include:

#### Common flat wooden door



Flat wooden door. This is one of the earliest known designs of otter boards. Nowadays, in the UK, it is used mainly by smaller trawlers towing in shallow water. They are easily constructed and easy to maintain. In some fisheries, plywood is used instead of the wooden planks.

[Steel V door](#)



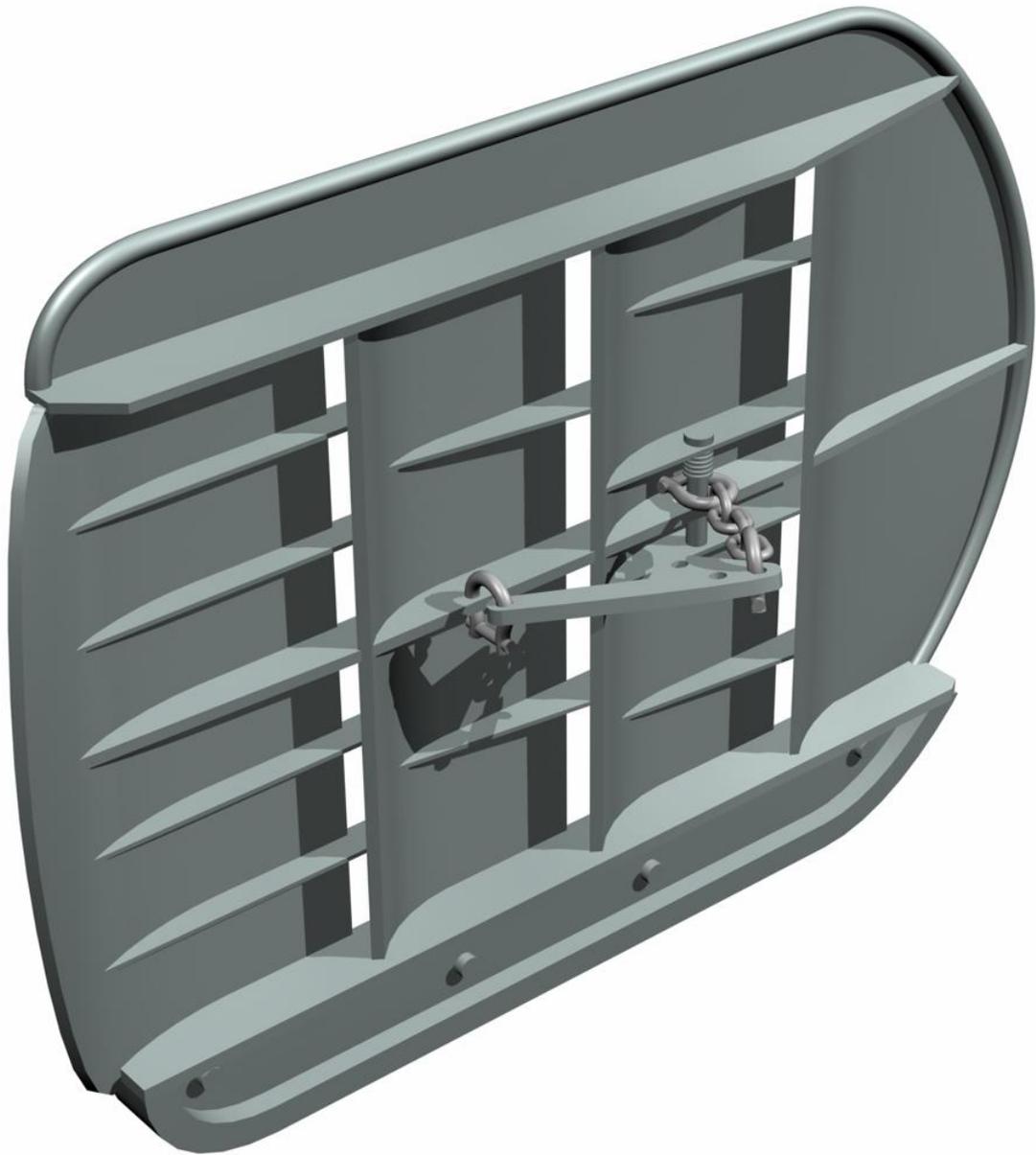
Probably the most commonly used trawl doors in the UK fishing fleet today. Theoretically not the most efficient trawl door, but they are cheap to construct and easy to work.

[A cambered 'v' otterboard](#)



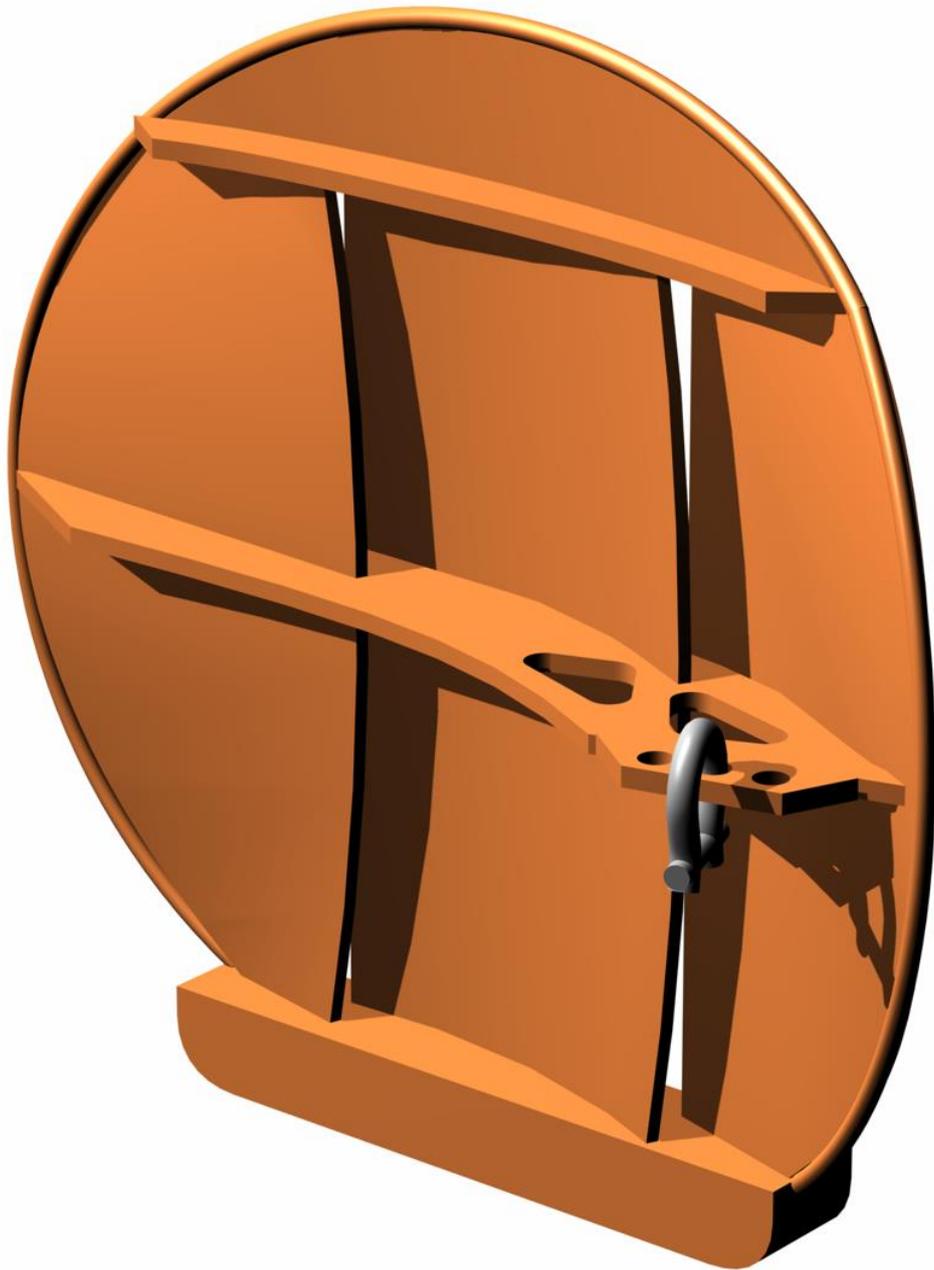
The idea of the curved plate is to improve water flow around the trawl door, thereby improving efficiency.

['Bison' otterboard](#)



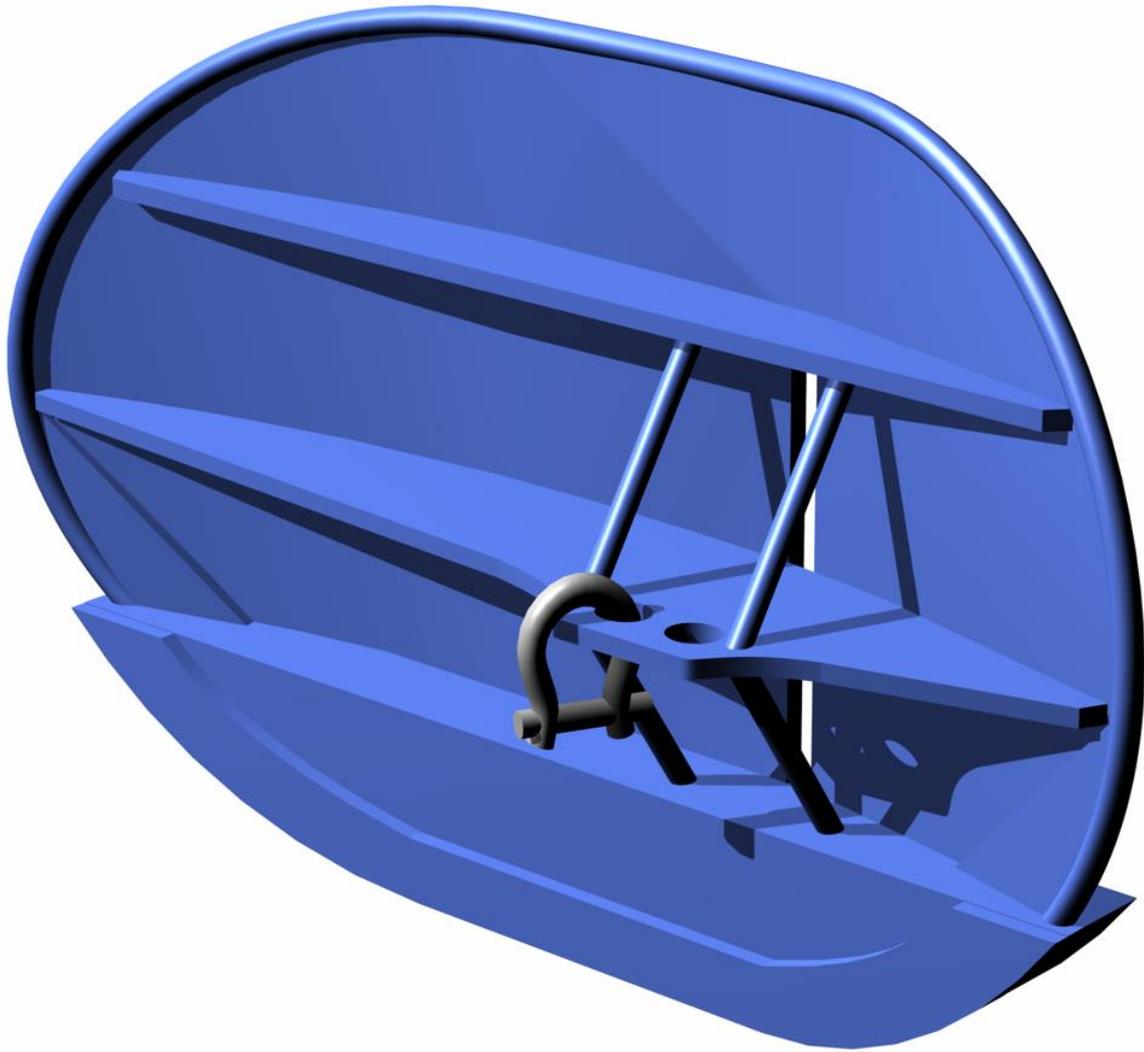
This door uses three or four curved foils to reduce drag and improve performance.

[Danish 'Lindholm' otterboards](#)



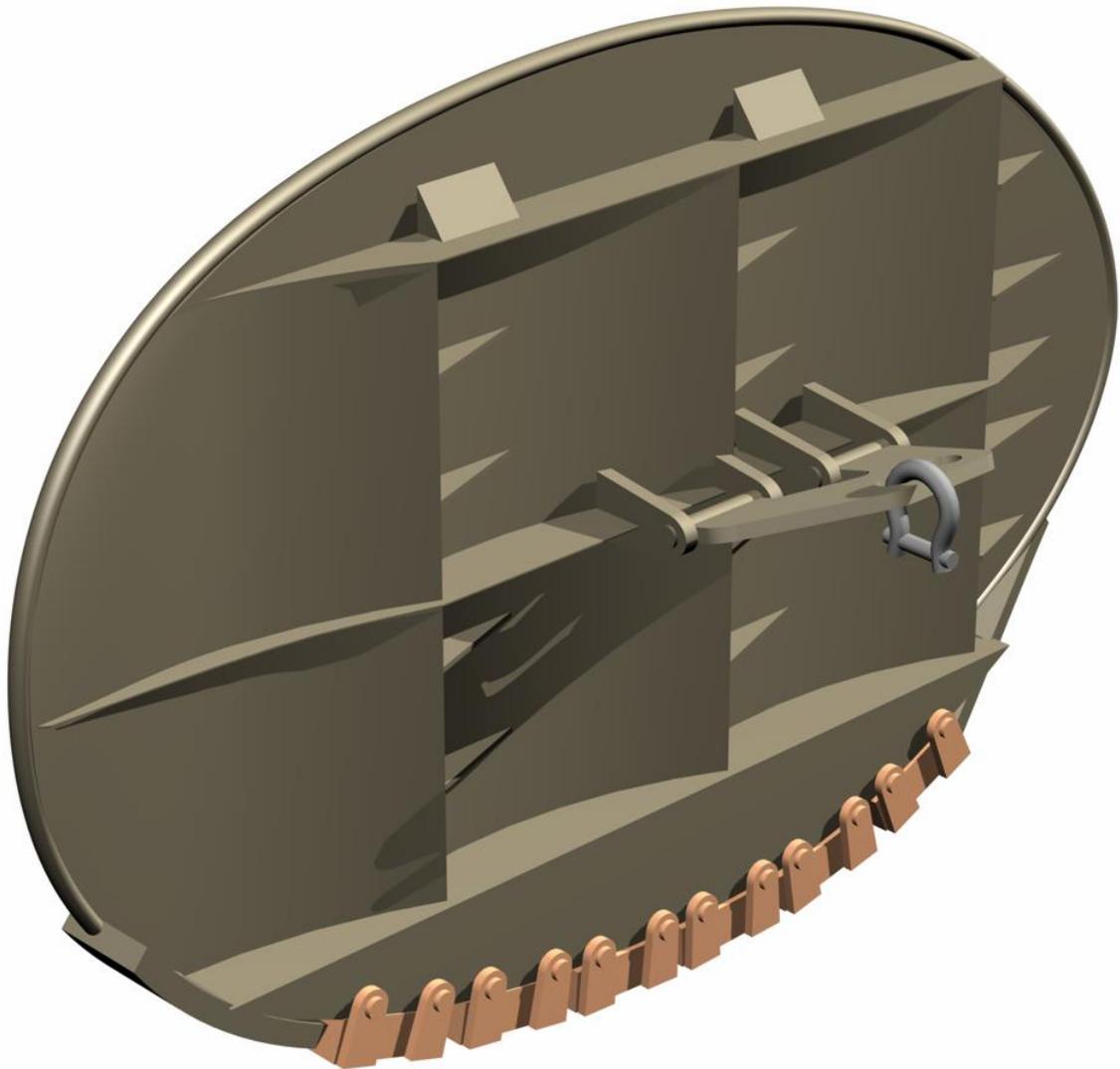
Used to be a favourite of the North Sea Nephrops trawlers but many have now changed over to foil type doors.

Oval shaped doors



Oval shaped doors favoured by the deep sea fleet. They are designed to be good for fishing over rough seabeds.

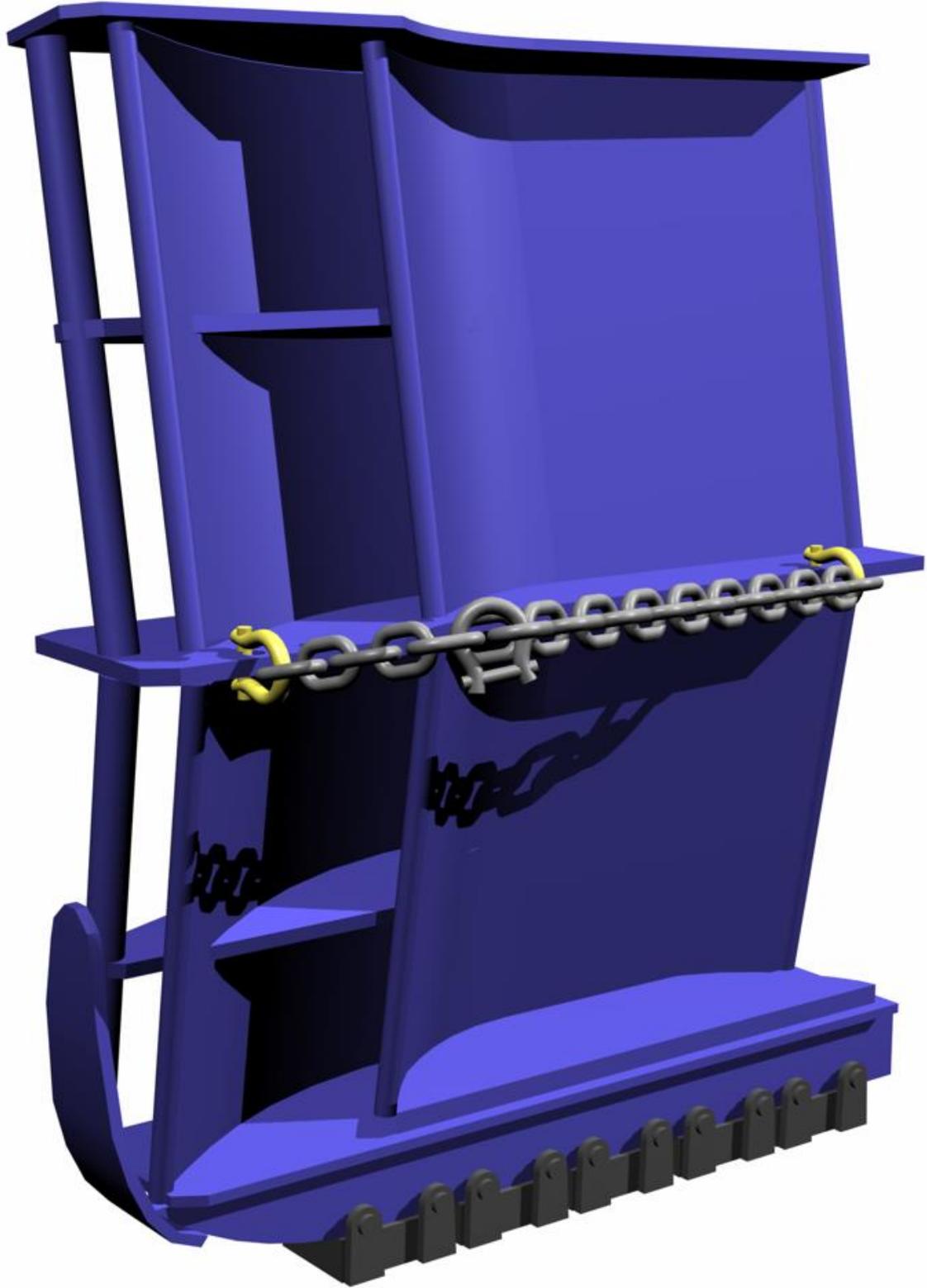
Oval shaped foil trawl



Diseño oval combinando las ventajas de ..FOIL con la de una puerta oval

Oval shaped foil trawl door Combining the benefits of a foil trawl door with that of an oval one.

[Modern multi foil trawl door](#)



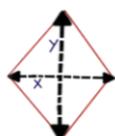
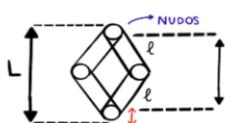
These have a higher aspect ratio, tending towards a higher more square shaped door with foils.

## MALLAS Y SUS VALORES

Longitud o medida de una malla (L)

Imágenes e tablas

PÁGINA 1. (por orden)



$$L=l+l+\frac{1}{2}g+\frac{1}{2}g$$

Donde g es el grosor del uso y la apertura es L

$$L=l+l+g$$

$$L=2l+g$$

Existen dos aperturas, la vertical (y) y la horizontal (x)

Las medidas de las mallas son en mm.

## COEFICIENTES

CV- Coeficiente vertical. Es el valor de la relacion existente entre la apertura vertical de la malla e un momento dado y la apertura maxima, 2l

$$CV = y/2l$$

CH coeficiente horizontal Es el valor de la relacion entre la apertura horizontal de la malla en un momento dado y la apertura maxima 2P

$$CH = x/2l$$

El maximo valor de ambos coeficientes de altura es UNO

$$CV = y/2l \quad CH = x/2l$$

$$CV = 2l/2l \quad CH = 2l/2l$$

$$CV = 1 \quad CH = 1$$

El valor minimo es CERO

$$CV = 0/2l = 0$$

$$CH = 0/2l = 0$$

## FORMACION DE LAS MALLAS

Nudo tejedor es un nudo de vuelta mordida

SUPERIFIE DE UN PAÑO . Los paños pueden ser rectangulares, trapezoidales o triangulares

## TRAPEZOIDAL

La superficie de un trapecio es

$$\frac{B + b}{2} \times h$$

$$S = \frac{\text{numero de mallas de } B + \text{numero de mallas de } b}{2} \times \text{numero de mallas de } h$$

## RECTANGULAR

Area de un rectangulo

$$S = b \times h \quad \text{base por altura}$$

## TRIANGULAR

Area del triangulo

$$s = \frac{B \times h}{2}$$

El numero de malla que tiene un paño,  $\Delta$  sera

$$Sp = \frac{n^\circ \text{ mallas } B + n^\circ \text{ mallas } b}{2} \times n^\circ \text{ mallas } P \times 4l^2 \times cv \times ch$$

$$Sp = \Delta \times 4l^2 \times cv \times ch$$

Superficie del hilo SH

$sh = \Delta \times 4l \times \Phi$  diametro del hilo, donde l es en metros y el dimetro en metros o mm

Superficie total de un paño

$$Stp = sp + sh$$

### EJERCICIO 1

Se desea saber la superficie que abarca un paño de red de forma triangular del que se conocen los siguientes datos:

Nº de mallas B=60

Nº mallas de profundidad 160

L=100 mm

cv=0,8

$$\Delta \times 4l^2 \times cv \times ch$$

$$\Delta = \frac{\text{num mallas } B \times \text{num mallas } P}{2}$$

$$Sp = \frac{60 \times 120}{2} = 4.800 \text{ medias mallas}$$

$$L = 2l$$

$$l = L/2$$

$$l = 100/2 = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$$

$$ch = \sqrt{1 - cv^2}$$

$$ch = \sqrt{(1 - 0,8^2)} = 0,600$$

$$SP = \Delta \times 4l^2 \times cv \times ch = 4800 \times (4 \times 0,5^2) \times 0,8 \times 0,6 = 23,04 \text{ m}^2$$

## EJERCICIO 2.

El paño de un arte de pesca tiene forma trapezoidal. Y se conocen los siguientes datos:

N mallas B=510

N mallas b=440

N mallas P=90

x=60 mm

cv= 0,80

Se pide: Superficie total del paño sabiendo que el hilo tiene diam. 2mm=0,002 m (un metro son 1000 milímetros)

$$STP = SP + SH = 205,2 + 17,1 = 223,3 \text{ m}^2$$

$$SH = \Delta \times 4l \times \phi = 42750 \times (4 \times 0,05) \times 0,02 = 17,1$$

$$\Delta = \frac{\text{num mallas } B + \text{num mallas } b}{2} \times \text{num mallas } P = \frac{510 + 440}{2} \times 90 = 42750$$

*medias mallas*

$$ch = \sqrt{1 - cv^2} = \sqrt{1 - 0,8^2} = 0,6$$

$$SP =$$

$$SP = 205,2$$

$$CH = x/2l$$

$$2l = x/ch \dots \dots l = x/2ch = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$$

## Ejercicio 3.

De uno de los paños de una red de arrastre se conocen los siguientes datos.

N mallas= B=600

N mallas P=120

Cv=0,800

x=45 mm

Se desea saber la superficie total del paño SP sabiendo que el hilo empleado es de 3mm(0,003 m) y el num de medias mallas es de D=69.000

Forma que tendra el paño y numero de mallas de la base que falta

PESCA. EJERCICIO 3

$STP = SP + SH$  donde  $SH = \Delta \cdot 4l \cdot \phi = 69000 \cdot 4l \cdot 0.003$   
 $= 69.000 \cdot 4 \cdot 0.0375 \cdot 0.003$   
 $= 31.05 \text{ m}^2$

$Ch = \sqrt{1 - Cv^2} = \sqrt{1 - 0.8^2} = 0.6$

$Ch = \frac{x}{2l} \therefore 2l = \frac{x}{Ch} = \frac{45}{0.6} \rightarrow l = \frac{45}{0.6 \cdot 2} = 0.0375 \text{ m}$

Por otra parte  $SP = \Delta \cdot 4l^2 \cdot Cv \cdot Ch$

$\Delta = \frac{n^{\circ} \text{ mallas } B + n^{\circ} \text{ mallas } b}{2} \cdot n^{\circ} \text{ mallas } P$

$\Delta = \frac{600 + n^{\circ} mb}{2} \cdot 120 ; \quad \frac{2\Delta}{120} = 600 + n^{\circ} mb$

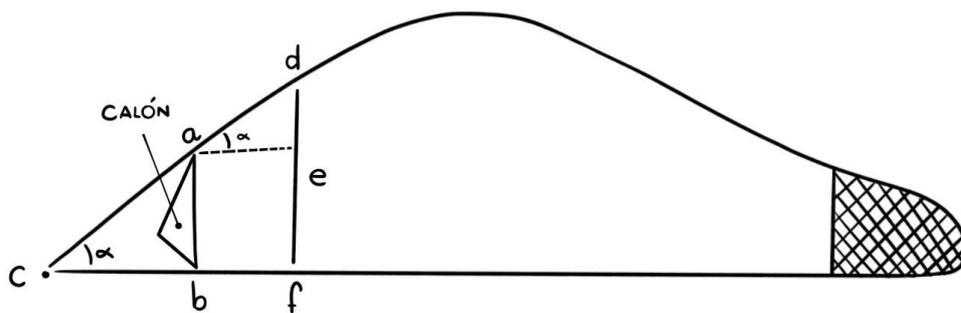
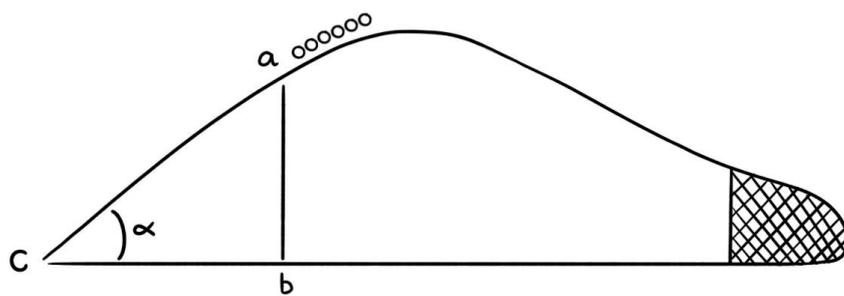
$\therefore n^{\circ} \text{ mll. } b = \frac{2 \cdot \Delta}{120} - 600$

$n^{\circ} \text{ mallas } b = 550$

29

CALCULO DE LOS VIENTOS CUANDO NO SE UTILIZAN CALONES

Imágenes  
PÁGINA 3A



Refiriendonos a la figura superior de arriba,

$ab$ = manzanillos

$\alpha$ = angulo de ataque de los paños (vertical) suele ser +/- 10°, variando entre 7 y 14°

$$ab = ac \times \text{sena} \alpha$$

$$ac = \frac{ab}{\text{sena} \alpha}$$

$$cb = ac \times \text{cosa} \alpha$$

$$cb = ab \times \text{cotga} \alpha$$

*FIGURA*

CALCULO DE LOS VIENTOS CUANDO SE UTILIZAN CALONES

Figura inferior

$df$ =manzanillo

$de$ = $df$ - $ef$

$de$ = $da \times \text{sen} \alpha$

$$da = \frac{de}{\text{sena} \alpha}$$

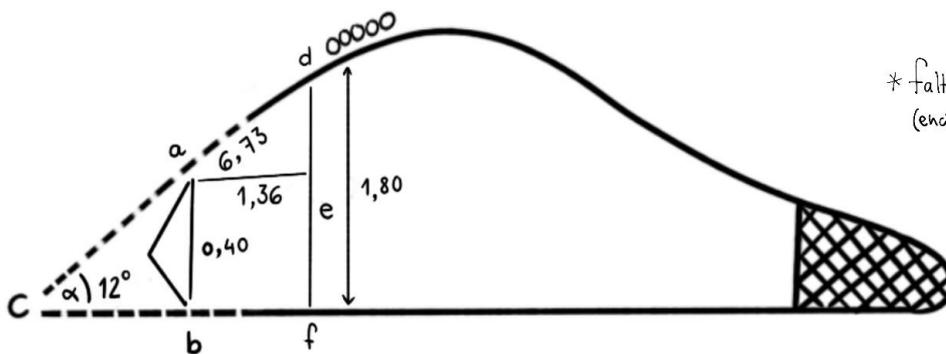
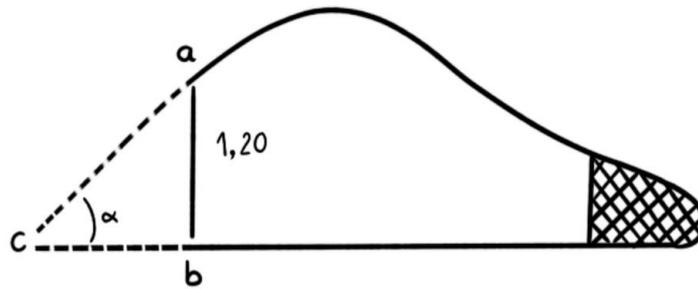
$$ae = da \times \text{cosa} \alpha$$

$$ae = de \times \text{cotga} \alpha$$

EJERCICIO:

Se desea conocer la longitud de los vientos de un arte de arrastre de fondo sabiendo que el manzanillo mide 1,20 m y el angulo de ataque de los paños es de 10°

FIGURA SUPERIOR



\* falta un dato  
(encima de la "e")

$$ab=1,20$$

$$\text{ang}=10^\circ$$

$$ac = \frac{ab}{\text{sen}\alpha} = \frac{1,20}{\text{sen } 10} = 6,91 \text{ m}$$

este es el viento SUPERIOR

$$cb = ab \times \text{cotg}\alpha = 1,20 \text{ ctg } 10^\circ = 6,80 \text{ mts}$$

acviento INFERIOR

EJEMPLO, figura inferior

Calcula los vientos sabiendo que el calon tiene una altura de 0,40 m El manzanillo mide 1,80 m y el angulo de ataque es  $12^\circ$

$$de = df - ab = 1,80 - 0,40 = 1,40$$

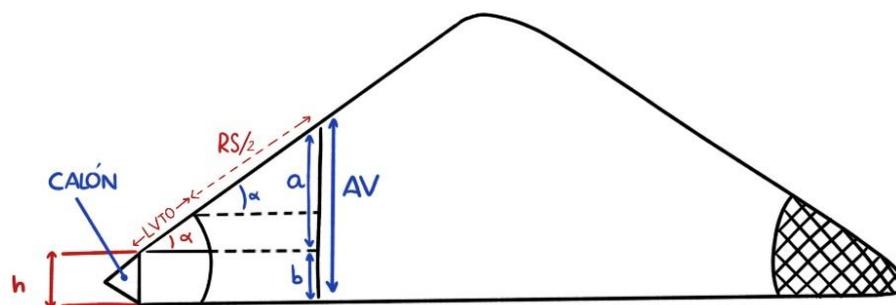
$$ae = de \times \cos\alpha = 1,40 \times \cos 12^\circ = 1,36$$

$$ad = \frac{de}{\operatorname{sen}\alpha} = \frac{1,40}{\operatorname{sen} 12^\circ} = 6,73$$

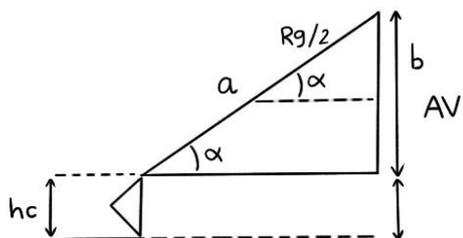
$$ac = \frac{ab}{\operatorname{sen}\alpha} = \frac{0,40}{\operatorname{sen} 12^\circ} = 1,924$$

$$cb = ab \times \operatorname{cotg}\alpha = 0,40 \times \operatorname{ctg} 12^\circ = 1,881$$

ALTURA VERTICAL DE LA BOCA DE LA RED



Imágen Pág  
4!!



En donde:

AV apertura vertical de la red

Hc altura del calón

Lvto longitud del viento

Rs relinga superior

av=a+b

hc=b

$$av = hc + (Lvto \times tg\alpha) + \left(\frac{Rs}{2} \times tg\alpha\right)$$

$$av = hc + \left(Lvto + \frac{Rs}{2}\right) \times tg\alpha$$

EJERCICIO:

Un arte de arrastre tiene las siguientes medidas

RS=45m

hc=0,4m

Lvto=12m

Angulo ataque 10°

Calcular la altura de la red

$$av = hc + \left( Lvto + \frac{Rs}{2} \right) \times tg\alpha$$

$$av = 0,40 + \left( 12 - \frac{45}{2} \right) \times tg 10^\circ = 6,483 \text{ m}$$

### EJERCICIO

$$av = 6m \quad Rs = 50 \text{ m}$$

$$hc = 0,37m \quad \text{angulo} = 8^\circ$$

Hallar Lvto

$$\text{sen}\alpha = \frac{b}{a}$$

$$a = \frac{b}{\text{sen}\alpha}$$

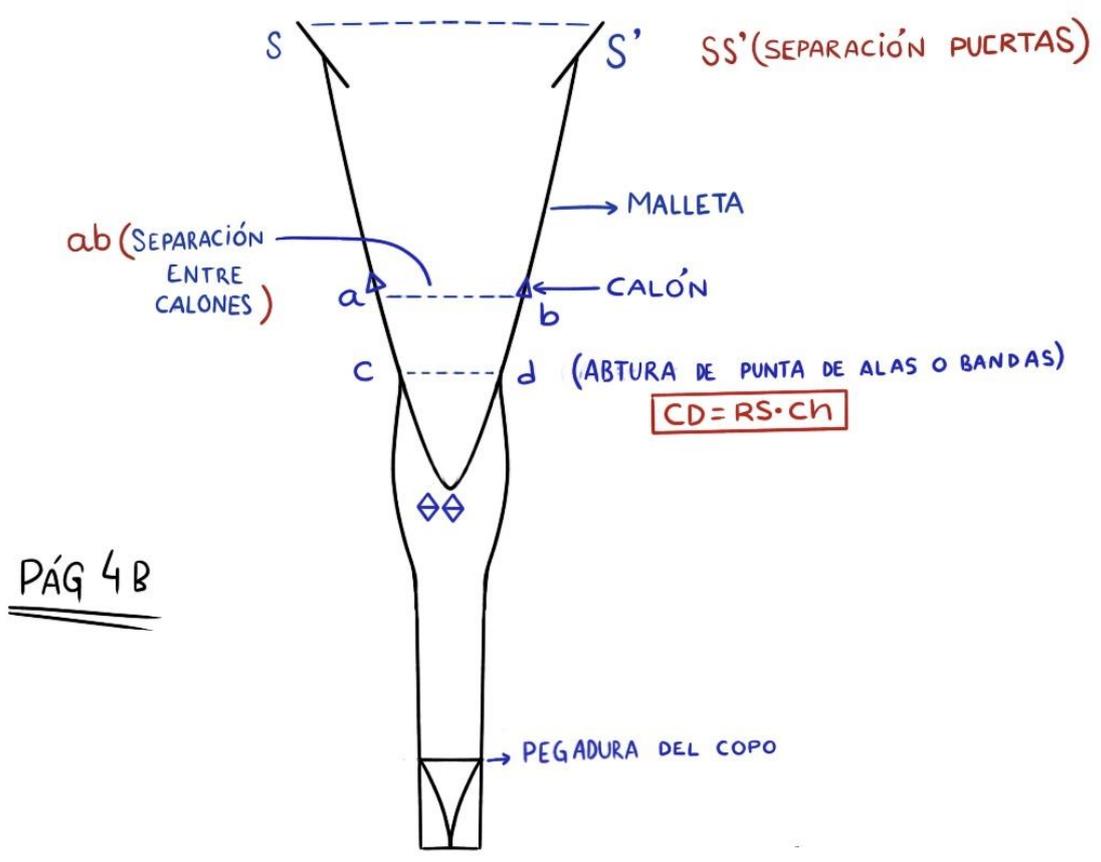
$$a = \frac{5,63}{\text{sen}8^\circ} = 40,4582$$

$$av = b + bc \quad b = av - hc = 6 - 0,37 = 5,68 \text{ m}$$

$$a = Lvto + \frac{Rs}{2} = 15,4582$$

ver figura triangulo

CALCULO DE LA AEPARACION DE LAS PUERTAS CUANDO SE CONOCEN LONGITUD DE LA MALLETA, LONGITUD DE LOS VIENTOS, LONGITUD DEL CUERPO DE LA RED, LONGITUD DE LA RELINGA SUPERIOR O TRALLA DE CORCHOS Y COEFICIENTE DE ARMADO



PÁG 4 B

$$\frac{SS'}{CD} = \frac{SO}{CO}$$

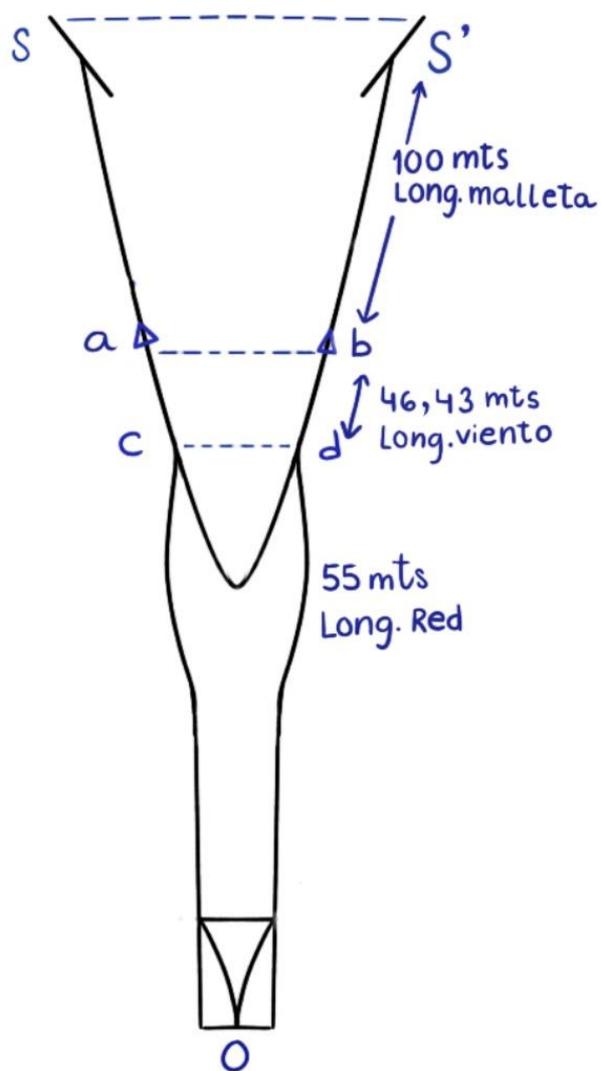
$$SS' \times CO = CD \times SO$$

$$SS' = \frac{CD \times SO}{CO}$$

EJERCICIO:8

Calcular la separacion entre las puertas de un aparejo con las siguientes características:

Long malleta 100 m, Long red 55 m Separacion entre punta de alas 24 m y longitud vientos 46,43 m



PÁG 5

Aplicando la formula anterior,  
 $SO = \text{long malleta} + \text{long viento} + \text{long red}$   
 $SO = 201,45 \text{ m}$   
 $SS^{\wedge} = 24 \times 201,43 / 55 = 87,896$

### EJERCICIO 9

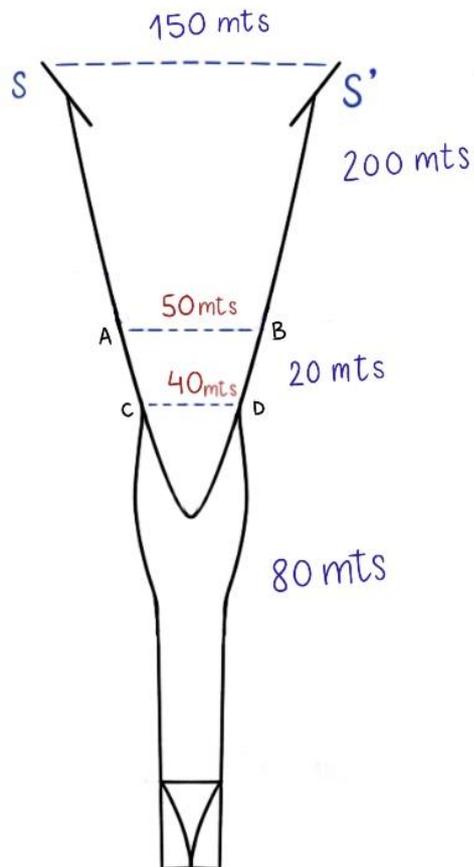
Sabiendo las siguientes medidas de una red de fondo, hallar las separacion entre calones y la separacion entre bandas

Sep entre puertas: 150 m

Long malleta 200 m

Long vientos 20 m

Long red exc. Copo 80 m



PÁG 4 B

$$SO=200+20+80=300 \text{ m}$$

$$\frac{SS}{SO} = \frac{AB}{AO}$$

$$AB = \frac{SS \times AO}{SO} = \frac{150 - 100}{300} = 50 \text{ m}$$

$$\frac{SS}{SO} = \frac{CD}{CO}$$

$$CD = \frac{SS \times CO}{SO} = \frac{150 \times 80}{300} = 40 \text{ m}$$

#### Ejercicio 10

Los datos de un aparejo de pesca son

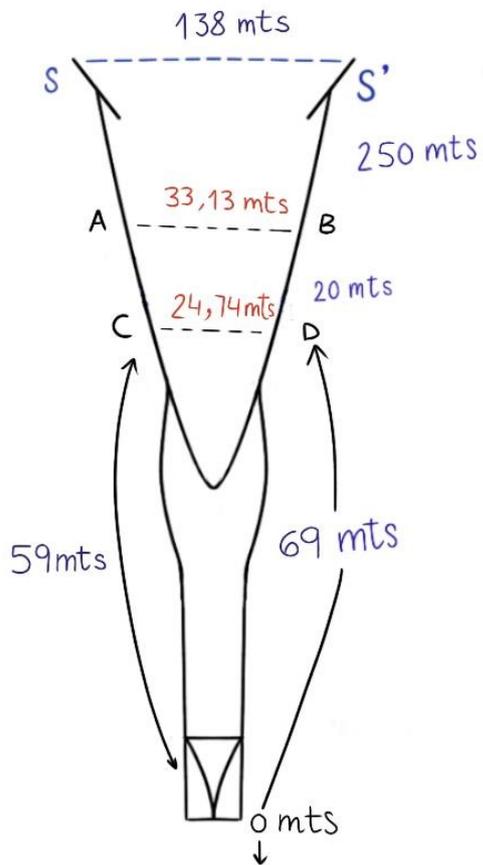
Long malleta 250 m

Sep entre puertas 138 m

Long vientos 20 m

Long total red 69 m

Coefficiente armado 0,55



Pág. 6!!

Se pide: separacion entre bandas  
 Longitud relinga  
 Separacion entre aclones

Solucion:

$$\frac{SS'}{SO} = \frac{AB}{AD}$$

$$AB = \frac{SS' \cdot AD}{SO}$$

$$\frac{AB = 138 - 79}{329} = 83,136 \text{ m}$$

$$\frac{SS}{SO} = \frac{CD}{CO}$$

$$CD = \frac{SS \cdot CO}{SO}$$

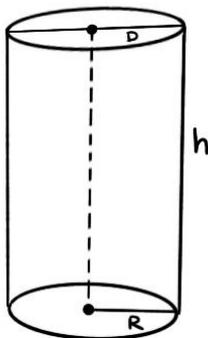
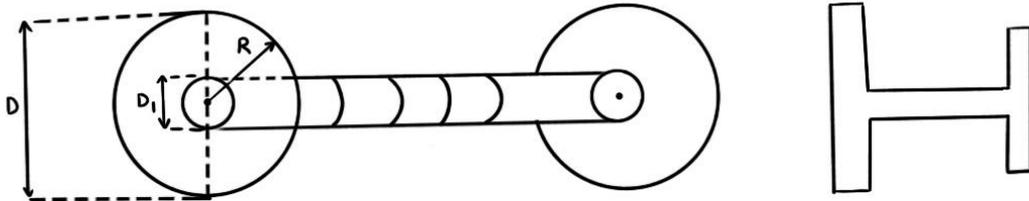
$$CD = 188,59 / 329 = 24,747 \text{ m}$$

$$CD = R_s \cdot Ch$$

$$R_s = CD / Ch$$

$$R_s = 24,747 / 0,55 = 44,994 \text{ m}$$

### CAPACIDAD DE ,LOS CARRETELES



Pág 6B

Donde:

L long cable en m

L long eje del carretel en m

D diametro del plato grande

D1 diametro del eje o nucleo en m

D diametro del cable a estibar en m

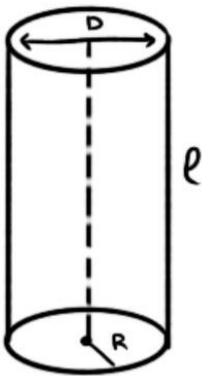
$\psi$  coeficiente de estiba que es 0,95 estibador mecanico o 0,66 estibador manual

$$L = \frac{\psi \times l \times (D^2 \times D1^2)}{d^2}$$

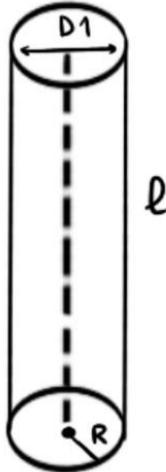
En el cilindro vertical de la figura, si  $D=3m$   
 $h=5m$

$$V = \pi R^2 h = 35,34 m$$

CARRETEL



EJE



CABLE



Pág 7

$$VD = \pi R^2 l = \frac{D^2}{4} \pi l =$$

$$Vd_1 = \pi R^2 l = \frac{D^2}{4} \pi l =$$

$$Vd = \pi R^2 l = \frac{d^2}{4} \pi l$$

$$\frac{VD - VD_1}{V} = \frac{\frac{D^2 \pi l}{4} - \frac{D_1^2 \pi l}{4}}{\frac{d^2 \pi l}{4}} = \frac{l(D^2 - D_1^2)}{d^2 L}$$

$$L = \frac{\psi l (D^2 - D_1^2)}{d^2}$$

### EJERCICIO 11

Se desea saber los metros de cable que entran en un carretel sabiendo que la longitud del eje  $l=2,018$  m el diametro del plato grande  $=1,80$  m nucleo  $=0,45$  m coeficiente  $\psi=0,66$  diametro de cable a estibar  $34$  mm

Aplicando la formula anterior

$$L = \frac{0,66 \times 2,018 \times (2,8^2 - 0,45^2)}{0,034} = 3499,64 \text{ m}$$

### EJERCICIO 12

De un carretel se conocen los siguientes datos:  $D=2$  m

$D_1=95$  m

$$\psi = 0,75$$

$L=3000$  m de cable de  $32$  mm quedando la ultima vuelta a  $0,25$  m del borde extremo de la orejeta del plato grande

Calcular la longitud del eje

$D=2-0,25-0,25$  porque sobran  $0,25$  de cada lado

$D=1,5$  m

$$L, d^2 = \psi \cdot l \cdot (D^2 - D_1^2)$$

Despejando  $l$

$$l = \frac{3000 \times 0,032^2}{0,75 \times (1,5^2 - 0,5^2)} = 2,048 \text{ m}$$

**POTENCIA DE ARRASTRE**

La potencia nominal es la que necesitamos para arrastrar un equipo de pesca. En la practica casi nunca se utiliza la potencia maxima disponible, por lo que , si llamamos

PN potencia nominal

CU coeficiente util

PNU potencia nominal util

PD potencia disponible

CP coeficiente de propulsion

CM coeficiente de mar

Tenemos que

$$PNV=PN \times CU$$

$$PD=PN \cdot CU \cdot CP \cdot CM$$

Helices de paso fijo menos de 300 rpm CP es 0,25 a 0,28

A 300 rpm, cm=0,22

A mas de 300 rpm, cm=0,20

Helices de paso variable cm entre 0.25 y 0,30

Y CM segun mar escala de Beaufort

fuerza

Fuerza 0	1,0
Fuerza 2 a 3	0,9
Fuerza 4 a 5	0,8
Fuerza 6	0,7
Fuerza 7	0,6

## EJERCICIO

Un arrastrero tiene una potencia nominal PN 1800CV trabaja con un CU 0,7 siendo el coeficiente de propulsion 0,2 y mar fuerza 4 a 5

$$PD=PN \cdot CU \cdot CP \cdot CM$$

$$PD=1800 \times 0,7 \times 0,2 \times 0,8=20,6 \text{ CV}$$

CALCULO DE LA POTENCIA REQUERIDA PARA EL ARRASTRE DE UN EQUIPO DE PESCA

PR potencia requerida

RTEP resistencia total de un equipo

V velocidad de arrastre en m/s

75 constante

$$\underline{\underline{\frac{PR}{75} = \frac{RTEP \times V}{75}}}$$

Por practica, para el calculo de la resistencia total del equipo de pesca y velocidad de arrastre se restan 50CV. Por lo tanto

$$PD+50 = \frac{RTEP.V}{75}$$

$$PD-50 = \frac{RTEP.V}{75}$$

$PD \geq PR + 50 \text{ cv}$  para buque de arrastre

$PD \leq PR + 50 \text{ cv}$  buque no de arrastre

## CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS CABLES

Está directamente relacionado con la potencia del motor. No existe una normativa general. La fórmula más utilizada a nivel internacional se basa en la desarrollada por KOYAMA con el inconveniente de que su validez se inicia a partir de 500CV. Por debajo de esta cifra no tiene validez, pues su constante hace fijar un diámetro muy superior al que puede corresponder a un arrastrero de potencia inferior a 500CV

La formula es:

$$D = 18 + (0,0034 \cdot CV)$$

Donde D es el diametro del cable

18 es la constante

0,0034 es constante,y

CV es la potencia del motor

Un metodo mas aproximado puede ser el siguiente:

Tomando como potencia base 1000CV y calculamos el diametro para 1000CV

$$D = 18 + (0,0034 \cdot 1000) = 21,4 \text{ mm}$$

Por cada 100 cv menos se sustrae 1 mm del diametro. Por encima de 1000CV se añade 1 mm por cada 200CV

1000 cv	21-22 mm
900 cv	20-22
800 cv	19-20
700 cv	18-19
600 cv	17-18
500 cv	16-17
400 cv	15-16
300 cv	14-15
200 cv	13-14
100 cv	12-13
1200 cv	22-23
1400 cv	23-24
1600 cv	24-25

## CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LOS CABLES

$$2RC=CR \cdot P \cdot D \cdot L \cdot V^2$$

Donde:

RC resistencia de cable

CR coeficiente de resistencia (de 0,1 a 0,0008)segun el angulo de ataque

P densidad del agua

D diametro cable en metros

L longitud del, cable metros

V velocidad de arrastre m/s

$$P = \frac{m}{v} = \frac{kg}{m^3} = \frac{\text{densidad del agua del mar}}{\text{gravedad}} = \frac{1,025 \text{ kg/m}^3}{9,81} = 104,5 \text{ kg/m}^3$$

Para calcular la resistencia de la malleta emplearemos la misma formula pero variando el coeficiente de resistencia que sera 0,04 para un angulo de ataque entre 10° y 16°

EJERCICIO:

Calcular la resistencia de los cables de arrastre de un arratrero que faena a una velocidad de 4 nudos y que trabaja con un cable de 1045 metros de un diametro 32 mm , siendo el coeficiente de resistencia 0,1

Aplicando la formula

$$2RC = CR \cdot P \cdot D \cdot L \cdot V^2$$

$$2RC = 0,1 \times 104 \times 0,0032 \times 1045 \times 2,06 (\text{convirtiendo 4 nudos a m/s}) = 1475,8 \text{ kr}$$

$$\text{Conversion velocidad } V = 4 \text{ nudos} = 4 \text{ millas hora} = \frac{4 \times 1852}{3600} = 2,06$$

### CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LAS PUERTAS

$$2RP = CR \cdot P \cdot S \cdot V^2$$

CR coeficiente de resistencia

P densidad agua del mar 104

S superficie puerta en m<sup>2</sup>

V velocidad en m/s

### EJERCICIO

Calcular la resistencia de las puertas sabiendo que v=4nudos, CR=0,8 s=4,8 m<sup>2</sup> cada puerta y P=104

Primero, la velocidad en nudos hay que pasarla a m/s (ver ejercicio entrior)

$$v = 2,06 \text{ m/s}$$

Aplicando la formula:

$$2RP = 0,8 \times 104 \times 4,8 \times 2,06 = 1694,72 \text{ kg}$$

### CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA RED . METODO KOYAMA

La formula es:

$$Rr = 8 \cdot A \cdot B \cdot v^2 \cdot d/l$$

Donde:

8 constante

A= N.ME.K circunferencia de la boca en mt

N num mallas en al plano alto mas num mallas en el plano bajo a la altura de la boca del plomo

ME medida de la malla estirada

K coeficiente ch media de todos los paños En su caso, si no se da, se pone 0,5

B longitud de la red metros

V velocidad en NUDOS

D diametro de los hilos en mm

L longitud promedio de las mallas en mm

#### CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA RED, METODO W.DICKSON

$$Rr = s \cdot \frac{d}{l} \frac{1}{125} \left( 1 + \frac{6,6 \times 2AHxAV}{2} \right)$$

S superficie de los paños m2

D diametro del hilo an mm, promedio de todos los paños

L lado de la malla en mm

AH apertura horizontal en las alas en metros

AV apertura vertical de la boca en metros

#### FORMULA JAPONESA ANONIMA

Incluir pagina 26

NOTA: Tambien se puede calcular la resistencia de la red aptiendo de la potencia requerida segun la formula de AMURO

$$Pr = \frac{RExV}{75}$$

$$Prx75 = Re \times V$$

$$Rt = Prx75/v$$

A esta formula habra que reducirle el porcentaje de resistencia que ofrecen las puertas ,cables y malletas que segun el tipo de puertas puedes er entre 15% y 25%  
Los cables entre 5 a 10% a las malletas de 2 a 5%

CALCULO de la POTENCIA MINIMA  
de la MAQUINILLA de ARRASTRE

$P = 80 + (0,06 + P_n)$  donde  $P_n =$  Potencia Nominal en CV

Longitud de cable a largar (Formula de MILLAMOTO)

$L = (3F + 25) \cdot 1,83$  en metros 1 Braza = 1,83 m.

Normativa ESPAÑA

$L = 3F + M$

F = Fondo

M = Marca de 100 m.

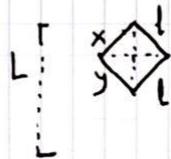
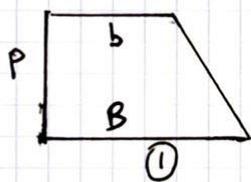
es decir, 3 veces el fondo a partir de la marca de 100 m.

Ejercicio: Fondo 150 brazas. Cable a largar

$L = (3F + 25) \cdot 1,83 = (3 \cdot 150 + 25) \cdot 1,83 = \underline{869,25}$

o en España =  $3F + M = (3 \cdot 150) + M = 450 + 1,89 = \underline{823,5}$   
+ 100 m  
923,5

MALLAS :



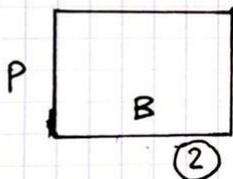
$ch = \frac{x}{2l}$        $cv = \frac{y}{2l}$

$ch = \sqrt{1 - cv^2}$        $cv = \sqrt{1 - ch^2}$

Superficie total del paño STP

①  $S = \frac{b+B}{2} \times P$

STP =  $S_p + S_h$

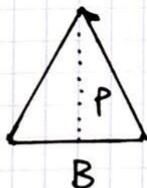


②  $S = B \cdot P$

$S_p =$  Sup. paño  
 $S_h =$  Sup. hilo

$\therefore S_p = \Delta \cdot 4l^2 \cdot cv \cdot ch$

$S_h = \Delta \cdot 4l \cdot \phi$



③  $S = \frac{B \cdot P}{2}$

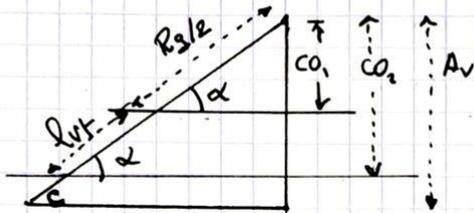
coeficiente de filtracion

$F = \frac{S_h}{STP}$

$KF = 1 - F$

## PESCA.

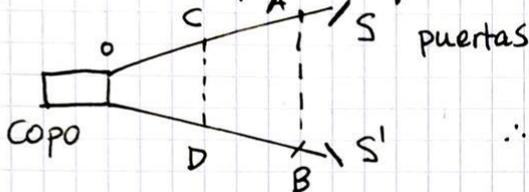
### CALCULO DE LOS VIENTOS CON CALONES Y MANZANILLOS



$$\text{sen } \alpha = \frac{CO_1}{Rg/2} = \frac{CO_2}{l_v + Rg/2}$$

$Rg/2$  se mide en el plano tholla de corchos

Separacion de puertas y calones y apertura de punta de alas

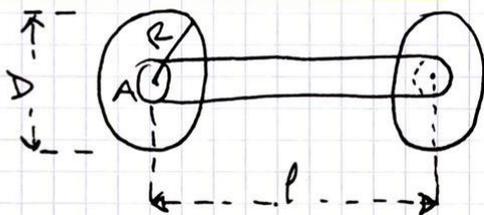


$$\frac{SS'}{SO} = \frac{AB}{AO} = \frac{CD}{CO}$$

$$\therefore CD = \underbrace{Rg}_{\substack{\downarrow \\ AH}} \underbrace{\text{Relinge corcho + ch}}_{Rg}$$

método de Dickson se mide en bx de red escala/100 = m.

### CAPACIDAD CARRETES



$\psi$  = coeficiente de estiba

- 1) mecánica = 0,85
- 2) Manual = 0,66

$$L = \frac{\psi \cdot l \cdot (D^2 - d^2)}{d^2}$$

donde:

- $L$  = Long. cable en m.
- $l$  = Long. eje del carretel en m.
- $D_1$  = Diámetro del núcleo en m.
- $D$  = Diámetro del plato grande en m.
- $d$  = Diámetro del cable en m.

$$\text{Volumen en } m^3 = \pi \cdot R^2 \cdot l$$

POTENCIA MINIMA de la MAQUINILLA

$$P = 80 + (0,06 \cdot P_n) \quad P_n = \text{Potencia nominal en CV}$$



Longitud cable a largar (1 brazo = 1.83 m)

- Fondos mayores de 50 bz  $L = (3F + 25) \times 1.83$
- Fondos menores

$$L = (3F + M) \quad M = \text{marca de } 100 \text{ m}$$

DIAMETRO DE LOS CABLES

$$D = 18 + (0.0034 \cdot H_p)$$

↓  
constante de Koyama

↓  
pot Hp o Cv

Ejemplo: Buque de 1000 cv (21/22 mm) ↓ 1000 - 1 mm ↑ + 1 mm

RESISTENCIA de los CABLES

$$2 R_c = C_r \cdot P \cdot D \cdot L \cdot v^2$$

↳ coeficiente de arrastre

P = densidad agua del mar 104.5 kg/m<sup>3</sup>

D = Diámetro cable

L = long. cable

v = velóc. en m/seg =  $\frac{\text{nudos} \cdot 1852}{3600}$

RESISTENCIA de las PUERTAS

Superficie en m<sup>2</sup>  $2 R_p = C_r \cdot P \cdot S \cdot v^2$

RESISTENCIA de la RED

• KOYAMA  $R_r = 8 (N \cdot H_E \cdot K) \cdot B \cdot v^2 \cdot d/l$

B = long red sin copo

v = velóc. arrastre Knt nudos

d = diámetro promedio hilos en mm

l = longitud prom. mallas en mm.

N = num mallas plan Alto + n° m. plan bajo a la altura de la tralla de plomos

H<sub>E</sub> = Longitud de la malla estirada en m.

K = Coef. de ch - medida de todas las paños

0,5 constante Beutónica



## RESISTENCIA de la RED

DICKSON:

$$R_r = S \cdot \frac{d}{e} \cdot \frac{1}{125} \left[ 1 + \frac{(6.6 \times 2 \times AH + AV)}{S} \right]$$

cuadro de hilos en pies cuadrados  $\times 10,75$

Ap. Vertical boca red  
AH apert. horizontal punta alas

$$A_v = h_L + \left( l_{vis} + \frac{Rg}{2} \right) \cdot \text{tg} \alpha$$

## METODO JAPONÉS

$$P_r = 191 \times \frac{d}{l} \times v^2 \times S \times \text{sen} d (17^\circ)$$

Sup de todas las partes en  $m^2$

## RESISTENCIA TOTAL EQUIPO DE PESCA

$$R_T = R_r + 2 R_c + 2 R_p + 2 R_m$$

POTENCIA REQUERIDA (Resistencia en Kg veloc en m/sq)

$$P_r = \frac{R_T \cdot v}{75} \quad \begin{cases} + 50 \text{ cv } \{ Pd \geq P_r + 50 \text{ cv } \text{ arrastra} \\ Pd < P_r + 50 \text{ cv } \text{ NO ARRASTRA} \end{cases}$$

↳ constante

## POTENCIA DISPONIBLE

$$P_d = P_n \times c_v \times c_p \times c_m$$

$$c_p = \text{coef. propulsión hélice fija} \quad \begin{aligned} - 300 \text{ rpm} &= 0,25 / 0,28 \\ &= 300 \text{ rpm} = 0,22 \\ + 300 \text{ rpm} &= 0,2 \end{aligned}$$

Hélice paso variable = 0,25 / 0,30

$$F_0 \rightarrow 1$$

$$F_6 \rightarrow 0,7$$

$$F_{2/3} \rightarrow 0,9$$

$$F_7 \rightarrow 0,6$$

$$F_{45} \rightarrow 0,8$$

