

# Trawl Vision Simulator



**AHORRO DE CONSUMO**

**AHORRO DE TIEMPO**

**VELOCIDAD EN LOS PROCESOS DE DECISIONES**

**PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN**

**MEDALLA DE ORO A LA INVENCIÓN EN SUIZA**



# TrawlVisionSimulator

## Descripción general del software TrawlVisionSimulator

Mediante el TVS podrá diagnosticar el comportamiento anticipado del sistema de arrastre, minimizando las acciones correctivas en el mar.

Las funciones están especialmente diseñadas para que resulten fáciles de entender y de utilizar.

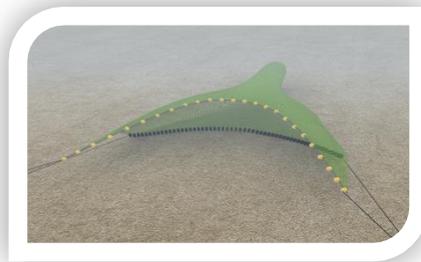
**El software se divide en 2 módulos**



Trawl Vision Simulator, es una herramienta dirigida a la simulación de las artes de pesca, con el fin de contribuir con al ahorro. Su funcionalidad permite evaluar y predecir el comportamiento de las artes de pesca. Usted podrá simular sus propios diseños de redes y analizar su comportamiento con diferentes configuraciones. Los resultados influirán en el ahorro de costos y aumento de la producción.



Trawl Vision Designer – TVD - Permite crear de una forma rápida y fácil, redes de pesca a escala y calcular los siguientes resultados: áreas de los paños, cortes de paños, áreas de los hilos, largo de la red, abertura vertical, abertura horizontal, círculo de pesca, longitud de las relingas, ángulos de ataques, filtración, imprimir el plano con sus datos, guardar los archivos, modificar las escalas de los modelos de redes.



AcruxSoft es una empresa uruguaya dedicada a brindar soluciones tecnológicas para mejorar continuamente la actividad pesquera.

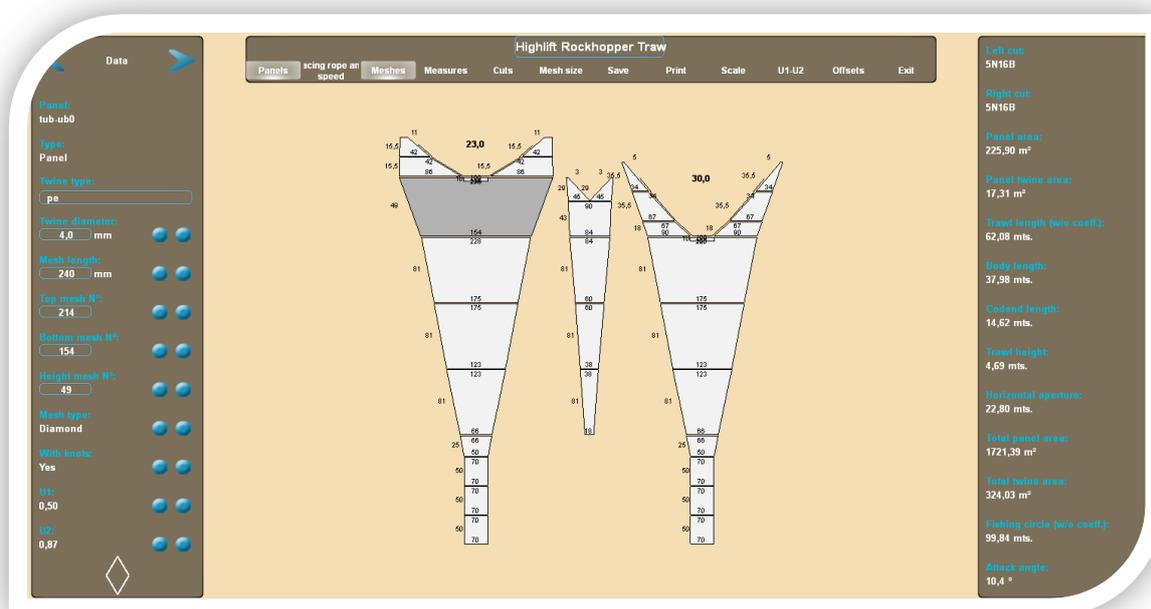
Toma tu mejor decisión comparando varias estrategias en el menor tiempo posible.

Este producto fue desarrollado por ingenieros y expertos pesqueros de AcruxSoft SRL, integrando sus conocimientos y experiencia para mejorar los artes de pesca. TrawlVision genera soluciones rápidas y eficientes, minimizando las acciones correctivas en el mar.



Presentamos un ejemplo de análisis y evaluación desarrollada mediante el uso del software TrawlVision Profesional.

- 1) Primeramente Introducimos los datos de la red de arrastre "Hunter" en el software TVD.
- 2) Proyectamos gráficamente el diseño a escala y visualizando las propiedades hidrodinámicas de la red.
- 3) Analizamos y evaluamos sus características, corregimos, cortes, dimensiones.



### Resultados calculados por el diseñador de redes - TVD:

- a. Cortes
- b. Area del hilo
- c. Area de los paños
- d. Largo del cuerpo de la red
- e. Largo del túnel o copo de la red
- f. Apertura de la red
- g. Apertura vertical de la red
- h. Filtración de las mallas U1 & U2.
- i. Área total de los paños de la red
- j. Área total de los hilos de la red
- k. Círculo de pesca
- l. Angulo de ataque de la red
- m. Grafico a escala de la red.
- n. Calculo de las longitudes por sección.
- o. Calculo de la relinga superior e inferior
- p. Superposición de los paños



A través de TVD puede: evaluar, editar, modificar, crear, imprimir, calcular y guardar los prototipos...

Con TrawlVision, el usuario podrá comparar los parámetros de diseño teóricos con los recibidos del buque y optimizarlos.



Luego de crear o ingresar las características de la red, ingresamos al simulador TVS.

## BARCO

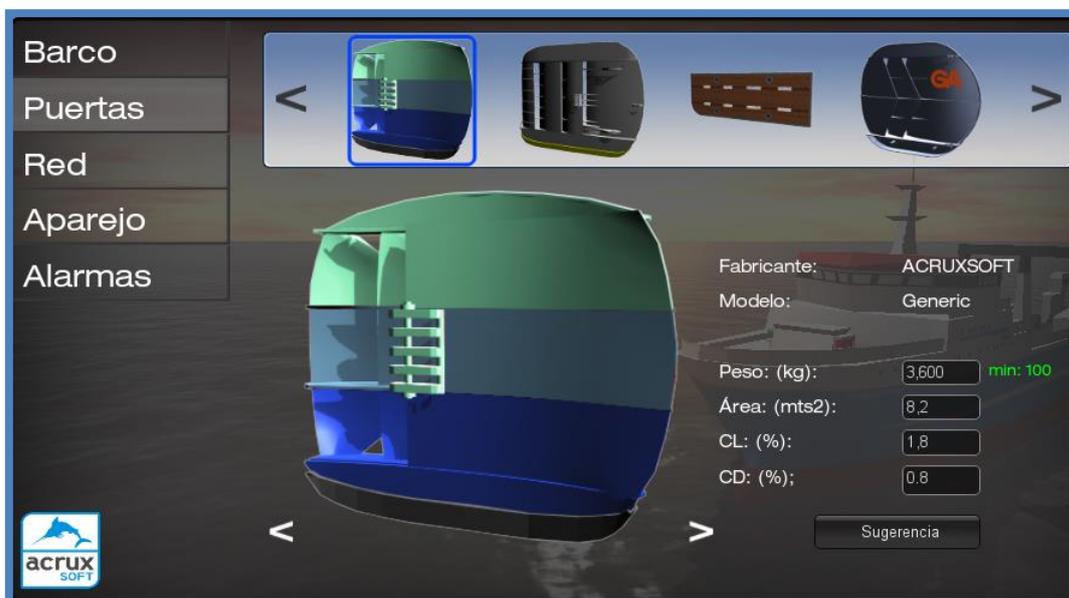
Primeramente ingresamos: potencia principal del buque y velocidad de arrastre.

Velocidad Nudos= 3,7

Potencia Hp = 3,300



## PUERTAS



En función a la potencia principal del buque ingresada por el usuario, el software sugiere los rangos máximos y mínimos del área y peso de las puertas de arrastre.



## RED

Ingresamos el archivo de la red de arrastre, las características del aparejo, flotación, lastre, largo, diámetro del cable de arrastre, la profundidad de la red, tipo de fondo, en esta ventana, el sistema evalúa el contacto de la red con el fondo.

Long. media de malla (mm):	160.27	Largo de remolques (mts):	1220
Diam. medio de hilo (mm):	7.44	Diámetro remolque (mm):	28
Circ. de pesca (s/coef) (mts):	99.84	Fondo barroso	<input type="radio"/>
Largo de red (s/coef) (mts):	62.08	Coefficiente vertical (%):	140
Altura de la red (mts):	4.69	Coefficiente angular	0.21
Largo relinga superior (mts):	23.00		
Velocidad de diseño (nudos):	3.50	Sugerencia	
Coefficiente horizontal (%):	40.00		
Lastre (kg):	2000		
Profundidad de la red (mts):	600		
Cantidad flotadores:	120		
Flotación por flotador (kgf):	3		
Diámetro de un flotador (mm):	150.00		
Peso del cable (Kg):	3.17		

En la siguiente opción, el software calcula el porcentaje del lastre en función a la flotación ingresado por el usuario, el sistema estima que se necesita un mínimo de 470 kg para mantener la red en sobre el fondo.

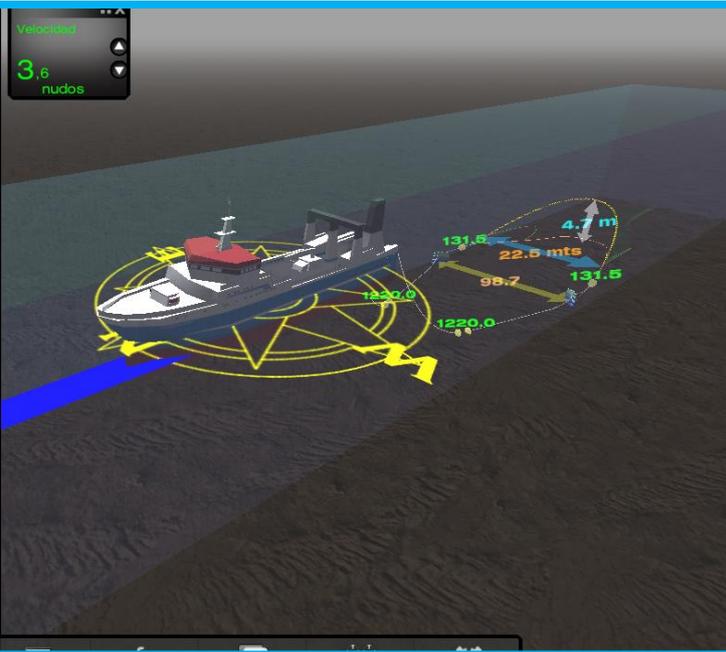
## APAREJAMIENTO

Ingresamos los datos de las malletas, bridas, pie de gallos, diferencia de la brida superior e inferior.

Largo del pie de gallo (mts):	5.3
Diámetro de malletas (mm):	28.0
Largo de malletas (mts):	131.5
Diámetro brida sup. (mm):	18
Diámetro brida inf. (mm):	28
Largo brida inf. (mts):	50
Diferencia brida sup (mts):	0.0

## PANTALLA DE SIMULACIÓN

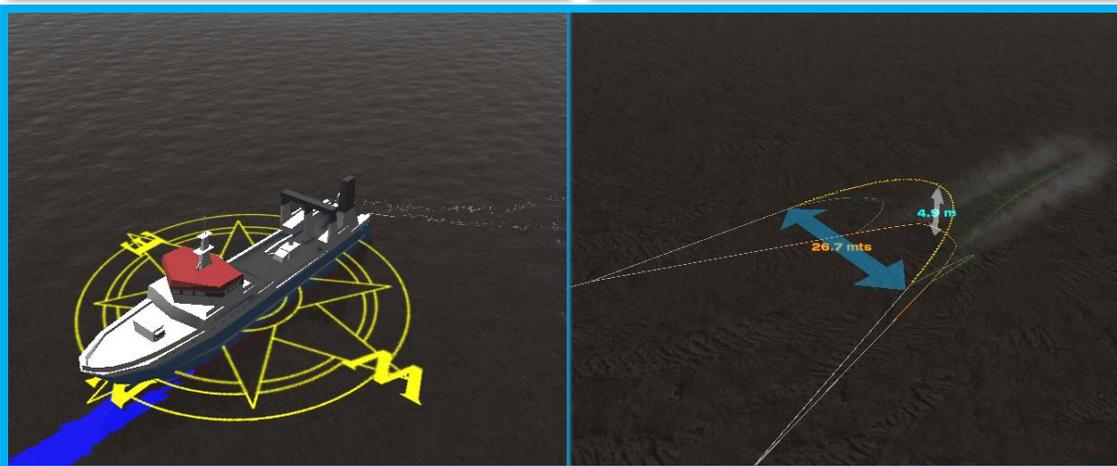
Apertura horizontal	22.5	mts
Resistencia red	6608.3	Kgf
Volúmen de agua filtrada	146.9	mts3
Ángulo de la red	10.6	°
Coef. expansión puertas	1.80	
Resistencia puerta	5654.1	Kgf
Ángulo ataque puertas	45.0	°
Resistencia brida inferior	140.6	Kgf
Potencia del barco HP	1723.9	HP
Largo de malletas	131.5	mts
Apertura entre puertas	98.7	mts
Coef. resistencia puertas	0.80	
Resistencia malleta	369.8	Kgf
Resistencia remolque	3431.0	Kgf
Resistencia lastre	841.3	Kgf
Resistencia brida superior	90.4	Kgf
Resistencia total	17238.6	Kgf
Resistencia flotadores	103.1	Kgf

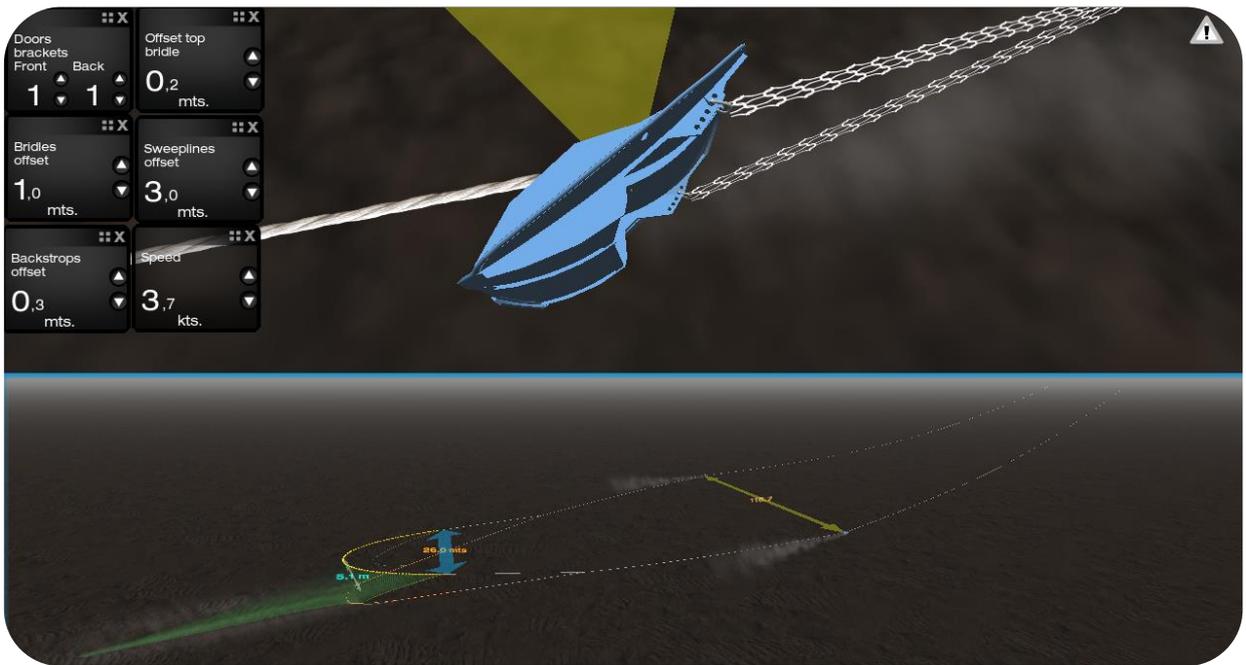


Velocidad: 3.6 nudos

Apertura horizontal	22.5	mts
Resistencia red	6608.3	Kgf
Volúmen de agua filtrada	146.9	mts3
Ángulo de la red	10.6	°
Coef. expansión puertas	1.80	
Resistencia puerta	5654.1	Kgf
Ángulo ataque puertas	45.0	°
Resistencia brida inferior	140.6	Kgf
Potencia del barco HP	1723.9	HP

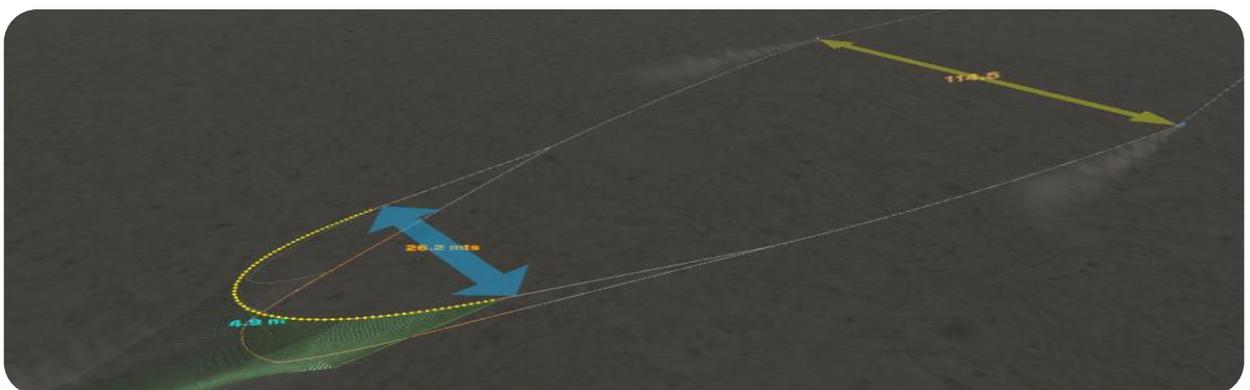
Largo de malletas	131.5	mts
Apertura entre puertas	98.7	mts
Coef. resistencia puertas	0.80	
Resistencia malleta	369.8	Kgf
Resistencia remolque	3431.0	Kgf
Resistencia lastre	841.3	Kgf
Resistencia brida superior	90.4	Kgf
Resistencia total	17238.6	Kgf
Resistencia flotadores	103.1	Kgf
Expansión puerta	2647.3	Kgf





En la simulación se realizan los siguientes cambios en:

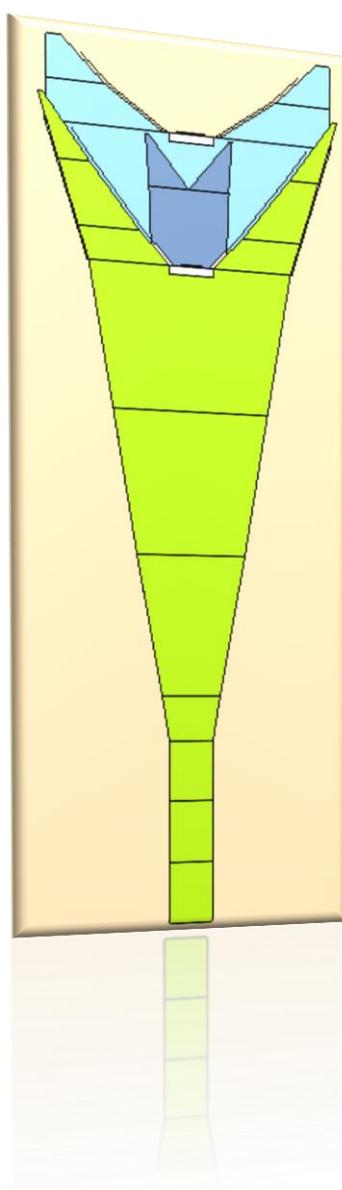
- Tipo de puertas.
- Cambios en los coeficientes de sustentación y resistencia de las puertas.
- Longitud y espesor de las bridas.
- Longitud y espesor de las malletas
- Velocidad.
- Tipos de redes, diámetro de hilos.
- Largo y diámetro de los cables remolques.
- Tipo de fondos.



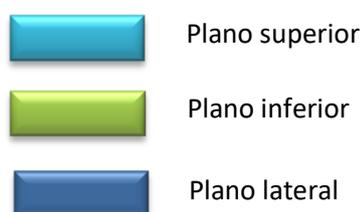
## Análisis y sugerencias:

### RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DE LA RED HUNTER

Ángulo de ataque del aparejo	10,4°
Círculo de pesca (w/o coeff.)	99,84 metros
Total área del hilo	324,03 metros <sup>2</sup>
Total área de los paños	1721,17 metros <sup>2</sup>
Apertura horizontal de la red	22,8 metros
Longitud de la red	62,08 metros
Altura de la red	5,4 metros
Longitud del cuerpo de la red	37,98 metros
Largo del copo.	14,62 metros
Proyección de las mallas U1 & U2	U1 = 0,50 & U2 = 0,87



SUPERPONEMOS LOS PLANOS DE LA RED PARA VERIFICAR LAS DIMENSIONES



Vemos que las secciones: superior, inferior y lateral, coinciden perfectamente en sus ángulos y despliegue.

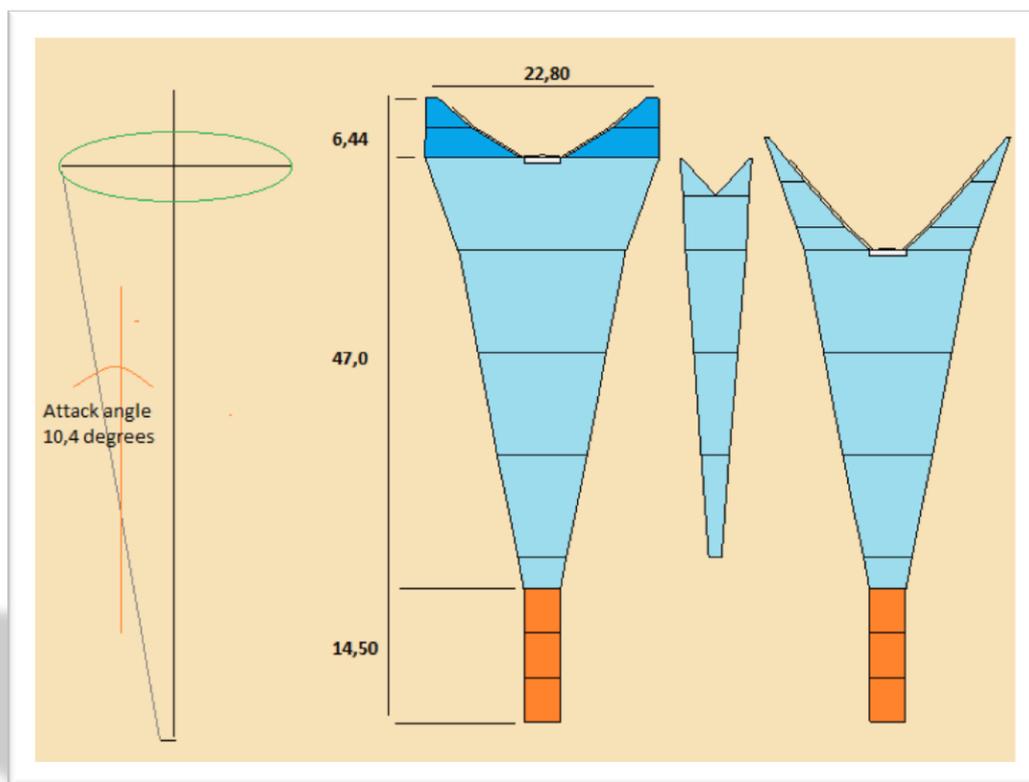
Observamos la proyección de la red "Hunter", del tipo semi pelágico, con un ángulo de ataque muy agudo y una baja apertura horizontal, en relación a la longitud del cuerpo de la red. Vemos una red de arrastre para trabajar en los fondos de piedra por sus alas cortas y bajo ángulo de ataque. Pensamos que con otro tipo de diseño de red, podríamos lograr un área de barrido horizontal mayor, con una menor resistencia y mayor poder de captura.

## Propiedades de la red Hunter

Proyecciones de las mallas  $U1 = 0,50$  &  $U2 = 0,87$

El largo de las alas o bandas es de 13% de la longitud del cuerpo de la red.

Angulo de ataque de la red =  $10,4^{\circ}$



Si comparamos el ángulo de ataque del cuerpo de la red de arrastre, vemos que está muy próximo a una red pelágica.

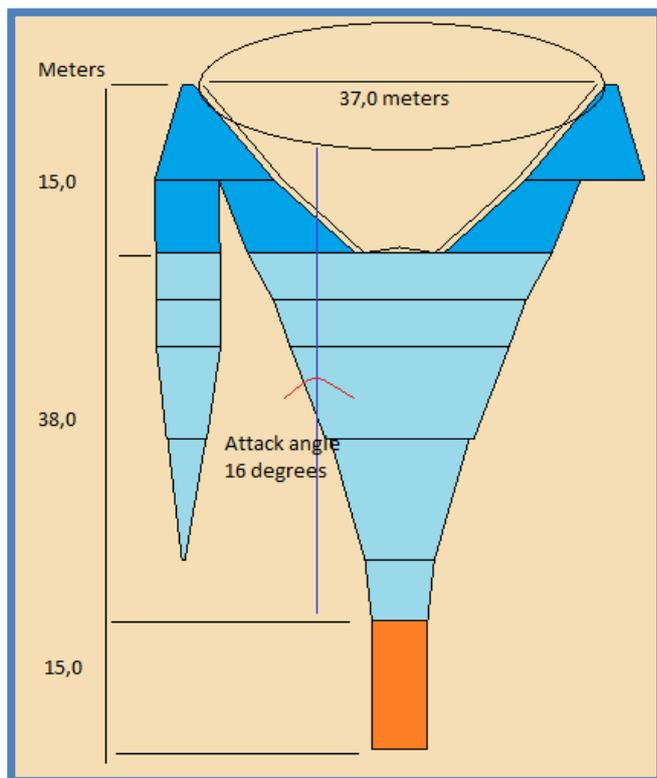
Clasificación de las redes de arrastre según sus ángulos de ataque

La siguiente clasificación se extrae de los libros para la formación pesquera publicada por FAO Tech. Paper, 1973. Autores S.L Okonsky y L.W Martini "Artes y Métodos de Pesca"

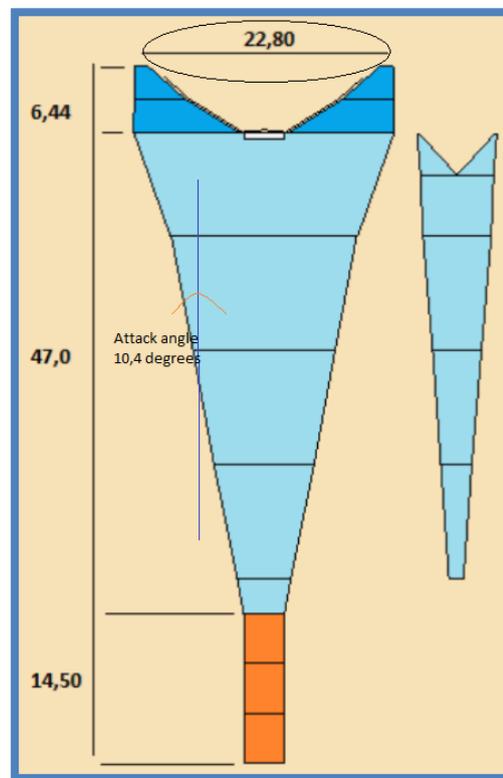
Redes de fondo	Desde $25^{\circ}$ a $20^{\circ}$
Redes demersales	Desde $20^{\circ}$ a $13^{\circ}$
Redes pelágicas	Desde $13^{\circ}$ a $9^{\circ}$

## Estudios comparativos entre una red típica demersal y la red Hunter

Típica red demersal

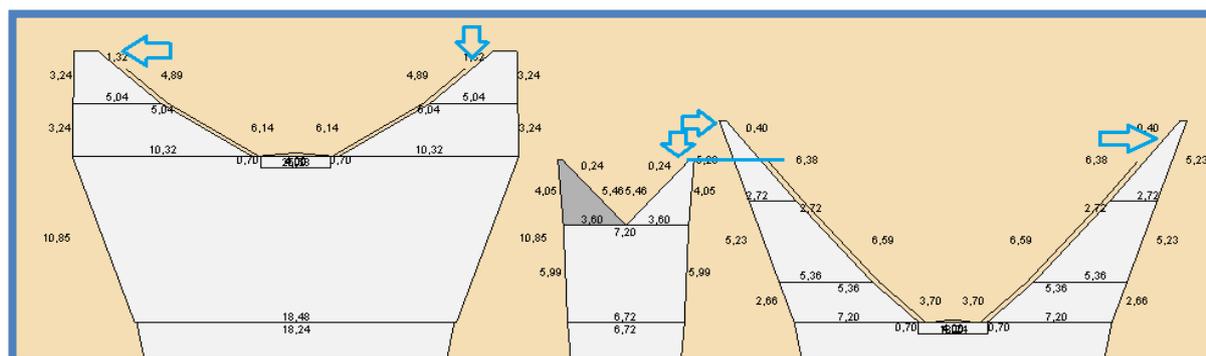


Red Hunter



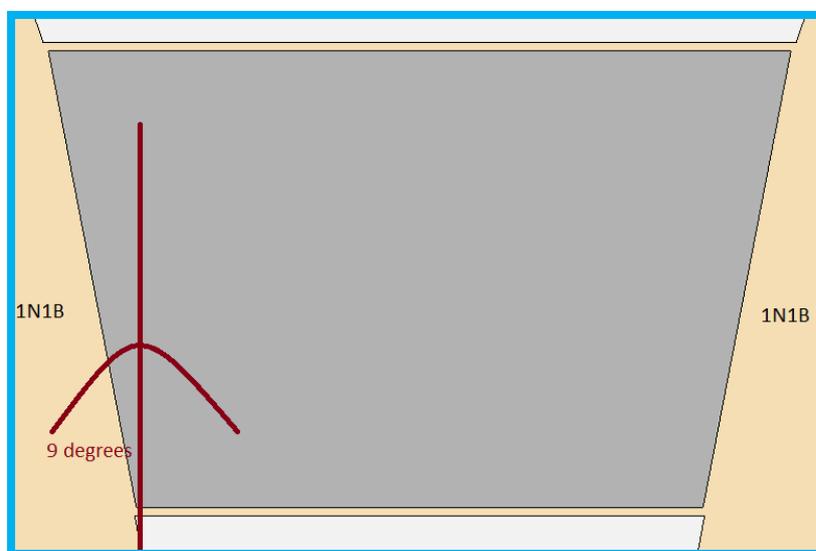
La red de arrastre "Hunter" analizada, se utiliza con un tren de arrastre de 3000 kg de acuerdo a los datos aportados, debido a la zona de trabajo.

En la imagen inferior, el diseñador de redes TVD nos indica gráficamente, las dimensiones del paño que deberían ser corregidas.

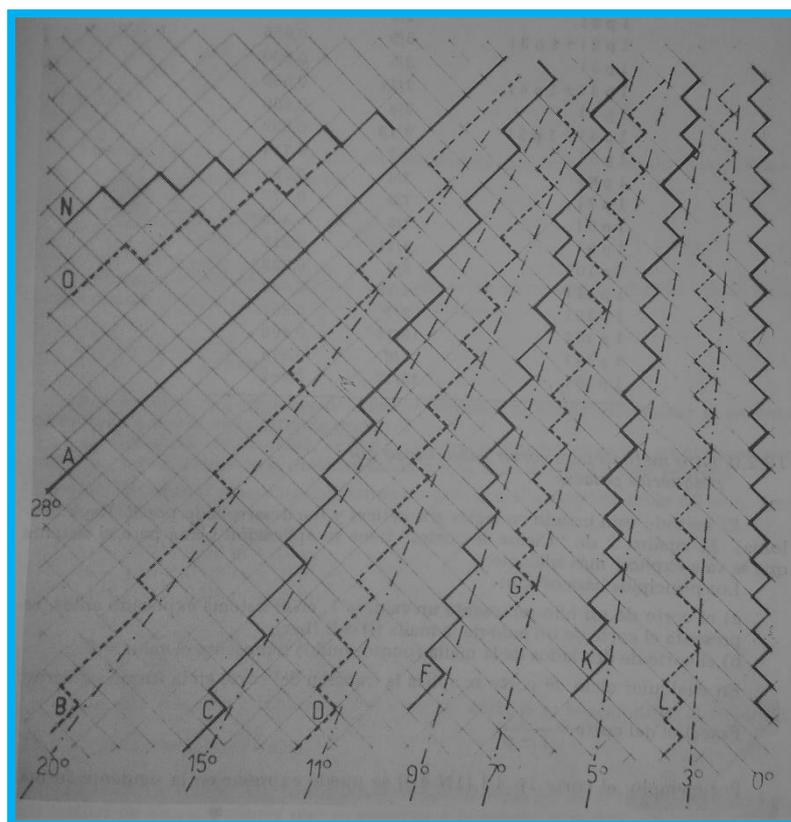


# CORTES

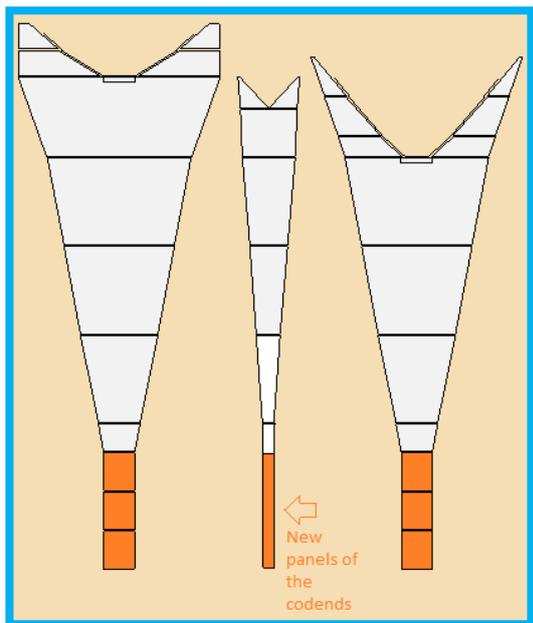
En el siguiente análisis, hemos evaluado los efectos de los cortes en función a los ángulos de ataques, podemos ver que el promedio de los cortes de la red de arrastre son de 1N1B, lo que representa un ángulo de 9 grados, coincide con el ángulo calculado por el software TVD.



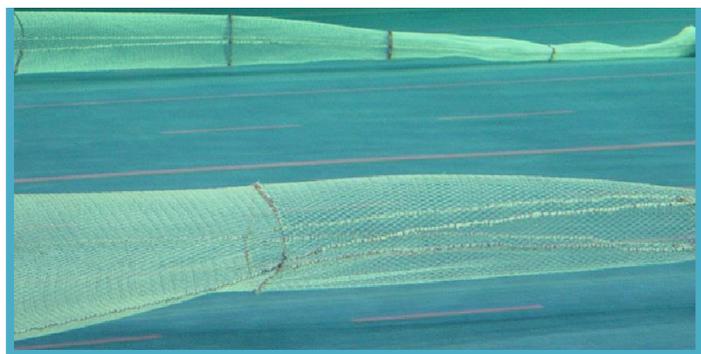
En la imagen inferior podemos ver un gráfico publicado de FAO, donde vincula el tipo de cortes en función al ángulo de ataque de los paños.



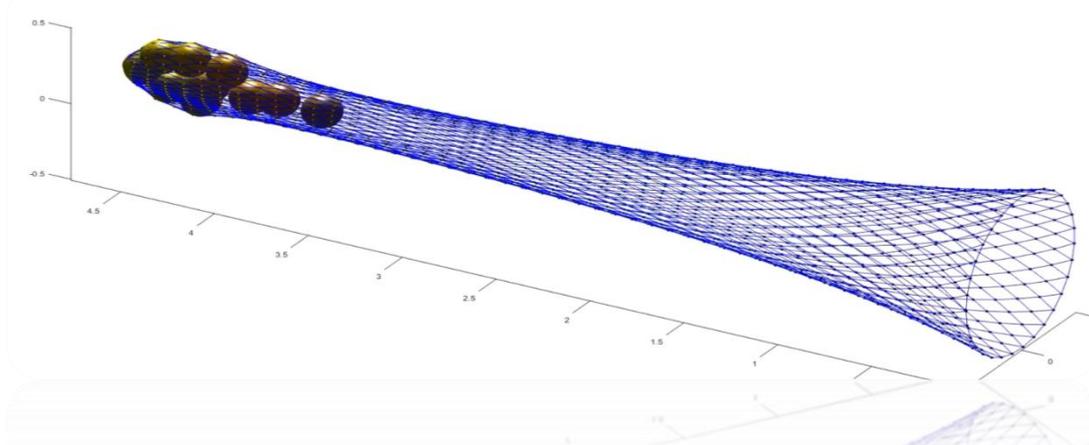
# Optimización del copo mediante el TVD



Los copos de 4 paños ofrecen la siguiente ventaja: permite una mejor filtración, selectividad, menor resistencia al avance y mejor calidad de la captura, causada por un menor movimiento o cabeceo del copo durante el arrastre.



La siguiente investigación se llevó a cabo en la Universidad de la República, el Instituto de Mecánica de los Fluidos y la Ingeniería Ambiental del Uruguay, mediante la modalidad de cálculos CFD.

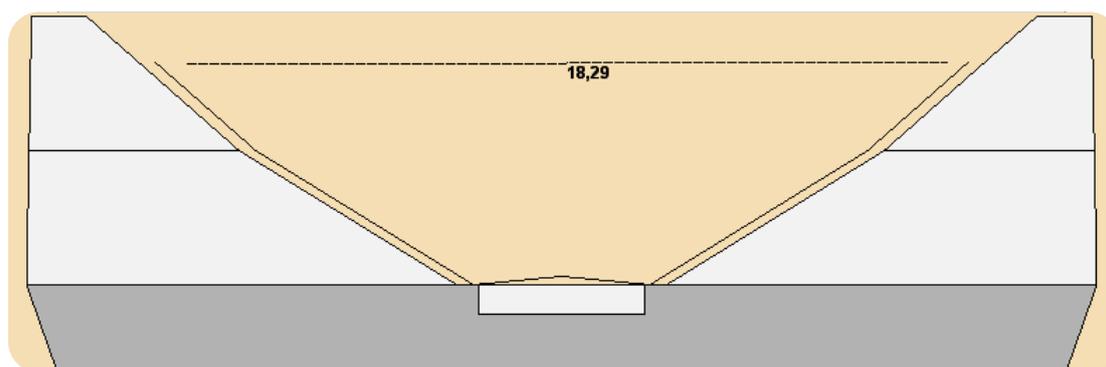


## Porcentaje de la apertura horizontal de la red

En el siguiente análisis se evaluaron los efectos y relación de: la apertura horizontal, longitud de la relinga superior, porcentaje de la apertura horizontal y filtración de las mallas U1 de la red "Hunter"

Longitud de la relinga= 23 metros

Apertura horizontal = 18,29 metros, por los datos extraídos del mar y la simulación vemos que la red de arrastre "Hunter" alcanza valores altos en la apertura horizontal, generando una deformación importante en las mallas de la boca, por un exceso en el estiramiento, dichas deformaciones se pueden observar en el gráfico 3D durante la simulación.

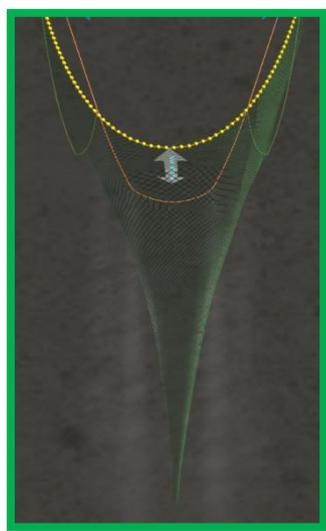


### Relación porcentual entre la longitud de la relinga superior y la apertura de la red.

La relación porcentual entre la relinga superior y la apertura horizontal, es importante para lograr una óptima filtración de la red y despliegue de los paños. En las imágenes comparativas 3D proyectada por el software TVS, podemos ver claramente la deformación de los paños por efectos del flujo sobre las alas o bandas de la red.

16,29 metros | 69 % en función a la relinga sup.

21 metros | 91 % en función a la relinga sup.



## Profundidad y longitud del cable de arrastre

Durante la simulación, el software evalúa y diagnostica la longitud del cable remolque en función a la profundidad de la red, de acuerdo a la siguiente tabla adjunta.

Depth	Max.	Min.	Depth	Max.	Min.	Depth	Max.	Min.
0 - 10	25,000	30,000	140-150	3,178	4,624	280 -290	3,089	3,500
10 - 20	25,000	30,000	150-160	3,1666	4,800	290-300	3,086	3,517
20 -30	12,500	15,000	160-170	3,125	4,750	300-310	3,083	3,500
30-40	8,333	10,000	170-180	3,235	4,529	310-320	3,080	3,387
40-50	6,250	7,500	180-190	3,333	4,444	320-330	3,078	3,375
50-60	5,000	9,000	190-200	3,157	4,210	330-340	3,030	3,500
60-70	4,166	7,500	200-210	3,000	4,100	340-350	3,073	3,500
70-80	4,285	7,142	210-220	3,119	4,047	350-360	3,000	3,500
80-90	3,750	6,250	220-230	3,127	3,863	360-370	3,069	3,500
90-100	3,888	5,555	230-240	3,108	3,913	370-380	2,972	3,500
100-110	4,000	6,000	240-250	3,104	3,750	380-500	2,400	3,300
110-120	3,636	5,000	250-260	3,100	3,600	500-700	2,400	3,300
120-130	3,500	5,000	260-270	3,076	4,615	700-1000	2,300	3,200
130-140	3,230	4,615	270-280	3,092	4,407	1000 - 9999	2,000	3,200

### Ejemplo:

**Profundidad de la red= 100 metros** - longitud del cable remolque a usar estaría entre 4 y 6 veces la profundidad, para 100 metros de profundidad deberíamos utilizar un mínimo 400 y máximo 600 metros de cable remolque.

**Profundidad de la red= 300 metros** - longitud del cable remolque a usar, estaría entre 3 y 3,5 veces la profundidad, para 300 metros de profundidad deberíamos utilizar un mínimo 900 y máximo 1.050 metros de cable remolque.

**Profundidad de la red= 500 metros** - longitud del cable remolque a usar estaría entre 2,4 y 3,3 veces la profundidad, para 500 metros de profundidad deberíamos utilizar entre un mínimo 1,200 y máximo 1,650 metros de cable remolque

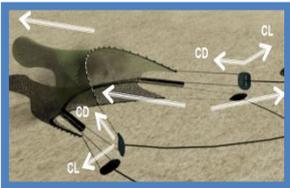
La tabla adjunta proviene de la práctica de diferentes capitanes utilizadas en el atlántico sur.

## Diámetro de los Hilos

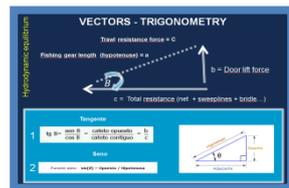
Durante el análisis desarrollado, evaluamos los consumos de las puertas de arrastre, del buque, de los cables de arrastres, mallas, bridas, paños, tipo de fondos, nuevos despliegues, volumen de agua filtrada, aperturas. Variamos: la velocidad, diseño de red de arrastre, longitudes de las secciones del aparejo, ángulo de ataque de las puertas, coeficiente de expansión (CL) y resistencia de las puertas (CD), profundidad, lastres, etc.

## Experimentos desarrollados a través del TVS

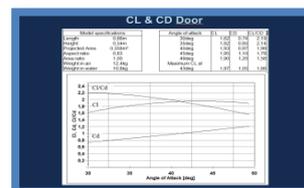
Actualmente, los nuevos productos como el hilo de Dyneema y polietileno Ultra reducen drásticamente la resistencia de los aparejos de pesca, debido a que utilizan un menor diámetro de hilo con una misma resistencia a la rotura, generando una mejor filtración y menor consumo de combustible. Utilizando el software TrawlVision podemos evaluar y comparar, los beneficios de estos nuevos materiales y los tradicionales, observando rápidamente las ventajas reflejadas en las resistencias y despliegues del sistema de pesca.



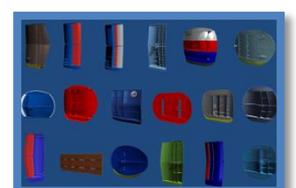
Vectores de fuerza



Ángulos de ataque



CL & CD puertas



Evaluación puertas

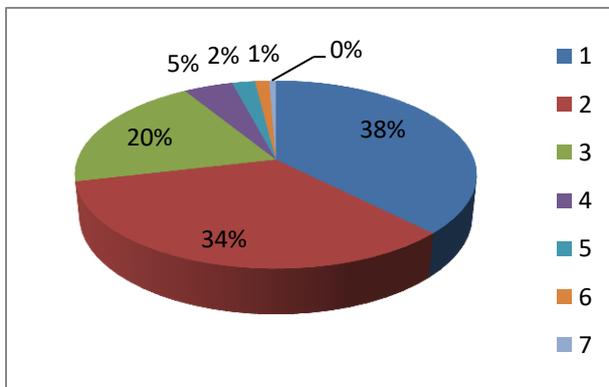


# Análisis porcentual de los consumos

Presentamos un análisis porcentual de los consumos de la red "Hunter", los resultados calculados fueron realizados a una velocidad de 3.6 y a una profundidad de 600 metros.

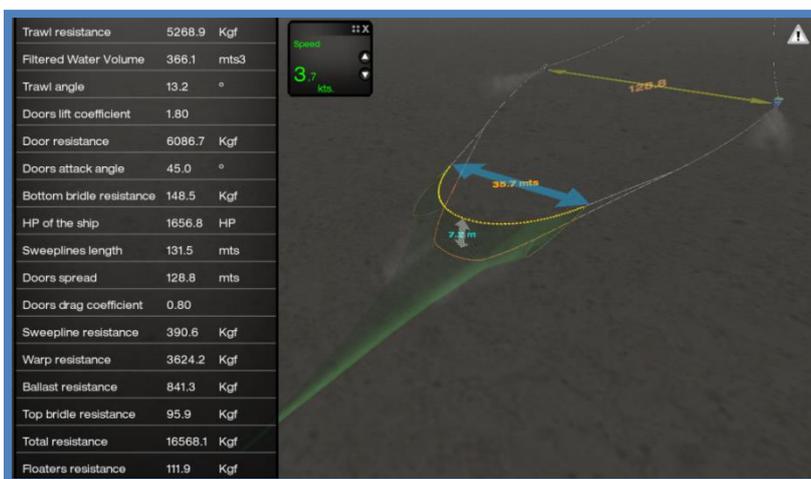
Horizontal aperture	22.3	mts	HP of the ship	1816.6	HP
Trawl resistance	6836.0	Kgf	Sweepelines length	131.5	mts
Filtered Water Volume	157.4	mts <sup>3</sup>	Doors spread	97.7	mts
Trawl angle	10.5	°	Doors drag coefficient	0.81	
Doors lift coefficient	1.67		Sweepeline resistance	390.6	Kgf
Door resistance	6117.7	Kgf	Warp resistance	3624.2	Kgf
Doors attack angle	30.0	°	Ballast resistance	841.3	Kgf
Bottom bridle resistance	148.5	Kgf	Bridles length	50.0	mts
Total resistance	18166.2	Kgf	Horizontal opening ratio	97.1	%

Mediante la siguiente visualización podemos apreciar los consumos de los siguientes elementos que componen el sistema de arrastre y optimizarlos mediante la simulación



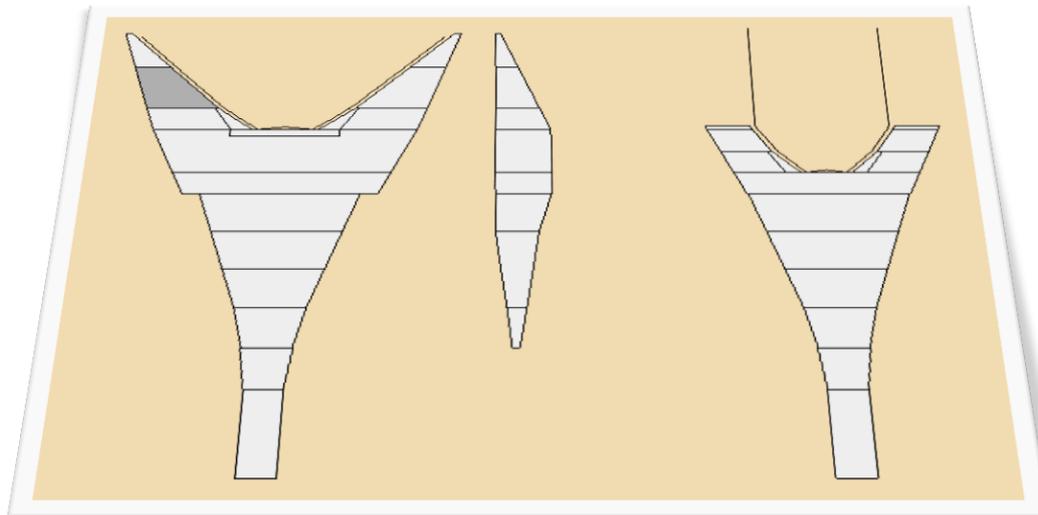
	RESISTENCIAS	%
1	RED	38 %
2	PUERTAS	34 %
3	CABLES REMOLQUES	20 %
4	LASTRES DE LA RED	5 %
5	MALLETAS	2 %
6	BRIDAS O VIENTOS	1 %
7	FLOTACIÓN	0,3%

## Sistema de pesca sugerido por AcruxSoft | PROPUETAS NUEVO DISEÑO



Todos los pescadores sabemos que el poder de captura, comienza desde las puertas, es decir que si logramos una red con una menor resistencia al avance, con mejores propiedades hidrodinámicas, incidirá en poder aumentar la longitud de las malletas, el ángulo de ataque, mayor área de barrido, volumen de agua filtrada y por consiguiente una mayor captura

## NUEVO DISEÑO



### NUEVO DISEÑO

Área total de los paños	2655 m <sup>2</sup>
Área total del hilo	205,1 m <sup>2</sup>
Círculo de pesca	141,80 m
Angulo de ataque	16,3 °
Longitud del cuerpo	41,60 m
Longitud del cuerpo	7,2 m
Apertura horizontal	36 m
Relinga superior	61 m
Porcentaje horizontal	58,60 %
Volumen de agua filtrada	366,1 m <sup>3</sup>
Velocidad de arrastre	3,7 kts.
Resistencia de la red	5269 kgf

### HUNTER

Área total de los paños	1721 m <sup>2</sup>
Área total de los hilos	324 m <sup>2</sup>
Círculo de pesca	99,84 m
Ángulo de ataque	10°
Longitud del cuerpo	14,62 m
Altura de la red	6,0 m
Apertura horizontal	22,8 m
Relinga superior	23 m
Horizontal opening ratio	90 %
Volumen de agua filtrada	157,4 m <sup>3</sup>
Velocidad de arrastre	3,7 tts.
Resistencia de la red	6834 kgf



Podemos visualizar las ventajas que presenta la nueva red de arrastre:

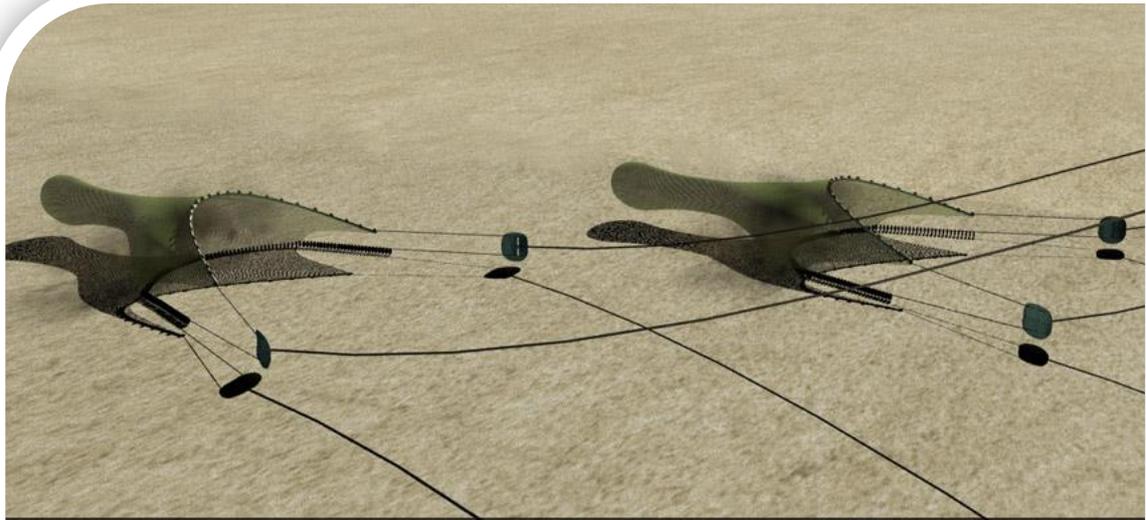
- Mayor área arrastrada.
- Mayor volumen de agua filtrada.
- Menor consumo
- Mayor poder de producción.

# AGRADECEMOS A NUESTRO GRUPO DE TRABAJO Y USUARIOS





 <p>INVENTIONS</p> <p>GENEVA ACRUXSOFT 2012</p>			
<p><b>2012</b></p> <p>Medalla de oro a la invención Ginebra, Suiza</p>	<p><b>2011</b></p> <p>Seleccionada entre los Top 50 - Helsinki</p>	<p><b>2010</b></p> <p>ANII, empresa más innovadora en el país.</p>	



MÁS DE 800 SOFTWARE INSTALADOS



INGENIERÍA EN SOFTWARE MARÍTIMO

## BENEFICIOS DEL SOFTWARE TRAWL VISION SIMULATOR

TrawlVision es una avanzada herramienta científica que permite realizar mediciones muy precisas con el fin de predecir el comportamiento de las artes de pesca. Su utilización permite el avance científico y tecnológico, acelera el desarrollo de productivo y ayuda a la formación de nuevas generaciones de profesionales.

En forma muy sintética se trata de un software, dirigido a la simulación de las artes de pesca y creación de diseños de redes de pesca, con el fin de contribuir con al ahorro y fomentar la pesca sustentable. Su funcionalidad permite evaluar y predecir el comportamiento de las artes de pesca. Usted podrá simular sus propios diseños de redes y analizar su comportamiento con diferentes configuraciones.

Sus sofisticadas funciones permiten utilizarlo tanto para la investigación científica por parte de universidades como para el desarrollo industrial, permitiendo a la industria pesquera, alcanzar niveles de excelencia en el diseño y desarrollo de la pesca industrial.

Su empleo permite evaluar todo tipo de modelo de redes de pesca, aparejos tales como: pelágicos, sistema simple, pareja, pareja pelágico, tangoneros, doble red con tres remolques, doble red con dos remolques...

Los institutos de investigación, Universidades y empresas que disponen de este software tales como: India, Dinamarca, México, Canadá, España, Argentina, Noruega, Francia, Perú, Brasil, USA, Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, Portugal y Uruguay se han visto beneficiado en el área de la investigación, contribución con la pesca sustentable y la rentabilidad de la industria.

La medición de múltiples parámetros físicos y de comportamiento, tales como la geometría de las artes, despliegue, comportamiento, resistencia, aparejamiento, etc. permite introducir cambios en el diseño y evitar costosas pruebas en el campo, reducir acciones correctivas y reducir la inversión en el lanzamiento de nuevos aparejamientos. La industria pesquera en particular se ve fuertemente favorecida ya que dispone de un mecanismo seguro para comprobar el óptimo desempeño de las artes de pesca a desarrollar a un bajísimo costo, gracias a las facilidades de simulación a través del software.

El producto permite generar importantes ahorros a través de la evaluación de diferentes tipos de hilo, puertas de arrastre, malletas, aparejos...

Al disponer de este recurso, se posiciona en la vanguardia de la investigación pesquera y puede prestar servicios a terceros por medio del arrendamiento de horas de uso de este equipo. Al mismo tiempo, eleva el nivel de las carreras técnicas y universitarias que requieren conocimientos de mecánica de los fluidos, hidrodinámica y similares, permitiendo a docentes y alumnos realizar ensayos, trabajos prácticos y de investigación.

La adquisición de esta herramienta fomenta el desarrollo nacional, potenciando la capacidad de innovación y eficiencia de la industria pesquera.