

S U D E P E / F A O / U F R P E

ESCOLA DE PESCA DE

TAMANDARÉ

MANUAL CONDENSADO DE LA

TECNOLOGIA DE PESCA DERIVADO DEL CURSO INTENSIVO

25/03/ - 04/06/ 1980

POR. S.L. OKONSKI

Indice de Primera Parte

Materiales usados en la Pesca

	<u>Parafos</u>	<u>Página</u>
<u>Texto:</u> - Clasificación de Fibras	1.0 - 1.3.	" 1 .
- Sistema de numeración de hilos.....	2.0 - 2.7	" 2 - 6
- Torción de hilos.....	3.1 - 3.2	" 6 - 7
- Propiedades de las fibras sinteticas.....	5.1	" 7 - 9
- Contenido de humedad, diametro del hilo.....	6.1 - 7.2	" 9 - 11
- Calculo de peso del paño	8.1 - 8.2	" 11 - 12
- Cabos sintéticos, mixto, cables.....	9.1 - 10.5	" 12 - 14
- Calculo de la capacidad del tambor.....	11.1 -	" 14
- Selección de paños para redes de arrastre.....	12.1 =	" 15
- Relación: resistencia y diametro del hilo.....	13.1 -	" 16
- Producción de materiales em Brasil.....	14.1 -	" 16

\* Indice Parte Segunda

- Clasificación de artes de pesca.....	15.0 -	" 17
- Clasificación de artes de arrastre.....	15.1 -	" 17
- Diseño de una red de arrastre.....	16.0 -	" 18
- Preparación del diseño en escala.....	16.1 -	" 18
- Cortes de paños.....	17.0 -	" 19
- Calculo de cortes de paños	17.1 - 17.5	" 22
- Unión de paños.....	18.1 - 18.3	" 23
- El montaje de la red de arrastre.....	19.0 -	" 23 - 24
- Eficiencia tecnica de redes de arrastre.....	20.0 -	" 24

	Parafos	<u>Página</u>
Texto: - Calculo de longitud de bridas.....	21.0 -	" 24 - 25
- Abertura vertical y horizontal de la boca.....	22.0 -	" 25 - 26
- Estimación de la longitud de malletas.....	22.2 -	" 26 - 27
- Dinamica del Aparejo de Arrastre.....	23.0 -	" 27
- Calculo de potencia necesaria para arrastre.....	23.1 - 23.2	" 28 - 29
- Estimación del tamaño de los portones.....	24.0 -	" 29 - 30
- Mediciones practicas en el mar.....	25.0 -	" 30
- Abertura horizontal y vertical de la boca de la red...	25.1 -	" 30
- Abertura horizontal y vertical de la boca de la red...	25.2 - 25.8	" 35
- Causas de trabajo defectuoso del conjunto de arrastre	26.0 - 26.5	" 35 - 38
- Tamaño de la red de arrastre y su resistencia.....	27.0 - 27.5	" 38 - 42
- Método de la sigimilitud para modificar diseño.....	28.0 -	" 42 - 45
- Comportamiento de Espécies	28.0 - 28.3	" 45 - 47
- Diferentes tipos de explotación con redes de arrastre	29.0 -	" 47
- Pareja de fondo.....	29.1 - 29.2	" 48
- Pareja de media agua.....	29.3 -	" 49 - 50
- La red de media agua.....	30.0 -	" 50 - 52
- Tamaño de la red de media agua.....	31.0 -	" 53
- Rendimiento " Zero " .....	31.1 -	" 54 - 55
- La superficie productiva de red.....	31.2 - 31.4	" 56
- La red de cerco.....	32.0 -	" 56
- Longitud de la red de cerco	32.1 -	" 56

	<u>Parafos</u>	<u>Página</u>
Texto: - Altura de la red de cerco	32.3	" 57 - 58
- Embando y montaje de la red de cerco.....	32.4 - 32.5	" 59 - 60
- Tamaño de mallas de redes de cerco.....	32.6	" 60
- <u>plomos</u> de la <u>relinga inferior</u> .....	32.7	" 61
- Flotación de la red de cerco.....	32.8	" 61
- Grosor del paño de la red de cerco.....	32.9	" 62
- Cabos, relingas de la red de cerco.....	32.10	" 62
- El calculo del peso de la red en aire y en agua....	32.11	" 62

\* Indice Parte Tercera

- Redes de enmalle - de espera.....	33.0	" 63
- Clasificación, material para redes de enmalle, montaje de la red.....	33.1 - 33.2, 33.3	" 63
- Chinchoros de la playa y del mar.....	34.0	" 64
- Pesca con líneas.....	35.0	" 65
- Espineles - palangres.....	36.0	" 65
- Curricanes.....	37.0	" 66
- Los artes para captura de calamar.....	38.0	" 67
- Nota general sobre documentación entregada con el manual.....	39.0	" 67

Indice Parte Cuarta

	<u>Parafos</u>	<u>Página</u>	
Texto: - Equipo Acústico en la pesca	40.0	"	67
- Ecesondas.....	40.1	"	68
- El mecanismo de la transmisión de sonido.....	40.2	"	68
- Ondas de sonido, vibraciones.....	40.3	"	68
- Longitud del pulso - duración del pulso.....	40.4	"	69
- T. V. G.....	40.5	"	69
- Longitud de onda.....	40.6	"	69
- Tamaño del transductor.....	40.7	"	70
- Línea blanca.....	40.8	"	70
- sonar.....	41.0	"	71

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS RELACIONADAS CON LA PARTE PRIMERA

Tabla I	- Fibras Textiles
Tabla II	- Caracteristicas de las fibras sintéticas
Tabla III	- Ejemplos para convertir sistemas numerales
Tabla IV	- Hilos torsionados de filamentos de PA
Tabla V	- Carga de resistencia a la rotura (Kg) de distintos tipos de fibras
Tabla VI	- Caracteristicas de hilos y paños trenzados
Tabla VII	- Caracteristicas de hilos trenzados utilizados en artes de pesca
Tabla VIII	- Hilos trenzados de filamento de PA
Tabla IX	- Datos promedios para PA de tres cordones y algunos cabos de sisal
Tabla IX A	- Resistencia de cabos sinteticos PA, PES, PP, PE,
Tabla X	- El aumento de peso de paños por nudos de distinto diámetro
Tabla XI	- Caracteristicas de cables combinados
Tabla XII	- Cables de acero, construcción común
Tabla XIII	- Cables de acero para jaretas
Tabla XIV	- Cables de acero muy flexibles
Tabla XV	- Caracteristica - grillete normal
Tabla XVI	- Caracteristica - grillete corazón
Tabla XVII	- Caracteristica - giratório
Tabla XVIII	- Producción de la industria Brasileira
Figura 1	- Nomenclatura de hilos torsionados
Figura 2	- Construcción de hilos trenzados
Figura 3	- Tipos de hilos trenzados
Figura 4	- Construcción de hilos torsionados
Figura 5	- Tipos de construcción de cables de acero
Figura 6	- Tambor guinche

\* LA PARTE SEGUNDA

Figura 7	- La construcción de la malla y sus relaciones
Figura 8	- La relación entre valores $u_1$ y $u_2$
Figura 9	- Corte normal y transversal
Figura 10	- Angulos de diferentes cortes
Figura 11	- Otro ejemplo de corte

- CUADRO I - Indices de reducción en cortes de paños
- CUADRO II - Ciclos de cortado
- Figura 12a - Montaje del ala
- Figura 12b - Montaje del ala
- Figura 13a - Otro modelo de montaje de ala
- Figura 13b - Montaje de ala y boca de la red
- Figura 13c - Montaje de ala y boca de la red
- Figura 14 - Otro modo de montaje de ala y la boca
- Figura 15 - Calculo de longitud de bridas
- Figura 16 - Determinación de distancia entre portones y calones
- Figura 17 - Determinación de la abertura vertical de la boca
- Figura 18 - Relación: largo de cable y distancia entre portones
- Figura 19 - Relación: abertura horizontal de la red y distancia entre portones
- Figura 20 - Coeficiente de Resistencia
- Figura 21 - Coeficiente de resistencia y de expansión de puertas
- Figura 22 - Esquema de fuerzas en el conjunto de arrastre
- Figura 23 A - Proporciones de la construcción de un portón
- Figura 23 B - Sección frontal del portón
- Figura 23 C - La vista de arriba del portón
- Figura 24 - Dimensiones de pie de gallos en un portón para adaptación para la red de media agua
- Figura 25, a, b - Calculo de dimensiones de pie de gallos
- Figura 26 - Diseño de un portón rectangular de  $3,7 \text{ m}^2$
- Figura 27 - Diseño de una puerta de modelo en " V "
- Figura 28 - Diseño de una puerta ovalada  $5,2 \text{ m}^2$
- Figura 29 - Diseño de la puerta tipo Suberkrub  $4,4 \text{ m}^2$
- Figura 30 - Relación: peso, area de la puerta segun HP
- Figura 31 - Relación: peso, area de diferentes puerta
- Figura 32 - Relación: peso, area de la puerta ovalada
- Figura 33 - Relación: peso, area de la puerta en " V "
- Figura 34 - Relación: peso, area en puerta polivalentes
- Figura 35, 35a - Medición de separación de cable de arrastre en barco por costado
- Figura 36 - Medición de distancia entre cables en barco por popa
- Figura 37 - Forma de medición
- Figura 38 - Forma de medición más exacta
- Figura 39 - Calculo de distancia entre portones
- Figura 40 - Calculo de la abertura horizontal de la red de arrastre

- Figura 41 - Calculo de abertura horizontal de redes camaroneras
- Figura 42 - Vista de arriba del aparejo camaronero
- Figura 43 - Vista de perfil del aparejo camaronero
- Figura 44 - Calculo de la velocidad del barco
- Figura 45 - Relación: profundidad y longitud de cable de arrastre
- Figura 46 - Diferentes posiciones del portón, inclinaciones laterales
- Figura 46a - Diferentes posiciones del portón inclinaciones longitudinales
- Figura 46b - Forma practica de medición del angulo de ataque del portón
- Figura 47a - Relación: abertura vertical de la boca y velocidad de arrastre
- Figura 47b - Relación: longitud de cable y abertura vertical
- Figura 48 - Fuerzas en la puesta hidrodinamica y los cambios según posición de trabajo
- Figura 49 - Fuerzas en la puerta de fondo segun la posición de trabajo
- Figura 50 - Esquema del diseño de la red de arrastre
- Figura 51 - Vista de arriba y de frente de la red camaronera
- Figura 52 - Vista de arriba y de frente de la red de fondo
- Figura 53 - Tabla de las proporciones en la construcción de redes
- Figura 54 - Vista de arriba y de frente de la red para especies pelagicas
- Figura 55 - Vista de arriba y de frente de la red de media agua
- Figura 56 - Dibujo sumario de formas de redes de arrastre
- Figura 57 - Forma practica de medir la distancia entre barcos
- Figura 58 - Pareja de media agua
- Figura 59 - Reajuste de la longitud de cables en la pareja pelagica
- Figura 60 - Red de media agua, aparejamiento
- Figura 61 - Desplacamiento del cardumem en la boca de la red de media agua
- Figura 61a - La red de media agua para 400 - 500 HP
- Figura 62 - Aprovechamiento de paño según embando
- Figura 63 - Montaje de relingas en la red de cerco
- Figura 64 - Armado de la punta en la red de cerco
- Figura 65 - Red de cerco para sardina
- Figura 66 - Red para anchoita (de cerco)
- Figura 67 - Arreglo general de un cerquero, tipo Noruego, Islandes



- Figura 68 - Lanzamiento con cardumen en movimiento
- Figura 69,69a La red de cerco para atún
- Figura 70 - La red de cerco para bonito
- Figura 71 - Arreglo general de un atunero (cerquero)
- Figura 72 - La red de deriva
- Figura 73 - Trasmallo de fondo
- Figura 74 - Red de enmalle de fondo
- Figura 75 - Red de deriva
- Figura 76 - Chinchoro de playa
- Figura 77 - Chinchoro del lago con copo
- Figura 78a,78b Chinchoro para dos barcos
- Figura 79 - Lineas de mano
- Figura 80 - Lineas de mano con carnada artificial
- Figura 81 - Lineas de mano o de carretel
- Figura 82 - Lineas de mano o de carretel para aguas profundas
- Figura 84a,84b Palangres de fondo
- Figura 85 - Palangres de deriva
- Figura 86 - Palangres de deriva para atún
- Figura 87 - Curricán de superficie
- Figura 88 - Curricán de superficie para especies menores
- Figura 89a,b - Lineas verticales para calamar
- Figura 90a,b - Red de cerco para sardina - barcos pequeños
- Figura 91 - Lampara para carnada viva
- Figura 92a,b - Chinchoro fondero - red danesa
- Figura 93 - Red de arrastre de vara para camarón
- Figura 94a,b - Red de arrastre camaronera
- Figura 95a,b - Pareja de fondo
- Figura 96 - Pareja de media agua
- Figura 97 - Red de enmalle de fondo
- Figura 98 - Red de enmalle de fondo para cangrejos
- Figura 99 - Red de enmalle de deriva
- Figura 100 - Red de enmalle de deriva - para bonito
- Figura 101 - Red de enmalle de cerco para sardinella
- Figura 102a,b Red de enmalle de deriva o de cerco
- Figura 103 - Nasa para peces
- Figura 104 - Nasa para peces en aguas dulces
- Figura 105a,b Nasa para langosta
- Figura 106a,b Nasa para cangrejo

PARTE IV

- Figura 107 - Instalación de ecosonda y sonar
- Figura 108a,b Rangos de trabajo de sonar y el registro
- Figura 109 - Concentración fuerte de anchoita
- Figura 110 - La concentración de papamosca pegada el fondo
- Figura 111 - Pesca dirigida, conducción de arte según la concentración
- Figura 112 - Cambio de velocidad de arrastre provoca cambio de la abertura vertical de la boca
- Figura 113 - Aumento de la longitud de cable permite acercarse al fondo de la red de media agua.

UFRPE - DEPARTAMENTO DE PESCA  
ESCOLA DE PESCA DE TAMANDARÉ  
SUDEPE/UFRPE

PROFESSOR: S.L. OKONSKI

Notas Condensadas sobre la tecnologia pesquera deri  
vadas del Curso FAO/SUDEPE em Tamandaré:  
Período: 25/03 - 05/06/1980

---

## 1. Classificación de Fibra Textiles

TABLA I - Contiente la lista de las Fibras Textiles

### 1.1 - Fibras Vegetales usadas en la pesca

Algodon	mamila	sizal
cañamo	lino	

- Composición principal - celuloza
- Descomposición por microorganismos, determinada por:
  - classe de fibra
  - temperatura del agua
  - tiempo de inmersión en agua
- Preservación aumenta la vida de fibras vegetales.
  - por alquitrán
  - carbolineum
  - extratos de ciertos árboles

### 1.2. - Fibras Sinteticas - Classificación

- Grupos quimicos:

Poliamida	PA		Nomeclatura usada
Poliester	PES		en catálogos de '
Polietileno	PE		artes de pesca.
Polipropileno	PP		
Cloruro de polivinilo	PVC		
Cloruro de polivinilideno	PVD		
Alcohol de polivinilo	PVA		

- Producidas en la base de:
  - fibras continuas
  - fibras cortadas

- manofilamientos
- fibras desdobladas.
  
- Poliamidas (PA) están hechos con fibras continuas (multifilamentos) y (monofilamentos)
- Poliester (PES) se fabrica con fibras continuas
- Polietileno (PE) con monofilamentos
- Polipropileno (PP) con fibras continuas, monofilamentos
- Polivinilo (PVC) con fibras continuas y cortadas
- C. de Polivinilideno (PVD) con monofilamentos retorcidos.
- Alcohol de Polivinilo (PVA) con fibras cortadas, continuas, monofilamento.

### 1.3. Terminos de Nomenclatura

<u>Español</u>	<u>Ingles</u>	<u>Portugues</u>
fibras	fibres	fibras
filastica o hebra	single yarn	fibra unica
cordón o hilo final	netting yarn, twine	cordão (fio)
hilo torcido	twisted twine	cordão torcido
hilo trenzado	braided or plaited twine	trançado-fio

## 2. Sistema de numeración de hilos

### 2.1. Sistema internacional Tex

Definición: Tex es la masa en gramas de un kilometro de la fibra primaria del hilo.

1 tex = 1000 metros que pesa un grama.

Ejemplo: 23 tex indica que la fibra primaria de 1000 m pesa 23 gramas  
Rtex - indica el peso en gramas 1000 metros del producto final

2.2 Producto final se expresa por la numeración en distintas formas:

Ejemplos:

$$\begin{aligned}23 \text{ tex} \times 3 &= R75 \text{ tex} = 75R \text{ tex} \quad (x) \\23 \text{ tex} \times 3 \times 4 &= R320 \text{ tex} = 320R \text{ tex} \quad (x) \\ \text{tex } 23/12 &= \text{ " } = \text{ " } \\23 \text{ tex} \times 3 \times 12 &= \text{ tex } 23/36 = R1000 \text{ tex} \quad (x)\end{aligned}$$

Nota: la diferencia entre el numero estructural y Rtex está (x) causada debido a la torcion de los cordones, asi el peso aumenta en gramos aprox. de 5 - 15 %

### 2.3 Sistema de numeración Denier - Td

Definición: Denier indica el peso en gramos de la fibra primaria de 9.000 metros de longitud.

Ejemplo: Td = 210 indica que la fibra primaria de 9.000 m pesa 210 gramos.

Conversión: Tex = 0,111 x Td.  
23tex = 210 Td.

#### 2.3.1. Fabricación actual

Actualmente se fabrican PA, (poliamidas) en las siguientes numeraciones:

23tex	= Td 210
46tex	= Td 420
92tex	= Td 840
115tex	= Td 1.050
138tex	= Td 1.260
552tex	= Td 5.040

### 2.4. Sistema de numeración metrico = Nm

Definición: Nm expresa la longitud de la fibra primaria en kilometros, que pesa un Kilogramo.

Ejemplo: Nm = 40 significa que 1 Kg de la fibra primaria mide de 40 Km (40.000 m).

Conversión:

$$\text{tex} = \frac{1000}{\text{Nm}} \qquad \text{Nm } 40 = 25 \text{ tex}$$

2.5. Sistema ingles = Nec

Definición: Nec indica la cantidad de fibras primarias de la longitud de 846 yardas cada una, cuales pesan una libra

Ejemplo: Nec 20 - indica que 20 fibras primarias de 846 yardas pesan una libra.

Conversión:  $Tex = \frac{590.5}{Nec}$

Nec 20 = 30 tex.

2.6. Sistema "Runnagè"

Este sistema se usa ampliamente, cuando queremos conocer el peso o la longitud del hilo final.

Definición: cantidad de metros del hilo final que cabe en un kilogramo (m/Kg).

Conversión:  $Rtex = \frac{1.000.000}{m/Kg}$  o  $Rtex = \frac{496.655}{ys/libra}$

2.7. Resumen de formulas de conversión

$tex = 0.111 \times td$

$Rtex = \frac{1.000.000}{m/kg}$

$tex = \frac{590.5}{Nec}$

$Rtex = \frac{496.055}{ys/lb}$

$tex = \frac{1.000}{Nm}$

Tabla de conversión de fibras primarias

<u>Tex</u>	<u>Td</u>	<u>Nm</u>
92	840	10.7
46	420	21.4
30	265	34
25	225	40
23	210	43
16	140	64.3
14	129	70
12	107	84

<u>Tex</u>	<u>Td</u>	<u>Nm</u>
10	90	100
9	80	112.5
8	67	135.
5	53	170

2.7.1. Ejemplos de determinación de la característica de hilos.

Ejemplo 1: Tenemos 20 metros de un hilo de PA y desconocemos su numeración y su característica estructural. Que proceso debemos realizar para determinarlo ?

Se requiere: una balanza de precisión

- pesamos la muestra, 20 m pesa por ejemplo 40 gramos
- buscamos el valor Rtex, como hilo final.

$$1 \text{ Rtex} = \frac{\text{gramos}}{1.000 \text{ m}}$$

$$\frac{\text{peso}}{\text{longitud}} = \frac{40}{20 \text{ m}} = 2 \text{ gr/m}$$

Si 1 m pesa 2 gramos, entonces 1000 m =

$$\frac{2 \times 1000}{1} = 2000 \text{ ó R2000 tex}$$

Buscamos numero Denier total Ttd

$$1 \text{ Td} = \frac{1 \text{ gr}}{9000 \text{ m}}$$

Asi: 1 m de muestra nuestra = 2 = gr.

$$\text{entonces: } 9.000 \text{ m} = \frac{2 \times 9000}{1} = 18.000 \text{ Ttd}$$

2.7.2. Determinación más exacta

Precisamos: la característica del material primario, es decir numero de Tex ó Td de la fibra primaria ó su numero estructural para determinar la numeración de la fibra primaria.

Si, por ejemplo, conocemos el numero estructural, cual es igual a 24 (3x8) entonces la fibra primaria se aproxima a valor:

$$\frac{Ttd}{24} \quad \text{ó} \quad \frac{Rtex}{24}$$

1)  $\frac{18.000}{24} = 750 \text{ Td}$  - numeración completa 750/24 Td.

2)  $\frac{2.000}{24} = 83,3\text{tex}$  - numeración completa 83/24tex.

Lo mismo podemos aplicar para la numeración metrica Nm

### 3.1. Torción de hilos

Tenemos la torcion S y Z

Tenemos diferentes torciones que se expresan en la cantidad de torciones en un metro de hilo final.

Coefficiente de torción de Rtex = numero de torciones/  
por un metro

$$X = \sqrt{\frac{Rtex}{1000}}$$

Normalmente la industria pesquera usa coeficiente = 150.

- Durante el proceso de torcion la longitud de los hilos se acorta.

Por el coeficiente de acortamiento reconocemos la calidad de hilos.

<u>Tipo de hilo</u>	<u>Coefficiente de acortamiento</u>
hilos suaves	1,03 - 1,07
hilos medianos	1,07 - 1,15
hilos duros	1,15 - 1,20
hilos extra duros	1,20 -

### 3.2. Forma experimental del calculo de acortamiento

$$Ac \text{ (acortamiento en \%)} = \frac{L - L_1}{L} \times 100$$

L - longitud de muestra destorcionada

L<sub>1</sub> - longitud de muestra torcionada



Ejemplo:  $L_1 = 1,15 \text{ m}$   
 $L = 1,28 \text{ m}$       Ac en %

$$Ac = \frac{1,28 - 1,15}{1,28} \times 100 = 10,15 \%$$

- así era hilo mediano

En laboratorio: medimos en el torciometro cantidad sumaria de vueltas de hilo y cordones.

$$t/m = \frac{1000 \cdot \sum t}{L \cdot n} \quad \text{donde: } \sum t/m - \text{cantidad total de torcio- nes / metro.}$$

L - longitud de muestra en torciometro  
n - cantidad de mediciones.

#### 4.1. Hilos trenzados

Estructura: . madre  
. cantidad y clase de filásticas o cordones  
. estructura del trenzado.

Para hilos en pesca no se usan madres, lo que hace el hilo más suave.

#### 5.1. Propiedades de las fibras sintéticas

Para la examinación más profunda los laboratorios de materiales determinan las propiedades de los hilos e fibras.

Entre ellas se determina:

- densidad
- resistencia a la tracción
- resistencia en las redes y mallas
- elasticidad
- dureza
- absorción de agua
- resistencia a las bacterias e insectos.

### 5.2. Resistencia por Denier

La calidad del producto final depende naturalmente de la resistencia expresada por gramos/Denier.

Los promedios valores de gr/Denier usados en los hilos y paños en la industria pesquera son las siguientes:

Fibras primarias	Tenacidad gr/Denier	
	<u>seco</u>	<u>húmedo</u>
Polipropileno PP	8,0 - 8,5	8,0 - 8,5 gr.
Poliámidas PA	7,0 - 8,5	6,0 - 7,8
Poliéster PES	6,0 - 7,0	6,0 - 7,0
Polivinilo alcohol PVA	6,7 - 7,0	5,4 - 5,9
Polietileno	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0
Algodón	1,2 - 2,0	1,8 - 2,4

Ejemplo: Para determinar la resistencia de la fibra primaria se toma la resistencia de rotura obtenida promedio en laboratorio y se la divide por Rtex o Ttd.

Hilo 210/60 Td ó R.1500 tex, Resistencia del producto  
84Kg/f.

Resistencia de fibra primaria:

$$\text{R.f.p.} = \frac{84.000 \text{ gr}}{12.600 \text{ (Ttd)}} = 6,66 \text{ gr/den}$$

$$\text{R.f.p.} = \frac{84.000 \text{ gr}}{1.500 \text{ (Rtex)}} = 56 \text{ gr/tex}$$

### 5.3. Resistencia a la rotura de hilos, paños

Se puede obtener a travez de las mediciones en laboratorio. Para comparar los diferentes productos finales de hilo o paño se usa la resistencia de tracción, es decir Kg/mm<sup>2</sup> del diametro, del hilo.

Ejemplo:  $\phi$  de hilo 1,43 mm, la resistencia de rotura = 82 Kgf. '

Res. de traccion

$$\text{Formula: } \left[ \frac{(4 \cdot R_m)}{\text{II} \cdot d^2} \right] = \frac{4 \times 82}{3,14 \times 0,4^2} = \frac{51,2 \text{Kg}}{\text{mm}^2}$$

donde: Rm - resistencia de rotura, d - diametro del hilo.

5.3.1. Resistencia de monofilamentos

- Se aplica la formula experimental

producto seco - Res. = 53,3 x S

- producto húmedo - Res. = 49,3 x S

S = Area de  $\phi$  en  $\text{mm}^2$  (  $\text{II} \times r^2$  )

La resistencia baja con el nudo hasta:

$$23 \times S \phi \text{ mm}^2$$

6.1. Absorción de agua, contenido de humedad

Los datos promedios son los siguientes:

Algodon	8,5 %
lino, sizal, manila	12.0
PA	4,5'
PES	0,4'
PP	0,1'
PE	0,05
PVA	5,0~
PVC	0,1

7.0 Diametro de un hilo

7.1. Monofilamentos

$$\phi = 0,166 \times \sqrt{\text{Nr}}$$

$$\phi = 0,166 \times \sqrt{30} = 0,9 \text{ mm}$$

## 7.2. Multifilamentos

Para obtener el resultado del calculo teorico del diametro de hilo, hay que seguir el método:

$$T = \frac{P}{L}$$

P - peso de la muestra en gr.  
L - longitud de la muestra  
T - relacion peso/longitud.

$$P = V \cdot \gamma$$

V = volumen de la muestra  $\text{cm}^3$

$\gamma$  = peso específico del material  $\text{gr}/\text{cm}^3$

P = peso de la muestra gr.

El volumen se puede conocer de la formula:

$$V = S \cdot L$$

S - sección de hilo ( $\text{mm}^2$ )  
L - longitud de muestra (mm)

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot L}} = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot L}} = \sqrt{\frac{4 \cdot T}{\pi \cdot \gamma}}$$

Ejemplo: Una muestra de nylon 5 m pesa 10 gr, buscamos

$\varnothing$  del hilo. Peso específico de PA

$$\gamma = 1,14 \text{ g}/\text{cm}^3$$

$$T = \frac{10}{5} = 2 \text{ gr}/\text{m}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot T}{\pi \cdot \gamma}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2}{3,14 \cdot 1,14}} = 1,5 \text{ mm}$$

7.2.1. Otro metodo

Usando la numeracion metrica Nm

$$d = \sqrt{\frac{\text{estructura del hilo}}{\text{Nm}}} \times 1,5 \text{ para algodón}$$

$$d = \sqrt{\frac{\text{estructura del hilo}}{\text{Nm}}} \times 1,25 \text{ para sintéticos}$$

8.1. Calculo de peso del paño en aire

Teniendo la numeración de hilo, se puede llegar al peso del paño.

Ejemplo: dimensiones del paño:

No. de mallas en alto - 100

No. de mallas en ancho - 200

Tamaño de la malla estirada 80 mm

Característica del hilo R 1.500 tex

Una fila de mallas está formada por dos hilos, entonces 200 mallas por 80 mm = 16.000 mm (16 metros x 2 = 32 m).

La profundidad del paño = 100 x 32 m = 3,200 m.

Rtex 1500 significa que 1.000 m del producto final pesa 1.500 gr así peso aprox. =  $\frac{3200 \times 1500}{1.000} + \% \text{ para nudos.}$

= 320 x 15 = 4.800 gr + % nudos.

Los nudos aprox. consumen 25 % del hilo,  $\varnothing$  1,7 mm así el peso total del paño = 4.800 gr + 1200 gr = 6000 gr.

8.2. Otro metodo: del calculo sobre el peso de paños.

Se preparan y pesan las muestras de un m<sup>2</sup> de cada asortimento del paño - 1 m de ancho x 1 m de alto (mallas estiradas).

Se lo llama un metro cuadrado falso, porque en la forma de mallas abiertas no es un metro cuadrado.

Hay que calcular la cantidad de metros<sup>2</sup> falsos y multiplicar los por el peso de la muestra.

Ejemplo: Paño de 200 mallas del ancho, 800 mallas de alto, medida de la malla estirada 0,07 m, coeficiente de la abertura de la malla por ejemplo: 0,5 x 0,87.

$$\text{Superficie} = 200 \times 0,07 \times 0,5 \times 800 \times 0,07 \times 0,87 = 341 \text{ m}^2$$

(real).

$$\text{Sup. (falso)} = 200 \times 0,07 \times 800 \times 0,07 = 784 \text{ m}^2 .$$

### 9.1. Cabos sintéticos y mixtos

Los cabos se usan principalmente en el montaje de artes de pesca. En el último tiempo los cabos de fibras naturales o combinados se sustituyeron por los cabos sintéticos.

Para la producción de cabos sintéticos se usan:

- Poliamidas PA
- Poliéster PES
- Polipropileno PP
- Polivinilo alcohol PVA (Kuralón)

Los cabos se caracterizan por: alta resistencia a la fricción, de rotura, alta elasticidad, y la duración prolongada.

La desventaja es la deformación por cargas pesadas en el tiempo prolongado, el aumento de la temperatura por la fricción sobre el metal.

### 9.2. Cabos combinados

En el montaje de redes de arrastre se usan cabos combinados tipo HERCULES, SAMSON etc. En cada cordón componente se introduce diferente cantidad de alambres de acero.

Denominación: 4 x 12 + 5 indica que el cabo se compone de: 4 cordones textiles de la fibra natural ó sintética en los cuales hay 12 alambres y 5 almas (una en el centro).

6 x 12 + 7 - 6 cordones

12 alambres en cada cordón

7 almas (una en el centro).

Utilización: para relingas principales de redes de arrastre donde se requiere muy poca elongación y la elasticidad grande.

### 10.1. Cables de acero

La producción de cables de acero es muy amplia, de diferentes calidades de acero, diámetros y flexibilidades.

Las características de alambres usados en la construcción de cables para las pesquerías son:

- 110 - 140 Kg/mm<sup>2</sup> - acero semi-duro
- 140 - 190 Kg/mm<sup>2</sup> - acero duro
- 190 - 210 Kg/mm<sup>2</sup> - acero extra-duro.

Las tablas adjuntas caracterisan la construcción de cables y la resistencia segun el diametro del cable.

Se puede calcular la resistencia de rotura a travez de las características de los alambres multiplicada por el numero de los alambres. Con el aumento del diametro del cable disminuye la resistencia calculada teoricamente, desde 10 % (cables finos) hasta 25 % (cables gruesos).

### 10.2. Coefficiente de seguridad

Los coeficientes de seguridad son los siguientes:

- Grupos de baja velocidad 3,5 - 4 veces de la carga de trabajo
- Cables de arrastre (de mineria) 5 - 6 veces de la carga.
- Cables antigiratorios 6 - 10 veces
- Cable para transporte de personas 10 - 12 veces.
- Cables para ascensores personales 12 - 24 veces.

### 10.3. Construcion de cable

Depende de:

numero y forma de cordones

- numero de alambres en cada cordon
- tipo de torcion
- numero y tipo de almas

6 x 19 - cable duro

6 x 19 + 1 cable medio duro, con alma textil (de arrastre).

6 x 24 + 1 - cable más flexible con alma textil

6 x 24 + 7 - cable flexible

6 x 37 + 7 - cable muy flexible.

Para no gastar demasiado rapido los cables que pasan por las poleas, postecas, hay que tener en cuenta que el diametro de la posteca debe ser:

24 - 30 veces mayor que el diametro del cable para cables flexibles

30 - 35 veces mayor para cables menos flexibles.

10.4. Pedido cable

Se presenta un ejemplo:

- cable de acero galvanizado
- 6 x 19 + 1 alma textil, tipo de torsion (comum)
- resistencia a la traccion: 140/160 Kg/mm<sup>2</sup>
- diametro 20 mm
- longitud 2000 metros
- forma de venta: en carretel.

10.5. Calculo del diametro de cable

T. KOYAMA propone la formula:

$$D = 18 + 0,0034 P \text{ para motores mayores de 500 HP}$$

D = diametro de cable

P = potencia de maquina en HP

Otra forma:

D = Resistencia del equipo de arrastre x coeficiente de seguridad ( tiro calculado para el buque ).

Ejemplo:

Resistencia (tiro) calculado = 4.5.t. coeficiente ' de seguridad = 5

Resistencia de rotura para cable: 4 x 5 x 5 = 22,5t

Buscamos el diametro que corresponde a la resistencia calculada (en tablas adjuntas).

11.1. Calculo de la capacidad del tambor del guinche de arrastre

La formula es signiente:

$$L = \frac{\pi \cdot B}{dc} \cdot \left[ \frac{D - d}{4dc} \right] \cdot (D + d)$$

L - longitud de cable en metros

B - longitud del tambor

d - diametro de la bobina interna

D - diametro de la bobina total

dc -  $\emptyset$  de cable en metros



12.1. Selección de paños para redes de arrastre

Hay que tomar en cuenta los siguientes factores:

- Tamaño del buque (inercia)
- tiro del buque durante arrastre
- condición del mar y fondo
- la relación entre tamaño de malla y grueso del hilo (diámetro).

Se propone estimar, que el tiro es igual a la resistencia de la red (simplificando el problema). Así la parte delantera de la red, es decir alas y el square deben resistir el tiro del buque. Para asegurar la fuerza suficiente del paño se propone la reserva de la resistencia de los paños según la inercia de los barcos:

La reserva

Barcos hasta 200t brutto	6	reces
Barcos desde 200 - 500 t.b.	6,5	reces
Barcos desde 500 - 1000	7,0	reces
Barcos desde 1000 - 1500	7,5	reces
Barcos desde 1500	8,00	reces

Calculo: Sumar la cantidad de mallas del square de su borde delantera + número de las alas inferiores (dos) en el nivel del mismo square (para redes de fondo). Para redes de media agua la circunferencia del elemento delantero expresado en el número de mallas.

- Dividir el valor de la resistencia global del arte por la cantidad de mallas obtenidas.
- el valor calculado indica la carga proporcionada por cada malla durante el arrastre. Este valor hay que multiplicar por el índice de la reserva de seguridad.

Ejemplo: Resistencia del arte calculada = 5.0 t. | 30 + 300 + 30 = 360 mallas

$$\text{Carga por mallas} = \frac{5000}{360} = 14 \text{ Kg/malla}$$

$$\text{La seguridad } 6 \times 14 \text{ Kg} \times 6 = 84 \text{ Kg}$$

Hay que buscar en las tablas el diámetro del material que corresponde a la rotura 84 Kg. La parte inferior de la red puede aplicar todavía más gruesa según condiciones del fondo (duro, corales piedras).

13.1. Relación: resistencia de rotura y el diametro de hilo de dife  
rente sinteticos

Es de suma importancia conocer la relación entre grosor de hi-  
lo y la resistencia a rotura. La siguiente tabla lo ilustra '   
claramente.

Carga de rotura Kg.f.	PE			
	PA	PP	Monofilam	PES
	Ø milímetros del diametro del hilo			
60	1,21	1,51	1,5	1,15 - 1,20
80	1,4	1,8	1,75	1,35
100	1,55	2,0	1,95-2,0	1,52
120	1,72	2,19	2,17	1,69
150	1,97	2,46	2,47	1,92

14.1. Producción de materiales por la industria brasileira

Se adjuntan tablas que ilustran la producción de materiales pa  
ra artes de pesca. La producción es efectuada por las empre  
sas:

ARTEPESCA - Artefatos de pesca do Nordeste S/A - Recife

IRMÃOS NAZZAFERRO Cia Ltda. - São Paulo

EQUIPESCA - São Paulo

Los productos principales de las fabricas mencionadas son:

ARTEPESCA: PA - Nylon monofilamento (hilos, paños)  
PA - Nylon multifilamento (hilos, paños, cabos)  
PE - Nylon (Arteleno) cabos torcidos

IRMÃO NAZZAFERRO: PA - nylon torcionado GRILON - paños, hilos  
PA - GRILON torcido y trenzado, hilos, ca  
bos.

EQUIPESCA - PA - EQUILON - torcionado, hilos, paños.  
PA - EQUILON - cabos trenzados y torcionados.

## II. PARTE SEGUNDA

### - Artes de pesca

Diseño

Construcción

Aparejamiento

Mediciones a bordo

Dinamica de artes de pesca

Resistencia del arte y equipo en la cubierta

Comportamiento de especies

Tecnicas de pesca.

### 15.0. Clasificación de artes de pesca

#### - Artes de pesca pasivas

redes de espera, de deriva

trampas, nasas

espineles

palangres, lineas

#### - Artes de pesca activas

atarrayas

chinchorros de la playa

dragas

redes de arrastre, redes camaroneras, parejas, de fondo, ' de media agua.

redes de cerco

curricanes

caña y anzuelo

### 15.1. Clasificación de los artes de arrastre

#### - Arrastre por un barco

arrastre de vara, draga

arrastre de fondo y camaronera

arrastre de media agua

#### - Arrastre por dos barcos

arrastre de fondo tipo pareja

arrastre de media agua por dos barcos.