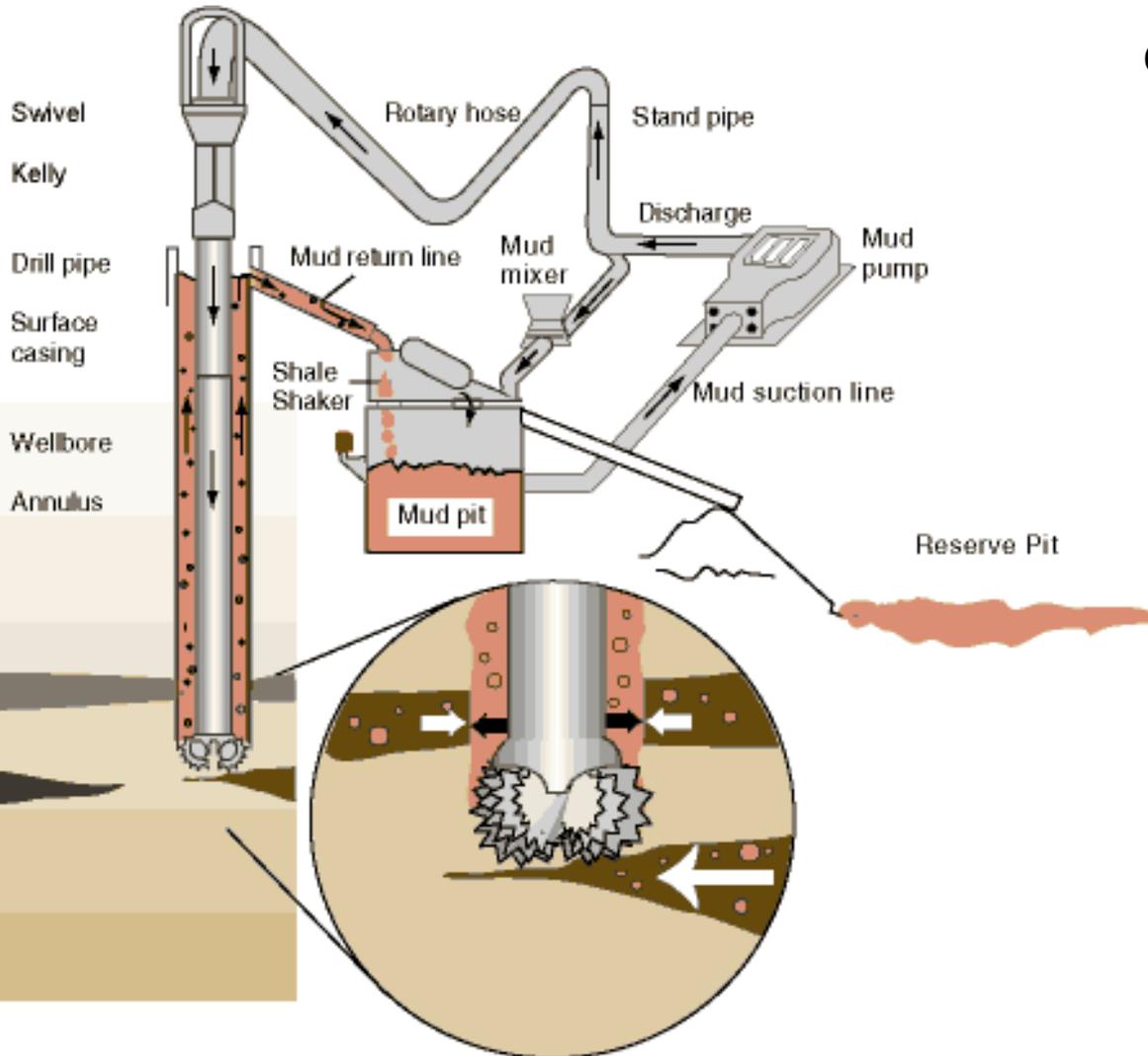


# SISTEMA DE IZAJE



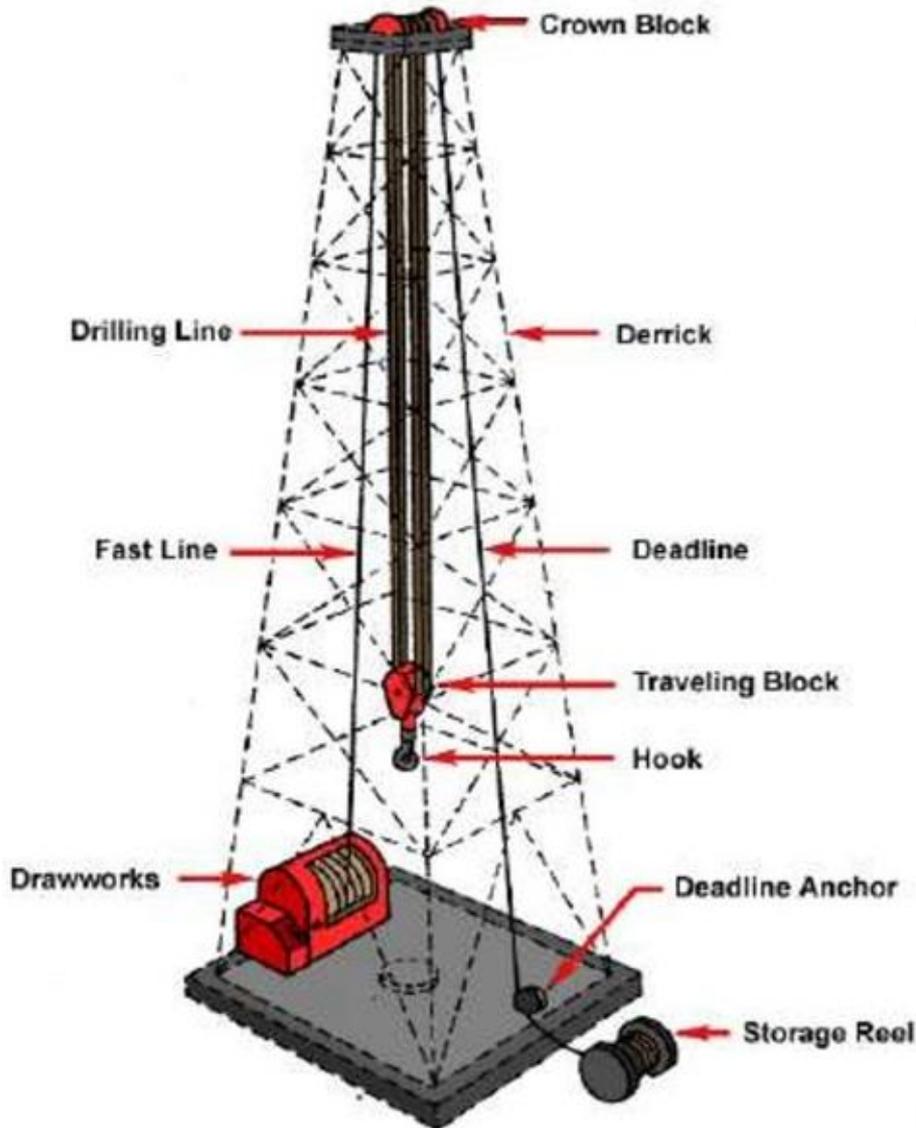
Docente: Ing. Raúl Lizárraga M.



## COMPONENTES DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN

- SISTEMA DE POTENCIA
- **SISTEMA DE SOPORTE E IZAJE DE CARGAS**
- SISTEMA DE ROTACIÓN
- SISTEMA DE CIRCULACIÓN
- SISTEMA DE SEGURIDAD

# SISTEMA DE SOPORTE E IZAJE DE CARGAS



Este sistema es esencial durante la perforación. Su función es sostener en el hoyo o extraer de él pesadas cargas de tubos, por lo cual se requiere un sistema de levantamiento robusto, con suficiente potencia, aplicación de velocidades adecuadas, frenos eficaces y mandos seguros que garanticen la realización de las operaciones sin riesgo para el personal y el equipo.

Está compuesto por La Estructura Soportante y el equipo para el Izaje o Levantamiento de cargas.

## COMPONENTES

### DERRICK (TORRE O MASTIL).

Estructura vertical que da la resistencia necesaria para subir y bajar la sarta de perforación. Es la que proporciona soporte a la corona y al bloque viajero, quienes a su vez sostienen, suben y bajan la sarta de perforación. Esta estructura resiste dos tipos de cargas: compresivas y la fuerza del viento.



### SUBSTRUCTURE (SUBESTRUCTURA)

La subestructura provee soporte al mástil y las cargas del mástil. Este también provee el suficiente espacio para colocar el arreglo de preventores.



## COMPONENTES

### **CROWN BLOCK (BLOQUE CORONA).**

Una serie de poleas fijadas en el tope de la torre utilizadas para cambiar la dirección de los cables desde el malacate al bloque viajero. Es el medio por el cual se transmite el peso de la sarta de perforación a la torre.



### **TRAVELING BLOCK (BLOQUE VIAJERO)**

Pende del bloque corona mediante las líneas de cable de perforación. Permite levantar o bajar la sarta de perforación.



## COMPONENTES



### DRAW WORKS (MALACATE)

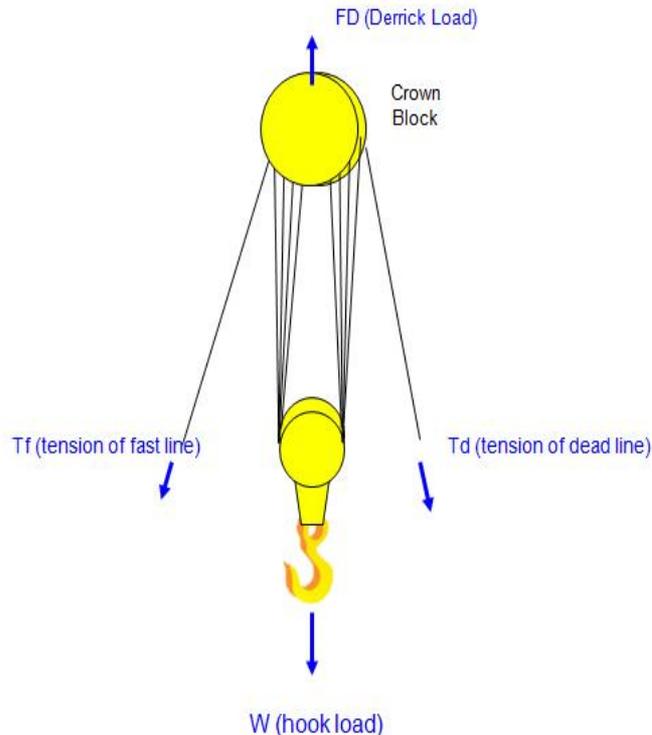
La principal función del malacate es convertir la potencia a la operación de levantamiento y proveer una capacidad de freno para detener y sostener el peso impuesto cuando se baja o levanta la sarta de perforación.

El malacate contiene todos los controladores para asignar la potencia del equipo a la operación necesaria.

## COMPONENTES

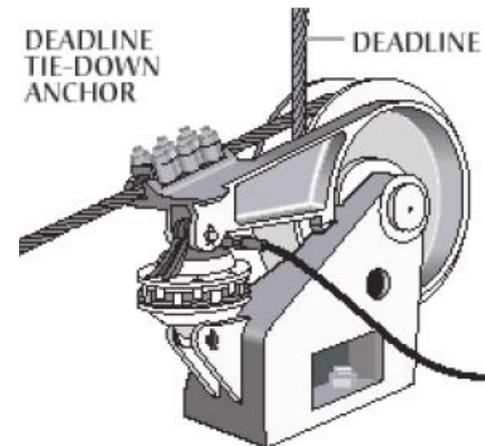
### HOOK (GANCHO)

El gancho es ubicado debajo del bloque viajero. Este accesorio es utilizado para levantar y asegurar el swivel y kelly.



### DEADLINE REEL AND CLAMP (LINEA MUERTA Y ANCLA)

El cable de perforación esta envuelto a través del motón viajero, corona y el tambor del malacate; finalmente fijado en la línea muerta, la cual es asegurada envolviéndose en una bobina fija y asegurándose con una grapa. (Bobina y grapa se conoce como la ancla). Esto previene que el cable resbale y caiga el motón viajero.





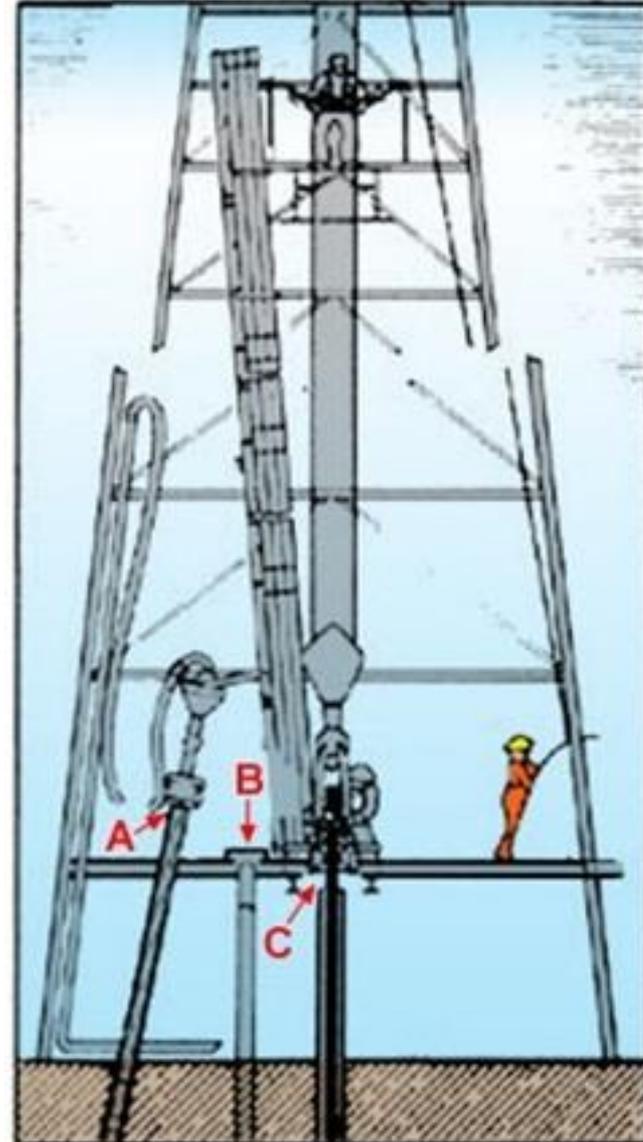
## COMPONENTES

### RAT HOLE (HOYO DE RATA)

Es una funda de acero extendida por debajo del rig floor donde el kelly y el swivel son guardados durante un viaje.

### MOUSE HOLE (HUECO DE RATON)

Una funda de acero que se extiende debajo del equipo donde se puede alojar un drill pipe para efectuar una conexión al kelly o a la sarta.



# CABLE DE PERFORACIÓN

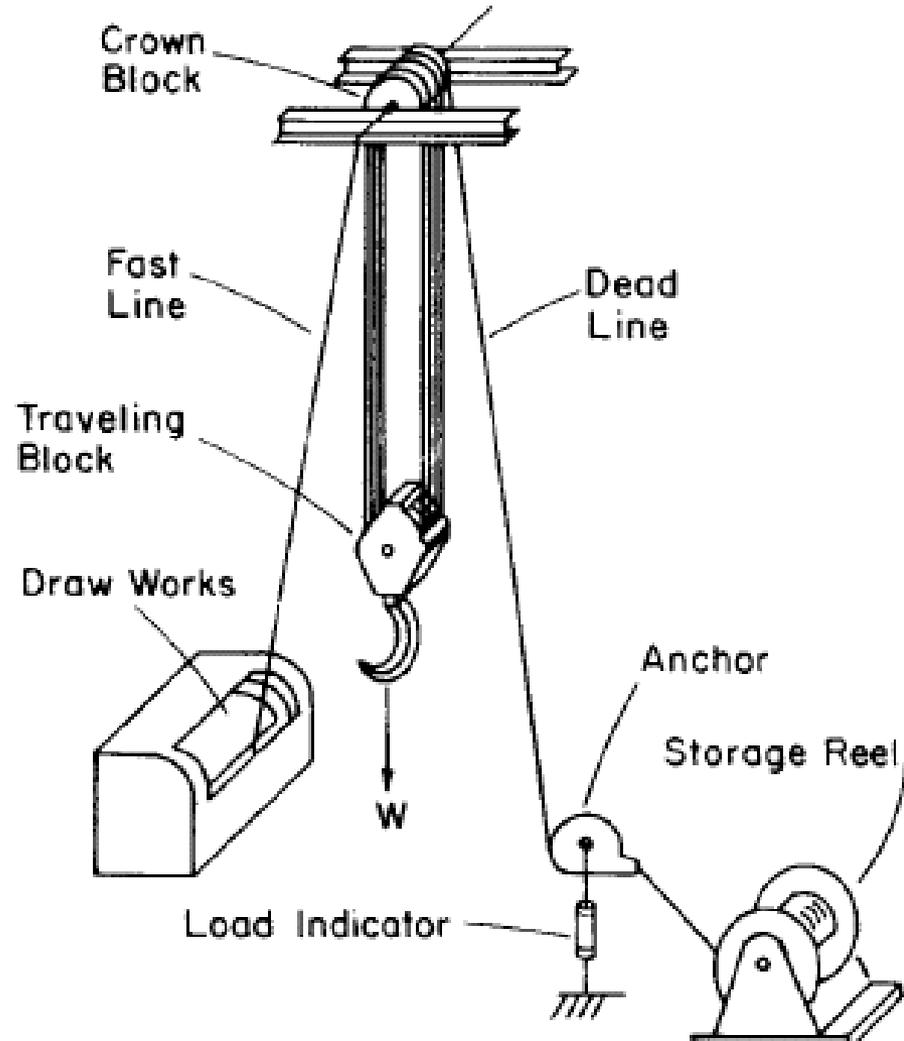


El cable de perforación es el que está conectado a través del bloque viajero y mueve la cañería y la sarta de perforación cuando se enrolla o desenrolla de un tambor.

- Hay de múltiples dimensiones y tipos.
- Dependen de la función del equipo específico.

## TIPOS DE CABLE SEGÚN SU CALIDAD:

- IPS (Improved Plow Steel)
- XIPS (Extra Improved Plow Steel)
- XX IPS (Doble Extra Improved Plow Steel)



# RESISTENCIA DEL CABLE



La Tensión máxima en la línea viva o línea rápida de acuerdo al tipo de cable de perforación está dada por la siguiente ecuación:

$$T_{m\acute{a}x} = \frac{R_{cable}}{F_{seg}}$$

Donde:

***R<sub>cable</sub>*** = Resistencia a la tensión del cable.

***F<sub>seg</sub>*** = Factor de Seguridad de Diseño

Operación	Fseg
Línea o cable para herramientas (perfiles)	3
Rotary drilling line	3
Para levantar el mástil o bajarlo	2,5
Cuando se está bajando CSG	2
Trabajando tubería atascada y operación parecida no muy frecuente	2

# RESISTENCIA DEL CABLE



Perforación

Diameter (in.)	Fiber Core			IWRC			
	Approx. wt./ft. (lbs.)	Nominal Strength (Tons of 2,000 lbs.)		Approx. wt./ft. (lbs.)	Nominal Strength (Tons of 2,000 lbs.)		
		IPS	XIP®		IPS	XIP®	XXIP®
3/16	0.059	1.55	1.71				
1/4	0.105	2.74	3.02	0.116	2.94	3.40	
5/16	0.164	4.26	4.69	0.18	4.58	5.27	
3/8	0.236	6.10	6.72	0.26	6.56	7.55	8.30
7/16	0.32	8.27	9.10	0.35	8.89	10.2	11.2
1/2	0.42	10.7	11.8	0.46	11.5	13.3	14.6
9/16	0.53	13.5	14.9	0.59	14.5	16.8	18.5
5/8	0.66	16.7	18.3	0.72	17.9	20.6	22.7
3/4	0.95	23.8	26.2	1.04	25.6	29.4	32.4
7/8	1.29	32.2	35.4	1.42	34.6	39.8	43.8
1	1.68	41.8	46.0	1.85	44.9	51.7	56.9
1-1/8	2.13	52.6	57.8	2.34	56.5	65.0	71.5
1-1/4	2.63	64.6	71.1	2.89	69.4	79.9	87.9
1-3/8	3.18	77.7	85.5	3.50	83.5	96.0	106.0
1-1/2	3.78	92.0	101.0	4.16	98.9	114.0	125.0
1-5/8	4.44	107.0	118.0	4.88	115.0	132.0	146.0
1-3/4	5.15	124.0	137.0	5.67	133.0	153.0	169.0
1-7/8	5.91	141.0	156.0	6.50	152.0	174.0	192.0
2	6.72	160.0	176.0	7.39	172.0	198.0	217.0
2-1/8	7.59	179.0	197.0	8.35	192.0	221.0	244.0
2-1/4	8.51	200.0	220.0	9.36	215.0	247.0	272.0
2-3/8				10.4	239.0	274.0	
2-1/2				11.6	262.0	302.0	
2-5/8				12.8	288.0	331.0	
2-3/4				14.0	314.0	361.0	
2-7/8				15.3	341.0	392.0	
3				16.6	370.0	425.0	
3-1/8				18.0	399.0	458.0	
3-1/4				19.5	429.0	492.0	
3-3/8				21.0	459.0	529.0	
3-1/2				22.7	491.0	564.0	
3-5/8				24.3	523.0	602.0	
3-3/4				26.0	557.0	641.0	
3-7/8				27.7	591.0	680.0	
4				29.6	627.0	720.0	
4-1/8				31.7	658.0	757.0	
4-1/4				33.3	694.0	799.0	
4-3/8				35.4	734.0	844.0	

Note: Available galvanized at 10% lower strengths, or in equivalent strengths on special request.

# CABLE DE PERFORACIÓN



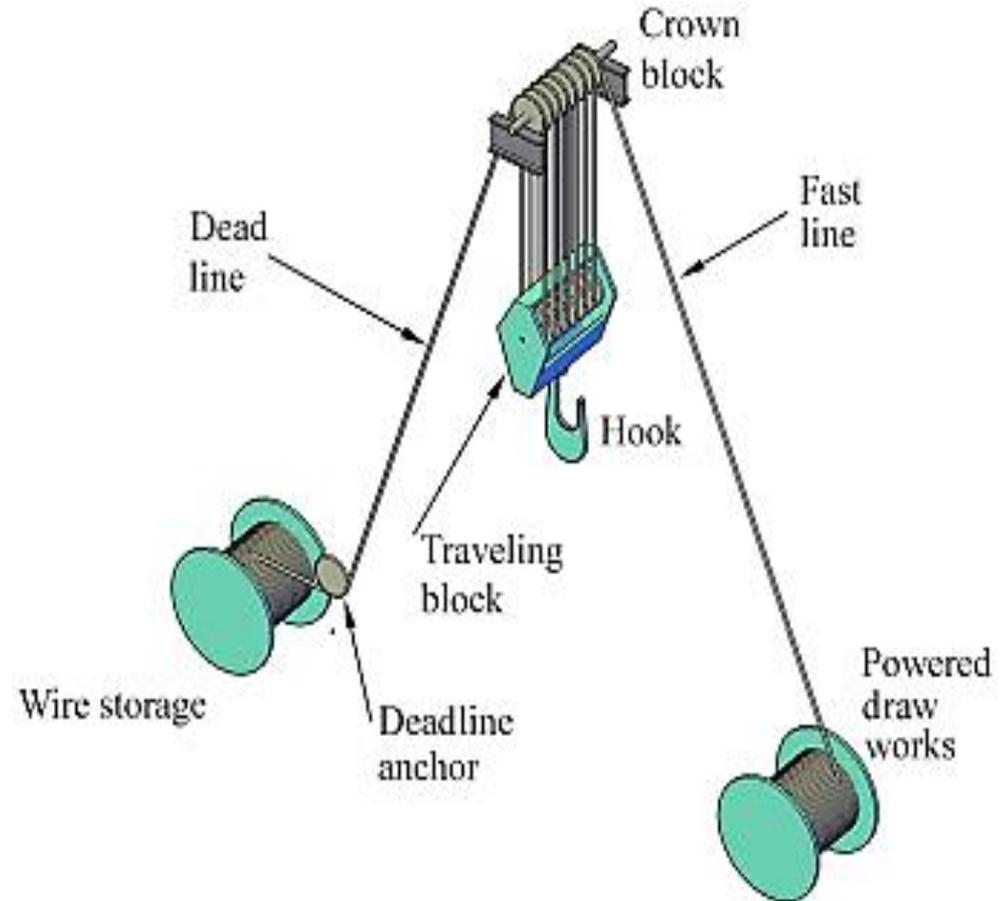
Perforación

Si el cable de Perforación falla:

- Accidentes al personal
- Daño al equipo
- Perdida de la tubería de perforación en el hueco

Para optimizar el uso del cable debemos:

- Seleccionar la medida adecuada
- Cuidados del cable para evitar daños
- Registrar el trabajo realizado por el cable.
- Puntos críticos en el sistema.
- Seleccionar un adecuado programa de corrida y corte del cable.



# TONELADA MILLA

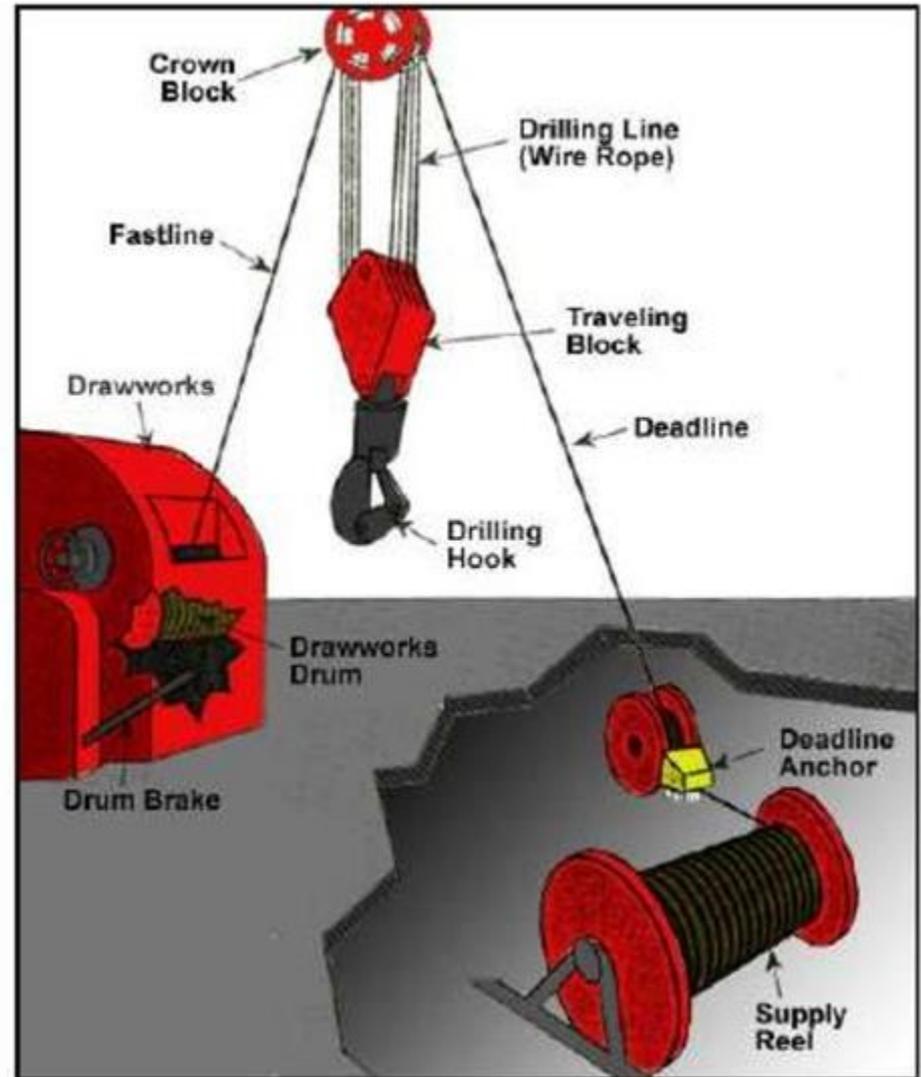


El grado de desgaste que sufre el cable de perforación está estrechamente relacionado con la cantidad de trabajo que ayuda a realizar.

La manera de medir el uso de un cable es controlar el trabajo del mismo. Se hace calculando el producto de la carga que soporta, por la distancia que recorre esa carga.

(Trabajo = Fuerza x Distancia)

La “Tonelada milla” se refiere al levantamiento de un peso de una tonelada corta (2000 lb) a la distancia de una milla (1.6 km, 5280 pies).



# CÁLCULO DE LA TONELADA MILLA

Para un viaje completo:

$$TM_{VC} = \frac{D * (L + D) * W_m}{10.560.000} + \frac{D * (M + 0.5 * C)}{2.640.000}$$

Donde:

$D$  = Profundidad desde donde levantamos la herramienta o hasta donde la bajamos (ft)

$L$  = Longitud de un tiro de tubería (ft)

$W_m$  = Peso unitario del sondeo (Primera tubería) afectado por flotabilidad (lb/ft)

$M$  = Peso del conjunto en superficie (aparejo, cabeza de inyección, vástago) (lbs)

$C$  = Exceso de peso afectado por flotabilidad (lbs)

$Cc$  = Exceso de peso de cada herramienta (lbs)

$ff$  = Factor de flotabilidad

$L_{HTA}$  = Longitud de la herramienta que da el exceso de peso (ft)

$Wu_{HTA}$  = Peso unitario de la herramienta que da el exceso de peso (lb/ft)

$Wu_{SD}$  = Peso unitario del primer sondeo (lb/ft)

$\rho_L$  = Densidad del lodo (ppg)

$\rho_{acero}$  = Densidad del acero (65,5 ppg)

$$C = (Cc_1 + Cc_2 + \dots Cc_n) * ff$$

$$Cc = L_{HTA} * (Wu_{HTA} - Wu_{SD})$$

$$ff = 1 - \frac{\rho_L}{\rho_{acero}}$$

# CÁLCULO DE LA TONELADA MILLA



Perforación

Para perforar un tramo:

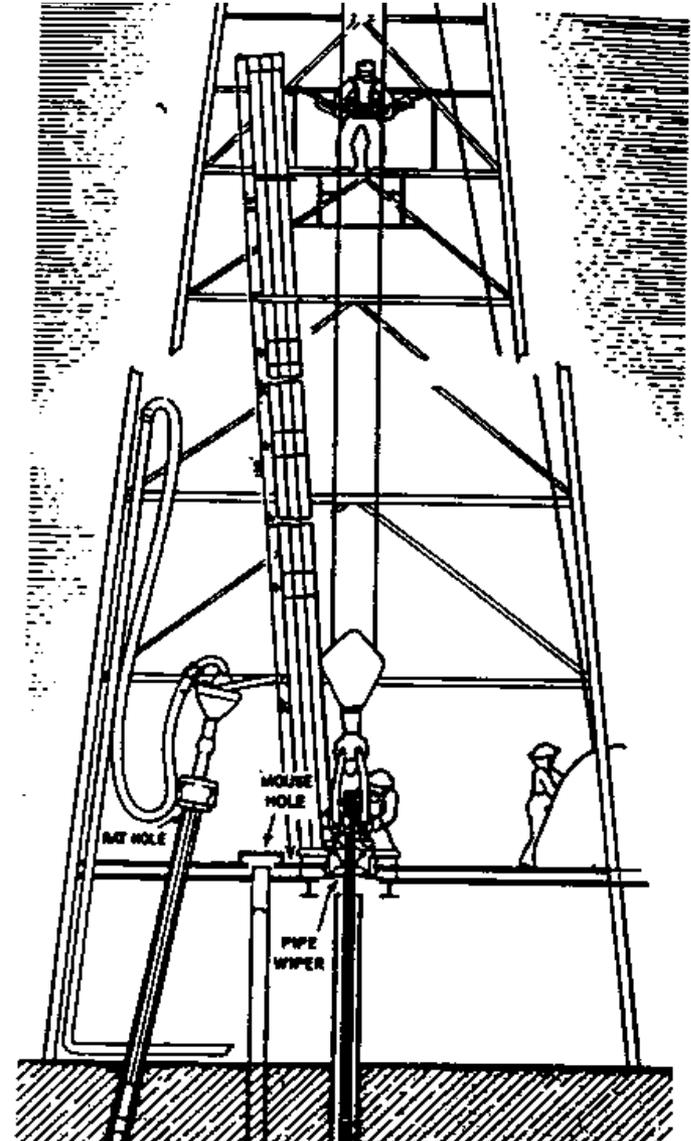
$$TM_{TOT} = 3 * (TM_{VC_{D2}} - TM_{VC_{D1}})$$

Para sacar testigos (Coroneo):

$$TM_{TOT} = 2 * (TM_{VC_{D2}} - TM_{VC_{D1}})$$

Para realizar un viaje corto:

$$TM_{TOT} = (TM_{VC_{D2}} - TM_{VC_{D1}})$$

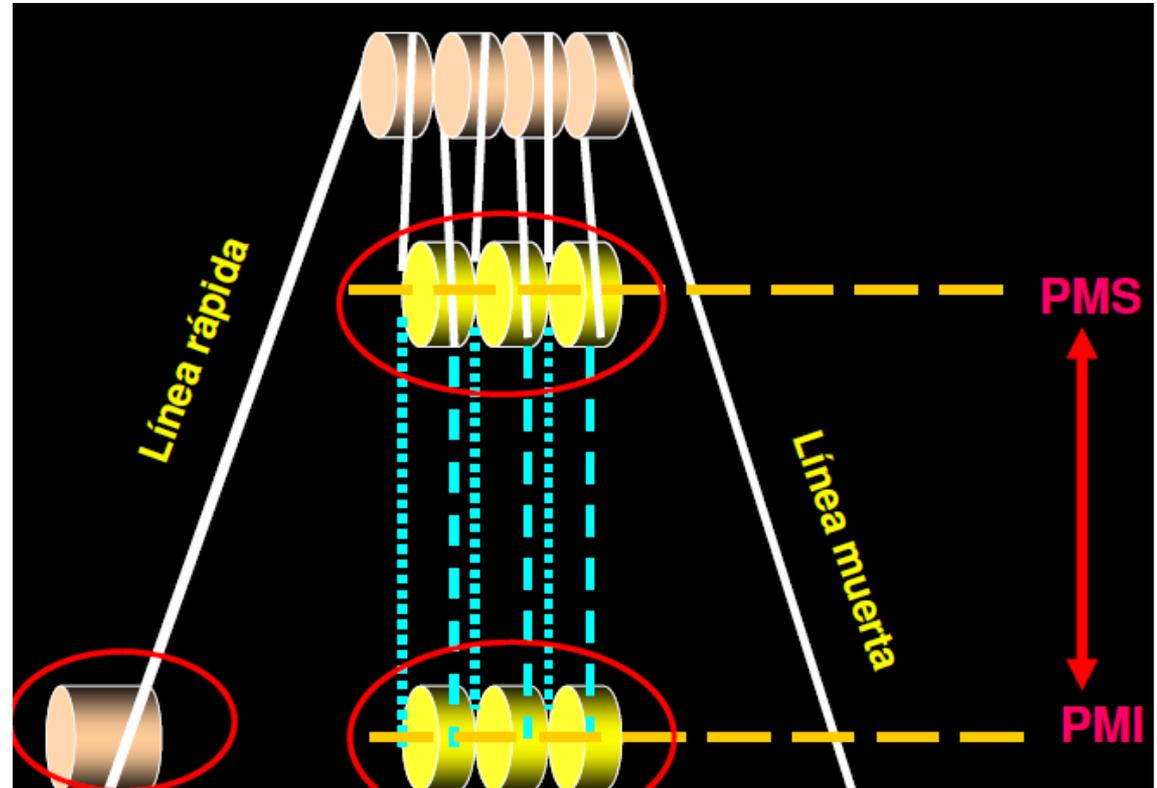


# CORRIDA Y CORTE DE CABLE



Los cables sufren esfuerzos por el trabajo, y hay dos puntos donde el esfuerzo es mayor, es el Punto máximo Superior (PMS) y el Punto máximo Inferior (PMI), donde el cable sufre los esfuerzos de las sobretensiones por las frenadas y los inicios de carga.

Asimismo, también en la corona y en los puntos de cruce del tambor. Para evitar que el cable trabaje siempre en la misma posición, se debe “correr” el cable de esos puntos cada ciertas Ton-m y luego, cuando cumple un valor dado, se debe cortar (para evitar acumular cable en el tambor)



# CORRIDA Y CORTE DE CABLE



Los puntos críticos dependen de la altura del mástil y el diámetro del tambor.  
 En la tabla siguiente, se dan los largos de corte recomendados, en términos de Vueltas de tambor, de ésta se determina el largo a cortar.

TABLA DE LONGITUDES DE CORTE EN MULTIPLOS  
 DE UNA VUELTA DE TAMBOR

	Alto de torre (pies)							Diámetro de tambor (pulgadas)				
	11	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
151 o mayor										15.5	14.5	13.5
141 a 150								13.5	12.5	11.5	11.5	10.5
133 a 140						15.5	14.5	12.5	11.5	11.5	10.5	9.5
120 a 132				17.5	15.5	14.5	12.5	12.5	11.5	10.5	9.5	9.5
91 a 119		19.5	17.5	14.5	12.5	11.5	10.5	9.5	9.5	8.5		
73 a 90		17.5	14.5	12.5	11.5							
72 o menor	12.5	11.5										

## LONGITUD DE CABLE A CORTAR

$$L (ft) = \pi * \frac{d_{tambor}}{12} * \#vueltas$$

# CORRIDA Y CORTE DE CABLE



## TONELADA MILLA MÁXIMA

$$TM_{MÁX} = L (ft) * TM_{tabla}$$

Nominal Breaking strength of 6 x 19 I.W.R.C (Independant Wire Rope Core) Blockline (lbs)			
Nominal Diameter	Ton-miles between cuts	Improved Plowed Steel	Extra Improved Plowed Steel
1"	8	89,800	103,400
1 1/8"	12	113,000	130,000
1 1/4"	16	138,800	159,800
1 3/8"	20	167,000	192,000
1 1/2"	24	197,800	228,000