

CURSO DE PLATAFORMISTA

MÓDULO 7

OPERAÇÕES DE SONDA DE PERFURAÇÃO

PROCESSOS REALIZADOS DURANTE A PERFURAÇÃO

Projeto do Poço

Movimentação da Plataforma

Localização do triângulo de boias

Poço Piloto

1° fase : Spud In

Descida do revestimento de 30”

Perfuração da 2° fase

Descida de revestimento 20”

Descer BOP e Testar

LOT- Leak Off Test

Troca de Fluido de Perfuração

Perfuração da 3° Fase

Descer Revestimento de 13 3/8”

FIT- Formation Integrity Test

Perfuração da 4° Fase

Descer revestimento 9 5/8”

Testemunhagem

Perfilagem

TFR-Teste de formação

revestido

TLD- Teste longa duração

Cimentação & Abandono

CONDUTOR DE 30" COM JET CAM OU SEM JET CAM

OPERAÇÕES

QUAIS OPERAÇÕES E EQUIPAMENTOS VAMOS USAR EM UM POÇO PIONEIRO

1. INICIAR A MONTAGEM DA COLUNA
2. DESCER A COLUNA PARA REALIZAR POÇO PILOTO.
3. INICIAR A MONTAGEM DO BHA
4. DESCER CONDUTOR DE 30" CHANFRADO, COM MARCAS A CADA METRO COM ELEVADORES
5. DESCER COLUNA DE DC 9,5", COM MOTOR DE FUNDO E BROCA DE 26" + STBD (ATENTAR PARA A BROCA FICAR 30CM ABAIXO DO CONDUTOR).

CONDUTOR DE 30" COM JET CAM OU SEM JET CAM

OPERAÇÕES

QUAIS OPERAÇÕES E EQUIPAMENTOS VAMOS USAR EM UM POÇO PIONEIRO

1. COM ACOMPANHAMENTO DO ROV, E MOVIMENTANDO A SONDA, CENTRALIZA O ALVO E CRAVA-SE OS PRIMEIROS CINCO METROS SEM BOMBA OU ROTAÇÃO.
2. MANTENDO PESO CONSTANTE, PARA EVITAR FLAMBAGEM E QUEBRA DA COLUNA, PERFURAR DELICADAMENTE ATÉ A PROFUNDIDADE DE ASSENTAMENTO. (IMPORTANTE CHECAR E DEIXAR A COLUNA DO REVESTIMENTO 5 METROS ACIMA DO LEITO MARINHO).
3. DESCONECTAR JET CAM E PROSSEGUIR A PERFURAÇÃO ATÉ SER ALCANÇADO A MD.
4. BOMBEAR TAMPOES MANTENDO A PH DEVIDO SER PERFURAÇÃO RISERLESS.

PROGRAMA DE PERFURAÇÃO

Diagrama de Rede: 1000614076

Projeto de Perfuração: 01/2012

Poço: ADR de Sapinhoá Norte
9-SPS-95

Campo: Sapinhoá

LDA: 2121 m

NS-30: Vitoria 10.000 (MR: 24 m)

COORDENADAS DE PROJETO:
(DATUM SAD 69)
MC = 045°W

LAT: 25° 41' 22,53"S
LONG: 43° 9' 0,78"W
N(m): 7.157.382
E(m): 685.627

COORDENADAS DE PROJETO:
(DATUM ARATU BS)
MC = 045°W

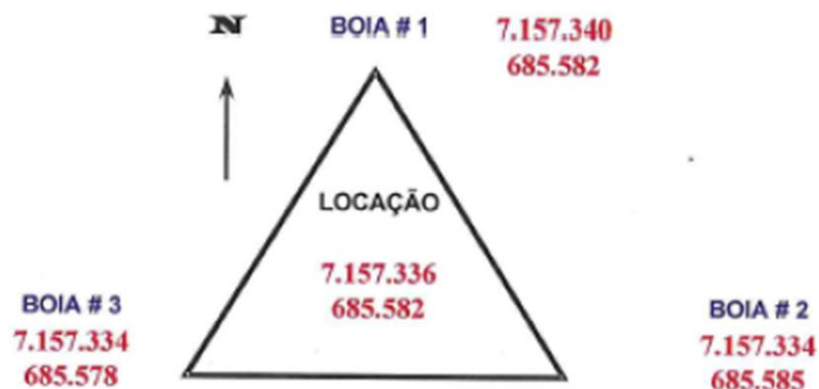
LAT: 25° 41' 17,79"S
LONG: 43° 9' 6,53"W
N(m): 7.157.501
E(m): 685.475

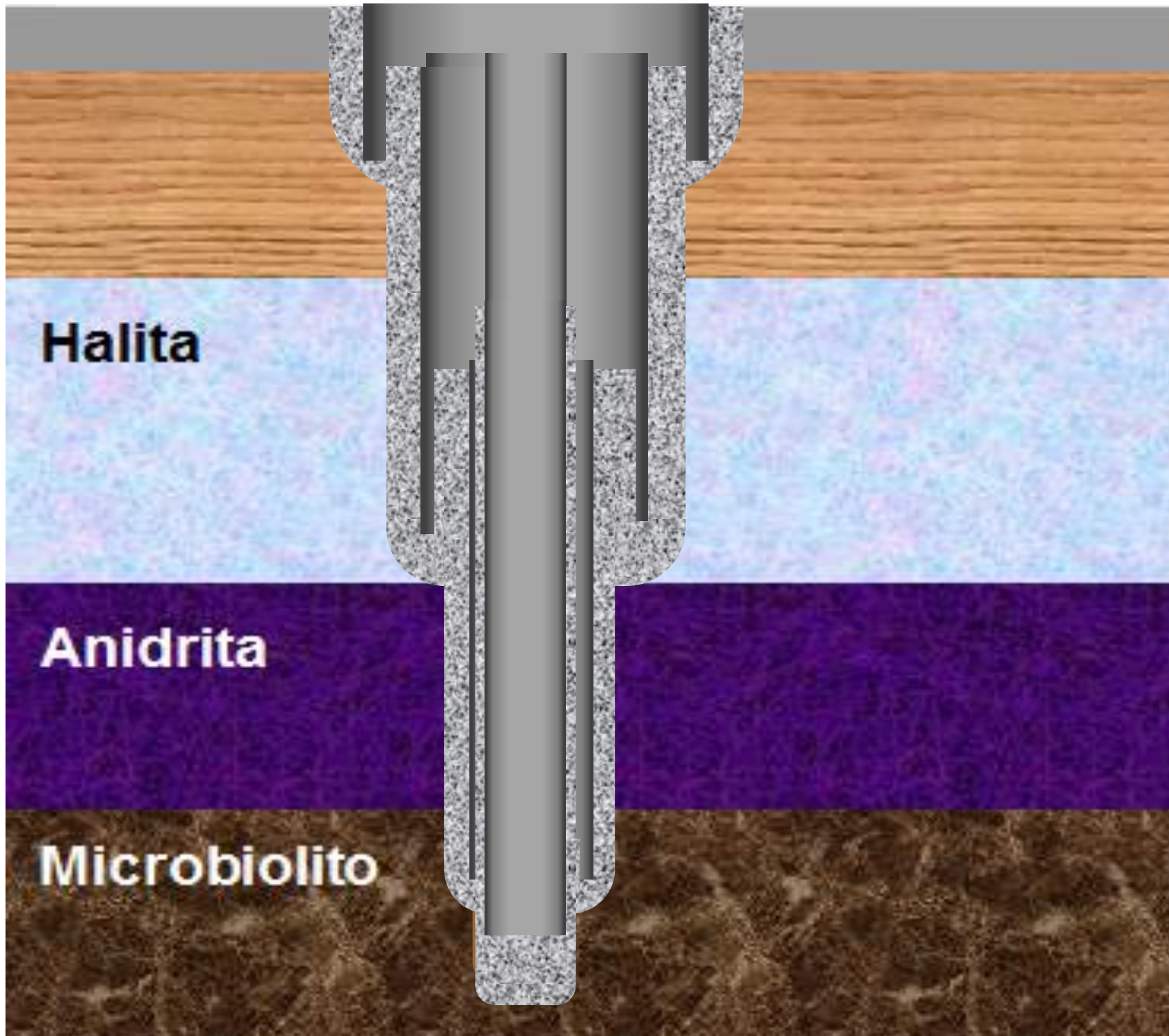
DATA DE EXECUÇÃO:

07/jan/12

ESTAÇÃO DE REFERÊNCIA:

Sistema VERIPOS





COORDENADAS DE PROJETO:
(DATUM SAD 69)
MC = 045°W

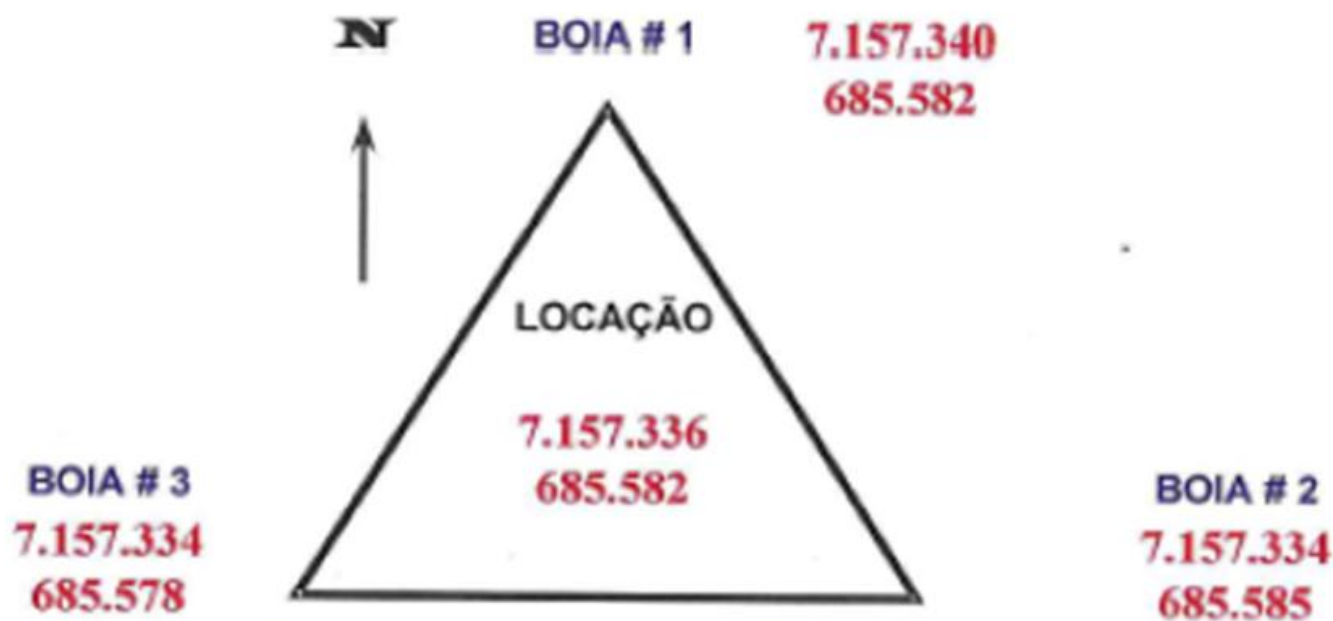
LAT: 25° 41' 22,53"S
LONG: 43° 9' 0,78"W
N(m): 7.157.382
E(m): 685.627

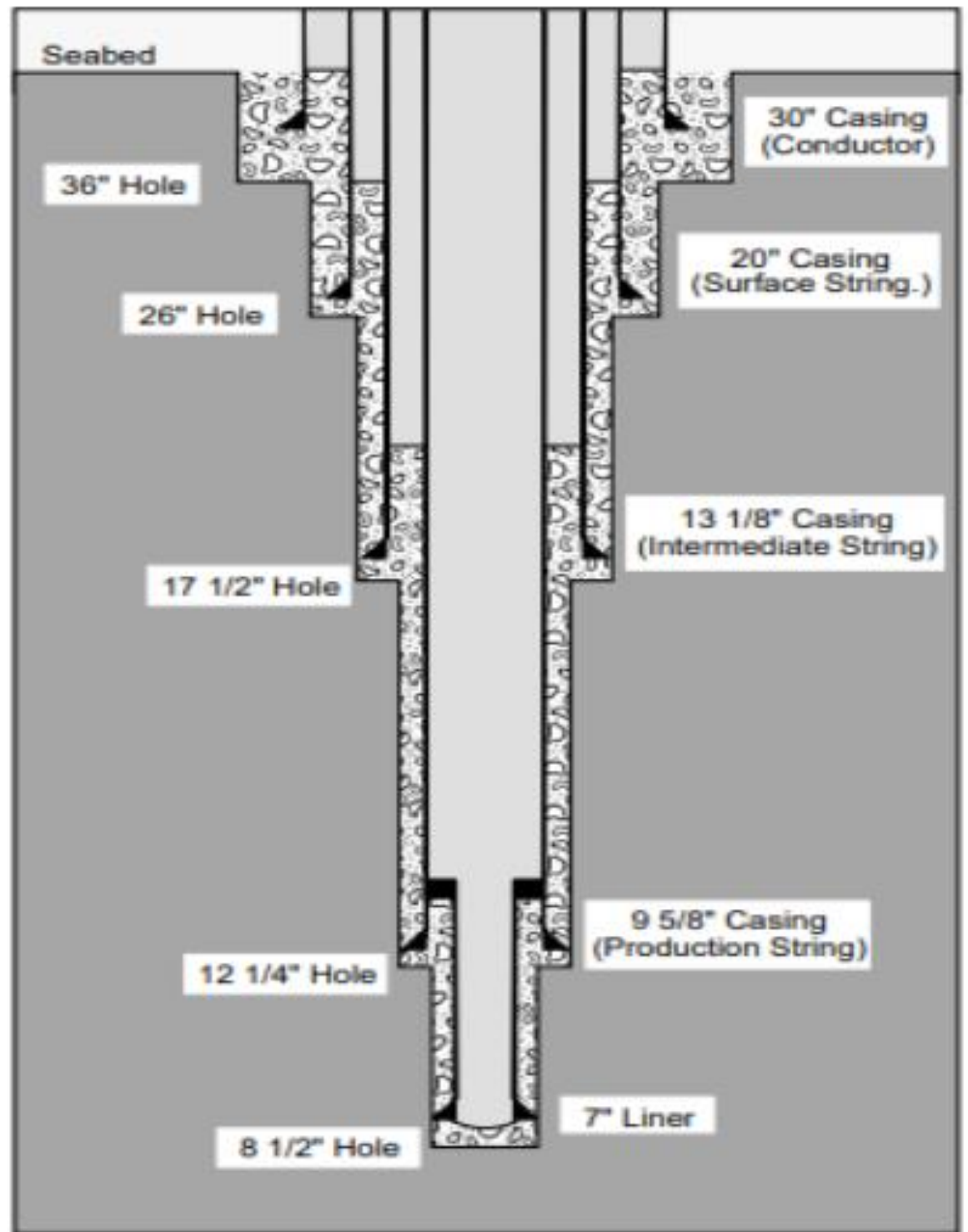
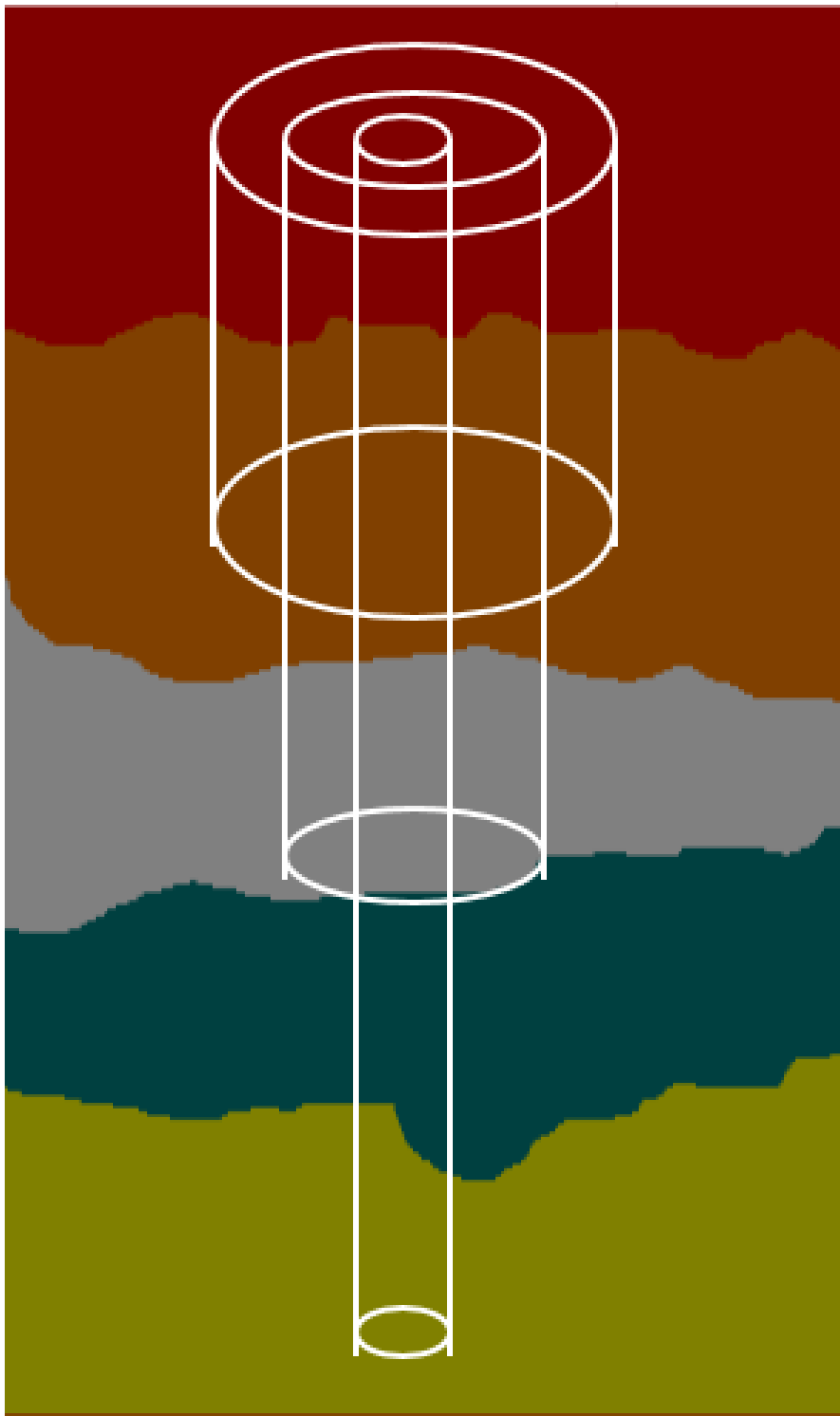
COORDENADAS DE PROJETO:
(DATUM ARATU BS)
MC = 045°W

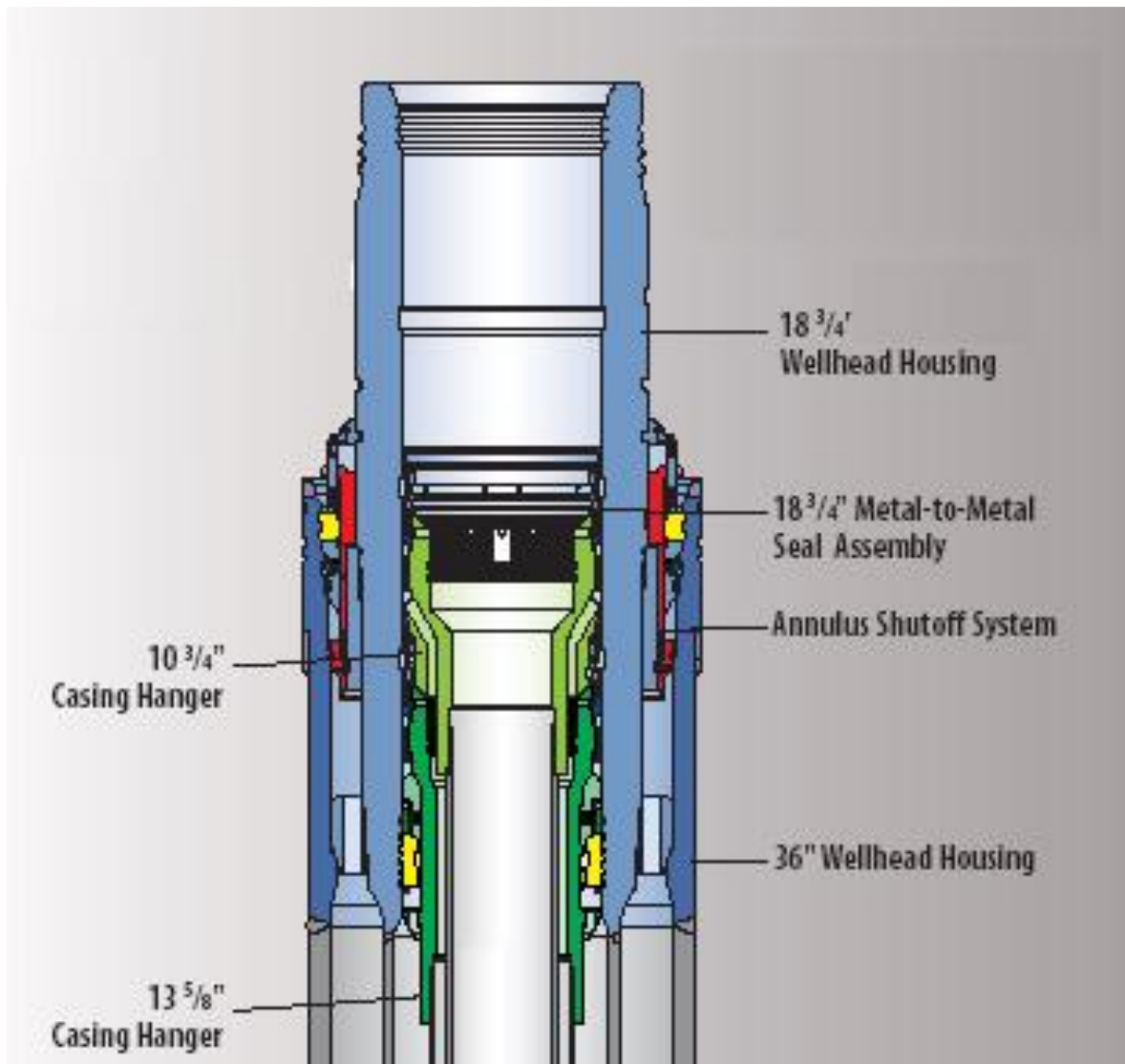
LAT: 25° 41' 17,79"S
LONG: 43° 9' 6,53"W
N(m): 7.157.501
E(m): 685.475

DATA DE EXECUÇÃO: 07/jan/12

ESTAÇÃO DE REFERÊNCIA: Sistema VERIPOS







Condutor

É o revestimento assentado a profundidade (70 a 80 metros), tem a finalidade de suporta formações não consolidadas, isola zonas de água, é o revestimento de maior diâmetro, pode ser cravado ou jateado é totalmente cimentado.

Os diâmetros típicos são: 30", 20".

Superfície

Com comprimento variando na faixa de 80 a 800 metros, visa proteger horizontes de água e prevenir desmoronamento de formações Inconsolidadas.

Serve para apoiar os equipamentos de segurança e os revestimentos subsequentes, é cimentado em toda sua extensão para evitar flambagem. Seus diâmetros típicos são: 20", 18 5/8", 16", 13 3/8".

Intermediario

Tem a finalidade de isolar e proteger zonas de alta ou baixa pressão, zonas de perda de circulação, formações desmoronáveis, formações portadoras de fluidos corrosivos ou contaminantes de lama.

Seu assentamento é na faixa entre 1.000 e 4.000 metros. É cimentado somente na parte inferior ou, em alguns casos, em algum trecho intermediário. Seus diâmetros típicos são: 13 3/8", 9 5/8" e 7".

Produção

Tem como finalidade permitir a produção do poço, suportando os equipamentos necessários para tal fim, bem como permitindo o isolamento dos intervalos produtores.

Seu emprego depende da ocorrência de zonas de interesse e tem como diâmetros típicos 9 5/8", 7" e 5 1/2"

Liner

É uma coluna curta de revestimento que é descida e cimentada no poço visando cobrir apenas a parte inferior deste, o poço aberto. Seu topo fica ancorado no revestimento anterior e é independente do sistema de cabeça de poço.

Seu uso é crescente devido a sua característica de economia, versatilidade e rapidez. Podendo ser usado em substituição do revestimento intermediário (Liner de perfuração) e ao revestimento de produção (liner de produção). Diâmetros típicos: 13 3/8", 9 5/8", 7" e 5 1/2".

Tie Back

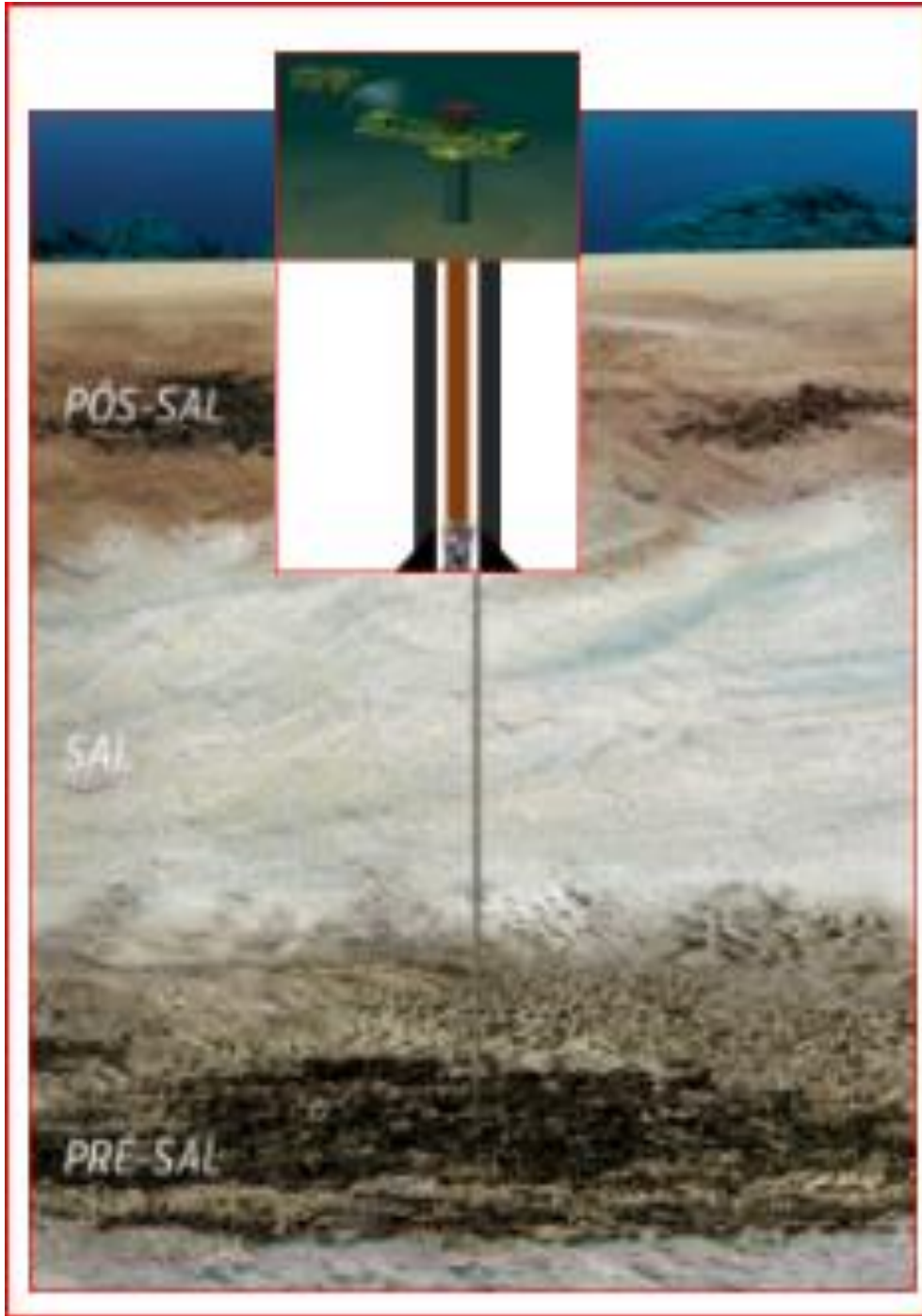
É a completação de uma coluna de liner até a superfície, quando limitações técnicas exigirem a proteção do revestimento anterior. Diâmetros típicos: 13 3/8", 9 5/8", 7" e 5 1/2".

**PROCESSOS REALIZADOS
DURANTE A PERFURAÇÃO**

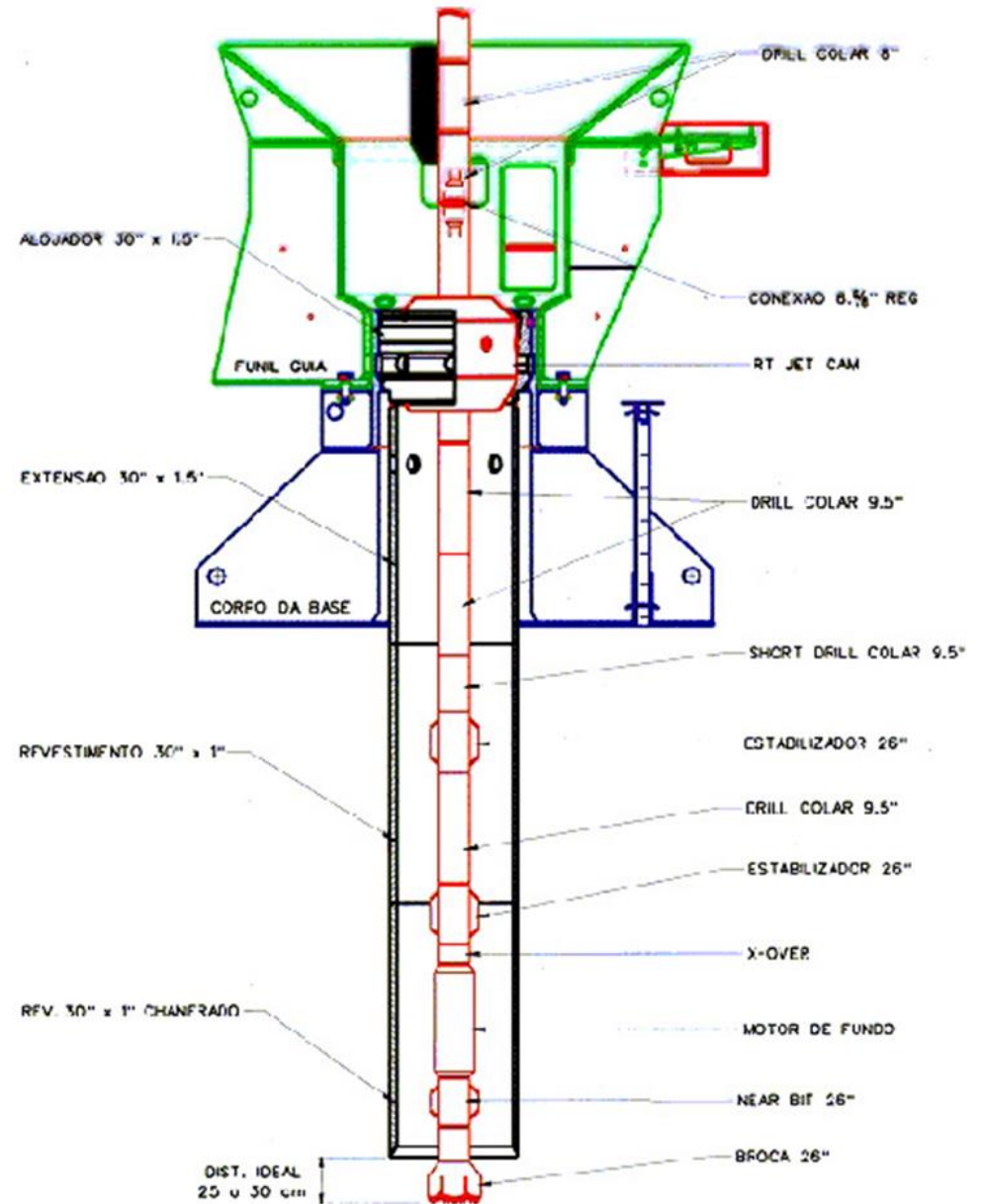
SPUD IN				
Rotação	0/15	RPM		
WOB	0,7	klb/ft		
Pressão	200/850	PSI		
GPM	250/300	GPM		
Torque	0/6	klb/ft		

CURSO DE PLATAFORMISTA

Perfuração da 1ª Fase de 28" x 42" e Cimentação do Condutor



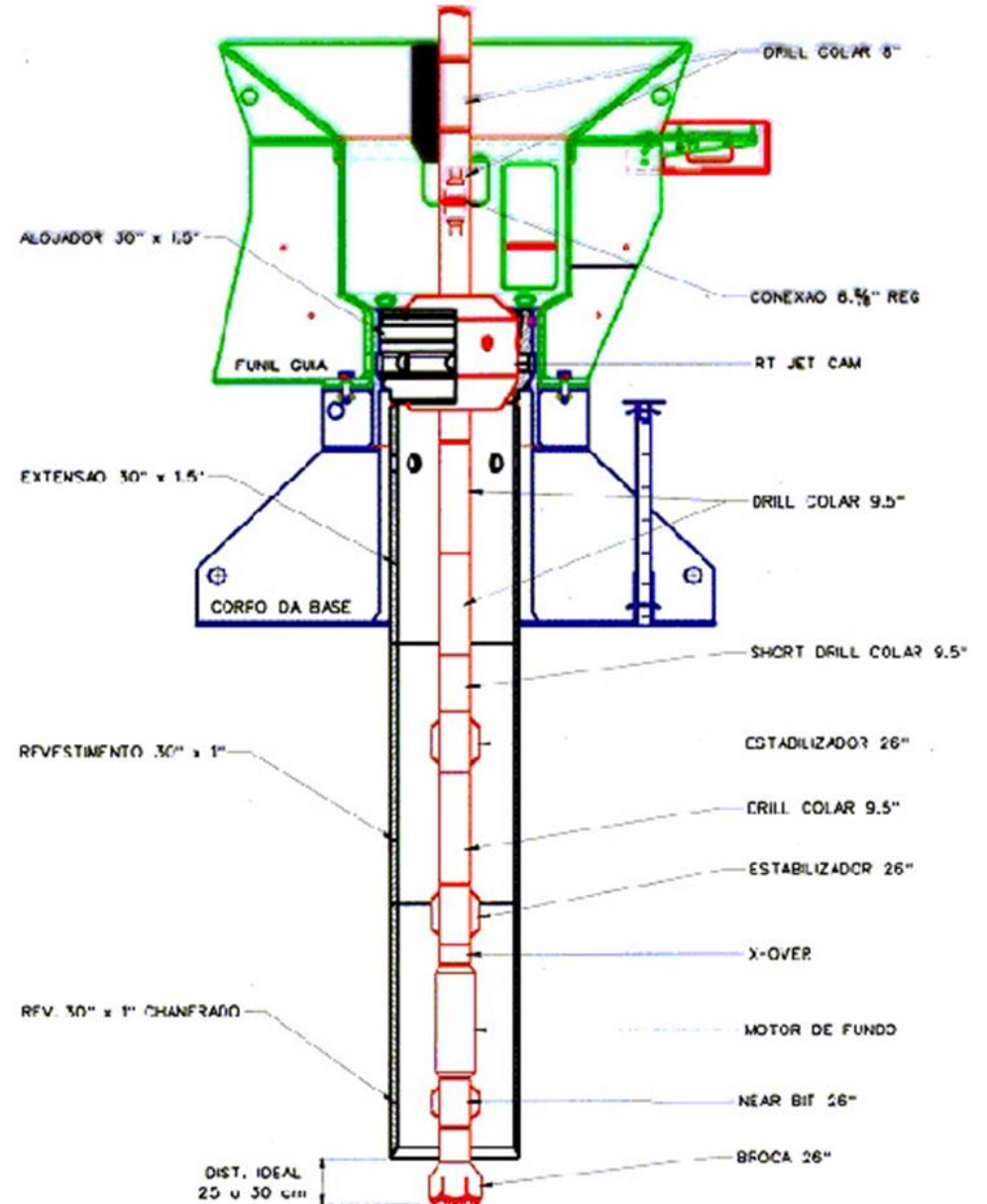
BASE DE JATEAMENTO JATEAMENTO DO REVESTIMENTO DE 30"



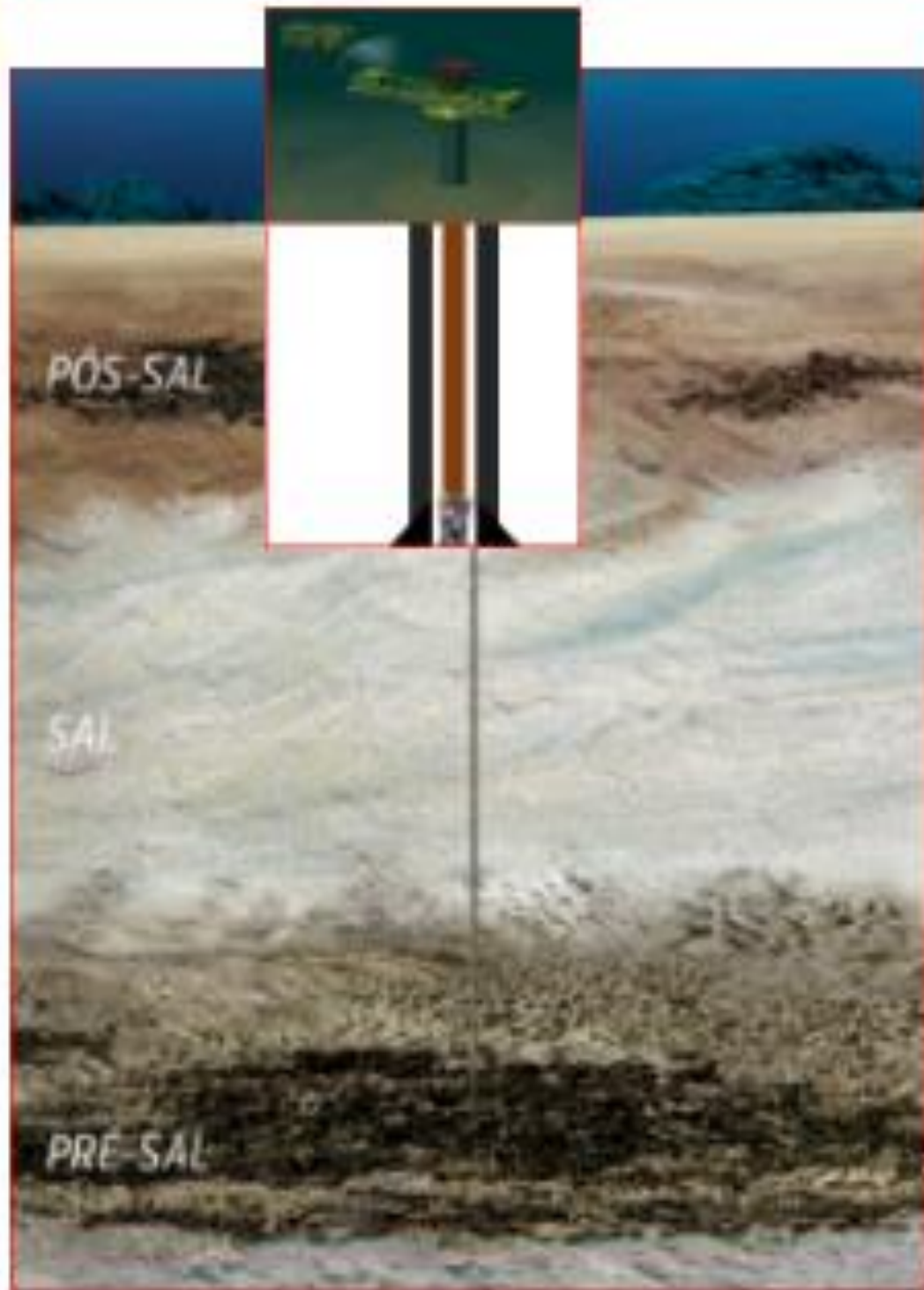
Perfuração da 1ª Fase de 28" x 42" e Cimentação do Condutor



BASE DE JATEAMENTO
JATEAMENTO DO REVESTIMENTO DE 30"



1. Jetting of conductor.avi



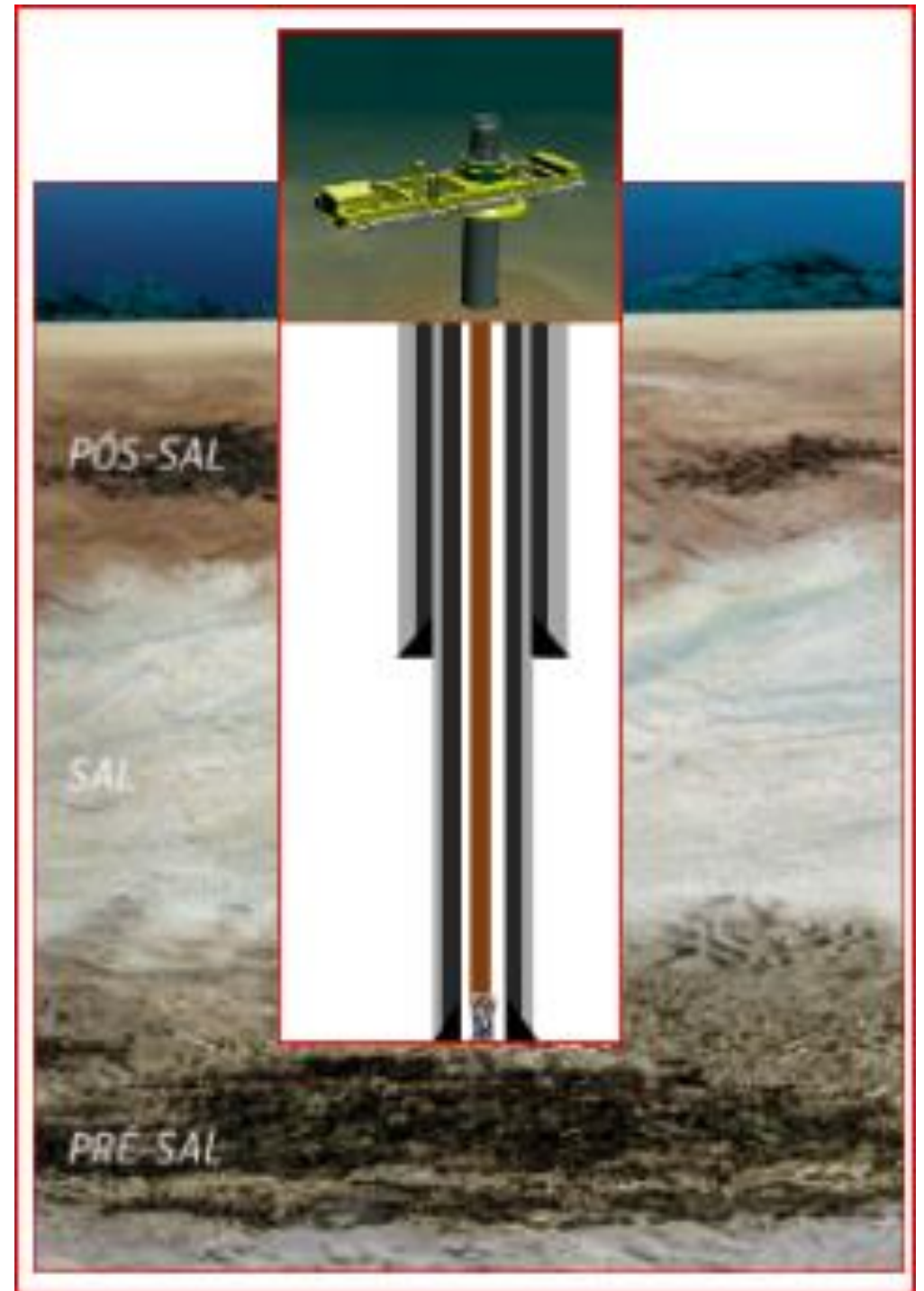
PRINCIPAIS PARÂMETROS PERFURAÇÃO

- PESO SOBRE A BROCA
- ROTAÇÃO POR MINUTO
- VAZÃO DE BOMBEIO
- PRESSÃO DE BOMBEIO
- TORQUE
- DRAG NAS CONEXÕES
- VOLUME DE LAMA NOS TANQUES
- ASPECTOS DOS CASCALHOS NAS PENEIRAS
- GÁS / ÓLEO NA LAMA

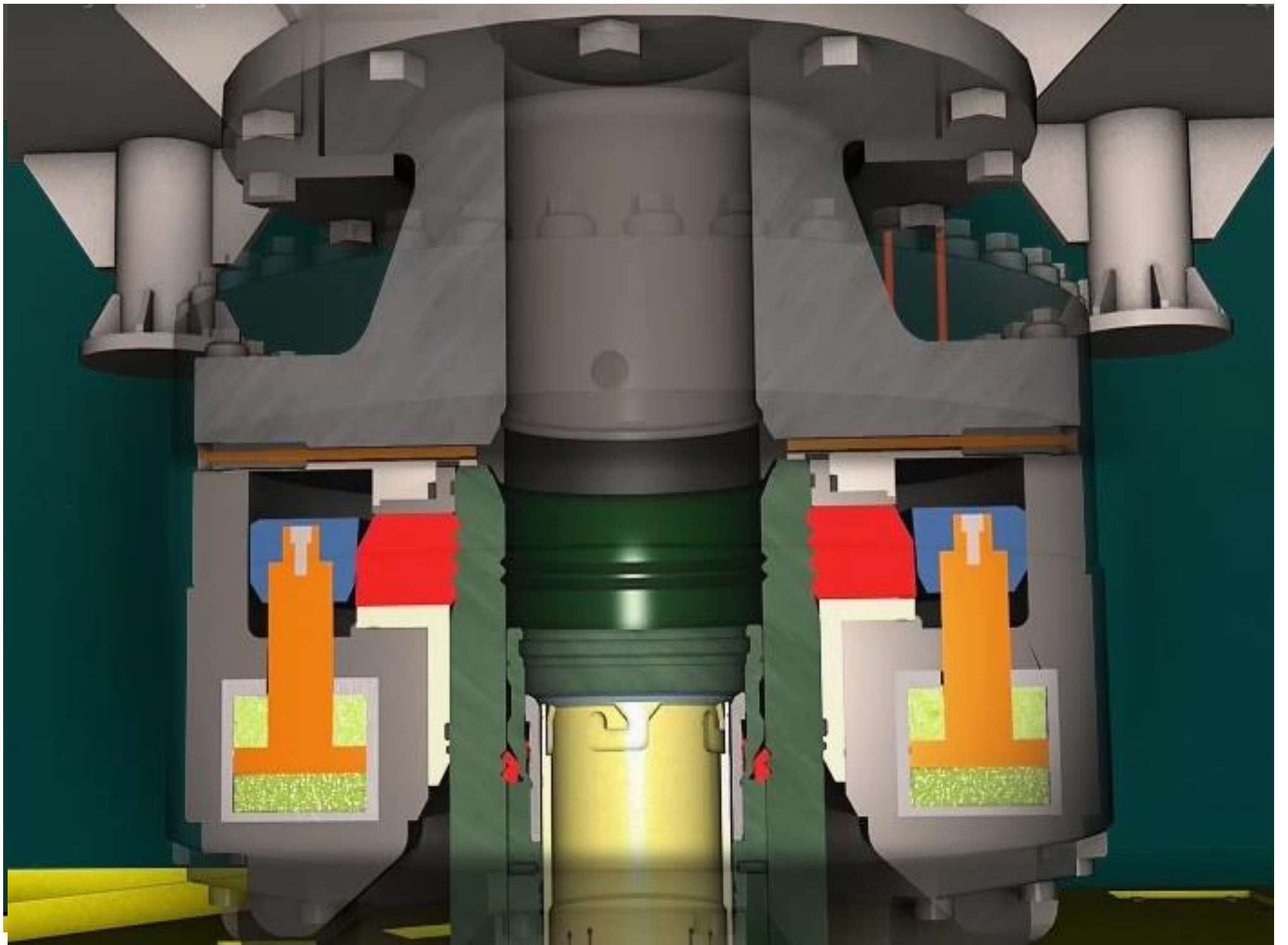
Perfuração da 2ª Fase

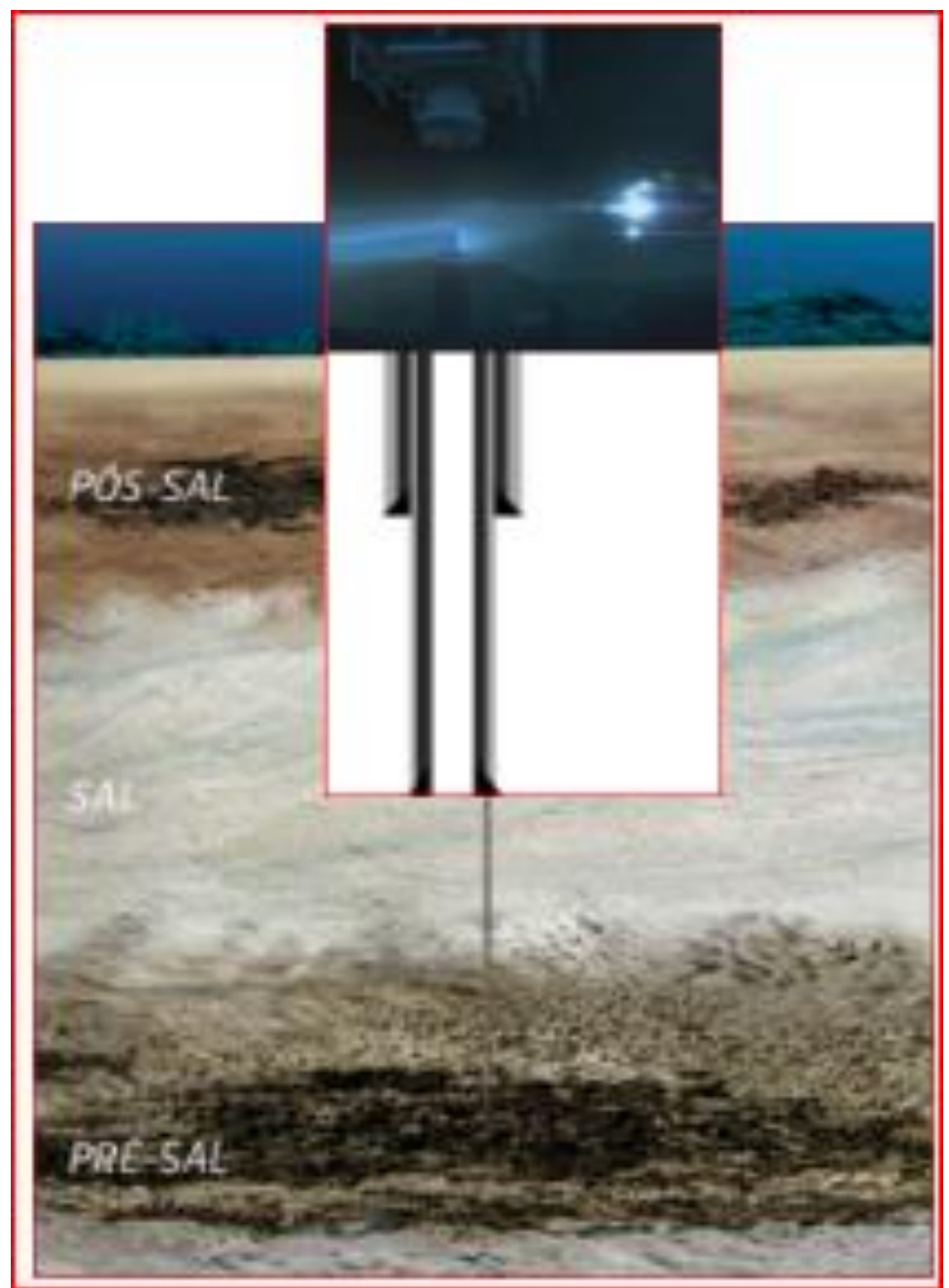


1.2 - Running Casing and cementing.avi





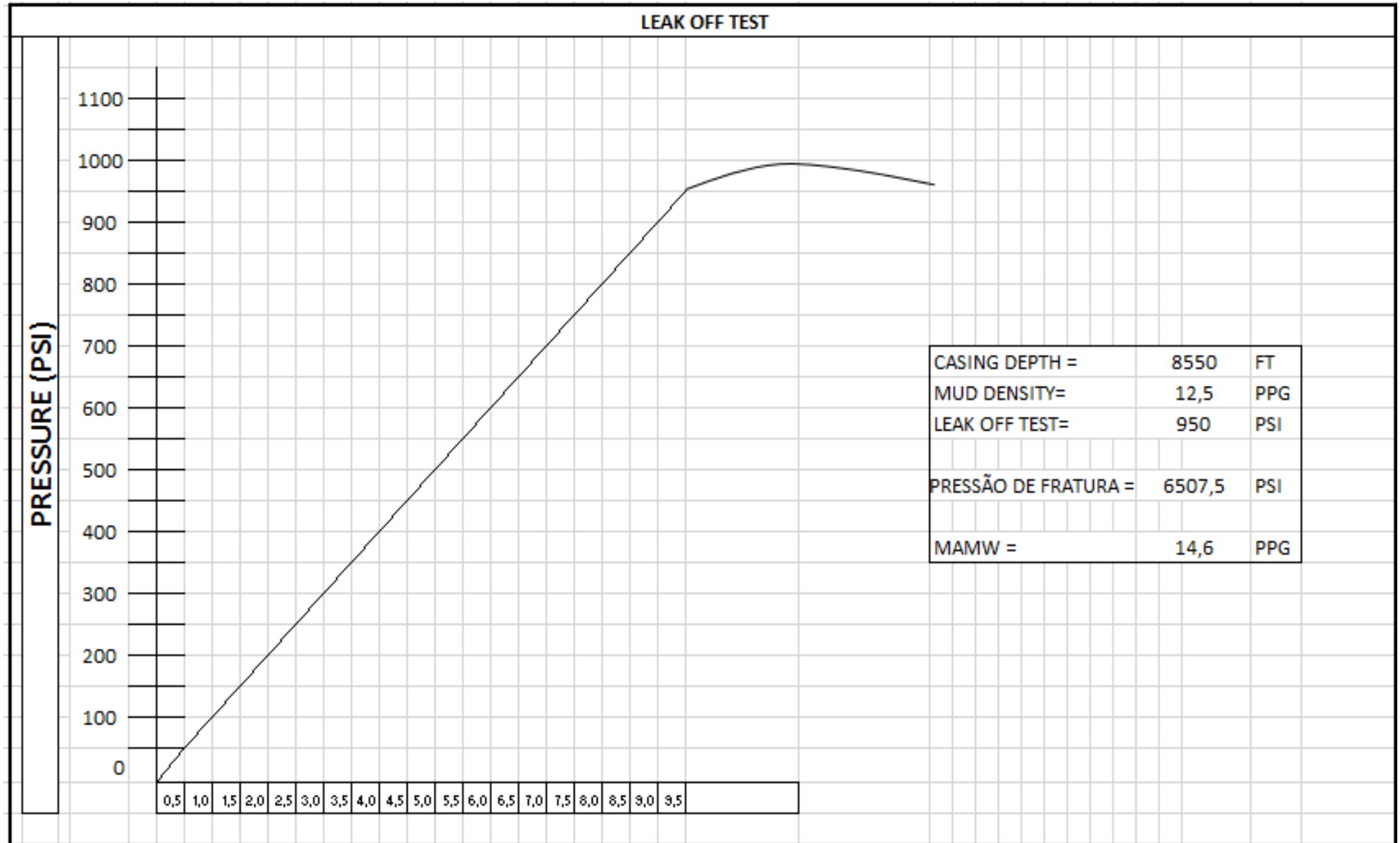


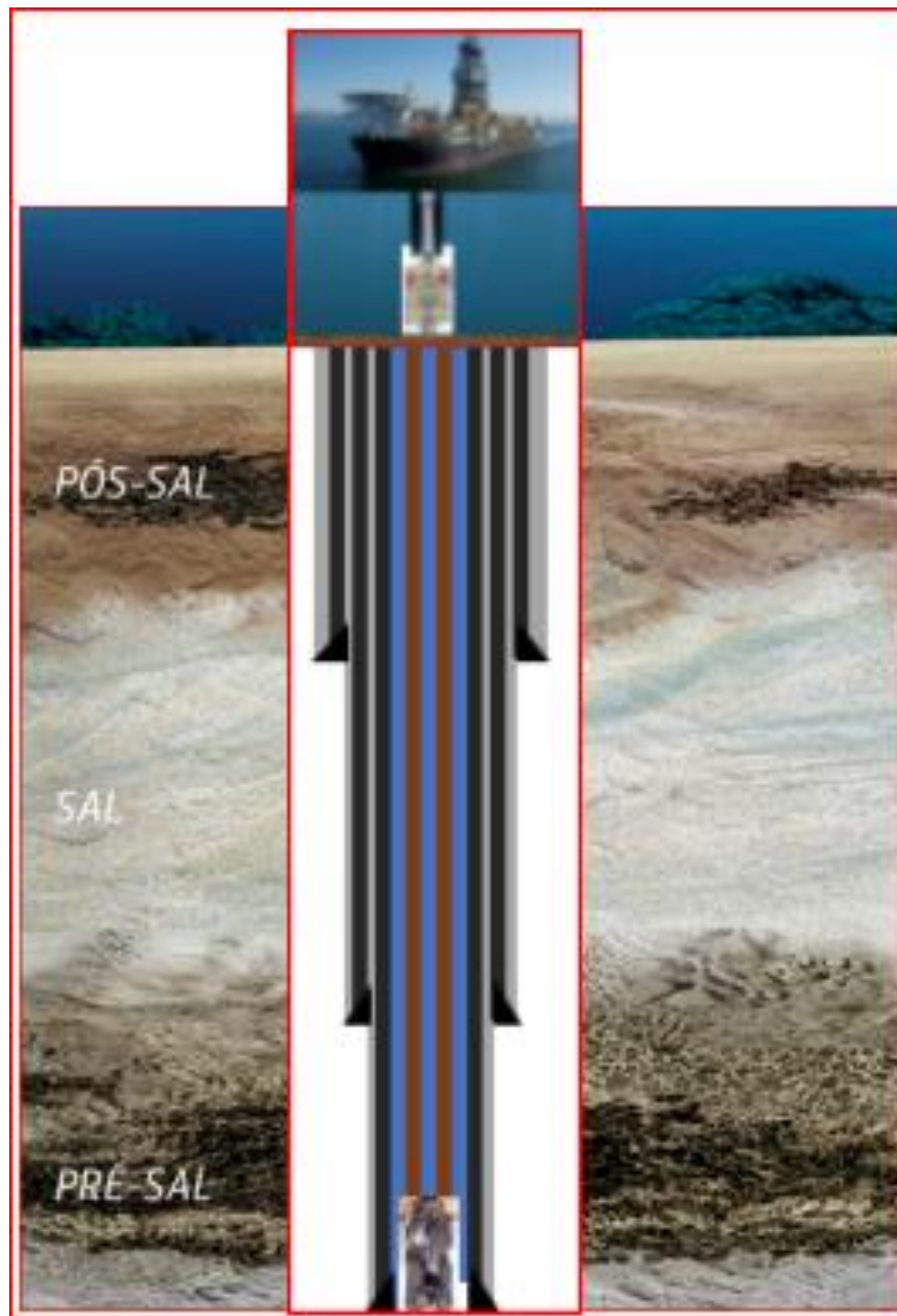


LOT – LEAK OFF TEST

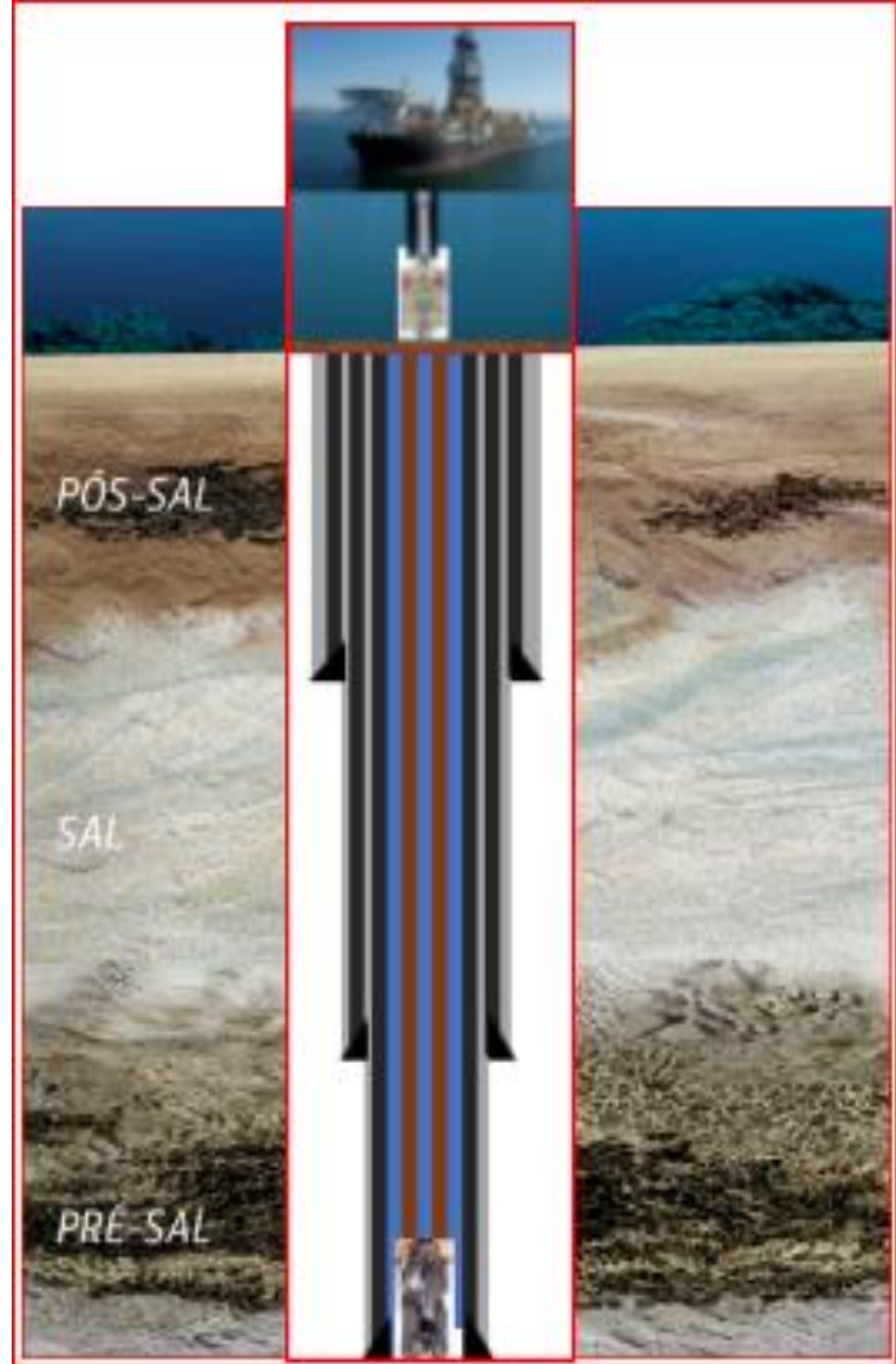


(LOT – Leak Off Test).

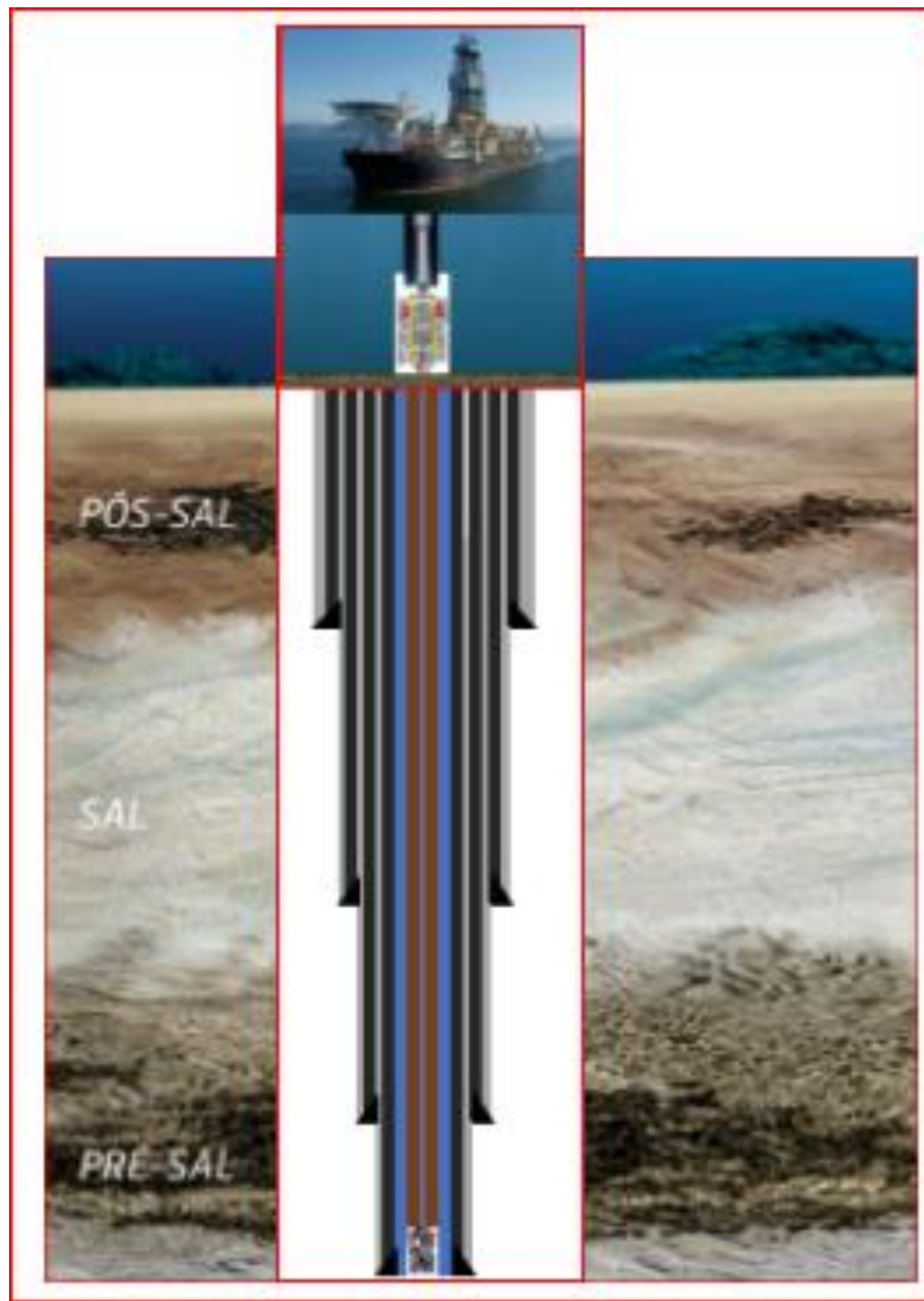




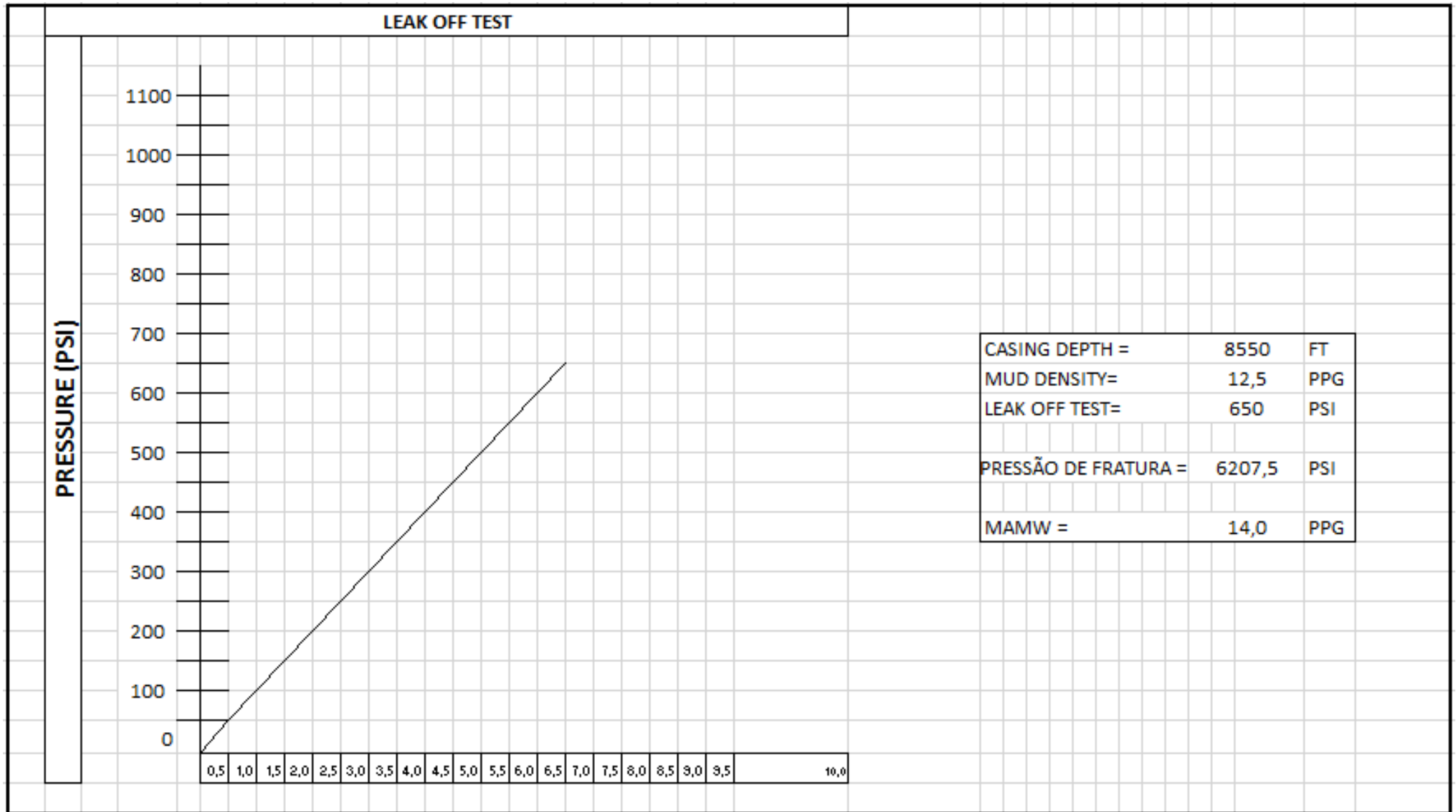
Perfuração da 3ª Fase



Perfuração da 4ª Fase



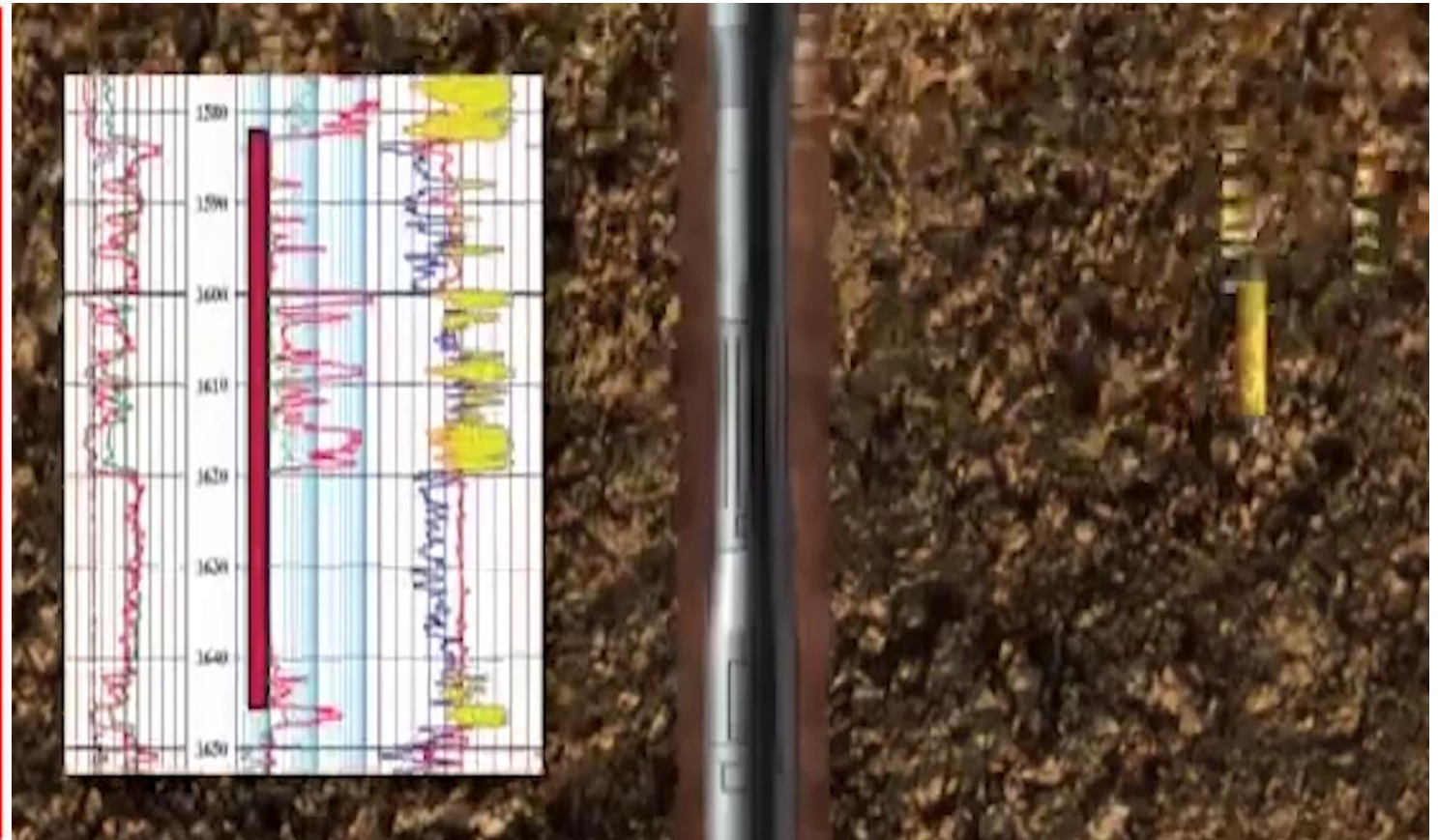
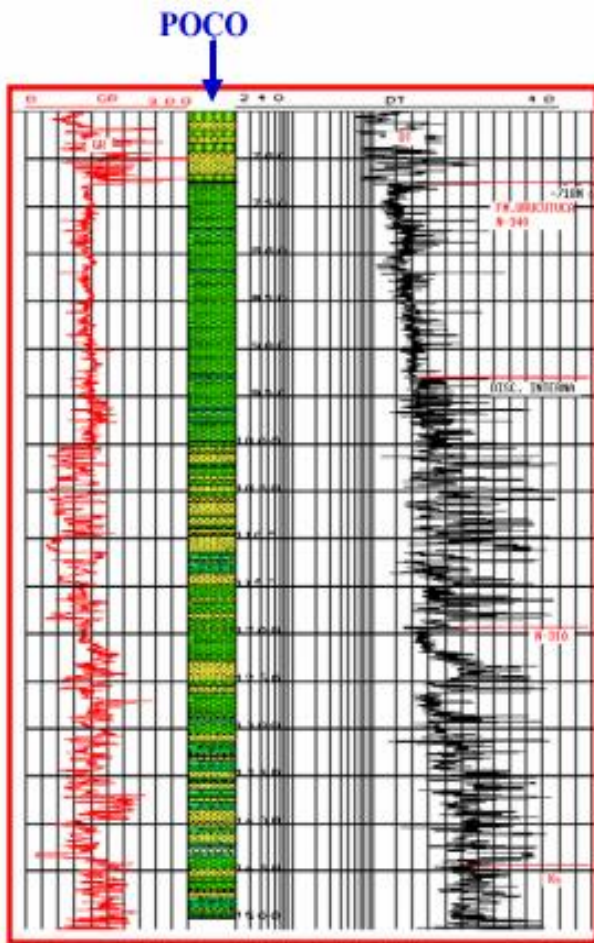
(FIT – Formation Integrity Test).



Testemunhagem



Perfilagem



TFR - TESTE DE FORMAÇÃO REVESTIDO



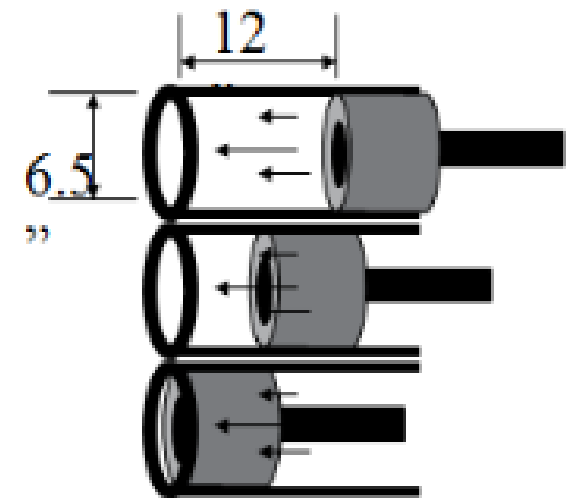


MÓDULO 8

FLUIDO DE PERFURAÇÃO

SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO DE FLUIDOS

OPERÇÕES



14-P-220- Triplex Mud Pump

1 PERFORMANCE DATA

Liner size, inches (mm)			9† (228.6)	8" (203.2)	7 ½" (190.5)	7" (177.8)	6 ½" (165.1)	6" (152.4)	5 ½" (139.7)	5" (127.0)
Max. Discharge Pressure, psi (kg/cm ²) with high pressure Fluid End***			2795 (196.5)	3535 (248.6)	4025 (283.0)	4615 (324.5)	5360 (376.8)	6285 (441.9)	7475 (525.5)	7500 (527.3)
Pump Speed rpm	Input HP, HP (kW)	Hyd.** HP, HP (kW)	GPM** (LPM**)	GPM** (LPM**)	GPM** (LPM**)	GPM** (LPM**)	GPM** (LPM**)	GPM** (LPM**)	GPM** (LPM**)	GPM** (LPM**)
105†	2200† (1641†)	1980 (1476)	1215 (4600)	960 (3634)	843 (3191)	735 (2782)	633 (2396)	540 (2044)	454 (1718)	375 (1419)
80	1676 (1250)	1509 (1125)	925 (3501)	731 (2767)	643 (2434)	560 (2120)	483 (1828)	411 (1556)	346 (1309)	286 (1082)
60	1257 (937)	1131 (843)	694 (2627)	548 (2074)	482 (1824)	420 (1590)	362 (1370)	308 (1166)	259 (980)	214 (810)
40	838 (625)	754 (562)	462 (1748)	366 (1385)	321 (1215)	280 (1060)	241 (912)	206 (780)	173 (654)	143 (541)
Volume/Stroke, gal. (Liters)			11.57 (43.797)	9.14 (34.598)	8.03 (30.397)	7.00 (26.498)	6.03 (22.826)	5.14 (19.457)	4.32 (16.353)	3.57 (13.514)

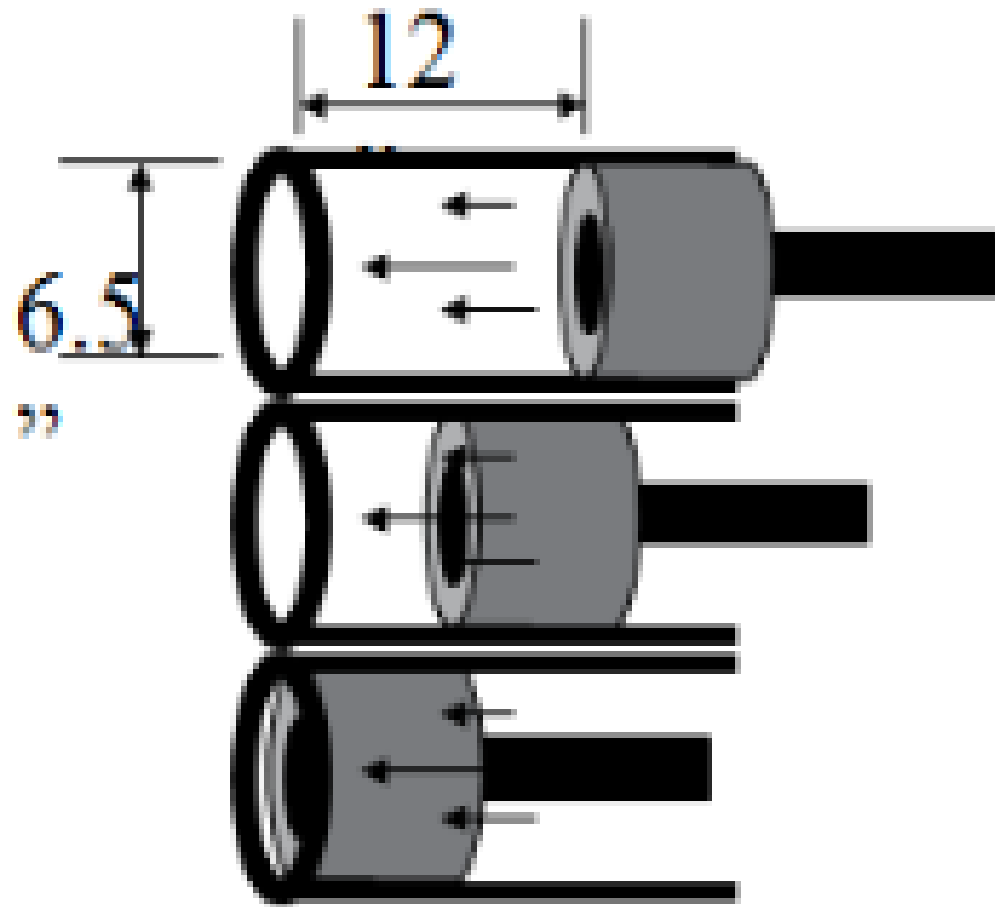
†Rated maximum input horsepower and speed

**Based on 90% mechanical efficiency and 100% volumetric efficiency

***5,000 PSI Fluid End configuration available

† 9-inch liner requires special liner bushing and liner clamp

BOMBAS DE LAMA

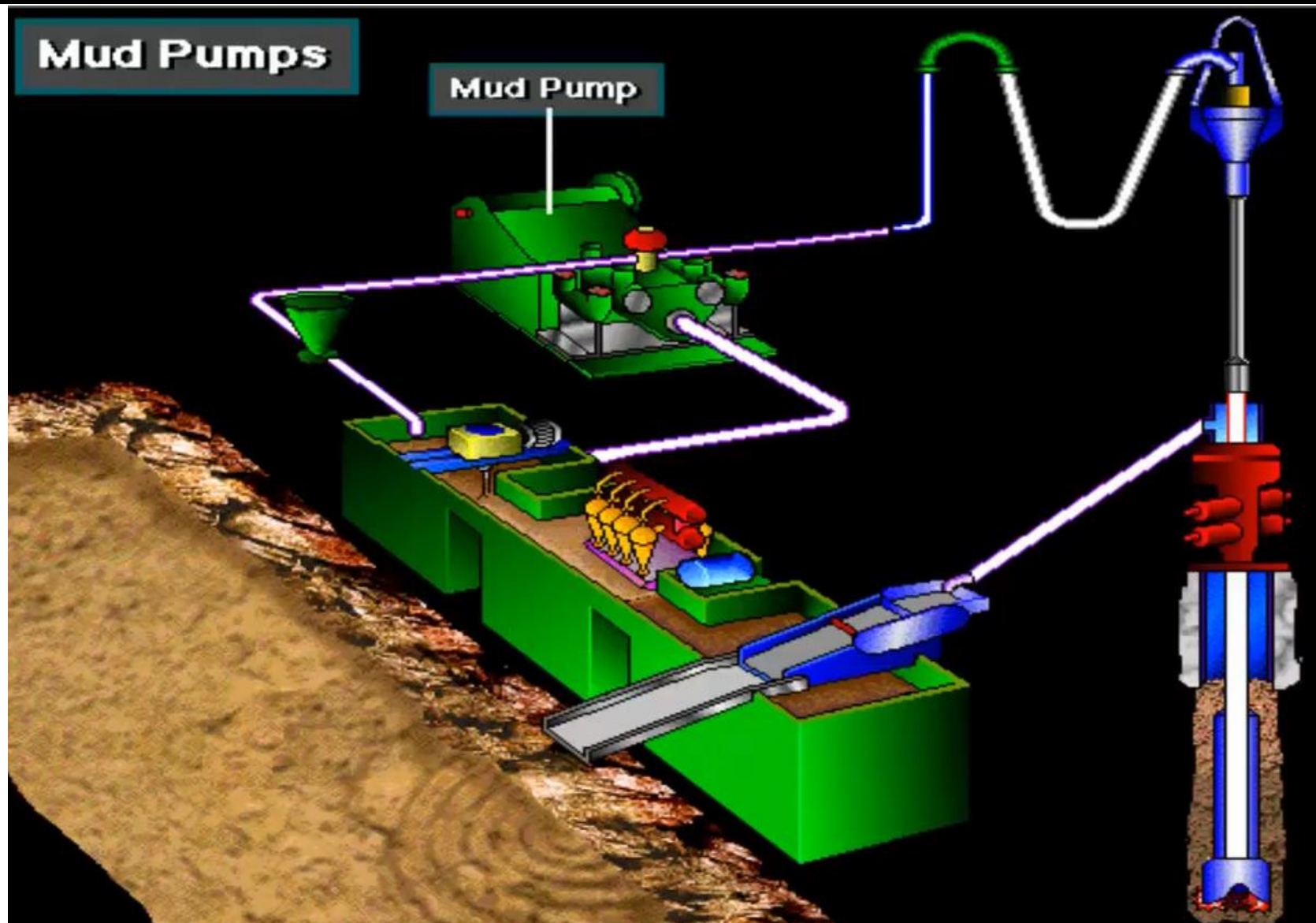


SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO DE FLUIDOS



seed
Business Group
Treinamentos

Curso de PLATAFORMISTA





**Sustentar as
Paredes do Poço**

**Garantir Segurança
Operacional e
Proteção ao Meio-
Ambiente**

**Carrear os
Cascalhos
Perfurados pela
Broca**



**Funções
do
Fluido
de
Perfuração**

**Minimizar
Problemas de
Torque e Arraste**

**Prevenir Corrosão
da Coluna e
Equipamentos de
Superfície**

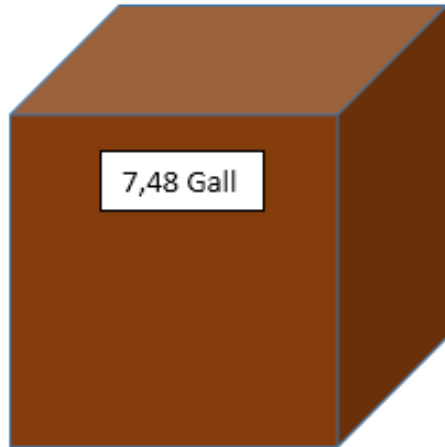
Resfriar a Broca

**Inibir a Reatividade
de Formações
Argilosas**

**Evitar Danos à
Formação
Produtora**

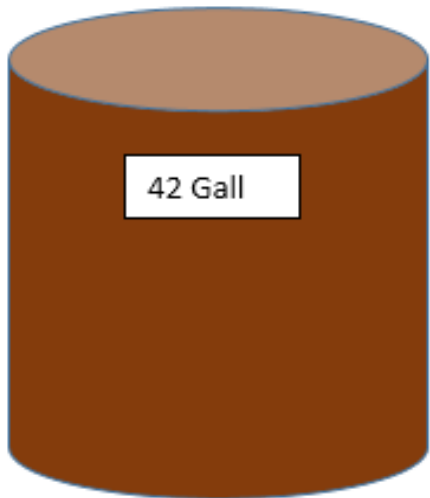
**Manter Sólidos em
Suspensão**

TANQUES DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO



Constante matematica - $7,48 / 42 = 0,1781$

$$\text{ft}^3 = 0,1781$$



$$1 \text{ ft}^3 / 0,1781 = 5,6146 \text{ bbls}$$

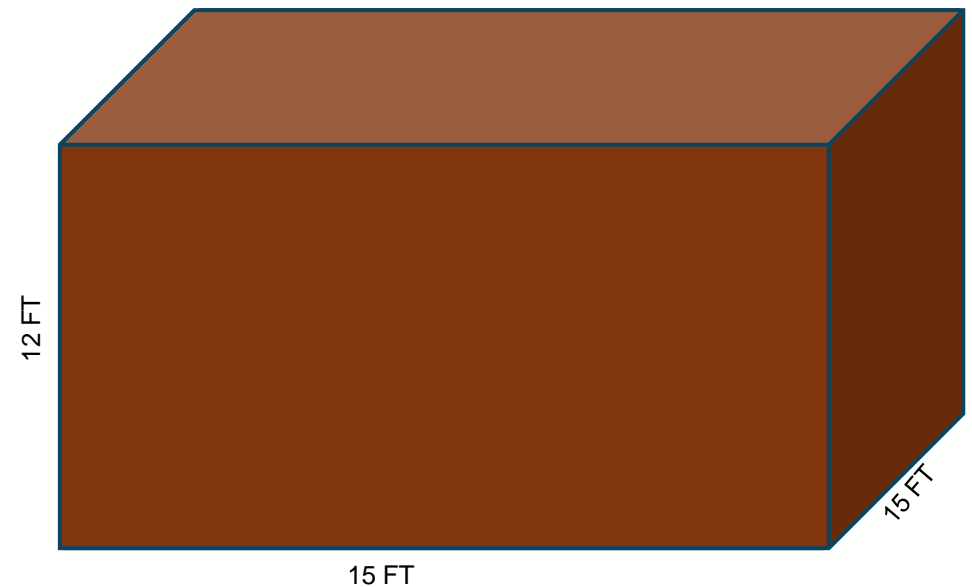
TANQUES DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO

Sistema composto por vários tanques para a estocagem do fluido de perfuração. Seu volume varia de acordo com o projeto da sonda e do poço.

Tanque de fluidos com : 12 ft x 15ft x 15ft = 2700 ft/cu

$2700 \times 0,1781 = 480,87\text{bbls}$

$2700 / 5,6146 = 480,87\text{blls}$



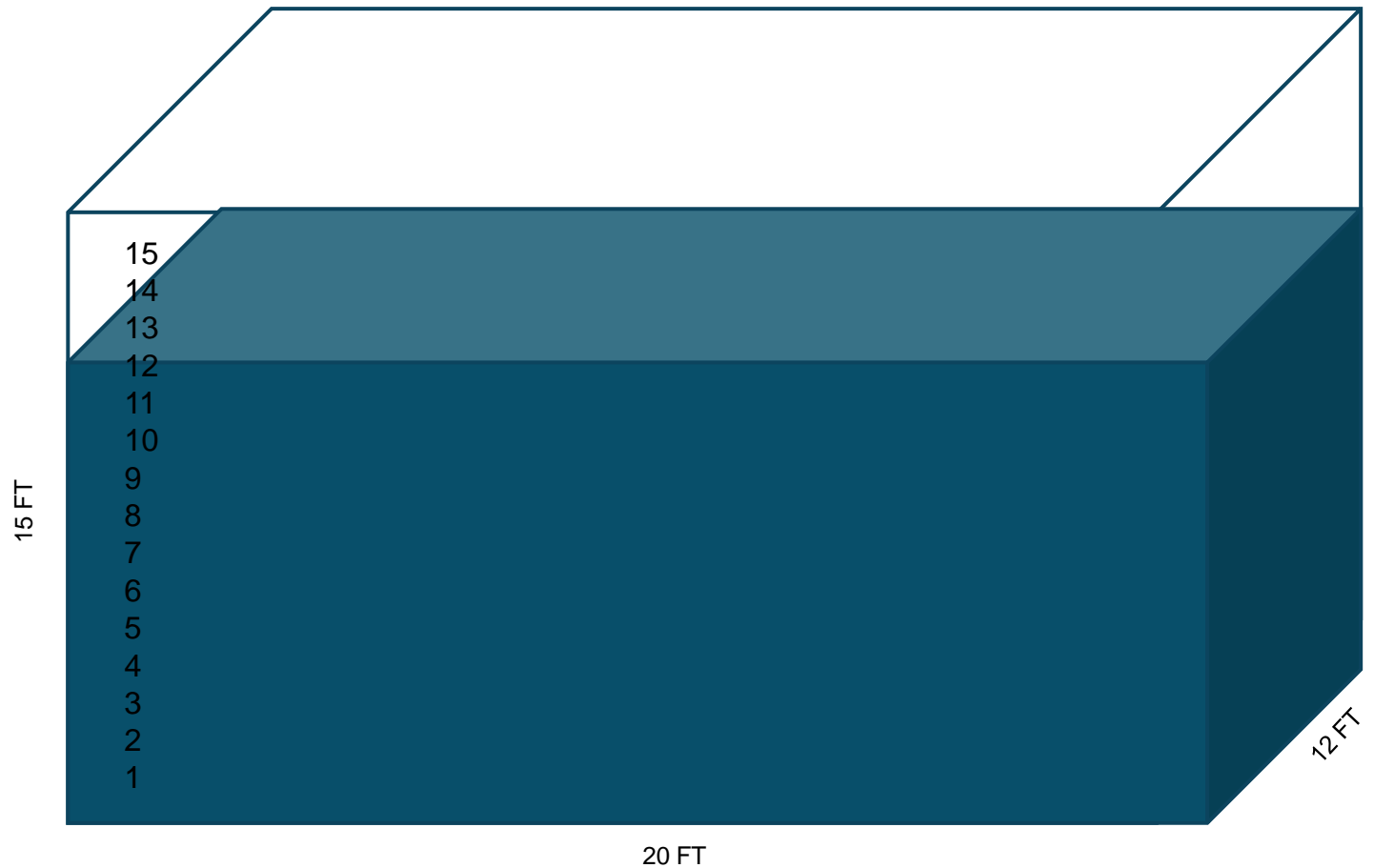
TANQUES DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO

Qual o volume do tanque ativo abaixo e quantos bbls tem no momento?

$$15 \times 12 \times 20 = 3600 \text{ ft}^3$$

$$3600 \times 0,1781 = 641,16 \text{ bbls}$$

$$641,16 / 15 \times 12 = 512,92 \text{ bbls}$$



FLUIDO A BASE DE ÁGUA

Peso de Lama em ppg, aumentar com baritina (peso específico da baritina - 4.2)

$$\text{Barite, sk/100 bbl} = 1470 \frac{(W2 - W1)}{35 - W2}$$

Exemplo: Determine o número de sacos de baritina requerido para aumentar a densidade de 100 bbls de fluido, 12.0 ppg (W1) para 14.0 ppg (W2):

$$\text{Barite sk/100 bbl} = 1470 \frac{(14.0 - 12.0)}{35 - 14.0}$$

$$\text{Barite, sk/100 bbls} = \frac{2940}{21.0}$$

$$\text{Barite} = 140 \text{ sk/ 100 bbl}$$

$$140 \times 25 = 3,5 \text{ t}$$

CAPACIDADE ANULAR

RISER = OD= 21" x ID = 19,5"

CSG = OD = 9 5/8" x 8,61"

DP = 5" x 4,276"

C/K=3"

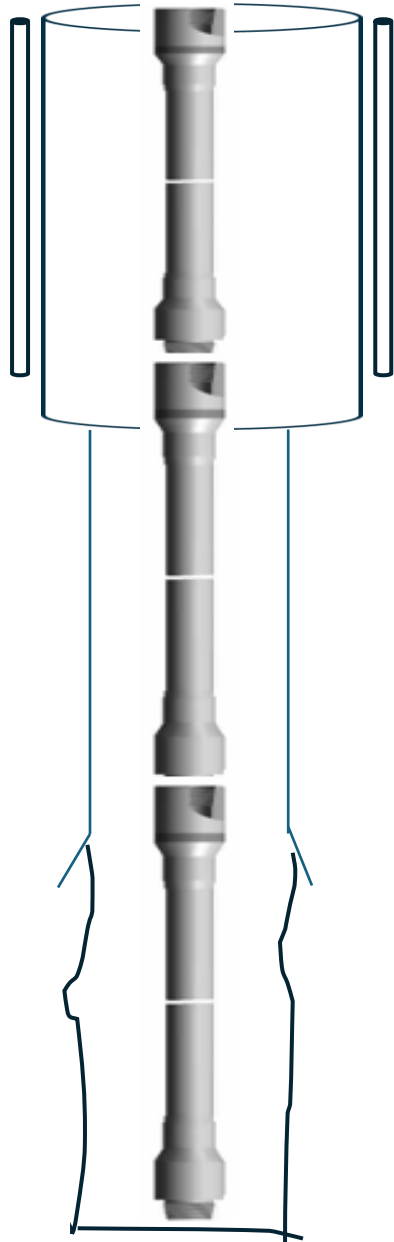
OH=8.5"

WD=1800m

CSG=3300M

TVD=2750M

TD = 3800m



VOLUME DA COLUNA = $4,276^2 \times 0,00319 \times 3800 = 222$ bbl.

VOLUME DO RISER = $(19,5^2 - 5^2) \times 0,00319 \times 1800 = 2040$ bbl.

VOLUME K/C = $3^2 \times 0,00319 \times 1800 \times 2 = 103$ BBLS

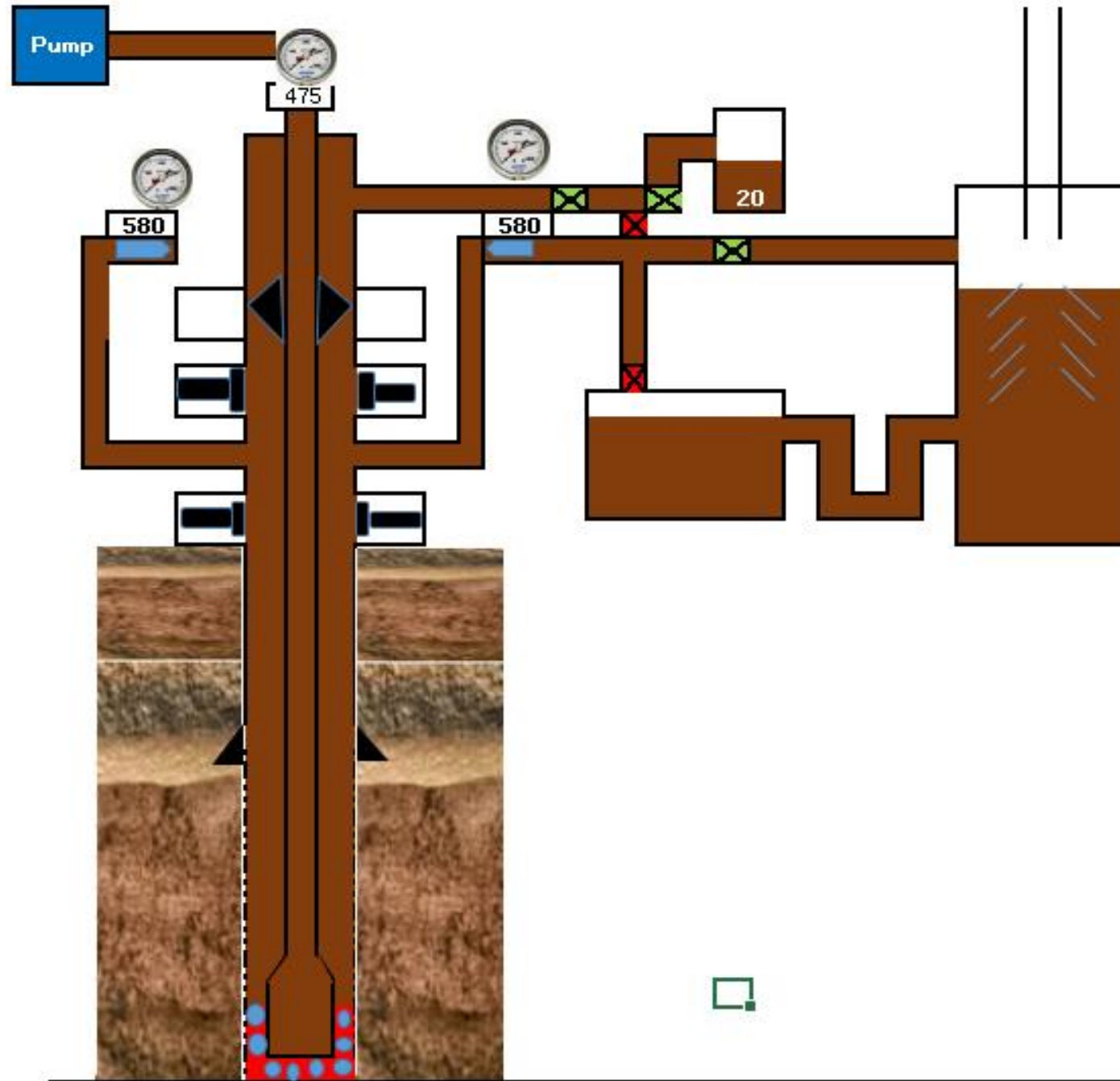
VOLUME ANULAR DO REVESTIMENTO = $(8,61^2 - 5^2) \times 0,00319 \times 1500 = 235$ bbl.

VOLUME DO OH = $(8,5^2 - 5^2) \times 0,00319 \times 500 = 75$ bbl.

VOLUME DO POÇO = $222 + 2040 + 103 + 235 + 75 = 2675$ BBLS

Foi detectado um ganho no tanque, feito flow check e confirmado 20 bbls de influxo da formação para o poço

MÉTODO DO SONDADOR



O poço foi fechado pelo método HARD

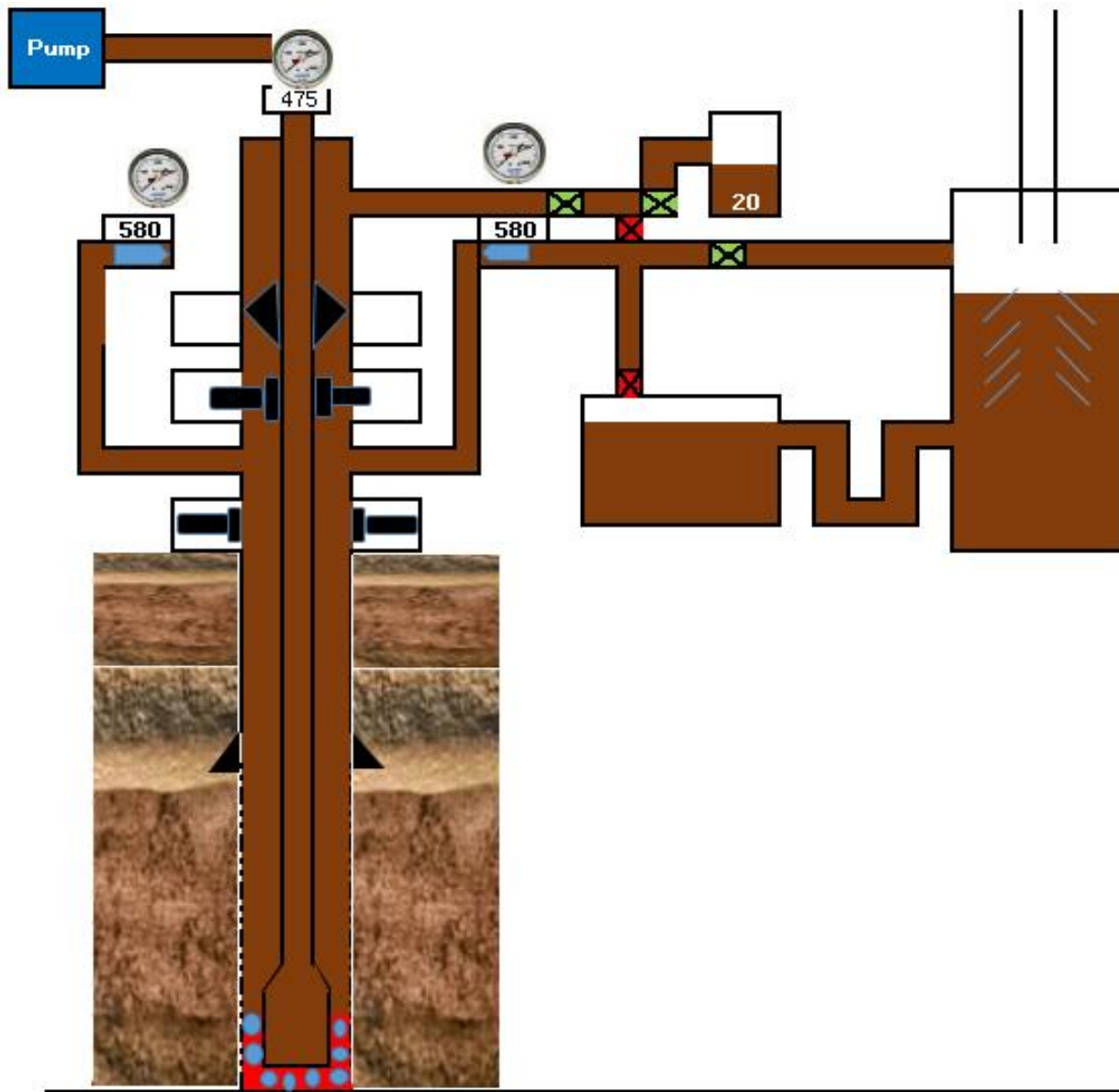
Iniciado o monitoramento das pressões:

SIDPP = 475 psi

SICP = 580 psi

Gain 20 bbls

MÉTODO DO SONDADOR



$$KMW = SIDPP / TVD / 0,1704 =$$

KICK DATA :	SIDPP	475	PSI	SICP	580	PSI	PIT GAIN	20	bbls		
CURRENT MUD WEGHT	=	10,5	PPG	$KMW = (OMW) + SIDPP / TVD / 0,052$	KMW	=	11,6	PPG			
INITIAL CIRCULATING PRESSURE	=	690	PSI	+	475	=	1165	PSI			
FINAL CIRCULATING PRESSURE	=	690	x	11,6	÷	10,5	=	763	PSI		
(L) =	1165	-	763	=	402	PSI		(L) =	$\frac{402 \times 100}{1297,58}$	30,98	PSI / 100 STROKES
INITIAL DYNAMIC CASING PRESSURE AT KILL PUMP RATE					580	-	140	=	440	PSI	

FLUIDO A BASE DE ÁGUA

O SISTEMA POSSUI 513BBLS + 2675BBLS = 3188 BBLS

QUANTAS Tons DE BARRITINA IREMOS USAR PARA SUBIR O SISTEMA E GANHAR O BALANÇO HIDROSTÁTICO DO POÇO.

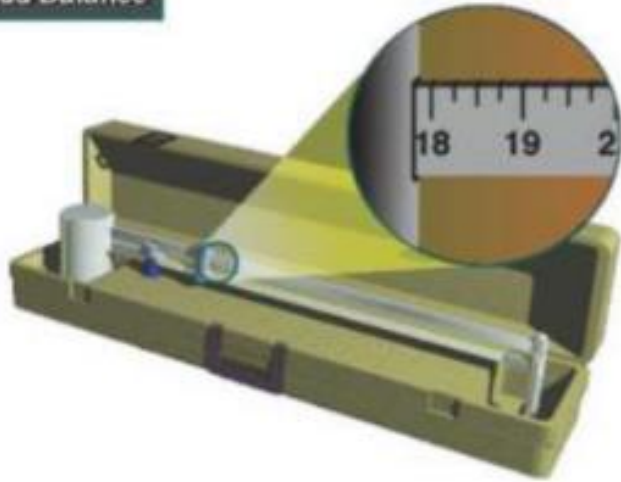
$$\text{Barite, sk/100 bbl} = 1470 \frac{(W2 - W1)}{35 - W2}$$

$$\text{Barite sk/100 bbl} = (1470 (11,6 - 10,5)) / (35 - 11,6) = 69 \text{ scs}$$

$$100 \text{ bbls} = 69 \times 25 = 1727 \text{ k}$$

$$2675 / 100 = 26,75 \times 1727 = 46197 \text{ k ou } 46 \text{ t}$$

Mud Balance





QSMS

Marsh Funnel



35 Seconds

One Quart

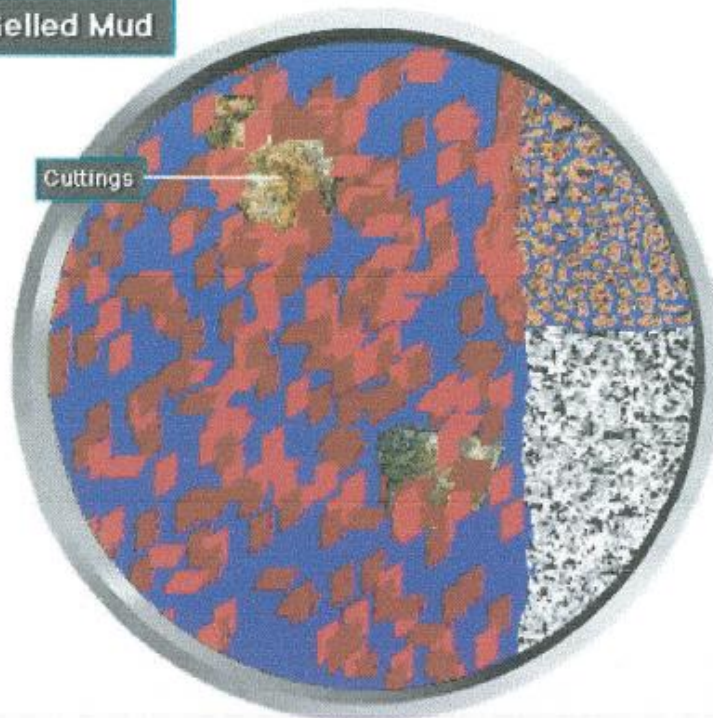


Funnel Viscosity = 35 seconds / quart

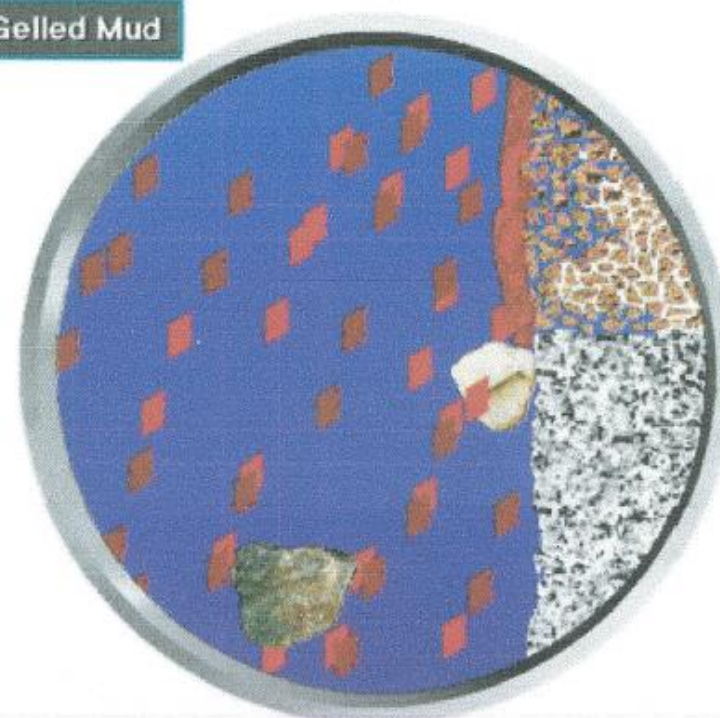
QSMS

FORÇA GEL

Gelled Mud

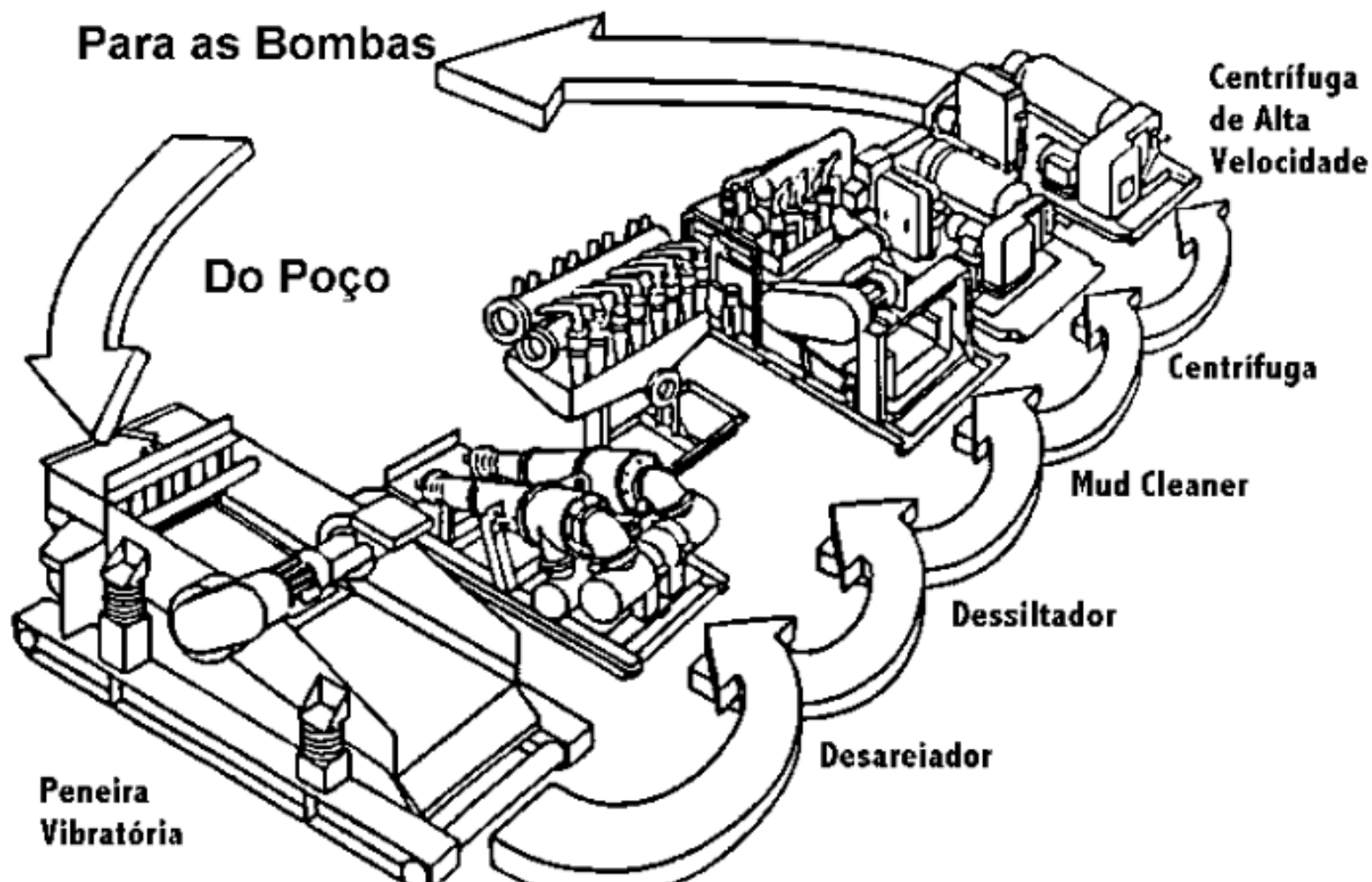


Gelled Mud



ICTA

OSMS



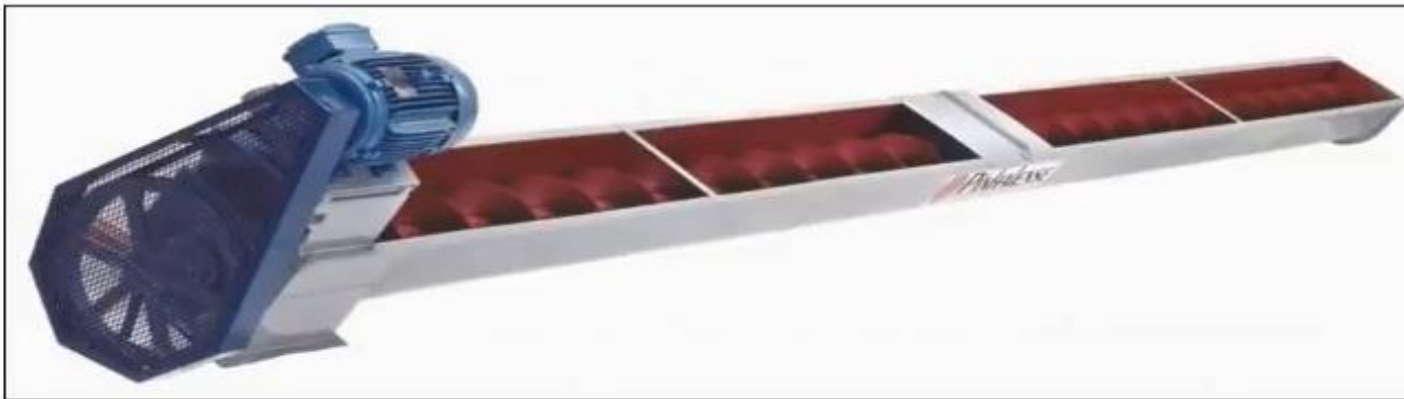




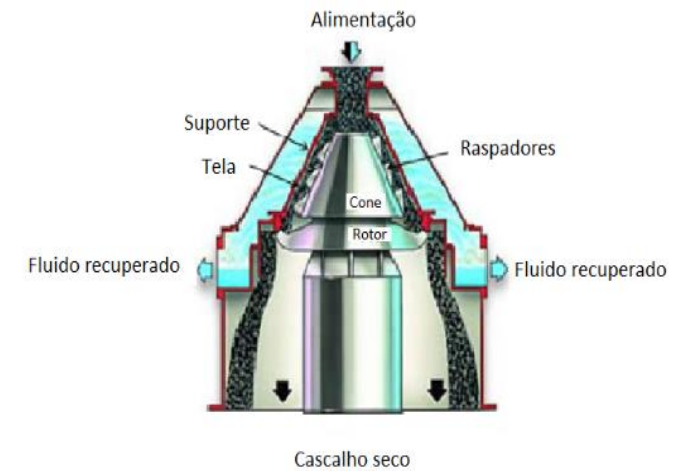
QSMS



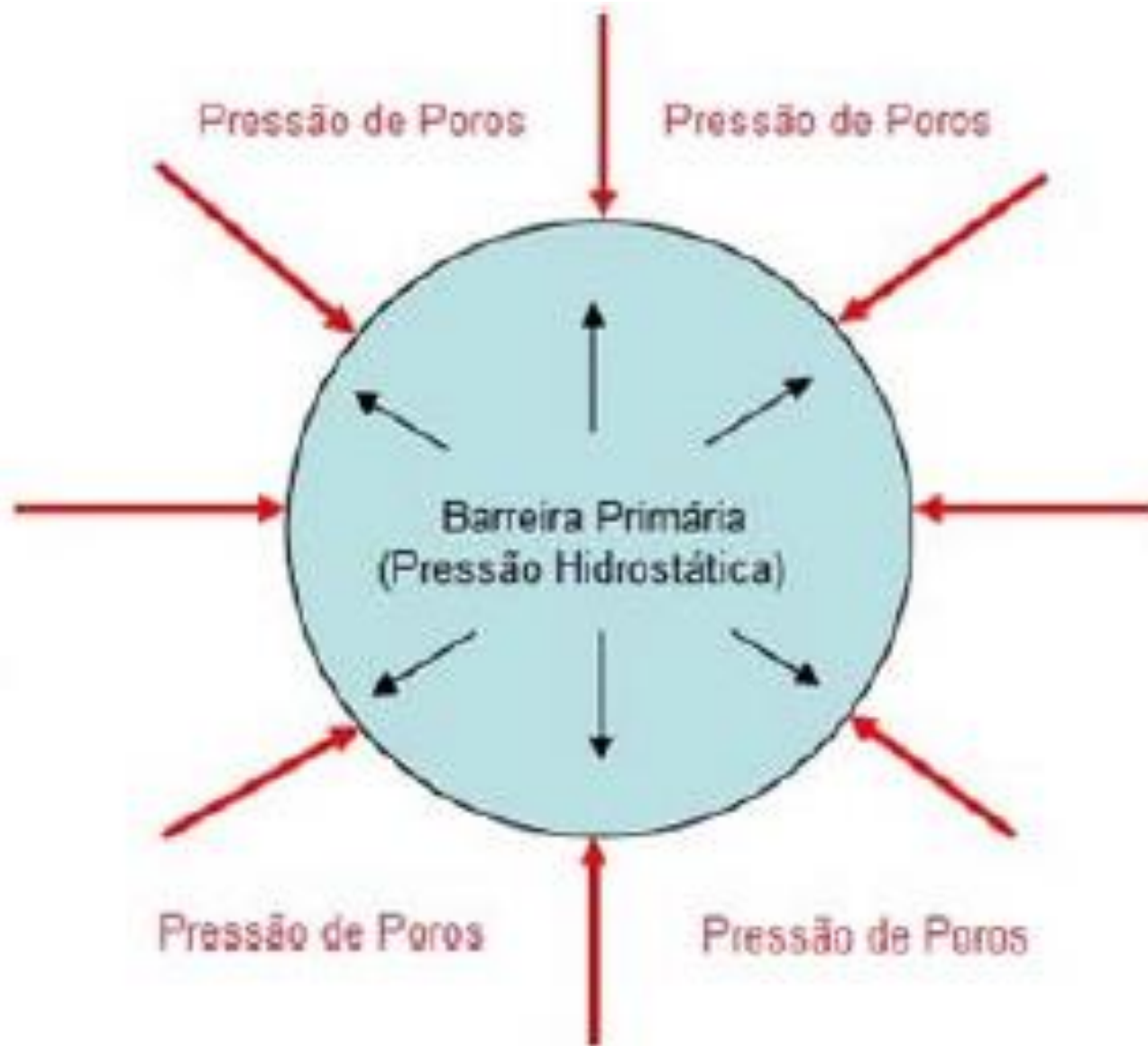
SISTEMA DE EXTRAÇÃO DE SÓLIDOS – Secadora Cascalhos



Rosca transportadora - PERIGO



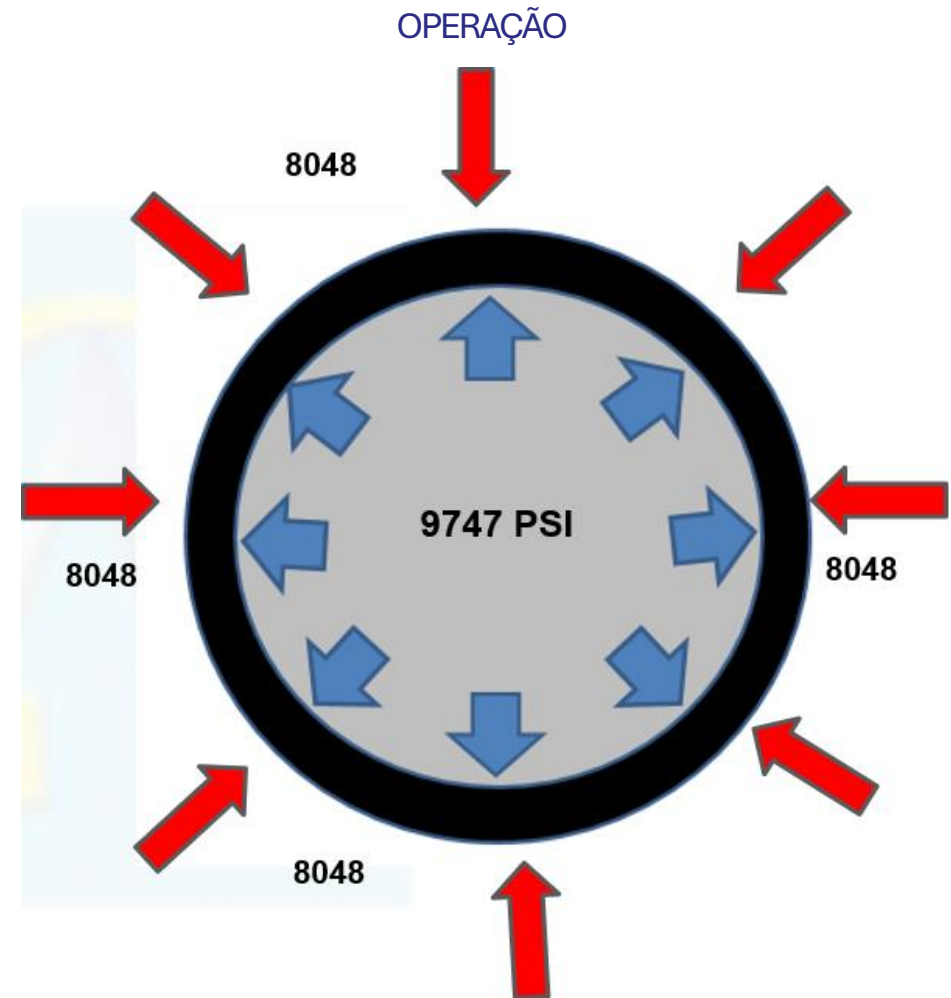
CONJUNTO SOLIDARIO DE BARREIRAS



Depth – 5062 metros
MW- 11,3 ppg
PH –
Pp=9,33 ppg
PF=

OVERBALANCE
BALANCE
UNDERBALANCE

1699 PSI



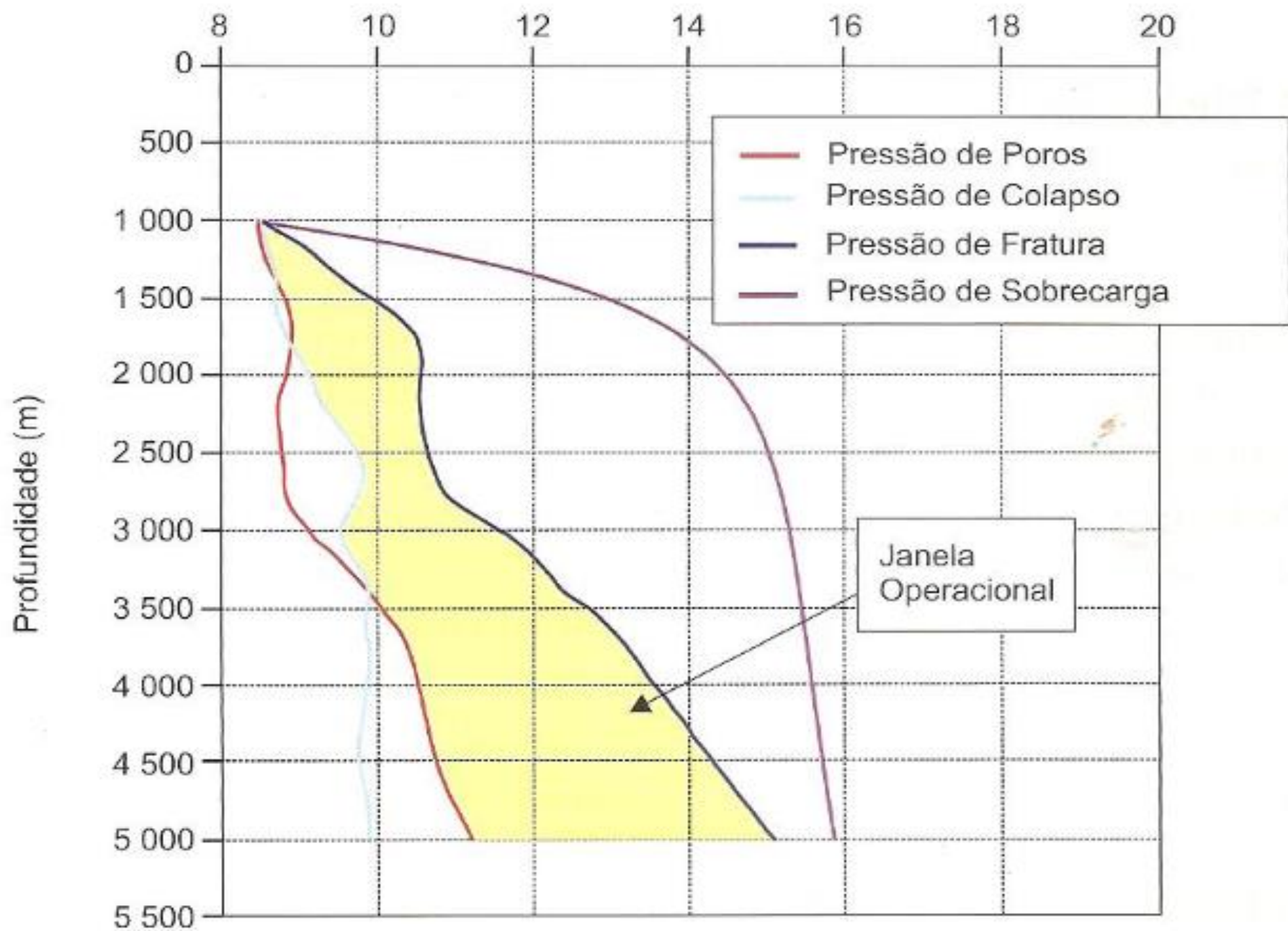
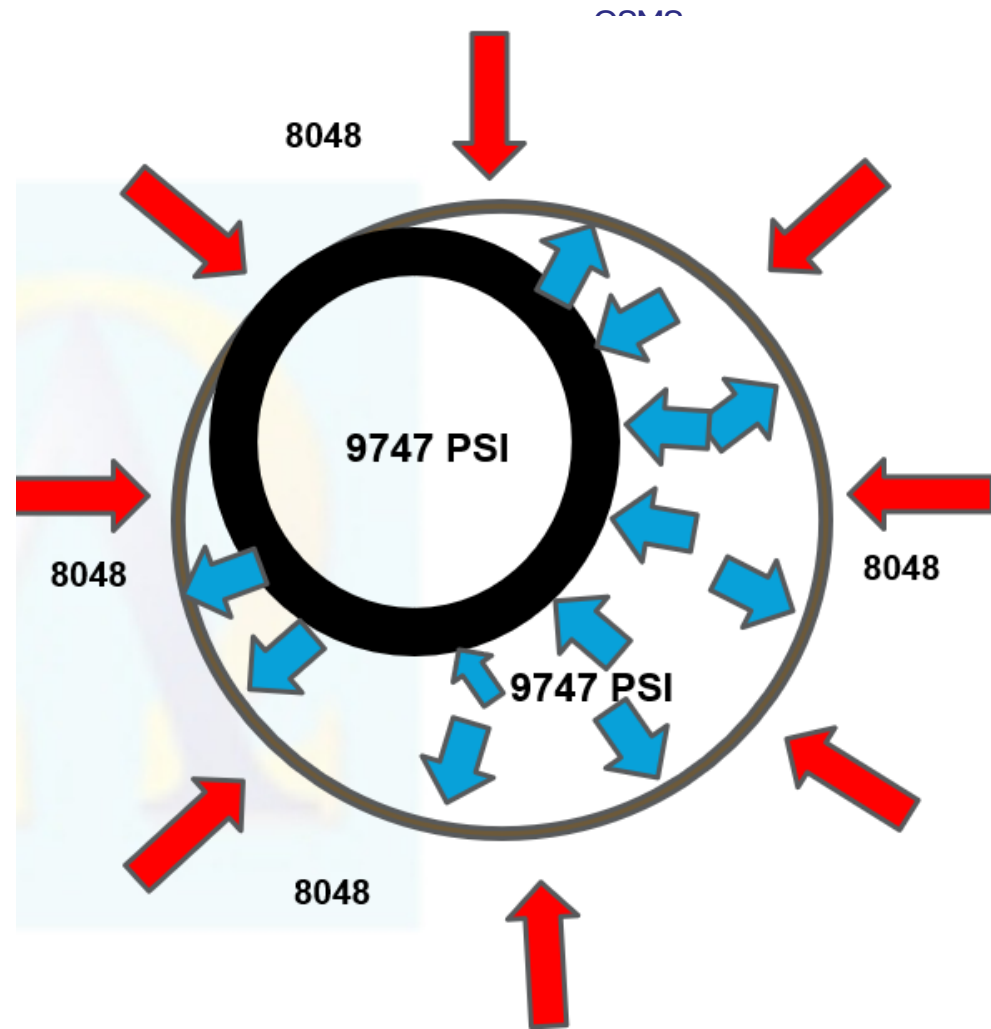
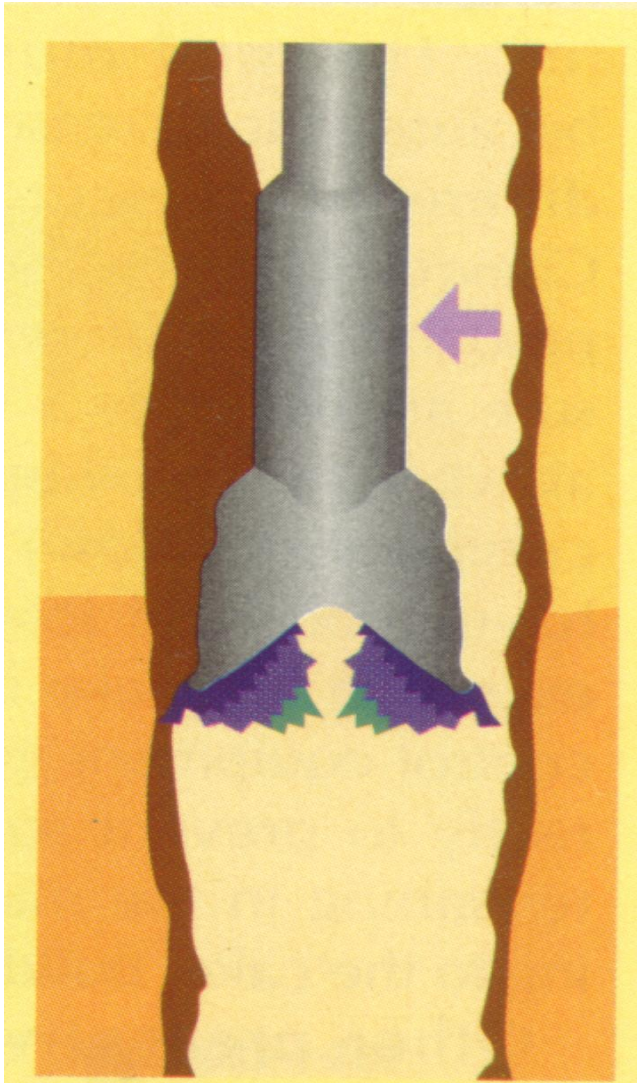
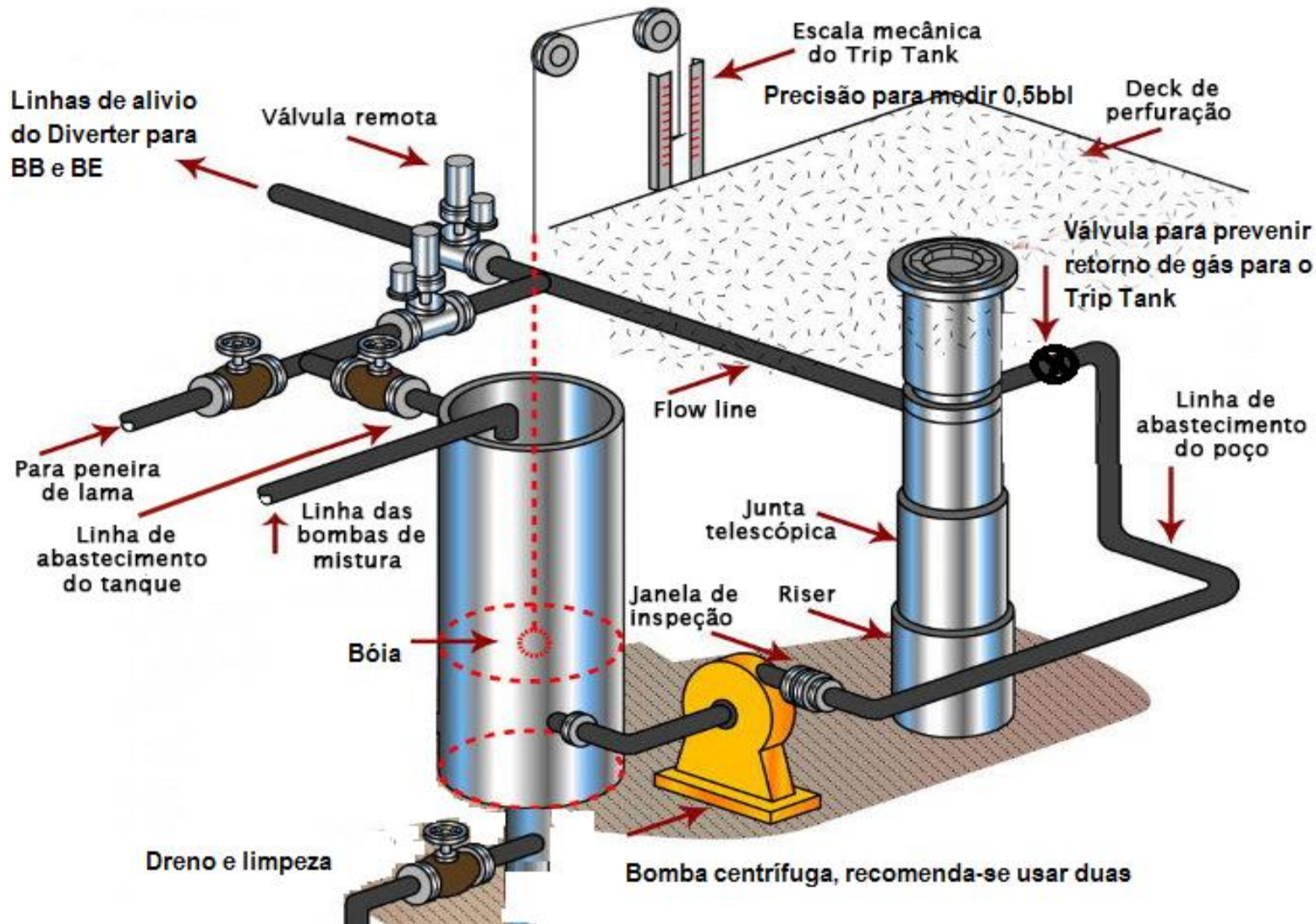


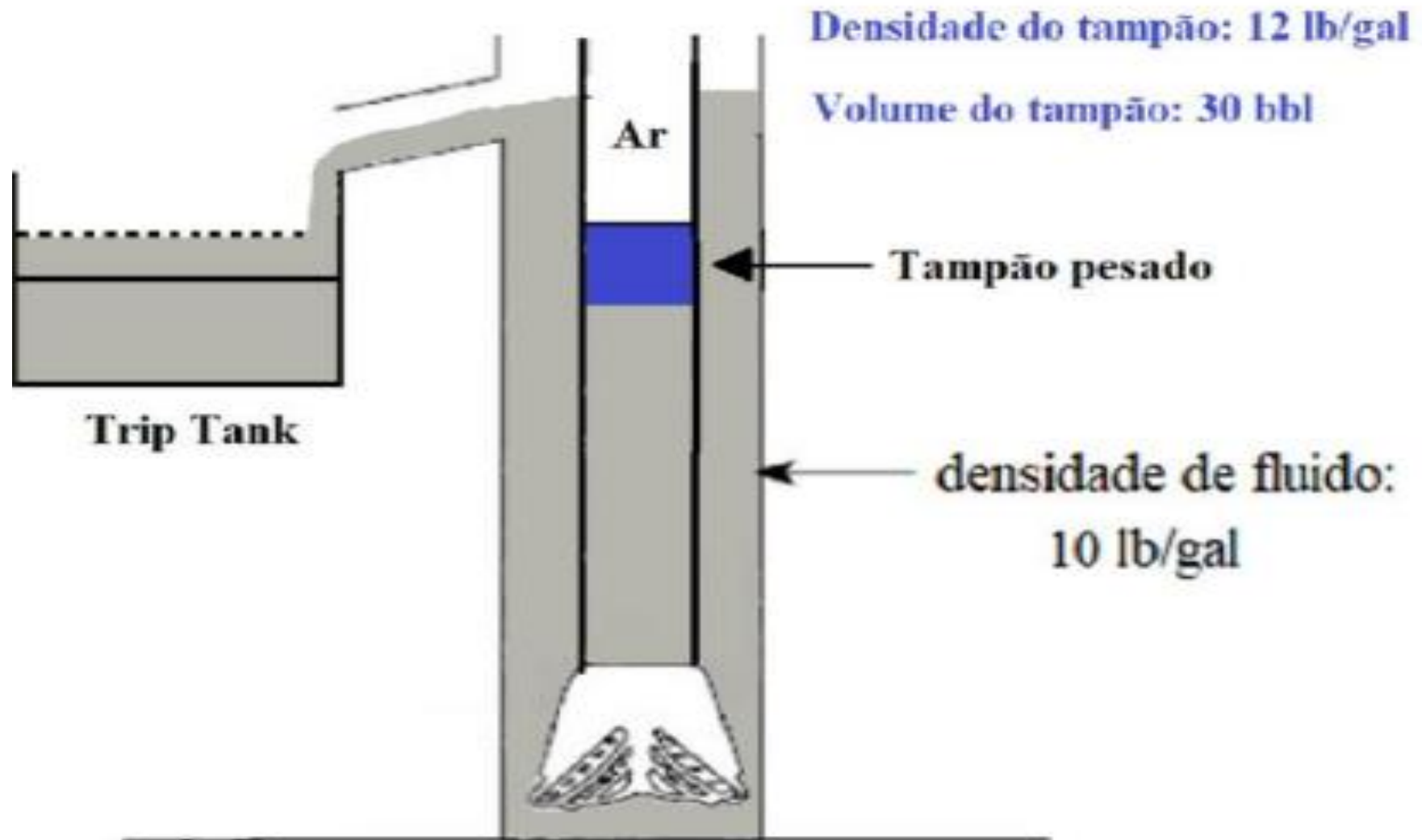
FIGURA 1.6 EXEMPLO TÍPICO DE JANELA OPERACIONAL DE UM POÇO.



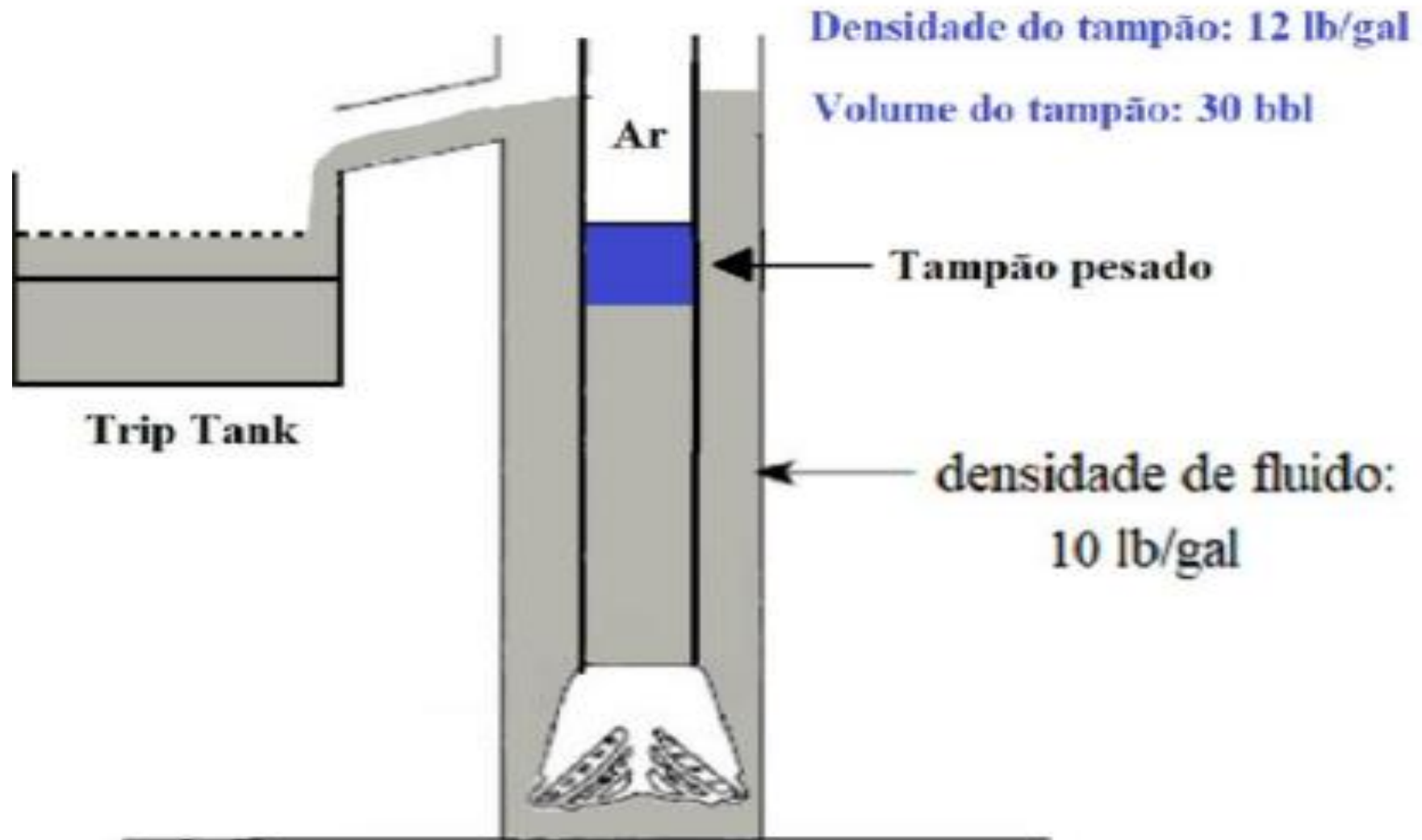
TANQUE DE MANOBRAS



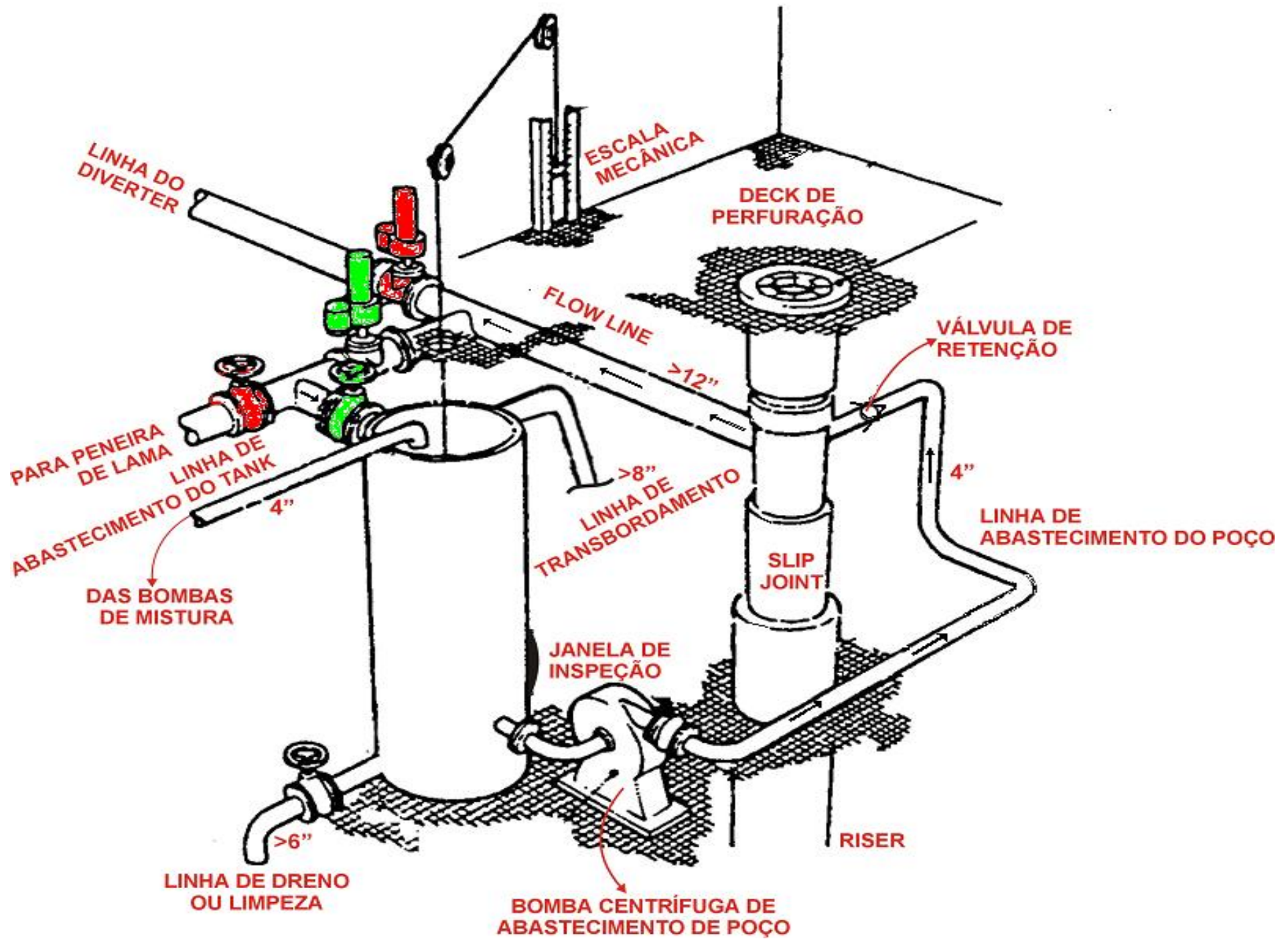
TANQUE DE MANOBRAS



TANQUE DE MANOBRAS



ESQUEMA FUNCIONAL DO "TRIP TANK"



Planilha de POOH/Trip Tank

0	Previa	Previa	Atual	Acumulad	Diferenç	Tota	Observações
5	3,5	3,5	3,5	3,5	0,0	0,0	
10	3,5	7,0	3,5	7,0	0,0	0,0	
15	3,5	10,5	3,5	10,5	0,0	0,0	
20	3,5	14,0	2,0	12,5	-1,5	-1,5	
25	3,5	17,5	2,0	14,5	-1,5	-3,0	
30	3,5	21,0	4,5	19,0	+1	-2,0	
35	3,5	24,5	5,0	24,0	+1,5	-,5	
40	3,5	28,0	4,0	28,0	0	0,0	
45	3,5	31,5	3,5	31,5	0	0,0	
50	3,5	35,0	3,5	35,0	0,0	0,0	
55	3,5	38,5	3,5	38,5	0,0	0,0	
60	3,5	42,0	5,0	43,5	+1,5	+1,5	
65	3,5	45,5	5,0	48,5	+1,5	+3,0	
70	3,5	49,0	6,0	54,5	+2,5	+5,5	
75	3,5	52,5	6,0	60,5	+2,5	+8,0	

Quais as chances desta pressão hidrostática se tornar menor que a pressão de uma formação. OSMS

Ex.: Se o Driller puxar 900 ft de DC 8" x 2 13/16" do poço, sem completar o poço.

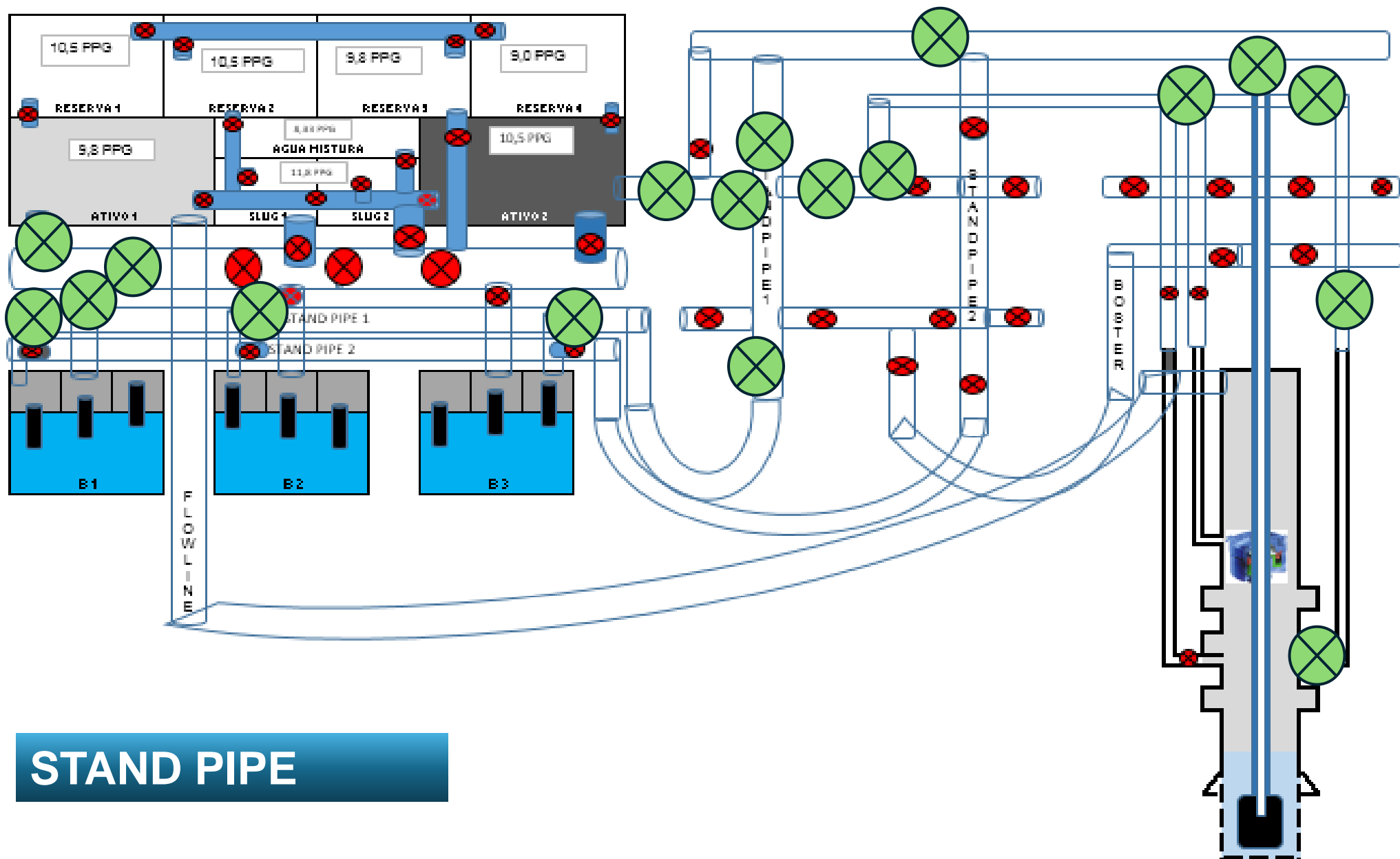
Peso de Lama 11,8 ppg
Capacidade do Casing 0,1545 bbl/ft
Capacidade do Metal 0,0545 bbl/ft

Nível fluido cairá e a PH será reduzida.

$$(900 \times 0,0545) \div 0,1545 = 317 \text{ pés}$$

$$317 \times 11,8 \times 0,052 = 195 \text{ PSI}$$



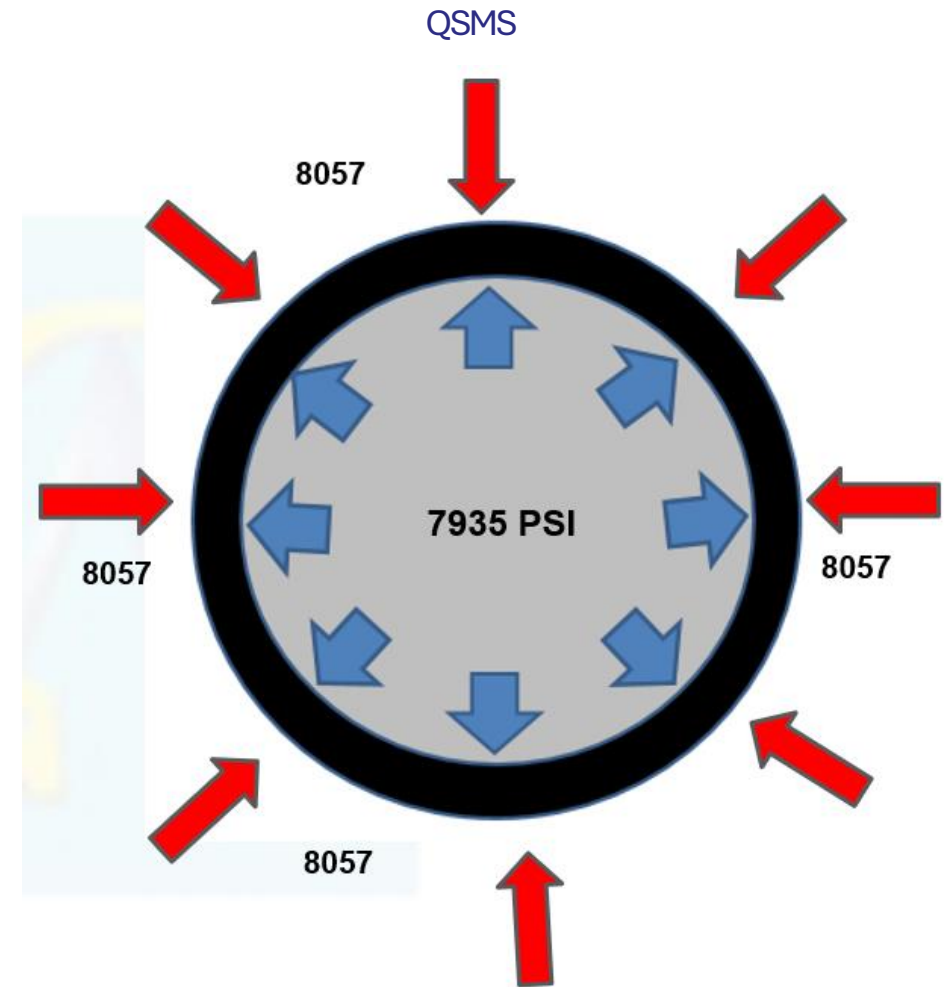


STAND PIPE

Depth – 5062 metros
MW- 9,2 ppg
PH –
Pp=9,33 ppg
PF=

OVERBALANCE
BALANCE
UNDERBALANCE

- 122 PSI



MÓDULO 9

CONTROLE DO POÇO - Well Control (introdutório)

Uma das mais importantes funções do fluido de perfuração é gerar uma pressão hidrostática superior à pressão dos fluidos contidos no poros das formações cortadas pela broca.

Se por algum motivo esta pressão hidrostática se tornar menor que a pressão de uma formação e se esta possuir permeabilidade suficiente, deverá haver fluxo do fluido da formação para o interior do poço.

A este fluxo é dado o nome de *kick* e entendem-se que o controle primário do poço foi perdido.

KICKS E BLOWOUTS

KICK é a invasão indesejável de fluidos da formação para o poço quando se perde a primeira barreira de segurança que é constituída pela pressão hidrostática do fluido de perfuração.

BLOWOUT é a invasão contínua e descontrolada de fluidos da formação para o poço quando se perde o controle da segunda barreira de segurança que é constituída pelo ESCP equipamentos do sistema de segurança de cabeça de poço.

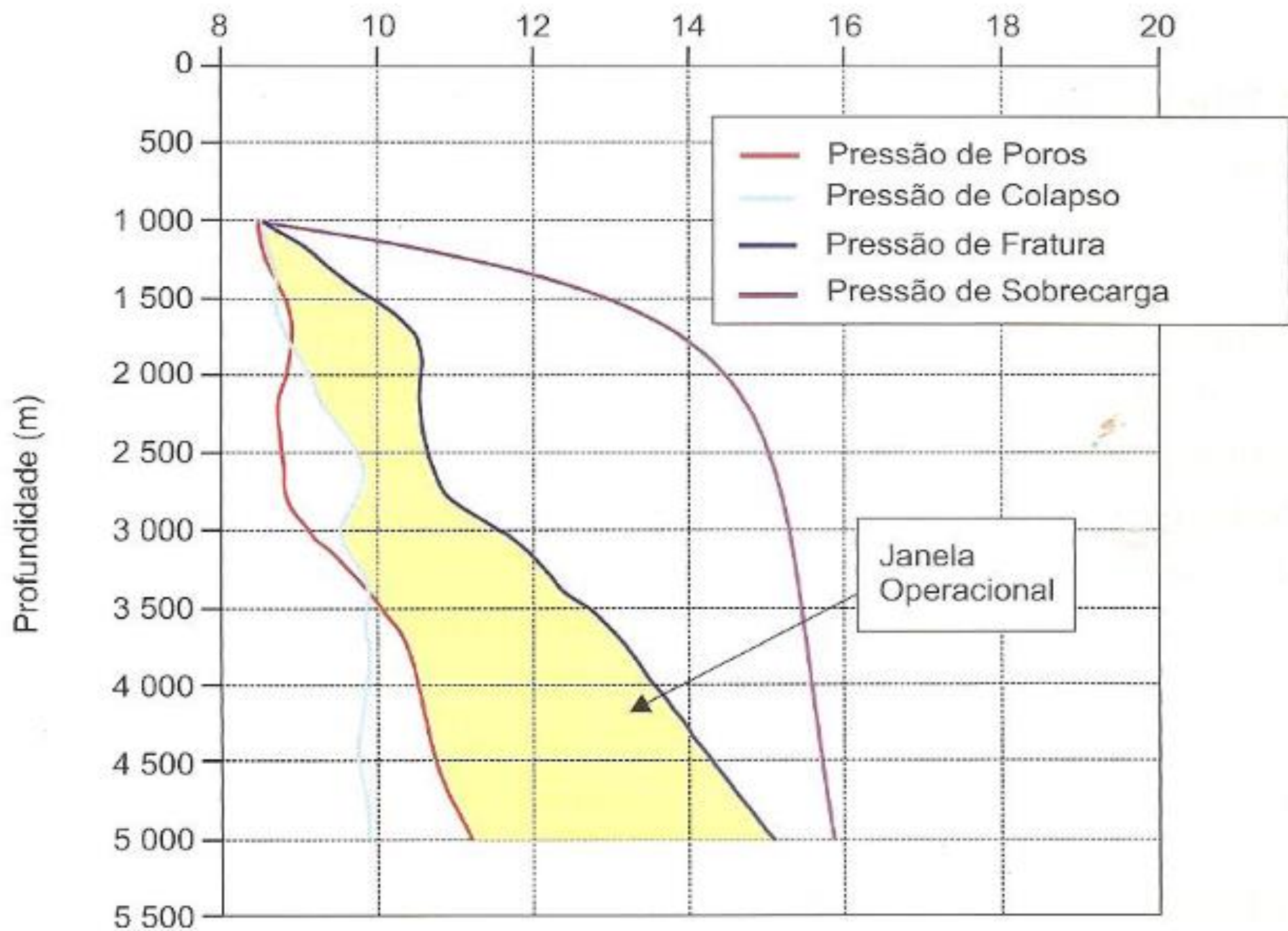
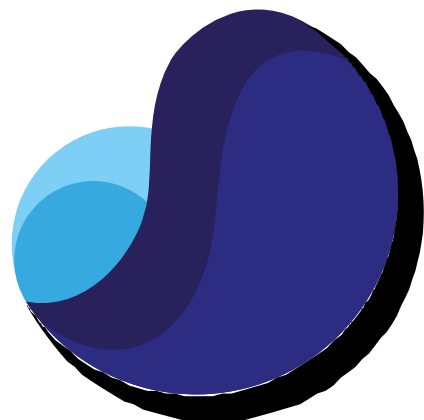


FIGURA 1.6 EXEMPLO TÍPICO DE JANELA OPERACIONAL DE UM POÇO.



seed
Business
Group

Rua Saturno 297,
Granja dos Cavaleiros,
Macaé/RJ - Cep 27930-190

Tel/Fax: +55 22 2773-3901
Celular: +55 22 9242-2649