

BRASKEM WELL NO. 7
 WELL DATA SUMMARY (Cont'd)

PRELIMINARY CONCLUSIONS (Cont'd):

Sonar Surveys	<p>The cavern was sonar surveyed on four distinct occasions throughout the cavern operating years.</p> <p>Both the fifth and sixth sonars (February 22 and August 6, 2019, respectively) show a cavern located totally outside the salt, with the top @ 722 m, ~168 m above the top of the salt (TS @ 890 m). This cavern is still evolving in the upward direction.</p> <p>The last surveyed cavern volume is 339,587 m³ with a maximum diameter of ~140 m with a NNW orientation.</p> <p>Sonars show a cavern not compatible with sound mining activity.</p>
Final P&A	<p>Caverns 7 and 19 have commingled into a single large cavern. This cavern is currently the object of a ground stabilization study and is being closely monitored via sonar surveys. It is anticipated that the combined cavern will be filled with a solid material. The resulting material-filled cavern should be in adequate conditions for final P&A of each one of the wells.</p>

* Figure 7 shows the stratigraphy at the location of Well No. 7 and the cavern vertical N-S cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

Note: For a better visualization of the combined caverns 7 and 19, please refer also Figure 19 which shows the stratigraphy at the location of Well No. 19 and cavern 19 vertical E-W cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

POÇO BRASKEM Nº 7
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA

TIPO DE POÇO: Vertical TOPO DO SAL: 890 m
VOLUME ATUAL DA CAVERNA: 339.587 m³ ESTADO ATUAL DO POÇO: Fechado em
(6 de agosto de 2019)

LOCALIZAÇÃO:

Parâmetro	N	L
Coordenadas (superfície) [SIRGAS 2000]	8.933.800.8	198.145.7
Coordenadas (subsuperfície)	N/D	N/D
Elevação do solo (m)		
Flange de perfuração (m)		

DADOS DE PERFURAÇÃO/CONCLUSÃO:

Parâmetro	Como construído	Em 6 de agosto de 2019
Início da perfuração	1º de abril de 1979	
Conclusão da perfuração	21 de maio de 1979	
Profundidade total (TD) do perfurador (m)	1.154	
Altura do tampão de cimento (m)	1.118	
Profundidade do poço de 17-1/2" (m)	262	
Profundidade da sapata do revestimento de 13-3/8" (m)	255 (cimentada até a superfície)	
Profundidade do poço de 12-1/4" (m)	1.154	
Tampão de lama (para cimentar o revestimento de 9-5/8")	918 – 1.100	
Profundidade da sapata do revestimento de 9-5/8" (m)	903,4	760,3
Altura do cimento atrás do revestimento de 9-5/8" (m)		
Profundidade da ferramenta DV (m)		
Altura do colar flutuante @ (m)		
Intervalo testemunhado (m)	Nenhum	
Profundidade da coluna suspensa externa de 7" (m)	1.069,17	Removida
Profundidade da coluna suspensa interna de 4-1/2" (m)	1.100,6	Removida

Sem gás.
Sem perda de circulação.
* Cimento insuficiente atrás do revestimento de 9-5/8".

PERFIS GEOFÍSICOS DO POÇO:

Data	Empresa	Tipo de perfil	Intervalo (m)
3-jun-1969	Schlumberger	CCL/CBL/VDL ^a	175 - 1.060
23-mai-1979	Schlumberger	GR/CNL/FDC ^b	250 – 1.149
23-mai-1979	Schlumberger	Sônico/Cal	252 – 1.154
6-jun-1979	Schlumberger	CCL/Perfuração (216-271; 227,5-229) ^c	172 – 235
12-jan-1987	Schlumberger	GR/CCL/GR (Exp.)	850 - 1.019
27-jul-1987	Schlumberger	FPIL/CCL/PFST	900 – 1.023
3-ago-1987	Schlumberger	GR/CCL/GR (exp.)	850 - 1.033

DNPEAL
Is. 7.745
9/1

11-abr-1989	Schlumberger	CNL/GR/CCL	850 - 1.028
22-fev-2019	Flodim	GR/CCL/Temp. /Inclinação	

^a Perfil estratigráfico de referência.
^b CBL de referência.
^c Revestimento de 9-5/58" perfurado a 235 m.

POÇO BRASKEM Nº 7
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA (continuação)

LEVANTAMENTOS POR SONAR:

Data	Empresa	Condições do poço	Intervalo (m)	Altura da Caverna (m)	Profundidade da Caverna (m)	Volume da Caverna (m³)	Orientação da Caverna	Diâmetro máx. (m)
Não foi feito levantamento por sonar da cavidade inicial, desenvolvida de junho de 1997 a abril de 1981.								
28-abr-81	Dowell		1.020 – 1.067	987,5	1.068,5	24.722	NO	31
22-out-1985	Ciech-Techn.		970 – 1.003	970	1.003		NO	65
17-jun-89	Sonarwire		855 – 1.038	953	1.039	212.798	NO	79
11-nov-95	Sonarwire		917 – 1.009	953	1.015	289.103	NO	95
22-fev-2019	Flodim		751 – 854	741	855	359.520	NNO	~130
6-ago-19	Flodim		724 – 837	722	837	339.587	NNO	~140

DADOS DA RESTAURAÇÃO (WO):

Parâmetro	WO nº 1	WO nº 2	WO nº 3	WO nº 4	WO nº 5	WO nº 6	WO nº 7	WO nº 8
Data de início	Jan. 1980	Jan. 1980	Ago. 1987	Abr. 1989	Jun. 1989	Ago. 1998	Dez. 1995	2019
Data de conclusão								
Finalidade	Reinjeção de óleo	Reinjeção de óleo	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Substituir suspensor do revestimento	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Inspeção geral

DADOS DE PRODUÇÃO:

Parâmetro	
Data de início	Setembro de 1979
Data de conclusão	Junho de 1997

DADOS DO TAMPONAMENTO:

Parâmetro	Dados enviados
Procedimento enviado a SSMA, ANM	Ainda não iniciado
Documentação de suporte	<div>Levantamento direcional</div> <div>Levantamento por sonar</div> <div>Perfis geofísicos</div>
	<div>22-fev-2019</div> <div>22-fev-2019</div> <div>22-fev-2019</div> <div>GR/CCL/Temp.</div> <div>6-ago-2019</div> <div>/Inclinação*</div>
Início do tamponamento temporário	Ainda não iniciado
Conclusão do tamponamento temporário	Obs.: atualmente, o poço nº 7 está fechado.
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	A aprovação pela ANM ainda está pendente; aguardando envio do "Plano de Fechamento de Mina" pela Braskem.

* Nível estático a 100 m.

UNPLAL
Ts. 7.747
91

CONCLUSÕES PRELIMINARES (consulte também a Figura 7*):

Tópico	Observações baseadas nas intervenções de fevereiro-agosto de 2019
Construção do poço e situação atual	<p>A última sapata de revestimento cimentada de 9-5/8" foi originalmente instalada e cimentada até a superfície a 903,4 m de profundidade. Estava localizada a 760,3 m (perda de ~143 m de tubo) em 6 de agosto de 2019 (40 anos após a conclusão inicial). A sapata do revestimento está a ~130 m acima do topo do sal. Ambas as colunas suspensas (7" e 4-1/2") foram removidas do poço.</p> <p>O poço não está pressurizado. No momento, aguarda definição final pela ANM sobre o procedimento tamponamento e abandono (P&A).</p>
Desenvolvimento da caverna	<p>A caverna foi operada por ~18 anos (de setembro de 1979 a junho de 1997).</p>
Levantamentos por sonar	<p>Em quatro ocasiões distintas a caverna foi submetida a levantamentos por sonar enquanto esteve operacional.</p> <p>Os quinto e sexto sonares (22 de fevereiro e 6 de agosto de 2019, respectivamente) mostram uma caverna localizada inteiramente fora do sal, com o topo a 722 m, ~168 m acima do topo do sal (TS @ 890 m). Esta caverna ainda está evoluindo na direção ascendente.</p> <p>O último levantamento do volume da caverna é de 339.587 m³, com diâmetro máximo de ~140 m e orientação NNO.</p> <p>Os sonares mostram que a caverna não é compatível com atividade de mineração adequada.</p>
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	<p>As cavernas 7 e 19 se fundiram em uma única e grande caverna. No momento, esta caverna é objeto de estudo de estabilização do solo e vem sendo monitorada rigorosamente por meio de levantamentos por sonar. Prevê-se que esta caverna poderá ser preenchida com um material sólido. Após o preenchimento com material, esta caverna estará em condições adequadas para receber tamponamento e abandono permanente (P&A) em cada um dos poços.</p>

* A Figura 7 mostra a estratigrafia no local do poço nº 7 e as seções transversais verticais N-S da caverna para cada um dos levantamentos por sonar ali realizados.

Obs.: para visualizar melhor a combinação das cavernas 7 e 19, consulte também a Figura 19 que mostra a estratigrafia no local do poço nº 19 e as seções transversais verticais L-O da caverna 19 para cada um dos levantamentos por sonar ali realizados.

BRASKEM WELL No. 7 (MINA 7)

UNPL. AL
Is. 7.748
Q

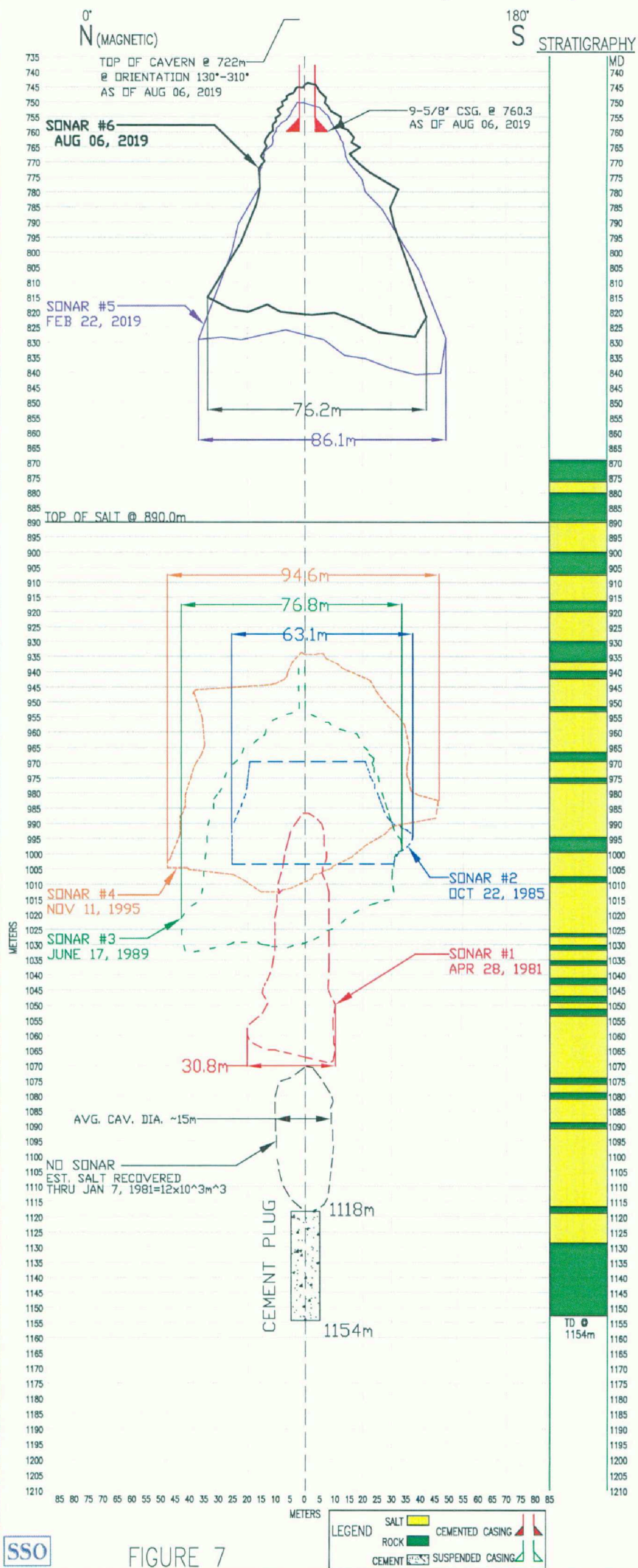


FIGURE 7

SSO

BRASKEM WELL NO. 10
WELL / CAVERN DATA SUMMARY**WELL TYPE:** Vertical**TOP OF SALT:** 899 m**CURRENT CAVERN VOLUME:** 45,621 m³
(June 10, 2019)**CURRENT WELL STATUS:** Temporarily Plugged**LOCATION:**

Parameter	N	E
Coord. (surface) datum SIRGAS 2000	8.933.697.00	198.298.00
Subsurface location	NA	
Ground Elevation (m)	5	
Drill Flange (m)	8	

DRILLING / COMPLETION DATA:

Parameter	As-built	As of June 10, 2019
Drilling Started	September 4, 1982	
Drilling Completed	November 22, 1982	
Driller's TD (m)	1,165	
Top of cement plug (m)	1,150	
26" hole depth (m)	18	
20" casing shoe depth (m)	20 (cemented to surface)	
17-1/2" hole depth (m)	228	
13-3/8" casing shoe depth (m)	228	
12-1/4" hole depth (m)	1,165	
9-5/8" casing shoe depth (m)	970	928
Top of cement behind 9-5/8" casing (m)		
DV tool depth (m)		
Top Float Collar @ (m)		
Cored interval (m)	none	
7" outer suspended string depth (m)	1,096	916
4-1/2" inner suspended string depth (m)	1,139	Removed

GEOPHYSICAL WELL LOGS:

Date	Service Co.	Log Type	Interval (m)
Nov. 3, 1982	Schlumberger	GR / CAL / Density ^a	237 – 1,032
Nov. 15, 1982	Schlumberger	CBL / VDL / TT ^b	05 – 1,040
Feb. 26, 1988	Schlumberger	CNL / GR / CCL	850 – 1,060
Dec. 19, 1988	Schlumberger	CNL / GR	850 – 1,055
Jun. 27, 1989	Schlumberger	CCL / SCCL	845 – 1,049

^a Reference stratigraphy log.^b Reference CBL.**SONAR SURVEYS:**

Date	Service Co.	Well Conditions	Interval (m)	Cav. Top (m)	Cav. Bot. (m)	Cav. Vol. (m ³)	Cav. Orient	Max. dia. (m)
Initial cavity developed from November 1982 thru October 1985 was not surveyed by sonar.								
Oct. 28, 85	Ciech-Techn.	9-5/8" @ 955m	1,020 – 1,050	1,020	1,082	47,000	SE	48
Jun. 28, 89	Sonarwire	9-5/8" @ 955m	955 – 1,047	985	1,052	124,168	W	68
Aug. 17, 03	Sonarwire	9-5/8" @ 955m	942 – 991	932	1,013	91,043	S	65
Jun. 10, 19	Flodim	9-5/8" @ 955m	922 – 992	922	992	45,621	ESE	~50

UNPENAL
Ts. 7.750
@

BRASKEM WELL NO. 10

WELL / CAVERN DATA SUMMARY (Cont'd)

WORKOVER DATA:

Parameter	WO #1	WO #2	WO #3	WO #4	WO #5	WO #6	WO #7	
Date Started	Oct. 85	Feb. 88	Jun. 1989	Dec. 88	Dec. 2000	Jul. 02	Jun. 2019	
Date Completed								
Purpose	Reset 4-1/2" and 7" strings	Reset 4-1/2" and 7" strings	Reset 4-1/2" and 7" strings	Reset 4-1/2" and 7" strings	Reset 4-1/2" and 7" strings	Reset 7" string	Overall inspection	

PRODUCTION DATA:

Parameter	
Date Started	November 1982
Date Ended	March 1991
	Note: From 2001 thru 2012 this cavern was used to dispose of brine treatment sludges. The 4-1/2" string was removed to perform the disposal operation.

PLUGGING DATA:

Parameter	Data Submitted
Procedure submitted to SSMA, ANM	
Supporting documentation	<div>Directional survey August 14, 2019</div> <div>Sonar survey June 10, 2019</div> <div>Geophysical logs GR / CCL / Temp. / Inclination*</div>
Temporary plugging started	August 18, 2019
Temporary plugging completed	August 23, 2019
Final P&A	Approval by ANM pending submittal by Braskem of "Plano de Fechamento de Mina".

* Static level at 13.6 m.

PRELIMINARY CONCLUSIONS (please refer also to Figure 10*):

Topic	Observations based on the June 2019 interventions
Well Construction and Current Status	<p>The 9-5/8" last cemented casing shoe was originally set and cemented to surface at 970 m of depth. It was located at 928 m (loss of ~42 m of pipe) in June 10, 2019 (37 years after initial completion). The casing shoe remains 37 m below the top of salt.</p> <p>The well is pressurized and is currently temporarily plugged waiting for final definition by ANM on P&A procedure.</p>
Cavern Development	The cavern was operated for ~9 years (from November 1982 to March 1991).
Sonar Surveys	<p>The cavern was sonar surveyed on three distinct occasions throughout the cavern operating years.</p> <p>The fourth and last sonar (June 10, 2019) shows a cavern resulting mostly from shale sloughing. The cavern is located within the main salt body, with the top @ 922 m, 23 m below the top of the salt (TS @ 899 m).</p> <p>The last surveyed cavern volume is 45,621 m³ with a maximum diameter of ~50 m with a ESE orientation.</p> <p>Sonars show a cavern compatible with sound mining activity.</p>
Final P&A	This well is in adequate conditions for final P&A.

* Figure 10 shows the stratigraphy at the location of Well No.10 and the cavern vertical N-S cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.



UNPEAL
Is. 7.751
Q1

POÇO BRASKEM Nº 10 RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA

TIPO DE POÇO: Vertical

TOPO DO SAL: 899 m

VOLUME ATUAL DA CAVERNA: 45.621 m³ ESTADO ATUAL DO POÇO: Temporariamente tamponado
(10 de junho de 2019)

LOCALIZAÇÃO:

Parâmetro	N	L
Coordenadas (superfície) [SIRGAS 2000]	8.933.697.00	198.298.00
Localização da subsuperfície		N/D
Elevação do solo (m)		5
Flange de perfuração (m)		8

DADOS DE PERFURAÇÃO/CONCLUSÃO:

Parâmetro	Como construído	Em 10 de junho de 2019
Início da perfuração	4 de setembro de 1982	
Conclusão da perfuração	22 de novembro de 1982	
Profundidade Total (TD) do perfurador (m)		1.165
Altura do tampão de cimento (m)		1.150
Profundidade do poço de 26" (m)		18
Profundidade da sapata do revestimento de 20" (m)	20 (cimentada até a superfície)	
Profundidade do poço de 17-1/2" (m)		228
Profundidade da sapata do revestimento de 13-3/8" (m)		228
Profundidade do poço de 12-1/4" (m)		1.165
Profundidade da sapata do revestimento de 9-5/8" (m)	970	928
Altura do cimento atrás do revestimento de 9-5/8" (m)		
Profundidade da ferramenta DV (m)		
Altura do colar flutuante @ (m)		
Intervalo testemunhado (m)		Nenhum
Profundidade da coluna suspensa externa de 7" (m)	1.096	916
Profundidade da coluna suspensa interna de 4-1/2" (m)	1.139	Removida

PERFIS GEOFÍSICOS DO POÇO:

Data	Empresa	Tipo de perfil	Intervalo (m)
3-nov-1982	Schlumberger	GR/CAL/Densidade ^a	237 – 1.032
15-nov-1982	Schlumberger	CBL/VCL/TT ^b	05 – 1.040
26-fev-1988	Schlumberger	CNL/GR/CCL	850 - 1.060
19-dez-1988	Schlumberger	CNL/GR	850 - 1.055
27-jun-1989	Schlumberger	CCL/SCCL	845 – 1.049

^a Perfil estratigráfico de referência.

^b CBL de referência.

LEVANTAMENTOS POR SONAR:

Data	Empresa	Condições do Poço	Intervalo (m)	Altura da Caverna (m)	Profundidade da Caverna (m)	Volume da Caverna (m³)	Orientação da Caverna	Diâmetro máx. (m)
Não foi feito levantamento por sonar da cavidade inicial, desenvolvida de novembro de 1982 a outubro de 1985.								
28-out-1985	Ciech-Techn.	9-5/8" @ 955 m	1.020 – 1.050	1.020	1.082	47.000	SE	48
28-jun-89	Sonarwire	9-5/8" @ 955 m	955 – 1.047	985	1.052	124.168	O	68
17-ago-03	Sonarwire	9-5/8" @ 955 m	942 – 991	932	1.013	91.043	S	65
10-jun-19	Flodim	9-5/8" @ 955 m	922 – 992	922	992	45.621	LSE	~50

UNPUAL
7s. 7.753
[assinatura]

POÇO BRASKEM Nº 10
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA (continuação)

DADOS DA RESTAURAÇÃO (WO):

Parâmetro	WO nº 1	WO nº 2	WO nº 3	WO nº 4	WO nº 5	WO nº 6	WO nº 7	
Data de início	Out. 85	Fev. 88	Jun. 1989	Dez. 88	Dez. 2000	Jul. 02	Jun. 2019	
Data de conclusão								
Finalidade	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir a coluna de 7"	Inspeção geral	

DADOS DE PRODUÇÃO:

Parâmetro	
Data de início	Novembro de 1982
Data de conclusão	Março de 1991
	Obs.: no período de 2001 a 2012, esta caverna foi utilizada para descarte do resíduo proveniente do tratamento de salmoura. A coluna de 4-1/2" foi removida para viabilizar a operação de descarte.

DADOS DO TAMPONAMENTO:

Parâmetro	Dados enviados		
Procedimento enviado a SSMA, ANM			
Documentação de suporte	Levantamento direcional 14-ago-2019	Levantamento por sonar: 10-jun-2019	Perfis geofísicos GR/CCL/Temp. /Inclinação*
Início do tamponamento temporário	18-ago-2019		
Conclusão do tamponamento temporário	23-ago-2019		
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	A aprovação pela ANM ainda está pendente; aguardando envio do "Plano de Fechamento de Mina" pela Braskem.		

* Nível estático a 13,6 m.

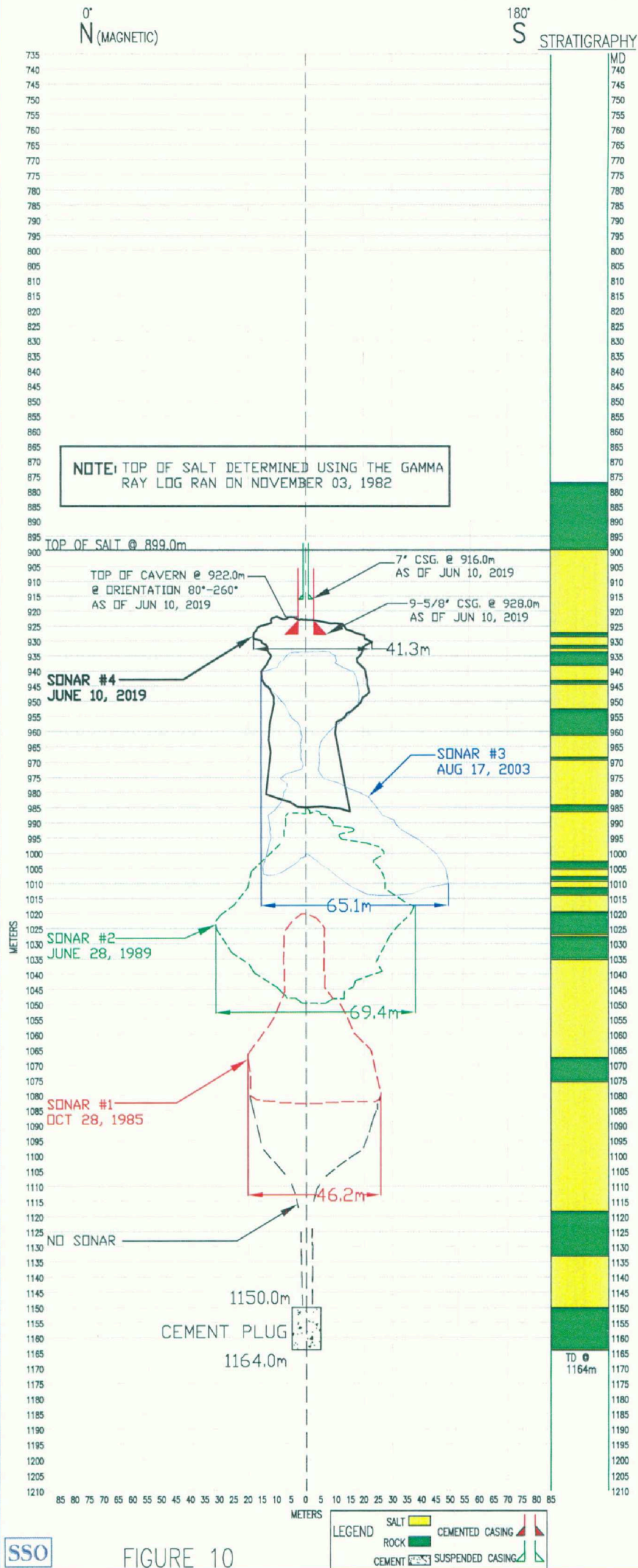
CONCLUSÕES PRELIMINARES (consulte também a Figura 10*):

Tópico	Observações baseadas nas intervenções de junho de 2019
Construção do poço e situação atual	<p>A última sapata de revestimento cimentada de 9-5/8" foi originalmente instalada e cimentada até a superfície a 970 m de profundidade. Estava localizada a 928 m (perda de ~42 m de tubo) em 10 de junho de 2019 (37 anos após a conclusão inicial). A sapata do revestimento permanece a 37 m abaixo do topo do sal.</p> <p>O poço está pressurizado e, no momento, está temporariamente tamponado aguardando definição final pela ANM sobre o procedimento tamponamento e abandono (P&A).</p>
Desenvolvimento da caverna	<p>A caverna foi operada por ~9 anos (de novembro de 1982 a março de 1991).</p>
Levantamentos por sonar	<p>Em três ocasiões distintas a caverna foi submetida a levantamentos por sonar enquanto esteve operacional.</p> <p>O quarto e último sonar (10 de junho de 2019) mostra uma caverna resultante principalmente da descamação do folhelho. A caverna está localizada dentro do corpo principal de sal, com o topo a 922 m, 23 m abaixo do topo do sal (TS a 899 m).</p> <p>O último levantamento do volume da caverna é de 45.621 m³ com diâmetro máximo de ~50 m e orientação LSL.</p> <p>Os sonares mostram que a caverna é compatível com atividade de mineração adequada.</p>
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	<p>Este poço está em condições adequadas para tamponamento de abandono permanente.</p>

* A Figura 10 mostra a estratigrafia no local do poço nº 10 e as seções transversais verticais N-S da caverna de cada levantamento por sonar realizado na caverna.

BRASKEM WELL No. 10 (MINA 10)

UNPUBLISHED
75.755



BRASKEM WELL NO. 13
WELL / CAVERN DATA SUMMARY**WELL TYPE:** Vertical**TOP OF SALT:** 921 m**CURRENT CAVERN VOLUME:** 117,451 m³
(May 15, 2019)**CURRENT WELL STATUS:** Closed in**LOCATION:**

Parameter	N	E
Coord. (surface) datum SIRGAS 2000	8.934.120,4	198.167,37
Subsurface location	45 m deviation to SW	
Ground Elevation (m)		
Drill Flange (m)	3.0	

DRILLING / COMPLETION DATA:

Parameter	As-built	As of May 15, 2019
Drilling Started	May 9, 1987	
Drilling Completed	July 3, 1987	
Driller's TD (m)	1,214	
Top of cement plug (m)		
26" hole depth (m)	25	
20" casing depth (m)	25	
17-1/2" hole depth (m)	301	
13-3/8" casing shoe depth (m)	286	
12-1/4" hole depth (m)	1,214	
9-5/8" casing shoe depth (m)	1,121.83	1,004.2
Top of cement behind 9-5/8" casing (m)		
DV tool depth (m)	796	
Top Float Collar @ (m)		
Cored interval (m)	none	
7" outer suspended string depth (m)	1,176.13	998.5 (stuck)
4-1/2" inner suspended string depth (m)	1,187.25	Removed

* Very poor cement bond throughout.

Note: The well deviates from 1,000 m down.

GEOPHYSICAL WELL LOGS:

Date	Service Co.	Log Type	Interval (m)
Jul. 4, 87	Schlumberger.	FDC / CNL / GR ^a	286 – 1,211
Jul. 5, 87	Schlumberger.	Sonic (long)	286 – 1,210
Jul. 5, 87	Schlumberger.	GR / Sonic (waves)	350 – 948
Jul. 5, 87	Schlumberger.	Directional profile	286 – 1,210
Jul. 15, 87	Schlumberger.	MECHPRO	350 – 950
Jul. 16, 87	Schlumberger.	CBL / VDL / CCL / GR / TT ^b	104 – 1,125
Oct. 29, 87	Schlumberger.	GR / CCL	850 – 1,225
May 6, 19		Directional survey	
May 7, 89	Flodim	GR / CCL /Temp. / Inclination	

^a Reference stratigraphy log.^b Reference CBL.**SONAR SURVEYS:**

Date	Service Co.	Well Conditions	Interval (m)	Cav. Top (m)	Cav. Bot. (m)	Cav. Vol. (m ³)	Cav. Orient	Max. dia. (m)
Initial cavity developed from January 1988 thru May 1995 was not surveyed by sonar.								
May 13, 95	Sonarwire	9-5/8" @ 1,060m	1,060 – 1,113	1,060	1,113	79,850	NW	73
May 15, 19	Flodim	9-5/8" @ 1,004m	1,002 – 1,069	1,000	1,069	117,451	NE	~108

BRASKEM WELL NO. 13
WELL / CAVERN DATA SUMMARY (Cont'd)**WORKOVER DATA:**

Parameter	WO #1	WO #2	WO #3	WO #4	WO #5	WO #6
Date Started	Mar. 28, 91	Oct. 1991	Oct. 1993	Jan. 1995	Apr. 1995	May 2019
Date Completed	Apr. 4, 91					
Purpose	Remove suspended strings	Reset 4-1/2" and 7" strings	Remove and rerun 4-1/2" string	Reset 4-1/2" and 7" strings	Reset 4-1/2" and 7" strings	Overall inspection

PRODUCTION DATA:

Parameter	
Date Started	January 1988
Date Ended	December 1998

PLUGGING DATA:

Parameter	Data Submitted			
Procedure submitted to SSMA, ANM	May 22, 2019			
Supporting documentation	Strip log Jul. 3, 1987	Directional survey May 6, 2019	Sonar survey May 15, 2019	Geophysical Logs May 7, 2019 GR / CCL /Temp. / Inclination
Temporary plugging started	Not yet			
Temporary plugging completed	Not yet			
Final P&A	Approval by ANM pending submittal by Braskem of "Plano de Fechamento de Mina".			

PRELIMINARY CONCLUSIONS (please refer also to Figure 13*):

Topic	Observations based on May 2019 interventions
Well Construction and Current Status	<p>The 9-5/8" last cemented casing shoe originally set and cemented to surface at 1,121.83 m of depth was located at 1,004.2 m (loss of ~118 m of pipe) in May 15, 2019 (32 years after initial completion). The casing shoe remains 83 m below the top of salt. As of May 15, 2019, the suspended strings are as follows: the 7" is at 998.5 m (stuck) and the 4-1/2" has been removed from the well.</p> <p>The well is pressurized and is currently in the process of being temporarily plugged while waiting for final definition by ANM on P&A procedure.</p>
Cavern Development	<p>The cavern was operated for 10 years (from January 1988 to December 1998).</p> <p>The cavern was sonar surveyed once during cavern operating years.</p>
Sonar Surveys	<p>The second and last sonar (May 15, 2019) shows a cavern resulting from shale sloughing. The cavern is located within main the salt body, with the top 79 m below the top of the salt (TS @ 921 m).</p> <p>The last surveyed cavern volume is 117,451 m³ with a maximum diameter of ~108 m with a NE orientation.</p> <p>Sonars show a cavern compatible with sound mining activity.</p>
Final P&A	This well is in adequate conditions for final P&A.

* Figure 13 shows the stratigraphy at the location of Well No. 13 and the cavern vertical N-S cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

POÇO BRASKEM nº 13
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA**TIPO DE POÇO:** Vertical**TOPO DO SAL:** 921 m**VOLUME ATUAL DA CAVERNA:** 117.451 m³**ESTADO ATUAL DO POÇO:** Fechado em

(15 de maio de 2019)

LOCALIZAÇÃO:

Parâmetro	N	L
Coordenadas (superfície) [SIRGAS 2000]	8.934.120,4	198.167,37
Localização da subsuperfície	45 m com desvio para SO	
Elevação do solo (m)		
Flange de perfuração (m)	3,0	

DADOS DE PERFURAÇÃO/CONCLUSÃO:

Parâmetro	Como construído	Em 15 de maio de 2019
Início da perfuração	9 de maio de 1987	
Conclusão da perfuração	3 de julho de 1987	
Profundidade total (TD) do perfurador (m)	1.214	
Altura do tampão de cimento (m)		
Profundidade do poço de 26" (m)	25	
Profundidade do revestimento de 20" (m)	25	
Profundidade do poço de 17-1/2" (m)	301	
Profundidade da sapata do revestimento de 13-3/8" (m)	286	
Profundidade do poço de 12-1/4" (m)	1.214	
Profundidade da sapata do revestimento de 9-5/8" (m)	1.121,83	1.004,2
Altura do cimento atrás do revestimento de 9-5/8" (m)		
Profundidade da ferramenta DV (m)	796	
Altura do colar flutuante @ (m)		
Intervalo testemunhado (m)	Nenhum	
Profundidade da coluna suspensa externa de 7" (m)	1.176,13	998,5 (presa)
Profundidade da coluna suspensa interna de 4-1/2" (m)	1.187,25	Removida

* Aderência da pasta de cimento de má qualidade em todo o curso.

Obs.: O poço se desvia a partir de 1.000 m para baixo.

PERFIS GEOFÍSICOS DO POÇO:

Data	Empresa	Tipo de perfil	Intervalo (m)
4-jul-87	Schlumberger.	FDC/CNL/GR ^a	286 – 1.211
5-jul-87	Schlumberger.	Sônico (longo)	286 - 1.210
5-jul-87	Schlumberger.	GR/Sônico (ondas)	350 – 948
5-jul-87	Schlumberger.	Perfil direcional	286 - 1.210
15-jul-87	Schlumberger.	MECHPRO	350 – 950
16-jul-87	Schlumberger.	CBL/VDL/CCL/GR/TT ^b	104 – 1.125
29-out-87	Schlumberger.	GR/CCL	850 - 1.225
6-mai-19		Levantamento direcional	
7-mai-89	Flodim	GR/CCL/Temp. /Inclinação	

^a Perfil estratigráfico de referência.^b CBL de referência.

ORIGINAL
Is. 7.759
[assinatura]

LEVANTAMENTOS POR SONAR:

Data	Empresa	Condições do Poço	Intervalo (m)	Altura da Caverna (m)	Profundidade da Caverna (m)	Volume da Caverna (m³)	Orientação da Caverna	Diâmetro máx. (m)
Não foi feito levantamento por sonar da cavidade inicial, desenvolvida de janeiro de 1988 a maio de 1995.								
13-mai-95	Sonarwire	9-5/8" @ 1.060 m	1.060 – 1.113	1.060	1.113	79.850	NO	73
15-mai-19	Flodim	9-5/8" @ 1.004 m	1.002 – 1.069	1.000	1.069	117.451	NE	~108

POÇO BRASKEM Nº 13
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA (continuação)

DADOS DA RESTAURAÇÃO (WO):

Parâmetro	WO nº 1	WO nº 2	WO nº 3	WO nº 4	WO nº 5	WO nº 6
Data de início	28-mar-91	Out. 1991	Out. 1993	Jan. 1995	Abr. 1995	Mai. 2019
Data de conclusão	4-abr-91					
Finalidade	Remover colunas suspensas	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Remover e reinstalar a coluna de 4-1/2"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Redefinir as colunas de 4-1/2" e 7"	Inspeção geral

DADOS DE PRODUÇÃO:

Parâmetro	
Data de início	Janeiro de 1988
Data de conclusão	Dezembro de 1998

DADOS DO TAMPONAMENTO:

Parâmetro	Dados enviados			
Procedimento enviado a SSMA, ANM	22-mai-2019			
Documentação de suporte	Perfil da coluna	Levantamento	Levantamento	Perfis
	3-jul-87	direcional	por sonar:	Geofísicos
		6-mai-2019	15-mai-2019	7-mai-2019
				GR/CCL/Temp. /Inclinação
Início do tamponamento temporário	Ainda não iniciado			
Conclusão do tamponamento temporário	Ainda não concluído			
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	A aprovação pela ANM ainda está pendente; aguardando envio do “Plano de Fechamento de Mina” pela Braskem.			

CONCLUSÕES PRELIMINARES (consulte também a Figura 13*):

Tópico	Observações baseadas nas intervenções de maio de 2019
Construção do poço e situação atual	A última sapata de revestimento cimentada de 9-5/8", originalmente instalada e cimentada até a superfície a 1.121,83 m de profundidade, estava localizada a 1.004,2 m (perda de ~118 m de tubo) em 15 de maio de 2019 (32 anos após a conclusão inicial). A sapata do revestimento permanece a 83 m abaixo do topo do sal. Em 15 de maio de 2019, as condições das colunas suspensas eram: a de 7" está a 998,5 m (presa) e a de 4-1/2" foi removida do poço. O poço está pressurizado e, no momento, ocorre o processo de tamponamento temporário aguardando definição final pela ANM sobre o procedimento tamponamento e abandono (P&A).
Desenvolvimento da caverna	A caverna esteve em operação por 10 anos (de janeiro de 1988 a dezembro de 1998).

Levantamentos por sonar

A caverna foi submetida a levantamentos por sonar enquanto esteve operacional.
O segundo e último sonar (15-mai-2019) mostra uma caverna resultante da descamação do folhelho. A caverna está localizada dentro do corpo principal de sal, com o topo a 79 m abaixo do topo do sal (TS a 921 m).
O último levantamento do volume da caverna é de 117.451 m³, com diâmetro máximo de ~108 m e orientação NE.
Os sonares mostram que a caverna é compatível com atividade de mineração adequada.

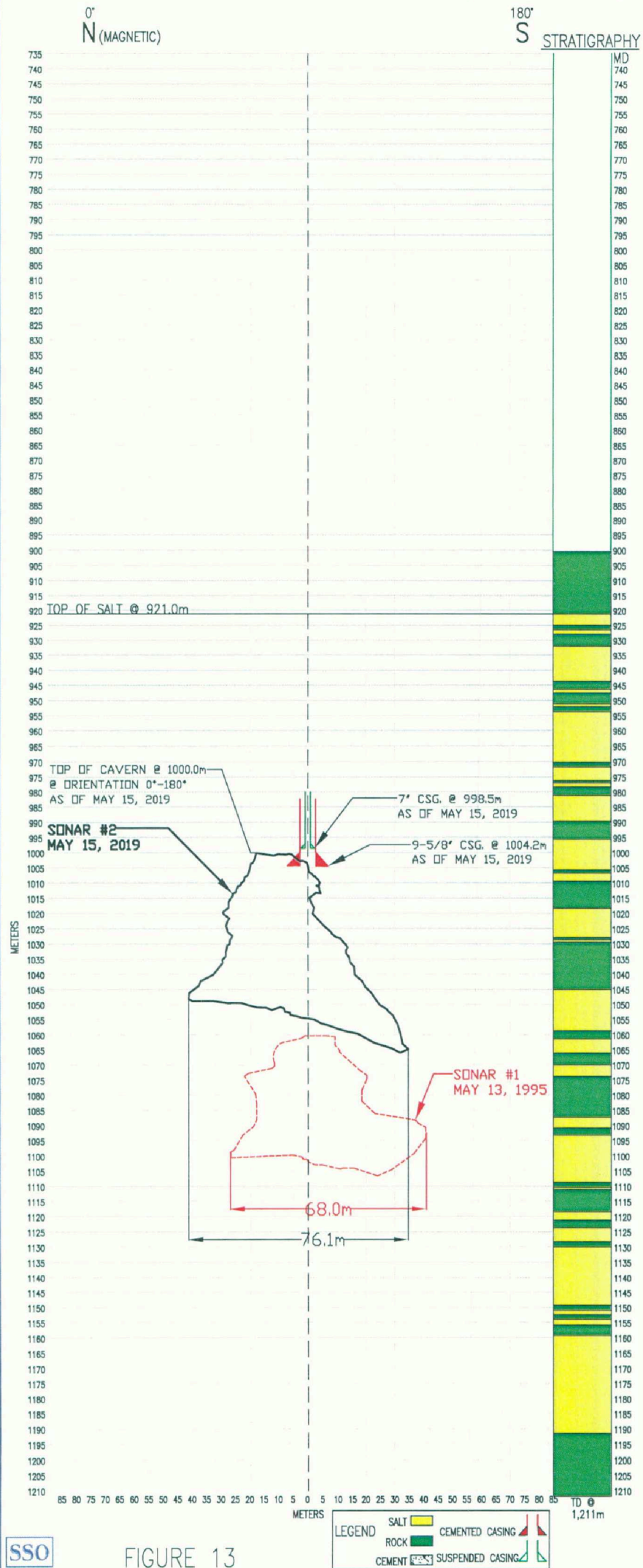
Tamponamento e abandono permanente (P&A)

Este poço está em condições adequadas para tampão e abandono permanente.

* A Figura 13 mostra a estratigrafia no local do poço nº 13 e as seções transversais verticais N-S da caverna de cada levantamento por sonar realizado na caverna.

BRASKEM WELL No. 13 (MINA 13)

UNPUBLISHED
No. 7.761



UNPLUG
7.762
01

BRASKEM WELL NO. 19D WELL / CAVERN DATA SUMMARY

WELL TYPE: Directional (S-shaped)

TOP OF SALT: 865 TVD / 882 MD m

CURRENT CAVERN VOLUME: 7,925 m³
(Feb. 22, 2019)

CURRENT WELL STATUS: Temporarily plugged

LOCATION:

Parameter	N	E
Coordinates (surf.) datum SIRGAS 2000	8,933,828.7	198,170.92
Coordinates (subsurface)	8,933,759.24	198,040.3
Ground Elevation (m)	3.0	
Drill Flange (m)	8.0	

DRILLING / COMPLETION DATA:

Parameter	As-built	As of February 22, 2019
Drilling Started	Sept. 14, 1988	
Drilling Completed	Oct. 1, 1988	
Driller's TD (m) MD	1,215	
Top of cement plug (m)	none	
26" hole depth (m) TVD=MD	21	
20" casing depth (m) TVD=MD	20	
KOP depth (m) TVD=MD	37	
Start drop off @ (m) MD	284	
End drop off @ m (MD)	925	
Offset from vertical (m)	148	
17-1/2" hole depth (m) TVD/MD	297 / 305	
13-3/8" casing shoe depth (m) TVD/MD	294 / 303	
12-1/4" hole depth (m) TVD/MD	1,187 / 1,205	
8-1/2" hole depth (m) TVD/MD	1,208 / 1,225	
9-5/8" casing shoe depth (m) TVD/MD	1,065 / 1,075	918.2
Top of cement behind 9-5/8" casing (m)	635 / 145 (1 st & 2 nd stages, respectively)	
DV tool depth (m)	549	
Top Float Collar @ (m)		
Cored interval (m)	none	
7" outer susp. string depth (m) TVD/MD	1,179 / 1,196	Removed
4-1/2" inner susp. string depth (m) TVD/MD	1,195 / 1,213	Removed

GEOPHYSICAL WELL LOGS (MD):

Date	Service Co.	Log Type	Interval (m)
Oct. 1, 1988	Schlumberger	DLL / GR	0 – 1,195
Oct. 2, 1988	Schlumberger	FDC / CNL / GR ^a	302 – 1,203
Oct. 4, 1988	Schlumberger	GR/ GR (exp.)	1,145 – 1,213
Oct. 4, 1988	Schlumberger	CBL / VDL / GR / CCL ^b	35 – 1,078
1988	Anadril-Schlumberger	Directional profile	0 – 1,200
Feb. 21, 2019	Flodim	GR / CCL / Temp. / Inclination	
Apr. 8, 2019		Directional survey	

^a Reference stratigraphy log.

^b Reference CBL.

BRASKEM WELL NO. 19D WELL / CAVERN DATA SUMMARY (Cont'd)

SONAR SURVEYS (MD):

Date	Service Co.	Well Conditions	Interval (m)	Cav. Top (m)	Cav. Bot. (m)	Cav. Vol. (m³)	Cav. Orient	Max. dia. (m)
Feb. 4, 98	Sonarwire	9-5/8" @ 1,052m	1,052 – 1,057	1,024	1,065	87,818	E	98
Sept. 3, 00	Sonarwire	9-5/8" @ 1,024m	1,004 – 1,045	1,006	1,056	125,944	E	105
May 29, 02	Sonarwire	9-5/8" @ 1,008m	1,021 – 1,031	978	1,051	180,681	E	150
Aug. 19, 03	Sonarwire	9-5/8" @ 982m	982 – 1,024	975	1,054	206,204	E	180
Aug. 30, 04	Sonarwire	9-5/8" @ 982m	984 – 1,022	959	1,054	279,445	NE	214
Oct. 19, 05	Sonarwire	9-5/8" @ 982m	982 – 984	936	1,044	372,702	NE	207
May 26, 12	Sonarwire	9-5/8" @ 1,052m	945 – 979	897	991	495,184	NE	200
Feb. 22, 19	Flodim	7" csg. out	920 – 922	892	927	7,925	NE	42.6

WORKOVER DATA:

Parameter	WO #1	WO #2	WO #3	WO #4	WO #5	WO #6
Date Started		Dec. 1992	Oct. 1993	Jan. 1995	Nov. 1995	Sept. 2000
Date Completed						
Purpose		Reposition 4-1/2" csg.	Pull & replace 4-1/2" csg.	Reset 4-1/2" & 7" csgs.	Reposition 4-1/2" csg.	Reposition 4-1/2" csg.
Parameter	WO #7	WO #8	WO #9	WO #10	WO #11	
Date Started	May 2002	Aug. 2003	Aug. 2004	Oct. 2005	Feb. 22, 2019	
Date Completed						
Purpose	Reposition 4-1/2" csg.	Pull & replace 4-1/2" csg.	Pull & replace 4-1/2" csg.	Remove 4-1/2" csg. Deactivate the well	Overall inspection	

PRODUCTION DATA:

Parameter	
Date Started	August 1989
Date Ended	October 2005

PLUGGING DATA:

Parameter	Data Submitted				
Procedure submitted to SSMA, ANM	Apr. 25, 2019				
Supporting documentation	Strip log Oct. 1, 1988	Directional survey Apr. 8, 2019 Offset: 155 m Az. 236.06°	Sonar Survey Feb. 22, 2019	Geophysical logs Feb. 21, 2019 GR / CCL / Temp. / Inclination*	Video Survey* Mar. 27, 2019
Temporary. plugging started					
Temporary plugging completed	July 2, 2019				
Final P&A	Approval by ANM pending submittal by Braskem of "Plano de Fechamento de Mina".				

* Static level at 106 m.
Inclination changes at 210 and 380 m, as well as azimuth.
9-5/8" casing damaged @ 378 m.

ORIGINAL
File 7.764
SM

BRASKEM WELL NO. 19D
WELL / CAVERN DATA SUMMARY (Cont'd)

PRELIMINARY CONCLUSIONS (please refer also to Figure 19*):

All depths are MD

Topic	Observations based on February 2019 interventions
Well Construction and Current Status	<p>The 9-5/8" last cemented casing shoe was originally set and cemented to surface at 1,075 m of depth. It was located at 918.2 m (loss of ~157 m of pipe) in February 21, 2019 (52 years after initial completion). The casing shoe remains 53 m below the top of salt. As of February 22, 2019 the 7" and 4-1/2" suspended strings have been removed from the well.</p> <p>The well is not pressurized (February 2019) thought it was in December 2018. It is currently temporarily plugged waiting for final definition by ANM on P&A procedure.</p>
Cavern Development	<p>The cavern was operated for 16 years (from August 1989 to October 2005).</p>
Sonar Surveys	<p>The cavern was sonar surveyed on six distinct occasions throughout the cavern operating years. The last sonar (February 22, 2019) shows a cavern located within the salt, with the top @ 892.1 m, 26 m below the top of the salt. This cavern is still evolving in the upward direction.</p> <p>The last surveyed cavern volume is 7,925 m³ with a maximum diameter of ~43 m with a NE orientation.</p> <p>Sonars show a cavern not compatible with sound mining activity.</p>
Final P&A	<p>Caverns 19 and 7 have commingled into a single large cavern. This cavern is currently the object of a ground stabilization study and is being closely monitored via sonar surveys. It is anticipated that the combined cavern will be filled with a solid material. The resulting material-filled cavern should be in adequate conditions for final P&A of each one of the wells.</p>

* Figure 19 shows the stratigraphy at the location of Well No. 19D and the cavern vertical E-W cross-sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

Note: For a better visualization of the combined caverns 19 and 7, please refer also Figure 7 which shows the stratigraphy at the location of Well No. 7 and cavern 7 vertical N-S cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

UNPAVAL
Fls. 1765
[Signature]

POÇO BRASKEM Nº 19D
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA

TIPO DE POÇO: Direcional (formato de S) **TOPO DO SAL:** TVD 865/MD 882 m
VOLUME ATUAL DA CAVERNA: 7.925 m³ **ESTADO ATUAL DO POÇO:** Temporariamente tamponado
(22 de fevereiro de 2019)

LOCALIZAÇÃO:

Parâmetro	N	L
Coordenadas (superfície) [SIRGAS 2000]	8.933.828,7	198.170,92
Coordenadas (subsuperfície)	8.933.759,24	198.040,3
Elevação do solo (m)		3,0
Flange de perfuração (m)		8,0

DADOS DE PERFURAÇÃO/CONCLUSÃO:

Parâmetro	Como construído	Em 22 de fevereiro de 2019
Início da perfuração		14-set-1988
Conclusão da perfuração		1-out-1988
Profundidade total (TD) do perfurador (m) MD		1.215
Altura do tampão de cimento (m)		Nenhuma
Profundidade do poço de 26" (m) TVD=MD		21
Profundidade do revestimento de 20" (m) TVD=MD		20
Profundidade do KOP (m) TVD=MD		37
Início da queda da inclinação @ (m) MD		284
Fim da queda da inclinação @ (m) (MD)		925
Afastamento da vertical (m)		148
Profundidade do poço de 17-1/2" (m) TVD/MD		297/305
Profundidade da sapata do revestimento de 13-3/8" (m) TVD/MD		294/303
Profundidade do poço de 12-1/4" (m) TVD/MD		1.187/1.205
Profundidade do poço de 8-1/2" (m) TVD/MD		1.208/1.225
Profundidade da sapata do revestimento de 9-5/8" (m) TVD/MD	1.065/1.075	918,2
Altura do cimento atrás do revestimento de 9-5/8" (m)	635/145 (1º e 2º estágios, respectivamente)	
Profundidade da ferramenta DV (m)		549
Altura do colar flutuante @ (m)		
Intervalo testemunhado (m)		Nenhum
Profundidade da coluna suspensa externa de 7" (m) TVD/MD	1.179 /1.196	Removida
Profundidade da coluna suspensa interna de 4-1/2" (m) TVD/MD	1.195/1.213	Removida

PERFIS GEOFÍSICOS DO POÇO (MD):

Data	Empresa	Tipo de perfil	Intervalo (m)
1-out-1988	Schlumberger	DLL/GR	0 – 1.195
2-out-1988	Schlumberger	FDC/CNL/GR ^a	302 – 1.203
4-out-1988	Schlumberger	GR/GR (exp.)	1.145 – 1.213
4-out-1988	Schlumberger	CBL/VDL/GR/CCL ^b	35 – 1.078
1988	Anadril-Schlumberger	Perfil direcional	0 – 1.200
21-fev-2019	Flodim	GR/CCL/Temp. /Inclinação	
8-abr-2019		Levantamento direcional	

^a Perfil estratigráfico de referência.
^b CBL de referência.

POÇO BRASKEM Nº 19D
 RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA (continuação)

LEVANTAMENTOS POR SONAR (MD):

Data	Empresa	Condições do Poço	Intervalo (m)	Altura da Caverna (m)	Profundi- dade da Caverna (m)	Volume da Caverna (m³)	Orienta- ção da Caverna	Diâmetro máx. (m)
4-fev-98	Sonarwire	9-5/8" a 1.052 m	1.052 – 1.057	1.024	1.065	87.818	L	98
3-set-2000	Sonarwire	9-5/8" a 1.024 m	1.004 – 1.045	1.006	1.056	125.944	L	105
29-mai-2002	Sonarwire	9-5/8" a 1.008 m	1.021 – 1.031	978	1.051	180.681	L	150
19-ago-03	Sonarwire	9-5/8" a 982 m	982 – 1.024	975	1.054	206.204	L	180
30-ago-2004	Sonarwire	9-5/8" a 982 m	984 – 1.022	959	1.054	279.445	NE	214
19-out-2005	Sonarwire	9-5/8" a 982 m	982 – 984	936	1.044	372.702	NE	207
26-mai-2012	Sonarwire	9-5/8" a 1.052 m	945 – 979	897	991	495.184	NE	200
22-fev-2019	Flodim	Revestimento de 7" retirado	920 - 922	892	927	7.925	NE	42,6

DADOS DA RESTAURAÇÃO (WO):

Parâmetro	WO nº 1	WO nº 2	WO nº 3	WO nº 4	WO nº 5	WO nº 6
Data de início		Dez. 1992	Out. 1993	Jan. 1995	Nov. 1995	Set. 2000
Data de conclusão						
Finalidade		Reposição do revestimento de 4-1/2"	Extraír e substituir o revestimento de 4-1/2"	Redefinição dos revestimentos de 4-1/2" e 7"	Reposição do revestimento de 4-1/2"	Reposição do revestimento de 4-1/2"
Parâmetro	WO nº 7	WO nº 8	WO nº 9	WO nº 10	WO nº 11	
Data de início	Maio de 2002	Ago. 2003	Ago. 2004	Out. 2005	22-fev-2019	
Data de conclusão						
Finalidade	Reposição do revestimento de 4-1/2"	Extraír e substituir o revestimento de 4-1/2"	Extraír e substituir o revestimento de 4-1/2"	Remover o revestimento de 4-1/2" Desativar o poço	Inspeção geral	

DADOS DE PRODUÇÃO:

Parâmetro	
Data de início	Agosto de 1989
Data de conclusão	Outubro de 2005

DNPA AL
75. 7767
[assinatura]

DADOS DO TAMPONAMENTO:

Parâmetro	Dados enviados				
Procedimento enviado a SSMA. ANM	25-abr-2019				
Documentação de suporte	Perfil da coluna 1-out-1988	Levantamento direcional 8-abr-2019 Afastamento: 155 m Azimute: 236,06°	Levantamento por sonar 22-fev-2019	Perfis geofísicos 21-fev-2019 GR/CCL/Temp . /Inclinação*	Levantamento por vídeo* 27-mar-2019
Início do tamponamento temporário					
Conclusão do tamponamento temporário	2-jul-2019				
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	A aprovação pela ANM ainda está pendente; aguardando envio do "Plano de Fechamento de Mina" pela Braskem.				

* Nível estático a 106 m.
A inclinação muda em 210 e 380 m, assim como o azimute.
Revestimento de 9-5/8" danificado @ 378 m.

POÇO BRASKEM Nº 19D
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA (continuação)

CONCLUSÕES PRELIMINARES (consulte também a Figura 19*): Todas as profundidades são MD

Tópico	Observações baseadas nas intervenções de fevereiro de 2019
Construção do poço e situação atual	<p>A última sapata de revestimento cimentada de 9-5/8" foi originalmente instalada e cimentada até a superfície a 1.075 m de profundidade. Estava localizada a 918.2 m (perda de ~157 m de tubo) em 21 de fevereiro de 2019 (52 anos após a conclusão inicial). A sapata do revestimento permanece a 53 m abaixo do topo do sal. Em 22 de fevereiro de 2019 as colunas suspensas de 7" e 4-1/2" foram removidas do poço.</p> <p>O poço não está pressurizado (fevereiro de 2019) embora estivesse em dezembro de 2018. No momento, está temporariamente tamponado aguardando definição final pela ANM sobre o procedimento tamponamento de abandono (P&A).</p>
Desenvolvimento da caverna	<p>A caverna esteve em operação por 16 anos (de agosto de 1989 a outubro de 2005).</p> <p>Em seis ocasiões distintas a caverna foi submetida a levantamentos por sonar enquanto esteve operacional.</p>
Levantamentos por sonar:	<p>O último sonar (22 de fevereiro de 2019) mostra uma caverna localizada dentro do sal, com o topo a 892,1 m, 26 m abaixo do topo do sal. Esta caverna ainda está evoluindo na direção ascendente.</p> <p>O último levantamento do volume da caverna é de 7.925 m³ com diâmetro máximo de ~43 m e orientação NE.</p> <p>Os sonares mostram que a caverna não é compatível com atividade de mineração adequada.</p>
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	<p>As cavernas 19 e 7 se fundiram em uma única e grande caverna. No momento, esta caverna é objeto de estudo de estabilização do solo e vem sendo monitorada rigorosamente por meio de levantamentos por sonar. Prevê-se que esta caverna poderá ser preenchida com um material sólido. Após o preenchimento com material, esta caverna estará em condições adequadas para receber o tamponamento e abandono permanente (P&A) em cada um dos poços.</p>

* A Figura 19 mostra a estratigrafia no local do poço nº 19D e as seções transversais verticais L-O da caverna dos levantamentos por sonar ali realizados.

Obs.: Para visualizar melhor a combinação das cavernas 19 e 7, consulte também a Figura 7 que mostra a estratigrafia no local do poço nº 7 e as seções transversais verticais N-S da caverna 7 dos levantamentos por sonar ali realizados.