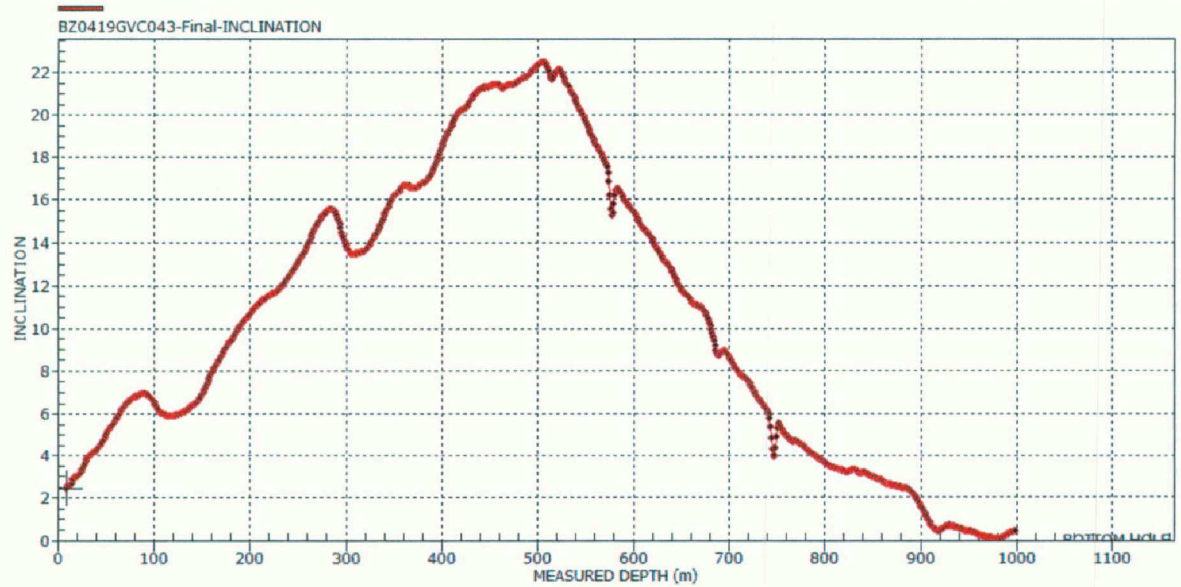


UNPEVAL
Fr. 7.718
①

INCLINATION

BRASKEM
Well: MINA 31
Location: RIGLESS, SAL GEMA

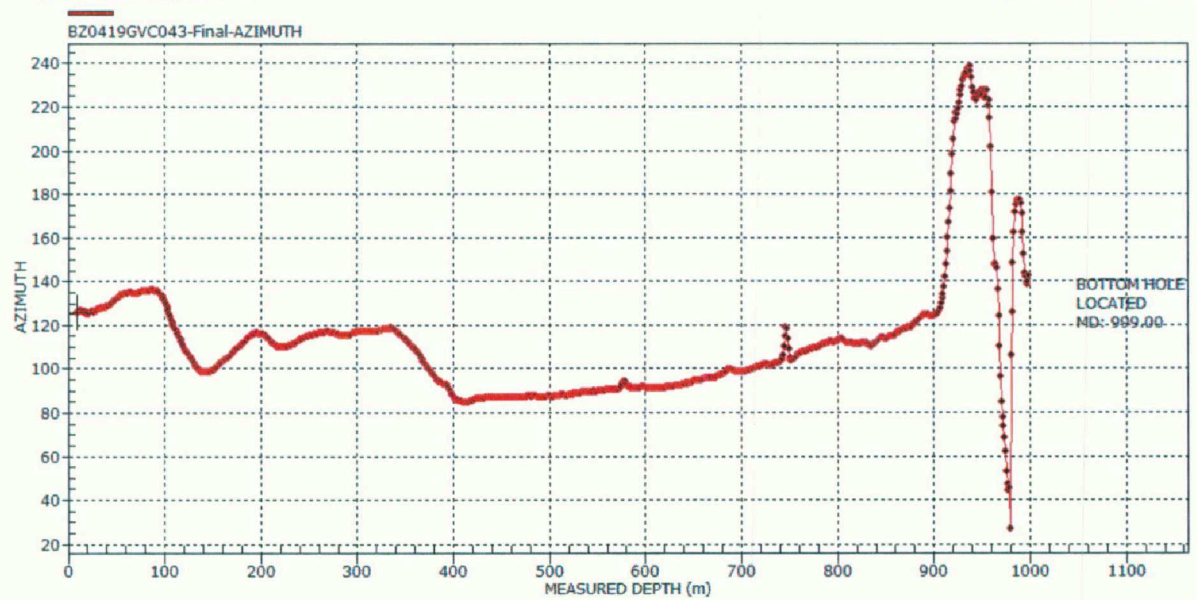
24 Apr 20:17 Final
Gyrodata
BZ0419GVC043 DEFINITIVE



AZIMUTH

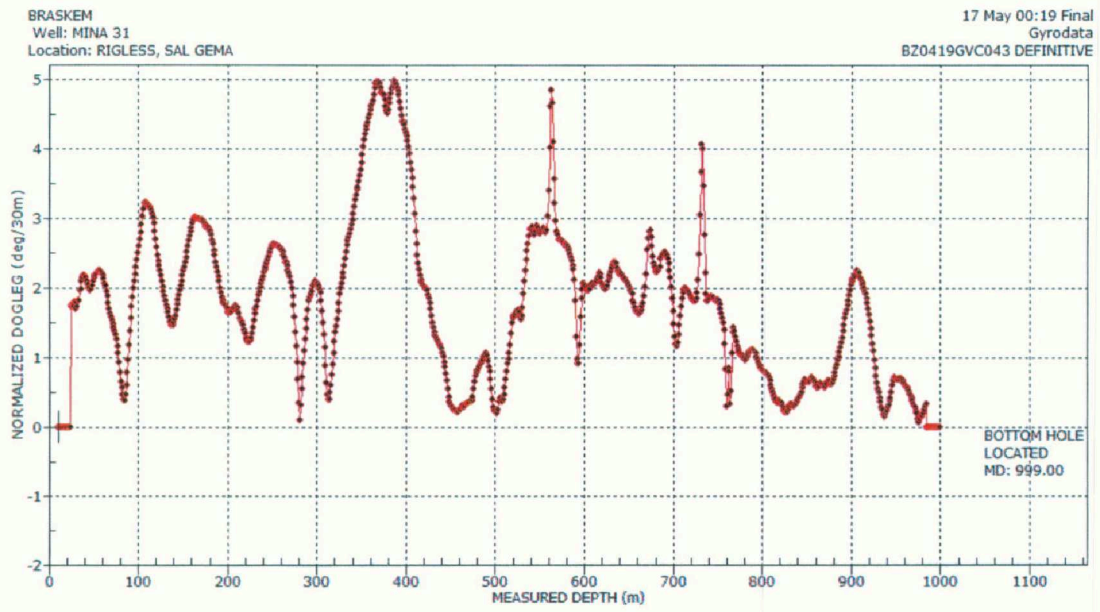
BRASKEM
Well: MINA 31
Location: RIGLESS, SAL GEMA

24 Apr 20:18 Final
Gyrodata
BZ0419GVC043 DEFINITIVE



ORIGINAL
Date: 7.7.19
[Signature]

DOG LEG (deg/30m)



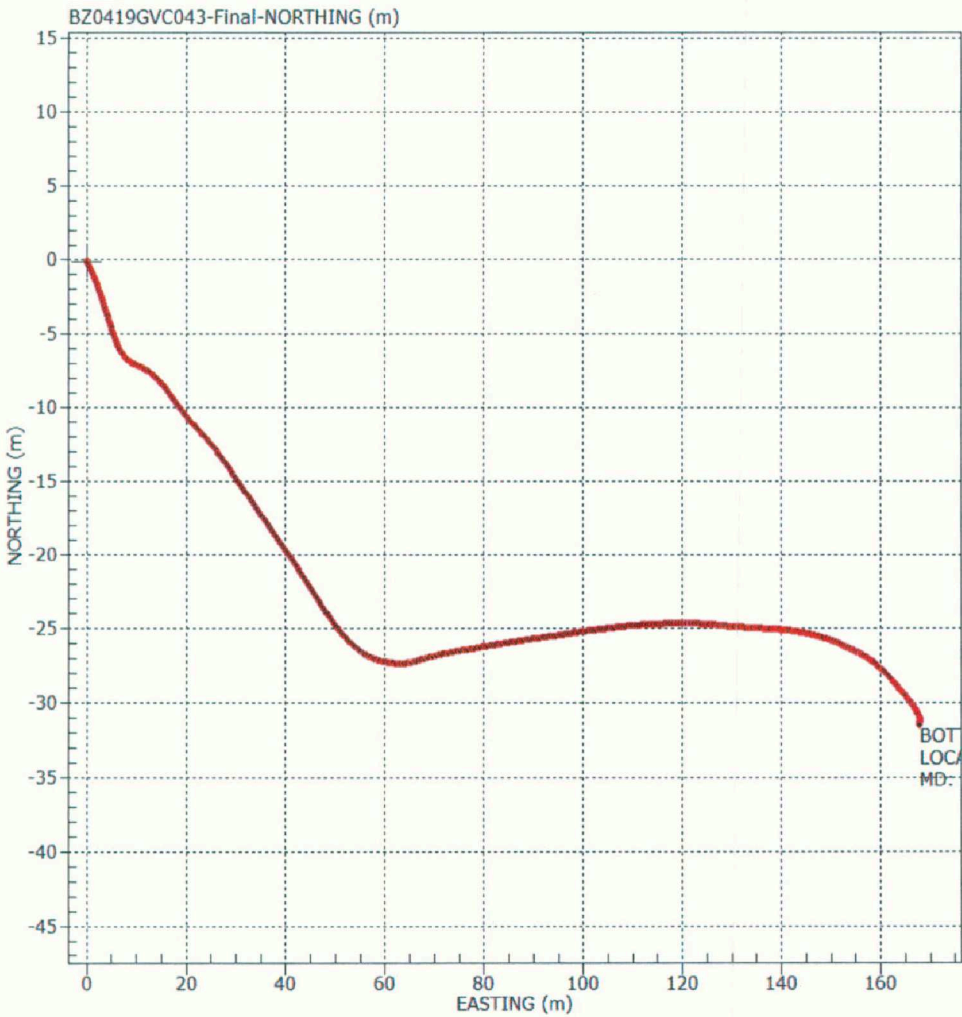
gyrodata

UNPINAL
Is. 7.720
[Signature]

NORTE / LESTE

BRASKEM
Well: MINA 31
Location: RIGLESS, SAL GEMA

24 Apr 20:19 Final
Gyrodatta
BZ0419GVC043 DEFINITIVE



ANEXO 9

RELATÓRIO ANALÍTICO DOS SONARES

BRASKEM WELL NO. 1
WELL / CAVERN DATA SUMMARY

WELL TYPE: Vertical TOP OF SALT: 879 m
CURRENT CAVERN VOLUME: 135,593 m³ CURRENT WELL STATUS: Temporarily Plugged
(Apr. 29, 2019)

LOCATION:

Parameter	N	E
Coord. (surface) datum SIRGAS 2000	8.933.573,05	198.362,2
Subsurface location	5.22 m to SSW	
Ground Elevation (m)	2	
Drill Flange (m)	8,0	

DRILLING / COMPLETION DATA:

Parameter	As-built	As of Apr. 29, 2019
Drilling Started	October 26, 1967	
Drilling Completed	December 4, 1967	
Driller's TD (m)	1,162	
Top of cement plug (m)	1,101	
17-1/2" hole depth (m)	178.1	
13-3/8" casing shoe depth (m)	178.1 (cemented to surface)	
12-1/4" hole depth (m)	1,162	
8-5/8" casing shoe depth (m)	1,056.5	921.7
Top of cement behind 8-5/8" casing (m)	248 (from temp. log)	
DV tool depth (m)	636	
Top Float Collar @ (m)	1,047	
Cored interval (m)* (please refer to Figure 1)	925 – 975 (3 cores); 990 – 993 (3); 998 – 1,012; 1,015 – 1,020; 1,030 – 1,110 (13)	
5-1/2" outer suspended string depth (m)	1,064	Removed
3-1/2" inner suspended string depth (m)	1,087	Removed

* Tests on Salt Cores-Well No. 1, Southwestern Laboratories, Dec. 1967.

GEOPHYSICAL WELL LOGS:

Date	Service Co.	Log Type	Interval (m)
Nov. 24, 1967	Schlumberger	GR / Neutron ^a	25 – 1,165
	Schlumberger	Temperature	
	Schlumberger	Laterolog	
Nov. 25, 1967	Schlumberger	FDC / GR	178 – 1,160
Feb. 25, 1987	Schlumberger	Continuos Dipmeter	178 – 1,160
Apr. 19, 1995		Directional survey	
Apr. 29, 2019	Flodim	GR / CCL / Temp. / Inclination	0 – 967

^a Reference stratigraphy log.

SONAR SURVEYS:

Date	Service Co.	Well Conditions	Interval (m)	Cav. Top (m)	Cav. Bot. (m)	Cav. Vol. (m³)	Cav. Orient.	Max. dia. (m)
Initial cavity developed from December 1975 thru May 1981 was not surveyed by sonar.								
May 2, 81	Dowell		992 – 1,051	995	1,050	91,587	NE	65
Oct. 30, 85	Ciech-Techn.		970 – 1,041	970	1,041	226,263	NE	93
Feb. 14, 89	Microgage		961 – 1,033	961	1,034	270,133	NNE	97
Apr. 19, 95	Sonarwire		950 – 1,009	950	1,015	248,261	N	101
Apr. 29, 19	Flodim	No susp. strings	905 – 981	905	980	135,593	NNE	90



BRASKEM WELL NO. 1
WELL / CAVERN DATA SUMMARY (Cont'd)**WORKOVER DATA:**

Parameter	WO #1	WO #2	WO #3	WO #4	WO #5	WO #6	WO #7	WO #8
Date Started	Aug. 76	Mar. 77	May 78	Feb. 89	Dec. 92	Jan. 95	Apr. 95	Apr. 19
Date Completed	Nov. 76		Oct. 78					
Purpose	Replace csg. hanger	Replace tubing	Cut 5-1/2" csg.	Pull 3-1/2" csg.	Pull 5-1/2" csg.	Remove lines	Remove lines	Overall inspection

PRODUCTION DATA:

Parameter	
Date Started	December 1975
Date Ended	September 1991

PLUGGING DATA:

Parameter	Data Submitted
Procedure submitted to SSMA, ANM	May 20, 2019
Supporting documentation	Directional survey Apr. 19, 1995 Sonar survey Apr. 29, 2019 Geophysical logs Apr. 29, 2019 GR / CCL / Temp / Inclination*
Temporary plugging started	August 19, 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 1056 m.

PRELIMINARY CONCLUSIONS (please refer also to Figure 1*):

Topic	Observations based on the April 2019 interventions
Well Construction and Current Status	Well No. 1 was drilled as an exploration well in 1967, recompleted in 1975 as a brine production well. The 8-5/8" last cemented casing shoe was originally set and cemented to surface at 1,056.5 m of depth. It was located at 921.7 m (loss of ~135 m of pipe) in April 29, 2019 (52 years after initial completion). The casing shoe remains 43 m below the top of salt. Both suspended strings (5-1/2" and 3-1/2") have been removed from the well. The well is pressurized and is currently temporarily plugged waiting for final definition by ANM on P&A procedure.
Cavern Development	The cavern was operated for 16 years (from December 1975 to September 1991).
Sonar Surveys	The cavern was sonar surveyed on four distinct occasions throughout the cavern operating years. The fifth and last sonar (April 29, 2019) shows a cavern located within the main salt body, with the top @ 905 m, 26 m below the top of the salt (TS @ 879 m) and the bottom at a depth of 980 m (75 m tall cavern). The last surveyed cavern volume is 135,593 m ³ with a maximum diameter of 90 m with a NNE orientation. Sonars show a cavern compatible with sound mining activity.
Final P&A	This well is in adequate conditions for final P&A.

* Figure 1 shows the stratigraphy at the location of Well No.1 and the cavern vertical N-S cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

POÇO BRASKEM nº 1
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA

TIPO DE POÇO: Vertical TOPO DO SAL: 879 m
VOLUME ATUAL DA CAVERNA: 135.593 m³ ESTADO ATUAL DO POÇO: Temporariamente tamponado
(29 de abril de 2019)

LOCALIZAÇÃO:

Parâmetro	N	L
Coordenadas (superfície) [SIRGAS 2000]	8.933.573,05	198.362,2
Localização da subsuperfície	5,22 m para SSO	
Elevação do solo (m)	2	
Flange de perfuração (m)	8,0	

DADOS DE PERFURAÇÃO/CONCLUSÃO:

Parâmetro	Como construído	Em 29 de abril de 2019
Início da perfuração	26 de outubro de 1967	
Conclusão da perfuração	4 de dezembro de 1967	
Profundidade total (TD) do perfurador (m)	1.162	
Altura do tampão de cimento (m)	1.101	
Profundidade do poço de 17-1/2" (m)	178,1	
Profundidade da sapata do revestimento de 13-3/8" (m)	178,1 (cimentada até a superfície)	
Profundidade do poço de 12-1/4" (m)	1.162	
Profundidade da sapata do revestimento de 8-5/8" (m)	1.056,5	921,7
Altura do cimento atrás do revestimento de 8-5/8" (m)	248 (a partir do perfil temporário)	
Profundidade da ferramenta DV (m)	636	
Altura do colar flutuante @ (m)	1.047	
Intervalo testemunhado (m)* (consulte a Figura 1)	925 – 975 (3 testemunhos); 990 – 993 (3); 998 – 1.012; 1.015 – 1.020; 1.030 – 1.110 (13)	
Profundidade da coluna suspensa externa de 5-1/2" (m)	1.064	Removida
Profundidade da coluna suspensa interna de 3-1/2" (m)	1.087	Removida

* Testes em Testemunhos de Sal-gema - Poço nº 1, Southwestern Laboratories, dezembro de 1967.

PERFIS GEOFÍSICOS DO POÇO:

Data	Empresa	Tipo de perfil	Intervalo (m)
24-nov-1967	Schlumberger	GR/Neutron ^a	25 – 1.165
	Schlumberger	Temperatura	
	Schlumberger	Perfil lateral	
25-nov-1967	Schlumberger	FDC/GR	178 – 1.160
25-fev-1987	Schlumberger	Medidor de mergulho contínuo	178 – 1.160
19-abr-1995		Levantamento direcional	
29-abr-2019	Flodim	GR/CCL/Temp./Inclinação	0 – 967

^a Perfil estratigráfico de referência.

LEVANTAMENTOS POR SONAR:

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)
Não foi feito levantamento por sonar da cavidade inicial, desenvolvida de dezembro de 1975 até maio de 1981.								
2-mai-81	Dowell		992 – 1.051	995	1.050	91.587	NE	65
30-out-85	Ciech-Techn.		970 – 1.041	970	1.041	226.263	NE	93
14-fev-89	Microgage		961 - 1.033	961	1.034	270.133	NNE	97
19-abr-95	Sonarwire		950 – 1.009	950	1.015	248.261	N	101
29-abr-19	Flodim	Sem colunas suspensas	905 – 981	905	980	135.593	NNE	90

POÇO BRASKEM Nº 1
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	WO nº 8
Data de início	Ago. 76	Mar. 77	Maio 78	Fev. 89	Dez. 92	Jan. 95	Abr. 95	Abr. 19
Data de conclusão	Nov. 76		Out. 78					
Finalidade	Substituir suspensor do revestimen to	Substituir tubagem	Corte do revestimen to de 5- 1/2"	Extrair o revestimen to de 3- 1/2"	Extrair o revestimen to de 5- 1/2"	Remover linhas	Remover linhas	Inspeção geral

DADOS DE PRODUÇÃO:

Parâmetro	
Data de início	Dezembro de 1975
Data de conclusão	Setembro de 1991

DADOS DO TAMPONAMENTO:

Parâmetro	Dados Enviados		
Procedimento enviado a SSMA, ANM	20 de maio de 2019		
Documentação de suporte	Levantamento direcional 19 de abril de 1995	Levantamento por sonar 29 de abril 2019	Perfis geofísicos 29 de abril de 2019 GR/CCL/Temp./ Inclinação*
Início do tamponamento temporário	19 de agosto de 2019		
Conclusão do tamponamento temporário	23 de agosto de 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 1.056 m.

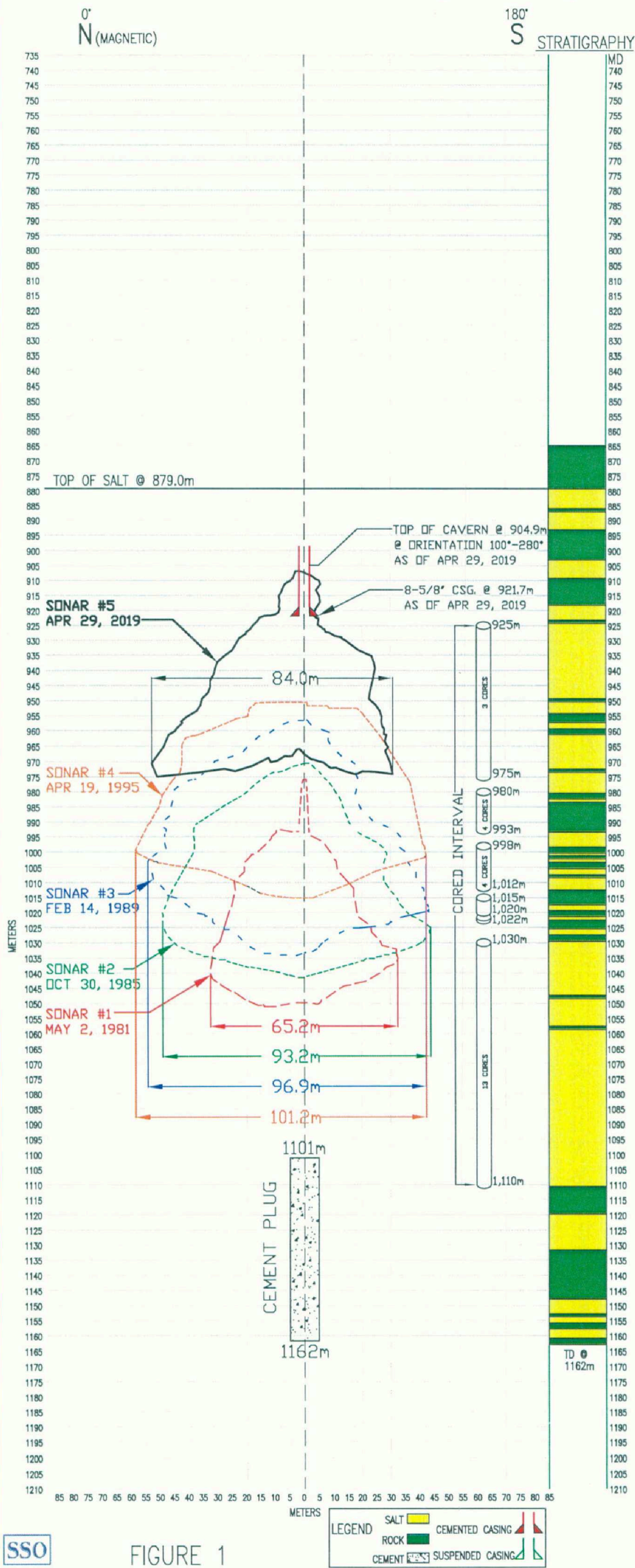
CONCLUSÕES PRELIMINARES (consulte também a Figura 1*):

Tópico	Observações baseadas nas intervenções de abril de 2019
Construção do poço e situação atual	<p>O poço nº 1 foi perfurado como poço de exploração em 1967, completado novamente em 1975 como poço de produção de salmoura. A última sapata de revestimento cimentada de 8-5/8" foi originalmente instalada e cimentada até a superfície a 1.056,5 m de profundidade. Estava localizada a 921,7 m (perda de ~135 m de tubo) em 29 de abril de 2019 (52 anos após a conclusão inicial). A sapata do revestimento permanece a 43 m abaixo do topo do sal. As duas colunas suspensas (5-1/2" e 3-1/2") foram removidas do poço.</p> <p>O poço está pressurizado e, no momento, está temporariamente tamponado aguardando definição final pela ANM sobre o procedimento de tamponamento e abandono (P&A).</p>
Desenvolvimento da caverna	<p>A caverna foi operada por 16 anos (de dezembro de 1975 a setembro de 1991).</p>
Levantamentos por sonar	<p>Em quatro ocasiões distintas, a caverna foi submetida a levantamentos por sonar enquanto esteve operacional.</p> <p>O quinto e último sonar (29-abr-19) mostra que a caverna está localizada dentro do corpo principal de sal, com o topo a 905 m, 26 m abaixo do topo do sal (TS a 879 m) e o fundo a uma profundidade de 980 m (altura da caverna: 75 m).</p> <p>O último levantamento do volume da caverna é de 135.593 m³, com diâmetro máximo de 90 m e orientação NNE.</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 e abandono permanente.</p>

* A Figura 1 mostra a estratigrafia no local do poço nº 1 e as seções transversais verticais N-S da caverna para cada um dos levantamentos por sonar ali realizados.

BRASKEM WELL No. 1 (MINA 1)

UNPUBLISHED
No. 7.727
GA



BRASKEM WELL No. 2
WELL / CAVERN DATA SUMMARY**WELL TYPE:** Vertical**TOP OF SALT:** 917 m**CURRENT CAVERN VOLUME:** 90,850 m³
(June 20, 2019)**CURRENT WELL STATUS:** Closed in**LOCATION:**

Parameter	N	E
Coord. (surface) datum SIRGAS 2000	8.934.222	198.554
Coordinates (subsurface)	NA	NA
Ground Elevation (m)	37	
Drill Flange (m)	36.7	

DRILLING / COMPLETION DATA:

Parameter	As-built	As of February 14, 1989
Drilling Started	December 6, 1967	
Drilling Completed	January 7, 1968	
Driller's TD (m)	1,210	
Top of cement plug (m)	1,150	
17-1/2" hole depth (m)	215	
13-3/8" casing shoe depth (m)	215	
12-1/4" hole depth (m)	1,095	
8-5/8" hole depth (m)	1,210	
7-7/8" hole through cmt. plug in 8-5/8" hole	1,150	
8-5/8" casing shoe depth (m)	1,091.1	983.5
Top of cement behind 8-5/8" casing (m)		
DV tool depth (m)	717	
Top Float Collar @ (m)	1,081.6	
Cored interval (m)* (please refer to Figure 2)	922 – 928: 958 – 961.8; 986 – 987.7; 1,002 – 1,010; 1,066 – 1,171 (9 cores)	
5-1/2" outer suspended string depth (m)	1,095	821
3-1/2" inner suspended string depth (m)	1,138	1,041

* Tests on Salt Cores-Well No. 2, Southwestern Laboratories, Feb. 1968.

GEOPHYSICAL WELL LOGS:

Date	Service Co.	Log Type	Interval (m)
Jan. 2, 1968	Schlumberger	GR / N ^a	30 – 1,210
Jan. 2, 1968	Schlumberger	GR / Sonic / Continuous Dipmeter	219 – 1,207
Jul. 12, 1978	Schlumberger	Casing / Guard log	
Jan. 9, 1988	Schlumberger	GR / CCL	800 – 1,013
Jun. 14, 1989	Schlumberger	CCL	850 – 1,037
Apr. 7, 2019		Directional survey	

* Reference stratigraphy log.

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 March 1977 thru July 1978 was not surveyed by sonar.								
Jul. 12, 78	Dowell	Could not pull 3-1/2" tbq.	1,072 – 1,117	1,075	1,118	22,467		
Oct. 19, 85	Ciech-Techn.	8-5/8" @ 1,003m	990 – 1,053	990	1,053			~82
Feb. 14, 89	Sonarwire	8-5/8" @ 984m	983 – 1,033	971	1,049	229,859	SW	115
Jun. 20, 19	Flodim	Via aux well	942 – 1,026	942	990	90,850	SW	~100

BRASKEM WELL No. 2
WELL / CAVERN DATA SUMMARY (Cont'd)**WORKOVER DATA:**

Parameter	WO #1	WO #2	WO #3	WO #4
Date Started	Jan. 1979	Oct. 1985	Apr. 1989	Jan.-Jun. 2019
Date Completed				
Purpose	Reset 5-1/2" & 3-1/2" strings	Reset 5-1/2" & 3-1/2" strings	Run GR to determine roof thickness	Overall inspection

PRODUCTION DATA:

Parameter	
Date Started	March 1977
Date Ended	September 1991
Note: This well produces gas.	

PLUGGING DATA:

Parameter	Data Submitted		
Procedure submitted to SSMA, ANM			
Supporting documentation	Directional survey April 7, 2019	Sonar survey June 20, 2019	Geoph. Logs June 20, 2019 GR / CCL / Temp. / Inclination*
Temporarily plugging started	Not yet		
Temporarily plugging completed	Note: Well No. 2 is currently closed in. The auxiliary well (drilled for the purpose of running a sonar survey) has been temporarily plugged.		
Final P&A	Approval by ANM pending submittal by Braskem of "Plano de Fechamento de Mina".		

* Static level at 33 m.

PRELIMINARY CONCLUSIONS (please refer also to Figure 2*):

Topic	Observations based on the June 2019 interventions
Well Construction and Current Status	Well No. 2 was drilled as an exploration well in 1968, recompleted in 1975 as a brine production well. The 8-5/8" last cemented casing shoe originally set and cemented to surface at 1,091,1 m of depth was located at 983.5 m in February 14, 1989 (67 m below the top of salt). The suspended strings (5-1/2" and 3-1/2") were at 821 m and 1,041 m, respectively (Feb. 14, 1989). The well is not pressurized due to damaged casing @251 m. It is currently closed in. The auxiliary well has been temporarily plugged.
Cavern Development	The cavern was operated for 14 years (from March 1977 to September 1991).
Sonar Surveys	The cavern was sonar surveyed on three distinct occasions throughout the cavern operating years. The fourth and last sonar (June 20, 2019) was obtained via an auxiliary well drilled for the purpose. This sonar shows a cavern resulting mostly from shale sloughing. The cavern is located within the main salt body, with the top @ 942 m, 25 m below the top of the salt (TS @ 917 m) and the bottom at a depth of 990 m. The last surveyed cavern volume is 90,850 m ³ with a maximum diameter of ~100 m with a SW orientation. Sonars show a cavern compatible with sound mining activity.
Final P&A	This well is in adequate conditions for final P&A.

* Figure 2 shows the stratigraphy at the location of Well No. 2 and the cavern vertical N-S cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

POÇO BRASKEM nº 2
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA

TIPO DE POÇO: Vertical TOPO DO SAL: 917 m
VOLUME ATUAL DA CAVERNA: 90.850 m³ ESTADO ATUAL DO POÇO: Fechado em
(20 de junho de 2019)

LOCALIZAÇÃO:

Parâmetro	N	L
Coordenadas (superfície) [SIRGAS 2000]	8.934.222	198.554
Coordenadas (subsuperfície)	N/D	N/D
Elevação do solo (m)	37	
Flange de perfuração (m)	36,7	

DADOS DE PERFURAÇÃO/CONCLUSÃO:

Parâmetro	Como construído	Em 14 de fevereiro de 1989
Início da perfuração	6 de dezembro de 1967	
Conclusão da perfuração	7 de janeiro de 1968	
Profundidade total (TD) do perfurador (m)	1.210	
Altura do tampão de cimento (m)	1.150	
Profundidade do poço de 17-1/2" (m)	215	
Profundidade da sapata do revestimento de 13-3/8" (m)	215	
Profundidade do poço de 12-1/4" (m)	1.095	
Profundidade do poço de 8-5/8" (m)	1.210	
Tampão de cimento no interior do poço de 7-7/8" no poço de 8-5/8"	1.150	
Profundidade da sapata do revestimento de 8-5/8" (m)	1.091,1	983,5
Altura do cimento atrás do revestimento de 8-5/8" (m)		
Profundidade da ferramenta DV (m)	717	
Altura do colar flutuante @ (m)	1.081,6	
Intervalo testemunhado (m)* (consulte a Figura 2)	922 - 928: 958 - 961,8; 986 - 987,7; 1.002 - 1.010; 1.066 - 1.171 (9 testemunhos)	
Profundidade da coluna suspensa externa de 5-1/2" (m)	1.095	821
Profundidade da coluna suspensa interna de 3-1/2" (m)	1.138	1.041

* Testes em testemunhos de sal-gema - Poço nº 2, Southwestern Laboratories, fevereiro de 1968.

PERFIS GEOFÍSICOS DO POÇO:

Data	Empresa	Tipo de perfil	Intervalo (m)
2-jan-1968	Schlumberger	GR/N ^a	30 - 1.210
2-jan-1968	Schlumberger	GR/Sônico/Medidor de mergulho contínuo	219 - 1.207
12-jul-1978	Schlumberger	Revestimento/perfil de localização	
9-jan-1968	Schlumberger	GR/CCL	800 - 1.013
14-jun-1989	Schlumberger	CCL	850 - 1.037
7-abr-2019		Levantamento direcional	

^a Perfil estratigráfico 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 março de 1977 até julho de 1978.								
12-jul-1978	Dowell	Não foi possível puxar a tbq. 3-1/2"	1.072 - 1.117	1.075	1.118	22.467		
19-out-1985	Ciech-Techn.	8-5/8" @ 1.003 m	990 - 1.053	990	1.053			~82
14-fev-1989	Sonarwire	8-5/8" @ 984 m	983 - 1.033	971	1.049	229.859	SO	115
20-jun-19	Flodim	Via poço auxiliar	942 - 1.026	942	990	90.850	SO	~100

POÇO BRASKEM nº 2
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA (continuação)

DADOS DA RESTAURAÇÃO (WO):

Parâmetro	WO nº 1	WO nº 2	WO nº 3	WO nº 4
Data de início	Janeiro de 1979	Outubro de 1985	Abril de 1989	Janeiro-Junho de 2019
Data de conclusão				
Finalidade	Redefinir as colunas de 5-1/2" e 3-1/2"	Redefinir as colunas de 5-1/2" e 3-1/2"	Executar GR para determinar a espessura da cobertura	Inspeção geral

DADOS DE PRODUÇÃO:

Parâmetro	
Data de início	Março de 1977
Data de conclusão	Setembro de 1991
Obs.: Este poço produz gás.	

DADOS DO TAMPONAMENTO:

Parâmetro	Dados enviados		
Procedimento enviado a SSMA, ANM			
Documentação de suporte	Levantamento direcional 7 de abril de 2019	Levantamento por sonar 20 de junho de 2019	Perfis Geofísicos 20 de junho de 2019 GR/CCL/Temp./Inclinação*
Início do tamponamento temporário	Ainda não iniciado		
Conclusão do tamponamento temporário	Obs.: atualmente, o poço nº 2 está fechado. O poço auxiliar (perfurado com a finalidade de realizar um levantamento por sonar) foi temporariamente tamponado.		
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 33 m.

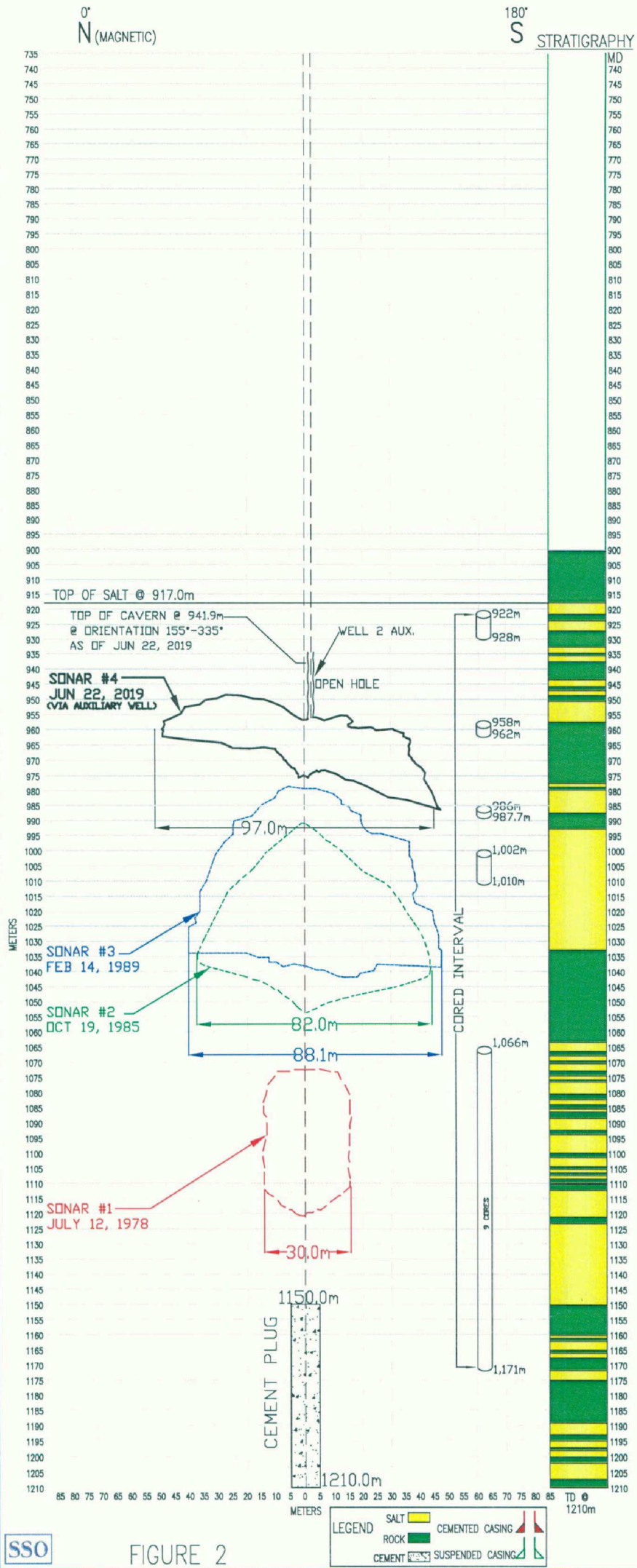
CONCLUSÕES PRELIMINARES (consulte também a Figura 2*):

Tópico	Observações baseadas nas intervenções de junho de 2019
Construção do poço e situação atual	<p>O poço nº 2 foi perfurado como poço de exploração em 1968, completado novamente em 1975 como poço de produção de salmoura. A última sapata de revestimento cimentada de 8-5/8", originalmente instalada e cimentada até a superfície a 1.091,1 m de profundidade foi localizada a 983,5 m em 14 de fevereiro de 1989 (67 m abaixo do topo do sal). As colunas suspensas (5-1/2" e 3-1/2") estavam a 821 m e 1.041 m, respectivamente (14 de fevereiro de 1989).</p> <p>O poço não está pressurizado devido ao revestimento danificado a 251 m. Atualmente, está fechado. O poço auxiliar foi tamponado temporariamente.</p>
Desenvolvimento da caverna	<p>A caverna foi operada por 14 anos (de março de 1977 a setembro 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 (20 de junho de 2019) foi obtido através de um poço auxiliar perfurado para essa finalidade. Este sonar mostra uma caverna resultante da descamação do folhelho. A caverna está localizada dentro do corpo principal de sal, com o topo a 942 m, 25 m abaixo do topo do sal (TS a 917 m) e o fundo, a uma profundidade de 990 m. O último levantamento do volume da caverna é de 90.850 m³, com diâmetro máximo de ~100 m e orientação SO.</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 e abandono permanente.</p>

* A Figura 2 mostra a estratigrafia no local do poço nº 2 e as seções transversais verticais N-S da caverna para cada um dos levantamentos por sonar ali realizados.

BRASKEM WELL No. 2 (MINA 2)

UNPINAL
Is. 7-734
④



ORIGINAL
7s. 8.735
[Signature]

BRASKEM WELL NO. 4A WELL / CAVERN DATA SUMMARY

WELL TYPE: Vertical

TOP OF SALT: 896 m

CURRENT CAVERN VOLUME: 121,735 m³
(July 4, 2019)

CURRENT WELL STATUS: Closed in

LOCATION:

Parameter	N	E
Coord. (surface) datum SIRGAS 2000	8.931.843	198.258
Subsurface location		
Ground Elevation (m)		3.0
Drill Flange (m)		7.0

DRILLING / COMPLETION DATA:

Parameter	As-built	As of July 4, 2019
Drilling Started		February 23, 1975
Drilling Completed		March 22, 1975
Driller's TD (m)		1,115
Top of cement plug (m)		NA
17-1/2" hole depth (m)		254
14" casing shoe depth (m)		254 (loss circulation at 665 m)
12-1/4" hole depth (m)		1,115
9-5/8" casing shoe depth (m)	958	894.2
Top of cement behind 9-5/8" csg. (m)		
DV tool depth (m)		
Top Float Collar @ (m)		654
Cored interval (m) (please refer to Figure 4)	Well No. 4A was drilled as an offset to Well No. 4 (drilled in 1970 as an exploration well; P&A in 1975). Logs, cores, and analyses from Well No. 4 are more complete than those performed in exploration/production wells nos. 1 and 2.	
7" outer suspended string depth (m)	971	Removed
4-1/2" inner susp. string depth (m)	1,101	Removed

Note: well inclined 5 deg. below 950 m.

GEOPHYSICAL WELL LOGS:

Date	Service Co.	Log Type	Interval (m)
Mar. 15, 1975	Schlumberger	FDC/ GR / Cal. ^a	260 – 1,081
Sept. 2, 1984	Schlumberger	GR / CCL / GR expanded	760 – 989
Jan. 27, 1986	Schlumberger	GR / CCL / GR expanded	800 – 974
Feb. 8, 1988	Schlumberger	CNL / GR / CCL / GR expanded	850 – 968
Jul. 11, 1989	Schlumberger	CBL / VDL / GR / CCL ^b	15 – 900
Apr. 3, 2019		Directional survey	

^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 April 1976 thru April 1981 was not surveyed by sonar.								
Apr. 26, 81	Dowell	9-5/8" @ 956m	– 984	908	984	118,596	S	72
Nov. 4, 85	Ciech-Techn.	9-5/8" @ 958m	902 – 970	902	970			71
Feb. 11, 89	Microgage	9-5/8" @ 901m	966 – 970	900	975	209,984	S	90
Jul. 4, 19	Flodim	No susp. strings	860 – 942	858	940	121,735	SSE	~90



BRASKEM WELL NO. 4A
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	Des. 1979	Oct. 1985	Oct. 1988	Feb. 1989	July 1989	Dec. 1996	Jul. 2019
Date Completed							
Purpose	Replace 4-1/2" csg.		Reset susp. strings	Reset susp. strings			Overall inspection

PRODUCTION DATA:

Parameter	
Date Started	April 1976
Date Ended	December 1988

PLUGGING DATA:

Parameter	Data Submitted		
Procedure submitted to SSMA, ANM			
Supporting documentation	Directional survey April 3, 2019	Sonar survey July 4, 2019	Geophysical logs 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".		

* Static level at 59 m.

PRELIMINARY CONCLUSIONS (please refer also to Figure 4*):

Topic	Observations based on the July 2019 interventions
Well Construction and Current Status	The 9-5/8" last cemented casing shoe originally set and cemented to surface at 958 m of depth. It was located at 894.2 m (loss of ~64 m of pipe) in July 4, 2019 (44 years after initial completion). The casing shoe is ~ 2 m above the top of salt. Both suspended strings (7" and 4-1/2") have been removed from the well. The well is not pressurized; has an obstruction at 552 m. It is currently closed in.
Cavern Development	The cavern was operated for 12 years (from April 1976 to December 1988).
Sonar Surveys	The cavern was sonar surveyed on three distinct occasions throughout the cavern operating years. The fourth and last sonar (July 4, 2019) shows a cavern resulting mostly from shale sloughing. The bottom 2/3 of the cavern are located within the upper salt layer; the top 1/3 is located in the top shale layer (above the top of salt – TS @ 896 m). This cavern may still evolve in the upward direction, though in a moderate way. The last surveyed cavern volume is 121,735 m ³ with a maximum diameter of ~90 m with a SSE orientation. Sonars show a cavern with borderline compatibility with sound mining activity.
Final P&A	Given the result of the last sonar survey it is recommended to continue monitoring with further sonar evaluation.

* Figure 4 shows the stratigraphy at the location of Well No. 4A and the cavern vertical N-S cross sections for each one of the sonar surveys performed in the cavern.

UNPELAL
Is. 7.737
[Signature]

POÇO BRASKEM nº 4A
RESUMO DE DADOS DE POÇO/CAVERNA

TIPO DE POÇO: Vertical TOPO DO SAL: 896 m
VOLUME ATUAL DA CAVERNA: 121.735 m³ ESTADO ATUAL DO POÇO: Fechado em
(4 de julho de 2019)

LOCALIZAÇÃO:

Parâmetro	N	L
Coordenadas (superfície) [SIRGAS 2000]	8.931.843	198.258
Localização da subsuperfície		
Elevação do solo (m)		3,0
Flange de perfuração (m)		7,0

DADOS DE PERFURAÇÃO/CONCLUSÃO:

Parâmetro	Como construído	Em 4 de julho de 2019
Início da perfuração	23 de fevereiro de 1975	
Conclusão da perfuração	22 de março de 1975	
Profundidade total (TD) do perfurador (m)	1.115	
Altura do tampão de cimento (m)	N/D	
Profundidade do poço de 17-1/2" (m)	254	
Profundidade da sapata do revestimento de 14" (m)	254 (perda de circulação a 665 m)	
Profundidade do poço de 12-1/4" (m)	1.115	
Profundidade da sapata do revestimento de 9-5/8" (m)	958	894,2
Altura do cimento atrás do revestimento de 9-5/8" (m)		
Profundidade da ferramenta DV (m)		
Altura do colar flutuante @ (m)	654	
Intervalo testemunhado (m) (consulte a Figura 4)	O poço nº 4A foi perfurado como um poço auxiliar ao poço nº 4 (perfurado em 1970 como poço de exploração; tamponamento e abandono (P&A) em 1975). Os perfis, testemunhos e análises do poço nº 4 são mais completos do que aqueles realizados nos poços de exploração/produção nºs 1 e 2.	
Profundidade da coluna suspensa externa de 7" (m)	971	Removida
Profundidade da coluna suspensa interna de 4-1/2" (m)	1.101	Removida

Obs.: o poço inclinou 5 graus abaixo de 950 m.

PERFIS GEOFÍSICOS DO POÇO:

Data	Empresa	Tipo de perfil	Intervalo (m)
15 de março de 1975	Schlumberger	FDC/GR/Cal. ^a	260 – 1.081
2 de setembro de 1984	Schlumberger	GR/CCL/GR expandida	760 – 989
27 de janeiro de 1986	Schlumberger	GR/CCL/GR expandida	800 – 974

8 de fevereiro de 1988	Schlumberger	CNL/GR/CCL/GR expandida	850 – 968
11 de julho de 1989	Schlumberger	CBL/VDL/GR/CCL ^b	15 – 900
3 de abril de 2019		Levantamento direcional	

^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 abril de 1976 até abril de 1981.								
26-abr-81	Dowell	9-5/8" @ 956 m	– 984	908	984	118.596	S	72
4-nov-85	Ciech-Techn.	9-5/8" @ 958 m	902 – 970	902	970			71
11-fev-89	Microgage	9-5/8" @ 901 m	966 – 970	900	975	209.984	S	90
4-jul-19	Flodim	Sem colunas suspensas	860 – 942	858	940	121.735	SSE	~90

POÇO BRASKEM nº 4A
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	Des. 1979	Out. 1985	Out. 1988	Fev. 1989	Jul. 1989	Dez. 1996	Jul. 2019
Data de conclusão							
Finalidade	Substituir o revestimento de 4-1/2"		Redefinir colunas suspensas	Redefinir colunas suspensas			Inspeção geral

DADOS DE PRODUÇÃO:

Parâmetro	
Data de início	Abril de 1976
Data de conclusão	Dezembro de 1988

DADOS DO TAMPONAMENTO:

Parâmetro	Dados enviados		
Procedimento enviado a SSMA, ANM			
Documentação de suporte	Levantamento direcional 3 de abril de 2019	Levantamento por sonar 4 de julho de 2019	Perfis geofísicos GR/CCL/Temp./Inclinação*
Início do tamponamento temporário	Ainda não iniciado		
Conclusão do tamponamento temporário	Ainda não iniciado		
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 59 m.

UNPITAL
Ts. 7.739
[assinatura]

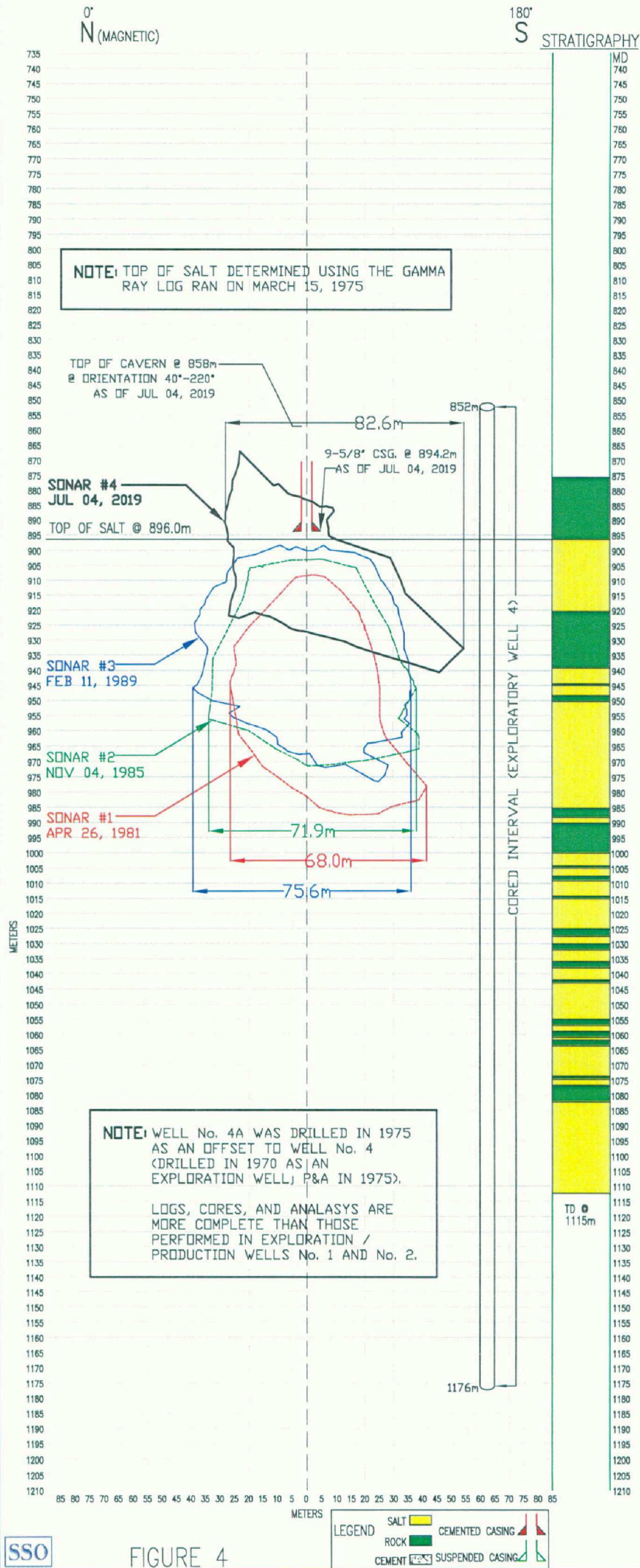
CONCLUSÕES PRELIMINARES (consulte também a Figura 4*):

Tópico	Observações baseadas nas intervenções de julho de 2019
Construção do poço e status atual	<p>A última sapata de revestimento cimentada de 9-5/8" foi originalmente instalada e cimentada na superfície a 958 m de profundidade. Estava localizada a 894,2 m (perda de ~64 m de tubo) em 4 de julho de 2019 (44 anos após a conclusão inicial). A sapata do revestimento está a ~2 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; há uma obstrução a 552 m. Atualmente, está fechado.</p>
Desenvolvimento da caverna	<p>A caverna esteve em operação por 12 anos (de abril de 1976 a dezembro de 1988).</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 (4-jul-2019) mostra uma caverna resultante principalmente da descamação do folhelho. A parte da caverna que equivale aos seus 2/3 inferiores está localizada na camada de sal superior; a parte da caverna que equivale ao seu 1/3 superior está localizada na camada superior do folhelho (acima do topo do sal - TS a 896 m). Esta caverna ainda pode evoluir na direção ascendente, embora de forma moderada.</p> <p>O último levantamento do volume da caverna é de 121.735 m³ com diâmetro máximo de ~90 m e orientação SSE.</p> <p>Os sonares mostram que a caverna tem compatibilidade limítrofe com atividade de mineração adequada.</p>
Tamponamento e abandono permanente (P&A)	<p>Com base no resultado do último levantamento por sonar, recomenda-se continuar o monitoramento para avaliação no próximo sonar.</p>

* A Figura 4 mostra a estratigrafia no local do poço nº 4A e as seções transversais verticais N-S da caverna para cada um dos levantamentos por sonar ali realizados.

BRASKEM WELL No. 4A (MINA 4A)

UNP/AL
Is 7-740
EN



UNPUBLISHED
Is. 7.741
[Signature]

BRASKEM WELL NO. 7
WELL / CAVERN DATA SUMMARY

WELL TYPE: Vertical TOP OF SALT: 890 m
CURRENT CAVERN VOLUME: 339,587 m³ CURRENT WELL STATUS: Closed in
(August 6, 2019)

LOCATION:

Parameter	N	E
Coord. (surface) datum SIRGAS 2000	8.933.800.8	198.145.7
Coordinates (subsurface)	NA	NA
Ground Elevation (m)		
Drill Flange (m)		

DRILLING / COMPLETION DATA:

Parameter	As-built	As of August 6, 2019
Drilling Started	Apr. 1, 1979	
Drilling Completed	May 21, 1979	
Driller's TD (m)	1,154	
Top of cement plug (m)	1,118	
17-1/2" hole depth (m)	262	
13-3/8" casing shoe depth (m)	255 (cemented to surface)	
12-1/4" hole depth (m)	1,154	
Mud plug (to cement 9-5/8" casing)	918 – 1,100	
9-5/8" casing shoe depth (m)*	903.4	760.3
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)	1,069.17	Removed
4-1/2" inner suspended string depth (m)	1,100.6	Removed

No gas.
No loss of circulation.
* Very little cement behind 9-5/8" casing.

GEOPHYSICAL WELL LOGS:

Date	Service Co.	Log Type	Interval (m)
June 3, 1969	Schlumberger	CCL / CBL / VDL ^a	175 – 1,060
May 23, 1979	Schlumberger	GR / CNL / FDC ^b	250 – 1,149
May 23, 1979	Schlumberger	Sonic / Cal	252 – 1,154
June 6, 1979	Schlumberger	CCL / Perfor. (216-271; 227.5-229) ^c	172 – 235
Jan. 12, 1987	Schlumberger	GR / CCL / GR (Exp.)	850 – 1,019
Jul. 27, 1987	Schlumberger	FPIL / CCL / PFST	900 – 1,023
Aug. 3, 1987	Schlumberger	GR / CCL / GR (exp.)	850 – 1,033
Apr. 11, 1989	Schlumberger	CNL / GR / CCL	850 – 1,028
Feb. 22, 2019	Flodim	GR / CCL / Temp. / Inclination	

^a Reference stratigraphy log.
^b Reference CBL.
^c Perforated 9-5/8" casing at 235 m.

UNP/AL
17.7.42
①

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

SONAR SURVEYS:

Date	Service Co.	Well Conditions	Interval (m)	Cav. Top (m)	Cav. Bot. (m)	Cav. Vol. (m³)	Cav. Orient.	Max. dia. (m)
<i>Initial cavity developed from June 1997 thru April 1981 was not surveyed by sonar.</i>								
Apr. 28, 81	Dowell		1,020 – 1,067	987.5	1,068.5	24,722	NW	31
Oct. 22, 85	Ciech-Techn.		970 – 1,003	970	1,003		NW	65
Jun. 17, 89	Sonarwire		855 – 1,038	953	1,039	212,798	NW	79
Nov. 11, 95	Sonarwire		917 – 1,009	953	1,015	289,103	NW	95
Feb. 22, 19	Flodim		751 – 854	741	855	359,520	NNW	~130
Aug. 6, 19	Flodim		724 – 837	722	837	339,587	NNW	~140

WORKOVER DATA:

Parameter	WO #1	WO #2	WO #3	WO #4	WO #5	WO #6	WO #7	WO #8
Date Started	Jan. 1980	Jan. 1980	Aug. 1987	Apr. 1989	Jun. 1989	Aug. 1898	Dec. 1995	2019
Date Completed								
Purpose	Re-inject oil	Re-inject oil	Reset 4-1/2" & 7" strings	Replace casing hanger	Reset 4-1/2" & 7" strings	Reset 4-1/2" & 7" strings	Reset 4-1/2" & 7" strings	Overall inspection

PRODUCTION DATA:

Parameter	
Date Started	September 1979
Date Ended	June 1997

PLUGGING DATA:

Parameter	Data Submitted
Procedure submitted to SSMA, ANM	Not yet
Supporting documentation	<div>Directional survey</div> <div>Sonar survey Feb. 22, 2019 Aug. 6, 2019</div> <div>Geophysical logs Feb. 22, 2019 GR / CCL / Temp. / Inclination*</div>
Temporary plugging started	Not yet
Temporary plugging completed	Note: Well No. 7 is currently closed in.
Final P&A	Approval by ANM pending submittal by Braskem of "Plano de Fechamento de Mina".

* Static level at 100 m.

PRELIMINARY CONCLUSIONS (please refer also to Figure 7*):

Topic	Observations based on February-August 2019 interventions
Well Construction and Current Status	<p>The 9-5/8" last cemented casing shoe was originally set and cemented to surface at 903.4 m of depth. It was located at 760.3 m (loss of ~143 m of pipe) in August 6, 2019 (40 years after initial completion). The casing shoe is ~ 130 m above the top of salt. Both suspended strings (7" and 4-1/2") have been removed from the well.</p> <p>The well is not pressurized. It is currently closed in waiting for final definition by ANM on P&A procedure.</p>
Cavern Development	The cavern was operated for ~18 years (from September 1979 to June 1997).