

ANEXO 5

INFORME DE DATOS PARA DISEÑO

INFORME VISITA A TERRENO CALDERAS DE VAPOR PLANTA PROMASA DIA SABADO 9 DE JULIO DE 2020

El día sábado 10 de Julio de 2020 se realizó una visita a terreno de la zona de calderas de vapor, durante la cual fui recibido por el jefe de Proyectos señor Pablo Marino y el Supervisor de Proyectos Sr. Gabriel Pincheira, quienes amablemente me acompañaron a terreno para aclarar dudas y recabar información

1. Objetivo de la visita:

Durante esta visita se cumplieron dos objetivos básicos:

- A. Realizar un reconocimiento físico de los equipos existentes en el área de calderas, y al mismo tiempo realizar un levantamiento dimensional de los espacios disponibles para la instalación de los equipos de abatimiento
- B. Realizar un reconocimiento de las calderas en si para verificar el estado físico de las mismas, incluyendo el sistema de alimentación y dosificación de biomasa, como así mismo verificar la eficiencia de la combustión

2. Desarrollo del punto N° 1

A continuación, se describe el contenido del levantamiento relativo al primer punto, dejándose el segundo punto para un tratamiento en un informe separado con el propósito de no mezclar la información, aun cuando el tema tiene elación directa con el punto anterior dado que este se tratará bajo el concepto de un Plan B, complementario al Plan A

Dicho lo anterior, a continuación, se explicita el contenido y las conclusiones de la visita:

Lo realizado durante la visita consistió en medir físicamente el terreno y los espacios disponibles, incluyendo el tamaño de los equipos, ductos, estructuras y alturas, entre otros.

Con esta información se procederá a confeccionar los planos de planta a escala, lo cual permita determinar el posicionamiento de los futuros equipos

De las mediciones realizadas en terreno se pudo apreciar que:

- No existe un gran espacio disponible para la ubicación de los nuevos equipos, sin embargo, esta información resulta vital para decidir la mejor disposición de los equipos futuros, ya que permitirá determinar los tamaños, longitudes, y las pérdidas de carga de los ductos a fin de calcular los requerimientos de los VTI
- Como segundo punto, muy relevante, de lo observado con más detención en terreno, existen dos equipos multiciclones de abatimiento para las calderas. Es en este sentido que presento una propuesta para mantener dichos equipos en línea, aun cuando esto signifique afectar un poco el espacio para posicionar los nuevos equipos.

Las razones son las que se exponen a continuación:

De acuerdo a la información entregada por parte del operador y lo visto en terreno, es a través de estos equipos que se logra la captura de parte importante de las emisiones solidas

de gran tamaño. Este volumen podría alcanzar un 80% del total de emisiones generadas en cada caldera.

El problema de los multiciclones es que su eficiencia se logra para un particulado muy superior a los 10 μm , por tanto, esta condición es lo que justifica la instalación de equipos con mayor eficiencia para lograr capturar el particulado más fino, lo cual desde luego resulta ser el desafío más difícil

En base a lo anterior, se sugiere, no remover los actuales multiciclones dado que estos están cumpliendo una función primaria vital, situación que facilitará y hará mas eficiente la captura de los nuevos equipos propuestos, esta sería una medida eficaz para asegurar aún más el éxito de la nueva instalación

El único punto en contra, pero subsanable, que esta decisión presenta, es que restringe un poco los espacios para la ubicación de los nuevos equipos. Sin embargo, creo que esta decisión es muy relevante para lograr disminuir la carga de los nuevos equipos, haciéndolos más eficientes, para de esta forma, asegurar de manera más exitoso el proceso de captura, solo habrá que realizar algunos ajustes de los espacios existentes

3. Recomendaciones:

Se recomienda revisar el estado de los multiciclones, ya que no existe claridad del estado en que se encuentran. En caso de existir desgastes, sería conveniente recuperar las piezas para restablecer su nivel de eficiencia, ya que esto contribuirá a bajar la carga de solidos sobre los nuevos equipos

4. Conclusiones:

De la visita realizada, se concluye:

- 4.1. Con la información recabada se confeccionarán los planos de planta para estructurar la ubicación de los nuevos equipos, trabajo que se comenzara a procesar a partir del próximo día Lunes 12 del presente
- 4.2. Mantener los actuales multiciclones
- 4.3. Es importante contar con la información del proceso lo antes posible para realizar el dimensionamiento de los nuevos equipos
- 4.4. No obstante, lo anterior, junto con este informe y los datos entregados se procederá a calcular los equipos
- 4.5. Junto con este informe se entregará una lista lo más real posible de los materiales para la fabricación de los equipos y la implementación de los mismos

Promasa S.A.

20/07/2021

Resumen Resultados Madición Flujo Calderas

	Hora	Flujo Vapor	Presión Vapor	VTI	Forzado	Combustible
	hh:mm	(ton/h)	(barg)	(rpm)	(rpm)	(rpm)
Caldera 2	11:04-11:26	19,7	8,3	58,0	61,5	6,8

Flujo Real		Flujo Normal		Flujo másico	
12,92	Am3/s-wet	8,32	Nm3/s-wet	10,61	kg3/s-wet
46.498	Am3/h-wet	29.956	Nm3/h-wet	38.196	kg/h-wet
39.802	Am3/h-dry	25.642	Nm3/h-dry	32.695	kg/h-dry

hora	°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda
11:04 11:06	149	12,8	7,8	1545	1,58
11:21 11:26	152	12,5	7,9	2509	1,61
Promedio	150	12,7	7,8	2027	1,59

	Hora	Flujo Vapor	Presión Vapor	VTI	Forzado	Combustible
	hh:mm	(ton/h)	(barg)	(rpm)	(rpm)	(rpm)
Caldera 1	12:06-12:24	19,9	9,3	58,5	37,4	5,7

Flujo Real		Flujo Normal		Flujo másico	
12,09	Am3/s-wet	8,14	Nm3/s-wet	10,38	kg/s-wet
43.520	Am3/h-wet	29.305	Nm3/h-wet	37.354	kg/h-wet
36.861	Am3/h-dry	24.821	Nm3/h-dry	31.639	kg/h-dry

Fecha/hora	°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda
12:06 12:11	137	11,9	8,7	289	1,74
12:26 12:31	134	15,4	4,9	3898	1,30
Promedio	135	13,7	6,8	2094	1,52

Comentarios

- a) Ducto Calderas con reduccción de diámetro.
 Caldera 2 diámetro interior actual 1200 mm
 Caldera 1 dimetro actual disponible 650 mm

b)	Flujos teóricos	Ton/h	Am3/h _{-wet}	kg/h _{-wet}
	25% humedad comb	15	33.400	27.400
	50% Exceso Aire	20	44.600	36.500
	Temp gases 150 °C	25	55.700	45.700
	80% eficiencia PCI	30	66.800	54.800

Carring Ltda.

Hoja Cálculo de Flujo con Tubo Pitot / Anemómetro

1 Empresa Promasa S.A.
 2 Fecha martes, 20 de julio de 2021 11:04 - 11:26
 3 Equipo Flujo Gases Caldera N°2 - Chimenea

4 Sección Rectangular 0 Circular 1

5 Dimensiones Largo / Alto 0 Diámetro 1,2
 Ancho 0

I	II	III	IV	V	VI
---	----	-----	----	---	----

6 Presión, Temperatura, humedad	Promedio					
presión (mmca)	-8,5	-8,0				-8
T ^a (°C)	149	152				150,5

6 Densidad Gases

	PM	% vol _{wet}	densidad
O ₂	32	6,7%	1,43
N ₂	28	68,1%	1,25
CO ₂	44	10,8%	1,96
H ₂ O	18	14,4%	0,80
Densidad base húmeda		1,28	kg/Nm ³ -wet

Densidad Real

0,82	0,82				
------	------	--	--	--	--

7 Velocidad

Velocidad m/s

8,4	10,3				
11,1	11,7				
11,3	11,7				
11,8	11,8				
11,9	11,9				
12,0	11,6				
11,8	11,9				
11,7	11,8				
Promedio	11,3	11,6			

Velocidad promedio	11,4	m/s
---------------------------	-------------	------------

8 Flujo

Area	1,131	m ²
------	-------	----------------

	Flujo Real	Flujo Normal	Flujo másico
Flujo Total	12,92 Am ³ /s-wet	8,32 Nm ³ /s-wet	10,61 kg/s-wet
	46.498 Am³/h-wet	29.956 Nm³/h-wet	38.196 kg/h-wet
	39.802 Am³/h-dry	25.642 Nm³/h-dry	32.695 kg/h-dry

Carring Ltda.

Hoja Cálculo de Flujo con Tubo Pitot / Anemómetro

1 Empresa Promasa S.A.
 2 Fecha martes, 20 de julio de 2021 12:06 - 12:31
 3 Equipo Flujo Gases Caldera N°1 - Chimenea

4 Sección Rectangular Circular

5 Dimensiones Largo / Alto 0 Diámetro 0,65
 Ancho 0

I	II	III	IV	V	VI
---	----	-----	----	---	----

6 Presión, Temperatura, humedad

presión (mmca)

Tª (°C)

						Promedio
76,4	76,4					76
137	134					135,5

6 Densidad Gases

	PM	% vol _{wet}	densidad
O ₂	32	5,8%	1,43
N ₂	28	67,4%	1,25
CO ₂	44	11,6%	1,96
H ₂ O	18	15,3%	0,80
Densidad base húmeda	1,27	kg/Nm ³ -wet	

Densidad Real

0,86	0,86				
------	------	--	--	--	--

7 Velocidad

Velocidad m/s

27,9	27,4				
37,5	35,3				
39,2	38,4				
39,8	39,3				
39,9	37,5				
39,2	35,6				
Promedio	37,3	35,6			

Velocidad promedio	36,4	m/s
--------------------	------	-----

8 Flujo

Area	0,332	m ²
------	-------	----------------

	Flujo Real		Flujo Normal		Flujo másico	
Flujo Total	12,09	Am ³ /s-wet	8,14	Nm ³ /s-wet	10,38	kg/s-wet
	43.520	Am³/h-wet	29.305	Nm³/h-wet	37.354	kg/h-wet
	36.861	Am³/h-dry	24.821	Nm³/h-dry	31.639	kg/h-dry

Promasa - Los Angeles

20-07-2021

Caldera N°2

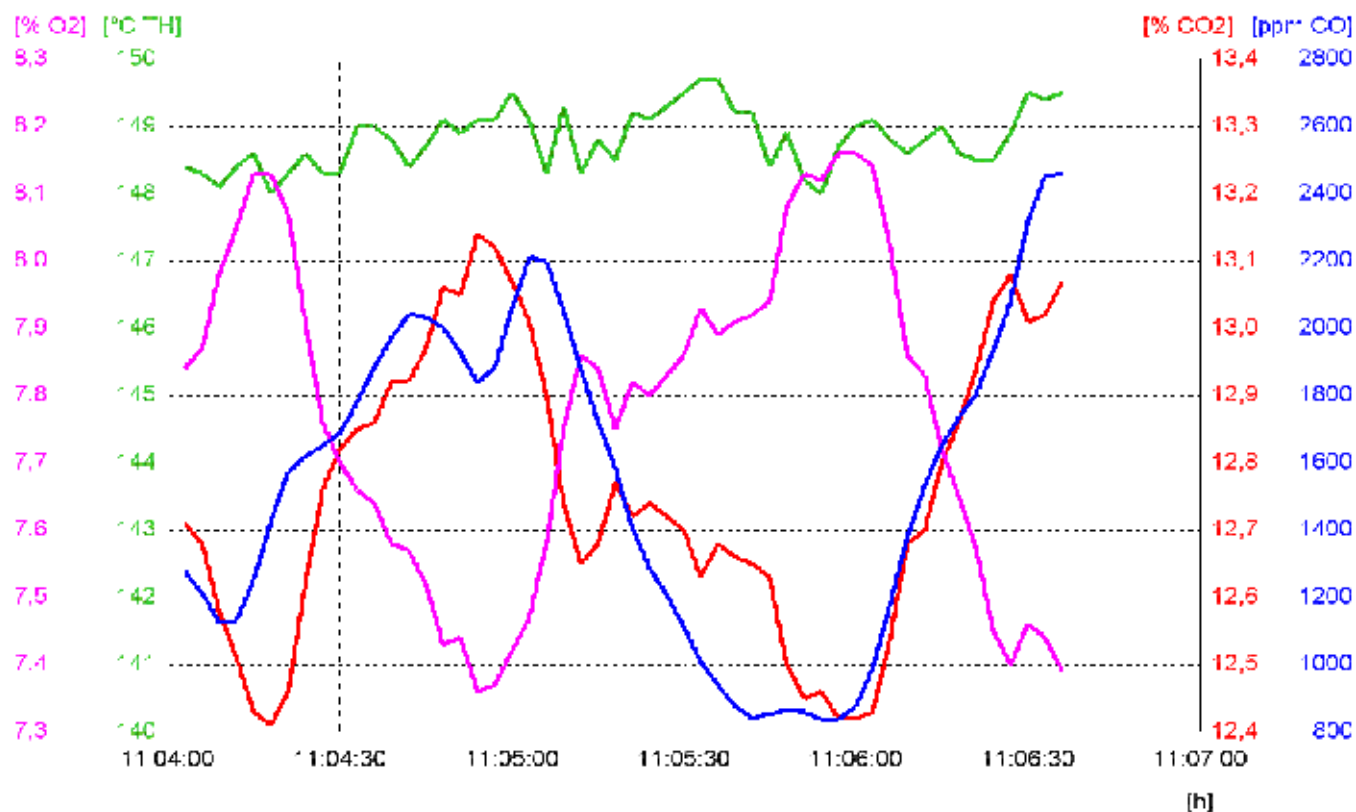
Chimenea

Fecha/hora		°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda	°C TA	l/min bomba	hPa Pabs	% REN
20/07/2021 11:04:03	20/07/2021 11:06:36	149	12,8	7,8	1545	1,58	12,6	0,60	994	93
20/07/2021 11:21:30	20/07/2021 11:26:30	152	12,5	7,9	2509	1,61	16,5	0,60	994	93

Promedio	150	12,7	7,8	2027	1,59	14,6	0,6	994	93
-----------------	------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------	-----------

	% vol _{dry}	% vol _{wet}
O ₂	7,8%	6,7%
N ₂	79,5%	68,1%
CO ₂	12,7%	10,8%
H ₂ O	0,0%	14,4%
Suma	100,0%	100,0%

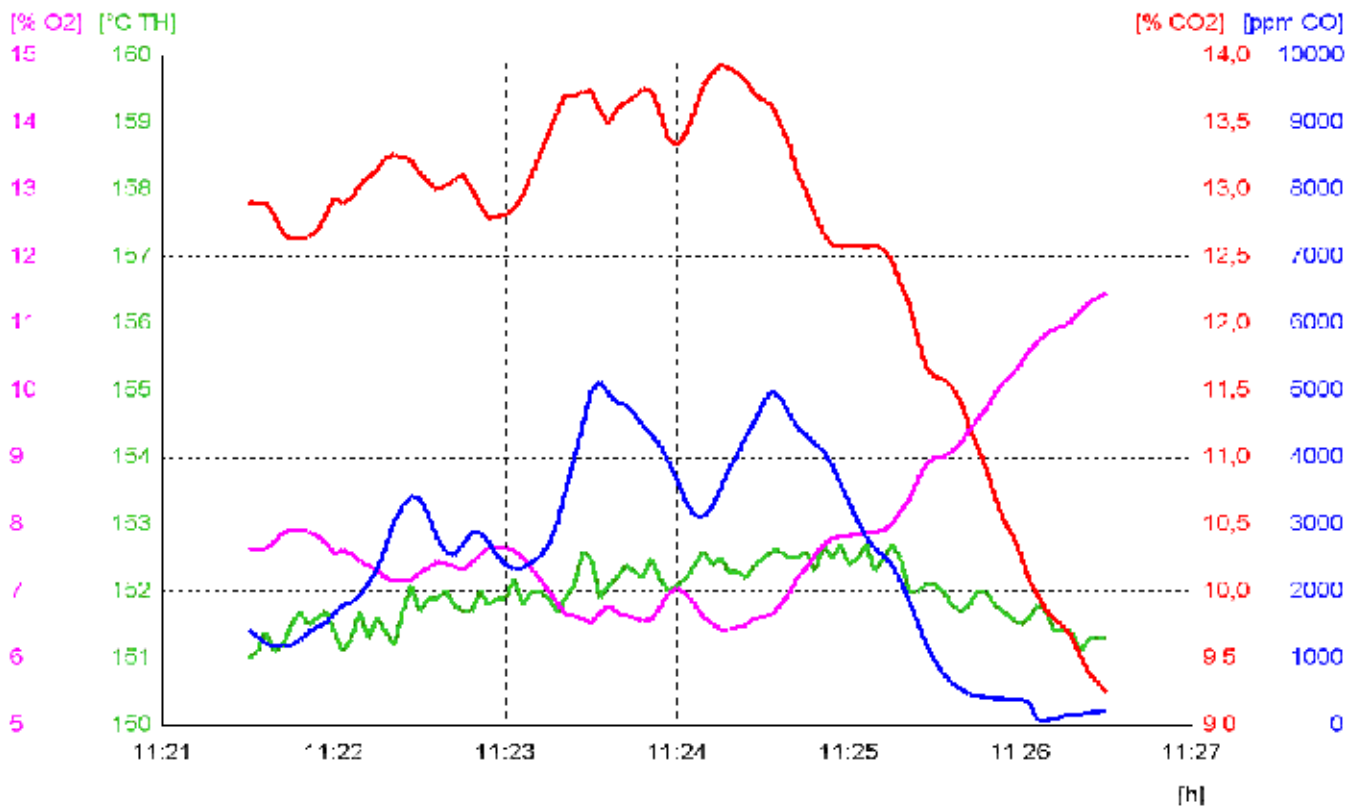
Fecha/hora	°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda	°C TA	l/min bomba hPa Pabs	% REN
20/07/2021 11:04:03	148,4	12,71	7,84	1276	1,59	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:04:06	148,3	12,68	7,87	1213	1,59	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:04:09	148,1	12,58	7,98	1127	1,60	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:04:12	148,4	12,51	8,05	1130	1,61	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:04:15	148,6	12,43	8,13	1252	1,62	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:04:18	148,0	12,41	8,13	1426	1,62	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:04:21	148,3	12,46	8,07	1574	1,61	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:24	148,6	12,62	7,91	1618	1,59	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:27	148,3	12,76	7,76	1651	1,57	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:30	148,3	12,82	7,70	1687	1,57	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:33	149,0	12,85	7,66	1780	1,56	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:36	149,0	12,86	7,64	1884	1,56	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:04:39	148,8	12,92	7,58	1971	1,55	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:42	148,4	12,92	7,57	2041	1,55	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:04:45	148,7	12,97	7,52	2033	1,54	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:04:48	149,1	13,06	7,43	2002	1,53	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:04:51	148,9	13,05	7,44	1927	1,54	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:54	149,1	13,14	7,36	1837	1,53	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:04:57	149,1	13,12	7,37	1883	1,53	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:05:00	149,5	13,07	7,42	2058	1,53	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:05:03	149,1	13,01	7,47	2212	1,54	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:05:06	148,3	12,90	7,58	2198	1,55	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:05:09	149,3	12,74	7,75	2053	1,57	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:05:12	148,3	12,65	7,86	1877	1,59	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:05:15	148,8	12,68	7,84	1723	1,58	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:05:18	148,5	12,77	7,75	1585	1,57	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:05:21	149,2	12,72	7,82	1404	1,58	12,8	0,60	994
20/07/2021 11:05:24	149,1	12,74	7,80	1287	1,58	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:05:27	149,3	12,72	7,83	1205	1,59	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:05:30	149,5	12,70	7,86	1111	1,59	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:05:33	149,7	12,63	7,93	1009	1,60	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:05:36	149,7	12,68	7,89	939	1,59	12,4	0,60	994
20/07/2021 11:05:39	149,2	12,66	7,91	877	1,60	12,4	0,60	994
20/07/2021 11:05:42	149,2	12,65	7,92	841	1,60	12,4	0,60	994
20/07/2021 11:05:45	148,4	12,63	7,94	854	1,60	12,4	0,60	994
20/07/2021 11:05:48	148,9	12,50	8,08	863	1,62	12,4	0,60	994
20/07/2021 11:05:51	148,2	12,45	8,13	860	1,62	12,4	0,60	994
20/07/2021 11:05:54	148,0	12,46	8,12	838	1,62	12,4	0,60	994
20/07/2021 11:05:57	148,7	12,42	8,16	837	1,63	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:06:00	149,0	12,42	8,16	876	1,63	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:06:03	149,1	12,43	8,14	991	1,63	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:06:06	148,8	12,54	8,02	1181	1,61	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:06:09	148,6	12,68	7,86	1378	1,59	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:06:12	148,8	12,70	7,83	1531	1,58	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:06:15	149,0	12,80	7,72	1652	1,57	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:06:18	148,6	12,86	7,65	1735	1,56	12,7	0,60	994
20/07/2021 11:06:21	148,5	12,94	7,57	1805	1,55	12,5	0,60	994
20/07/2021 11:06:24	148,5	13,04	7,45	1935	1,54	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:06:27	148,9	13,08	7,40	2080	1,53	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:06:30	149,5	13,01	7,46	2319	1,54	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:06:33	149,4	13,02	7,44	2454	1,53	12,6	0,60	994
20/07/2021 11:06:36	149,5	13,07	7,39	2459	1,53	12,6	0,60	994
Promedio	148,8	12,8	7,8	1545	1,58	12,6	0,60	994



Fecha/hora	°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda	°C TA	l/min bomba hPa Pabs	% REN
20/07/2021 11:21:30	151,0	12,91	7,62	1429	1,56	16,6	0,60	994 93,3
20/07/2021 11:21:33	151,1	12,90	7,64	1325	1,56	16,6	0,60	994 93,4
20/07/2021 11:21:36	151,4	12,90	7,64	1229	1,56	16,7	0,60	994 93,4
20/07/2021 11:21:39	151,1	12,81	7,74	1191	1,58	16,7	0,60	994 93,4
20/07/2021 11:21:42	151,2	12,67	7,88	1186	1,59	16,7	0,60	994 93,3
20/07/2021 11:21:45	151,5	12,64	7,91	1206	1,60	16,6	0,60	994 93,3
20/07/2021 11:21:48	151,7	12,64	7,91	1276	1,59	16,7	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:21:51	151,5	12,65	7,89	1392	1,59	16,7	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:21:54	151,6	12,69	7,84	1470	1,59	16,7	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:21:57	151,7	12,81	7,72	1533	1,57	16,6	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:22:00	151,4	12,94	7,57	1673	1,55	16,6	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:22:03	151,1	12,90	7,61	1795	1,56	16,6	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:22:06	151,3	12,93	7,57	1838	1,55	16,6	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:22:09	151,7	13,04	7,45	1942	1,54	16,6	0,60	994 93,2
20/07/2021 11:22:12	151,3	13,09	7,39	2125	1,53	16,6	0,60	994 93,1
20/07/2021 11:22:15	151,6	13,15	7,32	2338	1,52	16,5	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:22:18	151,4	13,24	7,20	2669	1,51	16,5	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:22:21	151,2	13,26	7,16	3050	1,50	16,4	0,60	994 92,8
20/07/2021 11:22:24	151,7	13,24	7,16	3277	1,50	16,4	0,60	994 92,7
20/07/2021 11:22:27	152,1	13,22	7,17	3415	1,50	16,4	0,60	994 92,6
20/07/2021 11:22:30	151,7	13,12	7,28	3392	1,51	16,4	0,60	994 92,6
20/07/2021 11:22:33	151,9	13,06	7,36	3131	1,52	16,4	0,60	994 92,7
20/07/2021 11:22:36	151,9	13,00	7,44	2806	1,53	16,4	0,60	994 92,8
20/07/2021 11:22:39	152,0	13,03	7,42	2592	1,53	16,5	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:22:42	151,8	13,07	7,38	2542	1,53	16,5	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:22:45	151,7	13,12	7,32	2700	1,52	16,5	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:22:48	151,7	13,01	7,43	2875	1,53	16,4	0,60	994 92,7
20/07/2021 11:22:51	152,0	12,89	7,55	2887	1,54	16,5	0,60	994 92,7
20/07/2021 11:22:54	151,8	12,79	7,66	2745	1,56	16,5	0,60	994 92,7
20/07/2021 11:22:57	151,9	12,80	7,66	2541	1,56	16,4	0,60	994 92,8
20/07/2021 11:23:00	151,9	12,81	7,66	2395	1,56	16,5	0,60	994 92,8
20/07/2021 11:23:03	152,2	12,86	7,61	2350	1,55	16,6	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:23:06	151,8	12,96	7,51	2355	1,54	16,6	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:23:09	152,0	13,11	7,35	2437	1,52	16,7	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:23:12	152,0	13,26	7,19	2515	1,51	16,7	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:23:15	151,9	13,42	7,01	2698	1,49	16,7	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:23:18	151,7	13,58	6,83	3013	1,47	16,7	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:23:21	151,9	13,71	6,66	3501	1,45	16,7	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:23:24	152,1	13,70	6,64	3989	1,44	16,6	0,60	994 92,7
20/07/2021 11:23:27	152,6	13,73	6,58	4496	1,43	16,5	0,60	994 92,5
20/07/2021 11:23:30	152,5	13,74	6,54	4994	1,43	16,5	0,60	994 92,3
20/07/2021 11:23:33	151,9	13,59	6,68	5131	1,44	16,5	0,60	994 92,2
20/07/2021 11:23:36	152,1	13,49	6,80	4958	1,45	16,5	0,60	994 92,2
20/07/2021 11:23:39	152,2	13,61	6,68	4820	1,44	16,5	0,60	994 92,3
20/07/2021 11:23:42	152,4	13,65	6,64	4784	1,44	16,5	0,60	994 92,3
20/07/2021 11:23:45	152,3	13,69	6,61	4658	1,43	16,6	0,60	994 92,4
20/07/2021 11:23:48	152,2	13,75	6,56	4487	1,43	16,7	0,60	994 92,5
20/07/2021 11:23:51	152,5	13,74	6,58	4336	1,43	16,6	0,60	994 92,5
20/07/2021 11:23:54	152,2	13,58	6,76	4181	1,45	16,7	0,60	994 92,5
20/07/2021 11:23:57	152,0	13,38	6,98	3951	1,48	16,7	0,60	994 92,5
20/07/2021 11:24:00	152,1	13,33	7,05	3661	1,48	16,6	0,60	994 92,6
20/07/2021 11:24:03	152,2	13,43	6,96	3328	1,48	16,6	0,60	994 92,8
20/07/2021 11:24:06	152,4	13,59	6,81	3132	1,46	16,6	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:24:09	152,6	13,78	6,62	3112	1,44	16,7	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:24:12	152,4	13,87	6,52	3252	1,43	16,8	0,60	994 93,0
20/07/2021 11:24:15	152,5	13,93	6,44	3530	1,42	16,8	0,60	994 92,9
20/07/2021 11:24:18	152,3	13,91	6,44	3833	1,42	16,8	0,60	994 92,8
20/07/2021 11:24:21	152,3	13,87	6,46	4051	1,42	16,8	0,60	994 92,7
20/07/2021 11:24:24	152,2	13,81	6,51	4327	1,43	16,8	0,60	994 92,6
20/07/2021 11:24:27	152,4	13,71	6,60	4532	1,43	16,8	0,60	994 92,4
20/07/2021 11:24:30	152,5	13,67	6,62	4820	1,44	16,5	0,60	994 92,3
20/07/2021 11:24:33	152,6	13,63	6,65	5001	1,44	16,6	0,60	994 92,2
20/07/2021 11:24:36	152,6	13,49	6,80	4891	1,45	16,6	0,60	994 92,2
20/07/2021 11:24:39	152,5	13,34	6,97	4649	1,47	16,6	0,60	994 92,2
20/07/2021 11:24:42	152,5	13,12	7,21	4452	1,50	16,6	0,60	994 92,1
20/07/2021 11:24:45	152,6	12,99	7,35	4330	1,51	16,6	0,60	994 92,1
20/07/2021 11:24:48	152,3	12,81	7,55	4208	1,54	16,7	0,60	994 92,1
20/07/2021 11:24:51	152,7	12,68	7,69	4104	1,55	16,6	0,60	994 92,0
20/07/2021 11:24:54	152,5	12,59	7,79	3891	1,57	16,7	0,60	994 92,0
20/07/2021 11:24:57	152,7	12,57	7,83	3607	1,57	16,5	0,60	994 92,1
20/07/2021 11:25:00	152,4	12,59	7,83	3329	1,57	16,5	0,60	994 92,3

20/07/2021 11:25:03	152,5	12,58	7,86	3057	1,58	16,5	0,60	994	92,4
20/07/2021 11:25:06	152,7	12,57	7,88	2803	1,58	16,4	0,60	994	92,5
20/07/2021 11:25:09	152,3	12,58	7,88	2644	1,58	16,4	0,60	994	92,6
20/07/2021 11:25:12	152,5	12,56	7,91	2531	1,59	16,3	0,60	994	92,6
20/07/2021 11:25:15	152,7	12,47	8,01	2393	1,60	16,3	0,60	994	92,6
20/07/2021 11:25:18	152,5	12,30	8,20	2160	1,63	16,3	0,60	994	92,6
20/07/2021 11:25:21	152,0	12,15	8,37	1864	1,65	16,3	0,59	994	92,7
20/07/2021 11:25:24	152,0	11,89	8,66	1536	1,69	16,2	0,60	994	92,6
20/07/2021 11:25:27	152,1	11,68	8,90	1226	1,72	16,2	0,60	994	92,7
20/07/2021 11:25:30	152,1	11,60	9,00	959	1,74	16,2	0,60	994	92,7
20/07/2021 11:25:33	152,0	11,59	9,02	763	1,75	16,1	0,60	994	92,8
20/07/2021 11:25:36	151,8	11,53	9,09	638	1,76	16,2	0,60	994	92,9
20/07/2021 11:25:39	151,7	11,42	9,21	552	1,77	16,3	0,60	994	92,8
20/07/2021 11:25:42	151,8	11,24	9,40	471	1,80	16,3	0,60	994	92,8
20/07/2021 11:25:45	152,0	11,08	9,57	437	1,83	16,2	0,60	994	92,7
20/07/2021 11:25:48	152,0	10,92	9,73	421	1,86	16,3	0,60	994	92,6
20/07/2021 11:25:51	151,8	10,71	9,95	409	1,89	16,2	0,60	994	92,4
20/07/2021 11:25:54	151,7	10,54	10,12	403	1,92	16,3	0,60	994	92,3
20/07/2021 11:25:57	151,6	10,43	10,24	391	1,95	16,3	0,59	994	92,2
20/07/2021 11:26:00	151,5	10,28	10,39	377	1,97	16,3	0,60	994	92,2
20/07/2021 11:26:03	151,6	10,09	10,59	356	2,01	16,3	0,60	994	92,0
20/07/2021 11:26:06	151,8	9,97	10,73	64	2,04	16,3	0,60	994	92,1
20/07/2021 11:26:09	151,7	9,86	10,85	75	2,07	16,3	0,59	994	92,0
20/07/2021 11:26:12	151,4	9,79	10,92	104	2,08	16,3	0,60	994	91,9
20/07/2021 11:26:15	151,4	9,74	10,96	139	2,09	16,2	0,59	994	91,9
20/07/2021 11:26:18	151,4	9,66	11,05	160	2,11	16,2	0,60	994	91,8
20/07/2021 11:26:21	151,1	9,52	11,19	176	2,14	16,2	0,60	994	91,7
20/07/2021 11:26:24	151,3	9,39	11,32	188	2,16	16,3	0,60	994	91,5
20/07/2021 11:26:27	151,3	9,32	11,39	198	2,18	16,4	0,60	994	91,5
20/07/2021 11:26:30	151,3	9,25	11,46	206	2,20	16,3	0,60	994	91,4

Promedio **151,9** **12,5** **7,9** **2509** **1,61** **16,5** **0,60** **994** **92,6**



Promasa - Los Angeles

20-07-2021

Caldera N°1

Chimenea

Fecha/hora	°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda	°C TA	l/min bomba	hPa Pabs	% REN
20/07/2021 12:06:52	137	11,9	8,7	289	1,74	17,9	0,60	993	94
20/07/2021 12:26:55	134	15,4	4,9	3898	1,30	17,5	0,60	993	94

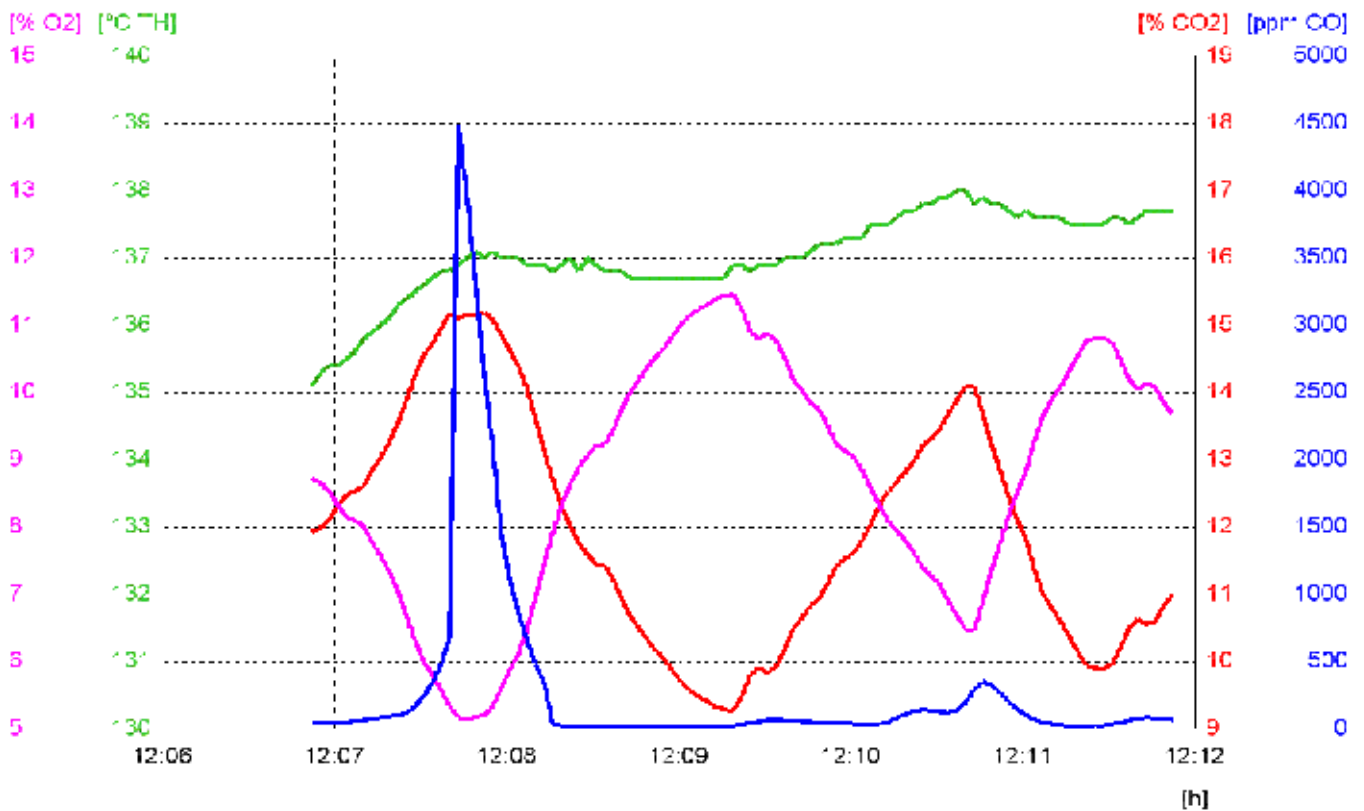
Promedio	135	13,7	6,8	2094	1,52	17,7	0,6	993	94
-----------------	------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------	-----------

	% vol _{dry}	% vol _{wet}
O ₂	6,8%	5,8%
N ₂	79,5%	67,4%
CO ₂	13,7%	11,6%
H ₂ O	0,0%	15,3%
Suma	100,0%	100,0%

Fecha/hora	°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda	°C TA	l/min bomba hPa Pabs	% REN
20/07/2021 12:06:52	135,1	11,93	8,72	52	1,71	17,0	0,60	993 94,2
20/07/2021 12:06:55	135,3	11,99	8,65	46	1,70	17,1	0,60	993 94,3
20/07/2021 12:06:58	135,4	12,10	8,54	38	1,68	17,2	0,60	993 94,3
20/07/2021 12:07:01	135,4	12,31	8,33	40	1,66	17,2	0,60	993 94,4
20/07/2021 12:07:04	135,5	12,48	8,15	51	1,63	17,2	0,61	993 94,5
20/07/2021 12:07:07	135,6	12,53	8,10	60	1,63	17,3	0,61	993 94,5
20/07/2021 12:07:10	135,8	12,61	8,02	64	1,62	17,5	0,60	993 94,5
20/07/2021 12:07:13	135,9	12,85	7,77	74	1,59	17,5	0,60	993 94,6
20/07/2021 12:07:16	136,0	13,03	7,58	86	1,56	17,4	0,61	993 94,7
20/07/2021 12:07:19	136,1	13,26	7,34	93	1,54	17,4	0,60	993 94,8
20/07/2021 12:07:22	136,3	13,55	7,05	102	1,50	17,4	0,60	993 94,9
20/07/2021 12:07:25	136,4	13,90	6,68	122	1,46	17,5	0,60	993 95,0
20/07/2021 12:07:28	136,5	14,25	6,32	169	1,43	17,5	0,60	993 95,1
20/07/2021 12:07:31	136,6	14,56	6,00	245	1,40	17,4	0,59	993 95,1
20/07/2021 12:07:34	136,7	14,73	5,81	345	1,38	17,5	0,60	993 95,2
20/07/2021 12:07:37	136,8	14,95	5,58	478	1,36	17,6	0,60	993 95,2
20/07/2021 12:07:40	136,8	15,17	5,34	671	1,34	17,7	0,60	993 95,2
20/07/2021 12:07:43	136,9	15,10	5,17	4484	1,31	17,7	0,60	993 93,8
20/07/2021 12:07:46	137,0	15,16	5,14	3976	1,31	17,8	0,60	993 94,0
20/07/2021 12:07:49	137,1	15,16	5,18	3336	1,31	17,9	0,60	993 94,2
20/07/2021 12:07:52	137,0	15,19	5,20	2643	1,32	17,9	0,60	993 94,5
20/07/2021 12:07:55	137,1	15,09	5,33	2100	1,33	17,9	0,60	993 94,6
20/07/2021 12:07:58	137,0	14,87	5,60	1468	1,36	17,9	0,60	993 94,8
20/07/2021 12:08:01	137,0	14,62	5,88	1106	1,38	18,0	0,60	993 94,8
20/07/2021 12:08:04	137,0	14,39	6,13	859	1,41	18,0	0,60	993 94,9
20/07/2021 12:08:07	136,9	14,06	6,48	659	1,44	18,0	0,60	993 94,8
20/07/2021 12:08:10	136,9	13,61	6,96	482	1,49	18,1	0,60	993 94,7
20/07/2021 12:08:13	136,9	13,12	7,47	337	1,55	18,2	0,60	993 94,6
20/07/2021 12:08:16	136,8	12,70	7,92	37	1,60	18,2	0,60	993 94,6
20/07/2021 12:08:19	136,9	12,33	8,31	26	1,65	18,3	0,60	993 94,4
20/07/2021 12:08:22	137,0	12,01	8,64	25	1,70	18,3	0,60	993 94,2
20/07/2021 12:08:25	136,8	11,76	8,89	24	1,73	18,3	0,60	993 94,1
20/07/2021 12:08:28	137,0	11,60	9,06	23	1,76	18,2	0,59	993 94,0
20/07/2021 12:08:31	136,9	11,45	9,21	23	1,78	18,2	0,60	993 94,0
20/07/2021 12:08:34	136,8	11,43	9,23	24	1,78	18,0	0,59	993 93,9
20/07/2021 12:08:37	136,8	11,23	9,44	26	1,81	17,9	0,60	993 93,8
20/07/2021 12:08:40	136,8	10,93	9,75	25	1,86	17,8	0,60	993 93,7
20/07/2021 12:08:43	136,7	10,67	10,01	22	1,91	17,9	0,59	993 93,5
20/07/2021 12:08:46	136,7	10,50	10,19	19	1,94	17,8	0,61	993 93,4
20/07/2021 12:08:49	136,7	10,32	10,38	16	1,97	17,8	0,60	993 93,3
20/07/2021 12:08:52	136,7	10,16	10,54	14	2,00	17,7	0,60	993 93,2
20/07/2021 12:08:55	136,7	10,03	10,67	13	2,03	17,7	0,59	993 93,1
20/07/2021 12:08:58	136,7	9,85	10,86	13	2,07	17,6	0,59	993 93,0
20/07/2021 12:09:01	136,7	9,69	11,02	13	2,10	17,6	0,60	993 92,9
20/07/2021 12:09:04	136,7	9,57	11,15	13	2,13	17,7	0,60	993 92,8
20/07/2021 12:09:07	136,7	9,48	11,24	13	2,15	17,7	0,61	993 92,7
20/07/2021 12:09:10	136,7	9,41	11,31	15	2,16	17,5	0,60	993 92,6
20/07/2021 12:09:13	136,7	9,33	11,39	17	2,18	17,5	0,60	993 92,6
20/07/2021 12:09:16	136,7	9,29	11,44	19	2,19	17,6	0,60	993 92,5
20/07/2021 12:09:19	136,9	9,27	11,46	24	2,20	17,7	0,60	993 92,5
20/07/2021 12:09:22	136,9	9,48	11,24	32	2,15	17,8	0,60	993 92,7
20/07/2021 12:09:25	136,8	9,80	10,91	44	2,08	17,8	0,60	993 92,9
20/07/2021 12:09:28	136,9	9,91	10,80	56	2,06	17,9	0,60	993 93,0
20/07/2021 12:09:31	136,9	9,83	10,88	64	2,07	18,0	0,61	993 92,9
20/07/2021 12:09:34	136,9	9,93	10,77	65	2,05	18,0	0,60	993 93,0
20/07/2021 12:09:37	137,0	10,18	10,52	63	2,00	18,1	0,61	993 93,2
20/07/2021 12:09:40	137,0	10,50	10,19	62	1,94	18,1	0,60	993 93,4
20/07/2021 12:09:43	137,0	10,65	10,03	58	1,91	17,9	0,60	993 93,5
20/07/2021 12:09:46	137,1	10,84	9,84	54	1,88	17,8	0,60	993 93,6
20/07/2021 12:09:49	137,2	10,93	9,75	48	1,86	17,8	0,60	993 93,6
20/07/2021 12:09:52	137,2	11,17	9,50	45	1,82	17,8	0,60	993 93,8
20/07/2021 12:09:55	137,2	11,42	9,24	44	1,78	17,8	0,60	993 93,9
20/07/2021 12:09:58	137,3	11,53	9,13	41	1,77	17,7	0,60	993 94,0
20/07/2021 12:10:01	137,3	11,62	9,04	36	1,75	17,9	0,60	993 94,0
20/07/2021 12:10:04	137,3	11,81	8,84	34	1,72	18,1	0,60	993 94,1
20/07/2021 12:10:07	137,5	12,04	8,60	32	1,69	18,2	0,59	993 94,2
20/07/2021 12:10:10	137,5	12,33	8,31	34	1,65	18,3	0,60	993 94,4
20/07/2021 12:10:13	137,5	12,53	8,10	51	1,63	18,4	0,60	993 94,4
20/07/2021 12:10:16	137,6	12,67	7,95	82	1,61	18,4	0,61	993 94,5
20/07/2021 12:10:19	137,7	12,82	7,80	110	1,59	18,2	0,60	993 94,5
20/07/2021 12:10:22	137,7	12,99	7,62	132	1,57	18,2	0,60	993 94,6

20/07/2021 12:10:25	137,8	13,20	7,40	144	1,54	18,1	0,61	993	94,7
20/07/2021 12:10:28	137,8	13,32	7,28	141	1,53	18,2	0,60	993	94,7
20/07/2021 12:10:31	137,9	13,45	7,15	125	1,51	18,4	0,60	993	94,8
20/07/2021 12:10:34	137,9	13,69	6,90	121	1,49	18,2	0,60	993	94,9
20/07/2021 12:10:37	138,0	13,89	6,69	140	1,47	18,3	0,60	993	94,9
20/07/2021 12:10:40	138,0	14,09	6,48	196	1,44	18,1	0,60	993	95,0
20/07/2021 12:10:43	137,8	14,10	6,47	292	1,44	18,1	0,60	993	94,9
20/07/2021 12:10:46	137,9	13,69	6,89	351	1,49	18,3	0,60	993	94,8
20/07/2021 12:10:49	137,8	13,24	7,35	330	1,54	18,4	0,60	993	94,6
20/07/2021 12:10:52	137,8	12,84	7,77	269	1,58	18,5	0,60	993	94,5
20/07/2021 12:10:55	137,7	12,46	8,16	203	1,63	18,6	0,60	993	94,4
20/07/2021 12:10:58	137,6	12,12	8,51	146	1,68	18,6	0,60	993	94,2
20/07/2021 12:11:01	137,7	11,82	8,83	103	1,72	18,7	0,60	993	94,1
20/07/2021 12:11:04	137,6	11,37	9,29	67	1,79	18,5	0,61	993	93,9
20/07/2021 12:11:07	137,6	11,02	9,65	49	1,85	18,2	0,61	993	93,7
20/07/2021 12:11:10	137,6	10,79	9,89	37	1,89	17,6	0,60	993	93,5
20/07/2021 12:11:13	137,6	10,61	10,08	29	1,92	17,5	0,60	993	93,4
20/07/2021 12:11:16	137,5	10,39	10,30	23	1,96	17,7	0,59	993	93,3
20/07/2021 12:11:19	137,5	10,16	10,54	19	2,00	17,7	0,60	993	93,1
20/07/2021 12:11:22	137,5	9,94	10,77	17	2,05	17,9	0,59	993	93,0
20/07/2021 12:11:25	137,5	9,91	10,80	18	2,06	18,0	0,60	993	93,0
20/07/2021 12:11:28	137,5	9,90	10,81	25	2,06	17,9	0,60	993	93,0
20/07/2021 12:11:31	137,6	9,96	10,75	34	2,05	18,1	0,60	993	93,0
20/07/2021 12:11:34	137,6	10,21	10,49	47	2,00	18,1	0,60	993	93,2
20/07/2021 12:11:37	137,5	10,49	10,20	62	1,94	18,4	0,60	993	93,4
20/07/2021 12:11:40	137,6	10,63	10,05	80	1,91	18,4	0,60	993	93,4
20/07/2021 12:11:43	137,7	10,55	10,13	86	1,93	18,2	0,60	993	93,4
20/07/2021 12:11:46	137,7	10,59	10,09	81	1,92	18,2	0,61	993	93,4
20/07/2021 12:11:49	137,7	10,83	9,85	74	1,88	17,9	0,61	993	93,5
20/07/2021 12:11:52	137,7	10,99	9,68	68	1,85	17,9	0,59	993	93,6

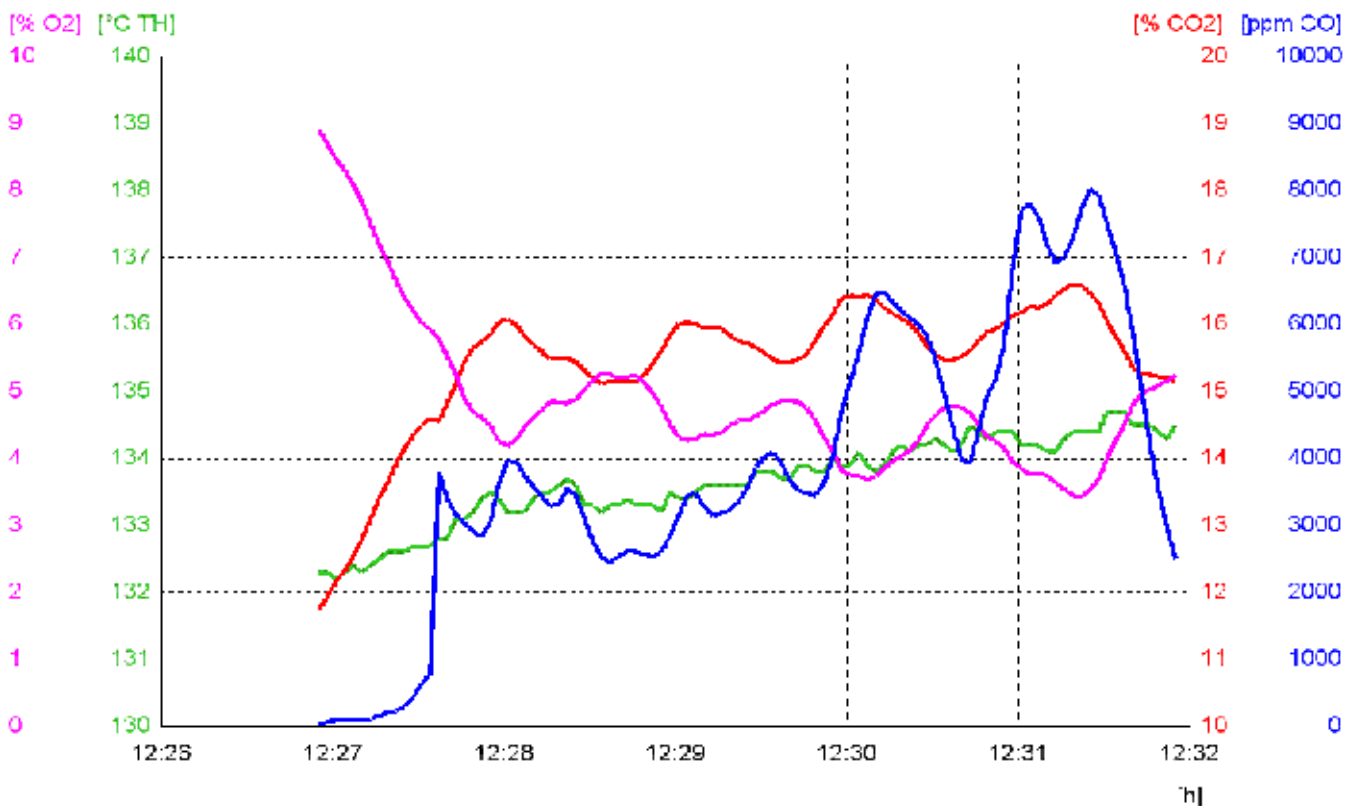
Promedio **137,0** **11,9** **8,7** **289** **1,74** **17,9** **0,60** **993** **94,0**



Fecha/hora	°C TH	% CO2	% O2	ppm CO	lambda	°C TA	l/min bomba hPa Pabs	% REN
20/07/2021 12:26:55	132,3	11,74	8,91	56	1,73	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:26:58	132,3	11,94	8,70	66	1,71	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:27:01	132,2	12,17	8,47	88	1,67	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:27:04	132,3	12,32	8,31	98	1,65	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:27:07	132,4	12,53	8,10	96	1,63	17,5	0,60	993
20/07/2021 12:27:10	132,3	12,79	7,83	93	1,59	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:27:13	132,4	13,09	7,52	111	1,56	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:27:16	132,5	13,40	7,20	164	1,52	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:27:19	132,6	13,64	6,95	201	1,49	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:27:22	132,6	13,92	6,66	238	1,46	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:27:25	132,6	14,15	6,41	297	1,44	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:27:28	132,7	14,35	6,20	432	1,42	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:27:31	132,7	14,50	6,03	650	1,40	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:27:34	132,7	14,59	5,93	779	1,39	17,8	0,61	993
20/07/2021 12:27:37	132,8	14,55	5,78	3815	1,36	17,9	0,60	993
20/07/2021 12:27:40	132,8	14,83	5,52	3390	1,34	17,9	0,60	993
20/07/2021 12:27:43	133,1	15,10	5,26	3167	1,32	17,9	0,60	993
20/07/2021 12:27:46	133,1	15,46	4,89	3037	1,29	17,8	0,60	993
20/07/2021 12:27:49	133,2	15,65	4,70	2918	1,28	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:27:52	133,4	15,75	4,61	2831	1,27	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:27:55	133,5	15,85	4,49	3044	1,26	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:27:58	133,4	16,04	4,26	3608	1,24	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:28:01	133,2	16,08	4,19	3972	1,23	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:28:04	133,2	16,00	4,28	3964	1,24	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:28:07	133,2	15,83	4,47	3753	1,26	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:28:10	133,4	15,70	4,61	3583	1,27	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:28:13	133,5	15,60	4,72	3442	1,28	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:28:16	133,5	15,49	4,85	3286	1,29	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:28:19	133,6	15,49	4,84	3316	1,29	17,5	0,59	993
20/07/2021 12:28:22	133,7	15,49	4,83	3556	1,28	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:28:25	133,6	15,45	4,88	3454	1,29	17,8	0,60	993
20/07/2021 12:28:28	133,3	15,31	5,04	3103	1,30	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:28:31	133,3	15,21	5,17	2756	1,31	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:28:34	133,2	15,12	5,28	2527	1,32	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:28:37	133,3	15,15	5,25	2448	1,32	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:28:40	133,3	15,18	5,21	2544	1,32	17,5	0,60	993
20/07/2021 12:28:43	133,4	15,16	5,23	2618	1,32	17,4	0,60	993
20/07/2021 12:28:46	133,3	15,15	5,24	2606	1,32	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:28:49	133,3	15,25	5,14	2566	1,31	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:28:52	133,3	15,43	4,96	2536	1,30	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:28:55	133,2	15,61	4,76	2617	1,28	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:28:58	133,5	15,84	4,51	2849	1,26	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:29:01	133,4	16,01	4,32	3149	1,25	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:29:04	133,4	16,04	4,27	3445	1,24	17,5	0,60	993
20/07/2021 12:29:07	133,5	16,01	4,30	3489	1,24	17,6	0,60	993
20/07/2021 12:29:10	133,6	15,95	4,37	3267	1,25	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:29:13	133,6	15,97	4,36	3151	1,25	17,8	0,60	993
20/07/2021 12:29:16	133,6	15,94	4,39	3185	1,25	17,9	0,60	993
20/07/2021 12:29:19	133,6	15,83	4,50	3238	1,26	17,8	0,60	993
20/07/2021 12:29:22	133,6	15,76	4,56	3363	1,26	17,9	0,60	993
20/07/2021 12:29:25	133,6	15,73	4,58	3560	1,26	17,8	0,60	993
20/07/2021 12:29:28	133,8	15,66	4,63	3875	1,27	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:29:31	133,8	15,58	4,71	4023	1,27	17,7	0,60	993
20/07/2021 12:29:34	133,8	15,48	4,81	4093	1,28	17,5	0,60	993
20/07/2021 12:29:37	133,7	15,44	4,86	3926	1,28	17,5	0,60	993
20/07/2021 12:29:40	133,7	15,45	4,86	3666	1,29	17,5	0,60	993
20/07/2021 12:29:43	133,9	15,48	4,84	3520	1,28	17,4	0,60	993
20/07/2021 12:29:46	133,9	15,57	4,75	3477	1,28	17,4	0,60	993
20/07/2021 12:29:49	133,8	15,77	4,55	3451	1,26	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:29:52	133,8	15,99	4,31	3650	1,24	17,4	0,60	993
20/07/2021 12:29:55	134,0	16,16	4,11	4027	1,23	17,3	0,61	993
20/07/2021 12:29:58	133,9	16,39	3,83	4682	1,21	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:30:01	133,9	16,44	3,75	5155	1,20	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:30:04	134,1	16,42	3,74	5566	1,20	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:30:07	133,9	16,45	3,68	6091	1,19	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:30:10	133,8	16,37	3,74	6456	1,19	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:30:13	133,9	16,25	3,86	6485	1,20	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:30:16	134,1	16,16	3,96	6336	1,21	17,2	0,60	993
20/07/2021 12:30:19	134,2	16,09	4,04	6200	1,22	17,1	0,60	993
20/07/2021 12:30:22	134,1	16,01	4,13	6104	1,22	17,3	0,60	993
20/07/2021 12:30:25	134,2	15,88	4,27	6004	1,23	17,3	0,59	993

20/07/2021 12:30:28	134,2	15,66	4,51	5820	1,25	17,3	0,60	993	93,6
20/07/2021 12:30:31	134,3	15,55	4,65	5469	1,26	17,4	0,60	993	93,7
20/07/2021 12:30:34	134,2	15,47	4,76	4964	1,27	17,5	0,61	993	93,8
20/07/2021 12:30:37	134,1	15,47	4,79	4460	1,28	17,5	0,60	993	94,0
20/07/2021 12:30:40	134,2	15,53	4,76	3989	1,28	17,3	0,59	993	94,2
20/07/2021 12:30:43	134,5	15,61	4,68	3935	1,27	17,1	0,60	993	94,2
20/07/2021 12:30:46	134,4	15,76	4,50	4419	1,26	17,2	0,60	993	94,1
20/07/2021 12:30:49	134,3	15,89	4,33	4933	1,24	17,3	0,60	993	94,0
20/07/2021 12:30:52	134,4	15,94	4,26	5193	1,23	17,3	0,60	993	93,9
20/07/2021 12:30:55	134,4	16,02	4,15	5727	1,22	17,2	0,60	993	93,8
20/07/2021 12:30:58	134,4	16,14	3,95	6861	1,21	17,4	0,60	993	93,4
20/07/2021 12:31:01	134,2	16,18	3,85	7718	1,20	17,4	0,60	993	93,2
20/07/2021 12:31:04	134,2	16,27	3,76	7802	1,19	17,5	0,60	993	93,2
20/07/2021 12:31:07	134,2	16,26	3,78	7626	1,19	17,6	0,60	993	93,3
20/07/2021 12:31:10	134,1	16,31	3,75	7184	1,19	17,7	0,60	993	93,4
20/07/2021 12:31:13	134,1	16,44	3,64	6927	1,19	17,7	0,60	993	93,6
20/07/2021 12:31:16	134,3	16,53	3,54	7009	1,18	17,6	0,60	993	93,6
20/07/2021 12:31:19	134,4	16,60	3,45	7292	1,17	17,6	0,59	993	93,5
20/07/2021 12:31:22	134,4	16,59	3,43	7727	1,17	17,5	0,60	993	93,3
20/07/2021 12:31:25	134,4	16,47	3,54	8018	1,18	17,5	0,60	993	93,2
20/07/2021 12:31:28	134,4	16,33	3,69	7939	1,19	17,5	0,60	993	93,2
20/07/2021 12:31:31	134,7	16,05	4,00	7516	1,21	17,5	0,59	993	93,2
20/07/2021 12:31:34	134,7	15,82	4,27	7082	1,23	17,5	0,59	993	93,2
20/07/2021 12:31:37	134,7	15,61	4,51	6594	1,25	17,6	0,60	993	93,3
20/07/2021 12:31:40	134,5	15,37	4,80	5917	1,27	17,7	0,60	993	93,5
20/07/2021 12:31:43	134,5	15,26	4,97	5044	1,29	17,6	0,60	993	93,7
20/07/2021 12:31:46	134,5	15,25	5,03	4211	1,30	17,6	0,60	993	94,0
20/07/2021 12:31:49	134,4	15,23	5,10	3539	1,31	17,7	0,60	993	94,2
20/07/2021 12:31:52	134,3	15,20	5,17	2964	1,31	17,7	0,59	993	94,4
20/07/2021 12:31:55	134,5	15,15	5,25	2506	1,32	17,6	0,60	993	94,6

Promedio	133,6	15,4	4,9	3898	1,30	17,5	0,60	993	94,2
-----------------	--------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------



Promasa S.A.

20/07/2021

Datos Operación Calderas

	Hora	Flujo Vapor	Presión Vapor	VTI	Forzado	Combustible
	hh:mm	(ton/h)	(barg)	(rpm)	(rpm)	(rpm)
Caldera 2	11:04-11:26	19,7	8,3	58,0	61,5	6,8
Caldera 1	12:06-12:24	19,9	9,3	58,5	37,4	5,7



Atención: Sr. Iván Garrido
Promasa

PROPUESTA: Medición Flujo Gases Chimeneas Calderas

1. Presupuesto N°: 072-2021
2. Fecha propuesta: 12 de julio 2021
3. Antecedentes:

Se requiere medir el flujo de gases en la salida de 2 calderas en planta Promasa. Adicionalmente se medirá la composición de gases O₂ y CO, presiones y temperaturas del circuito de gases. Todas las mediciones se realizarán dentro del mismo día.

4. Actividades y Alcances:

Se realizarán las siguientes mediciones en 4 calderas:

- Medición de flujo de gases de combustión con tubo pitot, en rpm normal y máxima.
- Medición de temperatura bulbo seco y húmedo con termómetro digital.
- Medición de presión estática en el circuito de gases.
- Medición de composición de gases O₂ y CO con analizador portátil.
- Emisión de reporte de resultados de medición (flujo, temperatura, humedad y composición gases).
- El horario en terreno será desde las 09:00 a las 18:00 hrs con 1 hora para almorzar.

5. Equipos:

Los equipos de medición a utilizar para realizar las mediciones serán los siguientes:

Equipo de Medición	Marca	Variable	Rango
Termómetro digital	Testo	Tª aire transportado	-50 .. +1.000 °C
Tubo Pitot	Tipo S	Flujo gases / aire	1 .. 30 m/s
Manómetro diferencial	PCE	presión diferencial	-344 .. +344 mbar
Manómetro diferencial	PCE	presión diferencial	-140 .. +140 mbar
Manómetro diferencial	Testo	presión diferencial	-20 .. +20 mbar
Analizador de Gases	Testo	Oxígeno Monóxido Carbono	0 .. 25 % O ₂ 0 .. 10000 ppmv CO

Los equipos cuentan con certificado de calibración.

6. Exclusiones:

- Prevencionista en terreno.
- La presente propuesta no incluye reparación o ingeniería asociada a las mediciones.
- No se realizarán mediciones con lluvia o viento fuerte.
- No se considera instalación de andamios, retiro o reposición del aislamiento térmico u otras actividades distintas a las mediciones en terreno.
- Visitas a planta para indicar puntos de medición.

7. Requerimientos:

Para la realización del trabajo se requiere por parte de la empresa de lo siguiente:

- Enviar Orden de Compra previo al inicio de las actividades.
- Coordinar las condiciones de operación de las calderas para la medición.
- Instalar andamio certificado para acceder a los puntos de medición.
- Contar con puertos de medición habilitados para las mediciones.
- Coordinar los permisos de trabajo e inducciones de seguridad.

8. Fecha mediciones: Por definir. Coordinar con 1 semanas de anticipación la fecha de medición.

9. Plazos ejecución: 1 día en terreno más ½ día de elaboración del informe de resultados.
El informe se entregará 4 días después de terminadas las mediciones.

10. Valorización de la propuesta: Valorización por 1 medición de flujo en 2 calderas

Item	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total UF
1	HH Ingeniero Supervisor Mediciones	12 HH	0,9 UF/HH	10,8
2	HH Técnico Mediciones	12 HH	0,55 UF/HH	6,6
3	Uso de Equipos de Medición	1 día	7,0 UF/día	7,0
4	Traslados y Alimentación a planta	1	1,5 UF/viaje	1,5
5	Gastos Generales	1	10%	2,590
6	Utilidad	1	15%	3,885
Total Neto (más IVA)				32,375

Notas:

- Valores netos más IVA.
- En caso de no ser posible realizar la medición por causas no imputable a Carrasco Ltda. se cobrará el traslado a planta, viáticos y 1 día de HH por un valor de 12 UF más IVA.
- El día adicional de medición se cobrará en 25 UF más IVA.

11. Condición de Pago: 30 días a partir de fecha factura.

12. Validez Propuesta: 15 días a contar de la fecha de la propuesta.

13. Datos de Empresa:

Razón Social:	Carrasco Ingenieros Ltda.
Rut:	76.015.614-0
Giro:	Servicios de Ensayos y Análisis Técnicos
Dirección:	Av. Laguna Redonda 2027 of 126, Concepción
Fonos:	41-2994674 / 97892246
Email:	carring@carring.cl

Andrés Carrasco C.
Ingeniero Civil Mecánico
Gerente Carrasco Ltda.

BUREAU VERITAS
Certification 

CARRASCO INGENIEROS LIMITADA
RUT: 76.015.614-0
Av. Laguna Redonda N°2027, Edificio 3. Oficina 126 - Concepción
CHILE

Bureau Veritas Certification Chile S.A., certifica que el Sistema de Gestión de la organización mencionada ha sido evaluado y se muestra acorde con los requerimientos de las normas detalladas a continuación

ISO 9001:2015
NCh-ISO 9001:2015

ALCANCE DEL SISTEMA

DISEÑO, ESPECIFICACIÓN, PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. CERTIFICACIÓN, DIAGNÓSTICO Y PRUEBAS EN CALDERAS Y EQUIPOS QUE CONSUMEN VAPOR, SEGÚN DECRETO 10. DISEÑO, ESPECIFICACIÓN Y SUMINISTRO DE PLACAS DE ORIFICIO E INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE FLUJO. DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y PROCESOS DE TERMO FLUIDOS, MEDICIONES DE PROCESOS Y EQUIPOS INDUSTRIALES CON FINES DE AUDITORÍA, DIAGNÓSTICOS, CERTIFICACIÓN Y ESTUDIOS.

Fecha inicio del ciclo original: **03 Octubre 2014**

Fecha expiración del ciclo anterior: **02 Octubre 2020**

Fecha de auditoría de Certificación / Recertificación: **19 Marzo 2021**

Fecha inicio de ciclo de Certificación / Recertificación: **29 Marzo 2021**

Sujeto al funcionamiento satisfactorio continuo del Sistema de Gestión de la organización, este certificado vence el:
02 Octubre 2023

Número de Registro INN: 9923 *Versión Número:* 00 *Fecha de Revisión:* Marzo 29, 2021

Certificado Serie N°: BVCSGI2447

Firmado En Nombre De
Bureau Veritas Certification Chile S.A.





Gerencia e Inspección Bureau Veritas Certification Chile S.A. - Av. Mariposas 2641, Maipú, Santiago - Chile
Firmados activados hasta su cancelación al alcance de este certificado y su aplicabilidad. Los documentos de la certificación se pueden obtener consultando a la organización. Para verificar la validez de este certificado llamar al teléfono (562) 2 763 0007.
Plantilla de certificación de datos en línea

BUREAU VERITAS
Certification 

CARRASCO INGENIEROS LIMITADA
RUT: 76.015.814-0
Av. Laguna Redonda Nº2027, Edificio 3. Oficina 126 - Concepción
CHILE

Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch certifica que el Sistema de Gestión de la organización indicada ha sido auditado y se encuentra conforme a los requisitos de las normas de gestión siguientes

ISO 45001:2018

Alcance de la Certificación

DISEÑO, ESPECIFICACIÓN, PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CERTIFICACIÓN, DIAGNOSTICO Y PRUEBAS EN CALDERAS Y EQUIPOS QUE CONSUMEN VAPOR, SEGÚN DECRETO 10, DISEÑO, ESPECIFICACIÓN Y SUMINISTRO DE PLACAS DE ORIFICIO E INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE FLUJO, DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y PROCESOS DE TERMO FLUIDOS, MEDICIONES DE PROCESOS Y EQUIPOS INDUSTRIALES CON FINES DE AUDITORÍA, DIAGNÓSTICOS, CERTIFICACIÓN Y ESTUDIOS

Fecha de certificación original: **04-Abril-2021**

Fecha de caducidad del ciclo anterior: **NA**

Fecha de auditoria de Certificación/Recertificación: **19-Marzo-2021**

Fecha de inicio del ciclo de Certificación/Recertificación: **04-Abril-2021**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el: **03-Abril-2024**

Certificado No. BR233878 Versión: No. 1 Fecha de Revisión date: 04-Abril-2021

Dirección del Organismo de certificación: **5th Floor, 66 Prescot Street, London E1 8HG, United Kingdom**
Oficina Local: **Bureau Veritas Certification Chile, Av. Marathon Nº 2585, Macul, Santiago – Chile**

Más aclaraciones acerca del Alcance de este certificado y a la aplicabilidad de los requisitos del Sistema de Gestión puede obtenerse consultando a la organización.
Para Consultar la Validez de este certificado, llame +551128559001

UKAS Certificate Template since site rev 3.8 1 / 1 December 15, 2020



0000