

<b>JORPA INGENIERIA S.A.</b> Servicios de Ingeniería Fono: (2)29598906 Dresden N° 4688-4672 San Miguel - Santiago - CHILE Hoja 1 de 1	RL-006 Versión: 7 <b>DIAGNOSTICO DE FALLA POR GASES DISUELTOS</b>	
---	--	--

<b>EMPRESA:</b> COLBUN S.A.		<b>FECHA:</b> 06/02/2015	
<b>ID. EQUIPO:</b> Transformador Principal Turbina Gas Alstom N° 316305		<b>EQUIPO / DIAGNOSTICO</b> 02770 040487	
<b>POT. MAXIMA:</b> 331 MVA	<b>FECHA MUESTREO:</b> 14/01/2015		
<b>VOLTAJE:</b> 230/15.75 KV	<b>FECHA RECEPCION:</b> 16/01/2015		
<b>LUGAR:</b> C/T Nehuenco 2	<b>FECHA ANALISIS:</b> 26/01/2015		
<b>DIAGNOSTICO ANTERIOR:</b> 039494	<b>AÑO DE FABRICACION:</b> 2002		
<b>FECHA:</b> 08/10/2014	<b>ULTIMO DESGASIFICADO:</b> 02/2003		
<b>N° ORDEN TRABAJO:</b> 992	<b>REGIMEN DE CARGA:</b> ? %		
<b>TIPO EQUIPO:</b> Hermético c/bolsa de goma y CDBC sellado.	<b>TEMPERATURA ACEITE:</b> 62 °C		
<b>LUGAR MUESTREO:</b> Nivel inferior estanque	<b>VOL. ACEITE ESTANQUE:</b> 58087 Lt		
<b>VOL. MUESTRA:</b> 15 cc	<b>DENSIDAD:</b> 0.878 gr/cc		

GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:							
Nitrógeno:	N2=	7299	Lím<	50000	Etano:	C2H6=	37 Lím< 50
Oxígeno:	O2=	1068	Lím<	2500	Etileno:	C2H4=	1 Lím< 50
Dioxido de Carbono:	CO2=	2915	Lím<	4000	Acetileno:	C2H2=	0 Lím< 1
Monoxido de Carbono:	CO=	33	Lím<	400	Propano:	C3H8=	13 Lím< 25
Hidrógeno:	H2=	2	Lím<	50	Propileno:	C3H6=	22 Lím< 25
Metano:	CH4=	17	Lím<	50			
	TGC=	90	Lím<	601	TG (%):	1,14	CO (Lt): 1,93
	TGC-CO=	57	Lím<	201	TGC (%):	0,01	nTG (cc): 0,17
	S(C1-C2)=	55	Lím<	151			PTG (atm): 0,08

<b>RELACIONES:</b>			
CH4/H2:	8,50	C2H4/C2H6:	0,03
C2H2/CH4:	0,00	C2H4/C3H6:	0,05
C2H2/C2H4:	0,00	C3H6/C3H8:	1,69
C2H2/C2H6:	0,00		
C2H4/CH4:	0,06	CO2/CO:	88,33
C2H6/CH4:	2,18	N2/O2:	6,83
		%H2:	3,51
		%CH4:	29,82
		%C2H6:	64,91
		%C2H4:	1,75
		%C2H2:	0,00
<b>TGC</b> = CO+H2+CH4+C2H6+C2H4+C2H2		<b>%GAS</b> = GAS/(S(C1-C2)+H2)×100	
<b>S(C1-C2)</b> = CH4+C2H6+C2H4+C2H2		<b>PTG</b> = Presión Total Gas	

<b>DIAGNOSTICO PRINCIPAL:</b>	<b>DIAGNOSTICO ADICIONAL:</b>
Sin falla aparente.	

<b>OBSERVACIONES:</b> -Muestra tomada por Jorpa Ingeniería S.A.	
<b>SITUACION ACTUAL:</b> -El transformador puede continuar en servicio.	<b>ACCION A SEGUIR:</b> -Analizar al cabo de un año.

# ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS ANTERIORES



Equipo No: 02770  
 Descripción Equipo: Transformador Principal Turbina Gas Alstom N° 316305  
 Potencia (MVA): 331  
 Voltaje (kV): 230/15.75  
 Tipo de Equipo: Hermético c/bolsa de goma y CDBC sellado.

## Datos análisis anteriores:

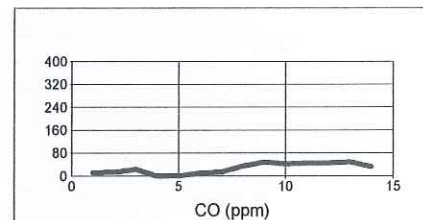
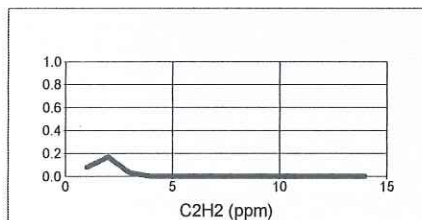
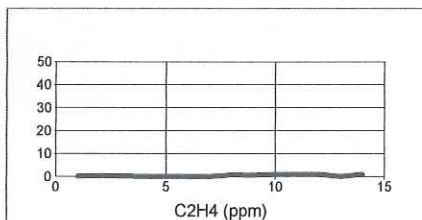
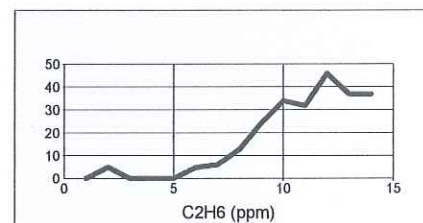
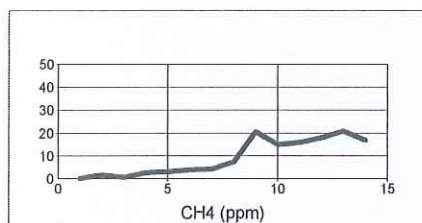
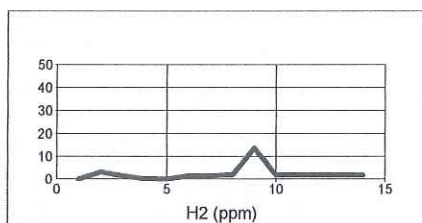
	Análisis >	040487	039494	037812	035579	034460
	Fecha >	14/01/2015	10/09/2014	01/04/2014	12/09/2013	18/04/2013
Nitrógeno	N2	7299	15044	10414	8461	12296
Oxígeno	O2	1068	3734	1833	1443	3586
Anhidrido Carbónico	CO2	2915	3170	2721	2509	2711
Monóxido de Carbono	CO	33	49	45	45	43
Hidrógeno	H2	2	2	2	2	2
Metano	CH4	17	21	18	16	15
Etano	C2H6	37	37	46	32	34
Etileno	C2H4	1	0	1	1	1
Acetileno	C2H2	0	0	0	0	0
Propano	C3H8	13	30	33	21	18
Propileno	C3H6	22	25	7	1	5
CO	Litros	1,93	2,86	2,63	2,62	2,51
CO2/CO	---	88,33	64,69	60,47	55,76	63,05
nTG	(cc)	0,17	0,33	0,23	0,19	0,28
TG	(%)	1,14	2,21	1,51	1,25	1,87
PTG	(atm)	0,08	0,18	0,12	0,11	0,14
Total gas combustible	TGC	90	109	112	96	95
TGC-CO		57	60	67	51	52
S(C1-C2)		55	58	65	49	50
Régimen de Carga	(%)	?	?	?	?	?

## NOTAS:

TGC: Total Gas Combustible= H2+CO+CH4+C2H6+C2H4+C2H2

S(C1-C2): Gases más importantes de falla= CH4+C2H6+C2H4+C2H2

## RELACIONES MÁS IMPORTANTES (PPM):



(\*) El eje inferior indica el análisis correlativo.

JORPA INGENIERIA S.A.





## ANALISIS POR GASES DISUELTOS



EMPRESA: COLBÚN S.A.

FECHA: 24/09/2015

ID. EQUIPO: Transformador Principal Turbina Gas ALSTOM N° 316305

EQUIPO / DIAGNOSTICO

02770 042799

POT. MAXIMA: 331 MVA

VOLTAJE: 230/15.75 kV

LUGAR: C/T Nehuenco 2

FECHA MUESTREO: 08/09/2015

FECHA RECEPCION: 09/09/2015

FECHA ANALISIS: 15/09/2015

DIAGNOSTICO ANTERIOR: 040487

FECHA: 06/02/2015

AÑO DE FABRICACION: 2002

ULTIMO DESGASIFICADO: 02/2003

N° ORDEN TRABAJO: 1380

TIPO EQUIPO: Hermético c/bolsa de goma y CDBC sellado.

LUGAR MUESTREO: Nivel inferior estanque

VOL. MUESTRA: 15 mL

REGIMEN DE CARGA: ? %

TEMPERATURA ACEITE: 60 °C

VOL. ACEITE ESTANQUE: 58219 L

DENSIDAD: 0.875 gr/mL

## GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:

Nitrógeno: N2=	7411	Lím<	50000	Etano: C2H6=	62	Lím<	50
Oxígeno: O2=	912	Lím<	2500	Etileno: C2H4=	1	Lím<	50
Dioxido de Carbono: CO2=	4028	Lím<	4000	Acetileno: C2H2=	0	Lím<	1
Monoxido de Carbono: CO=	42	Lím<	400	Propano: C3H8=	29	Lím<	25
Hidrógeno: H2=	2	Lím<	50	Propileno: C3H6=	37	Lím<	25
Metano: CH4=	22	Lím<	50				

TGC= 129 Lím&lt; 601

TGC-CO= 87 Lím&lt; 201

S(C1-C2)= 85 Lím&lt; 151

TG (%): 1,25

TGC (%): 0,01

CO (L): 2,46

nTG (mL): 0,19

PTG (atm): 0,08

## RELACIONES:

CH4/H2:	11,00	C2H4/C2H6:	0,02	%H2:	2,30
C2H2/CH4:	0,00	C2H4/C3H6:	0,03	%CH4:	25,29
C2H2/C2H4:	0,00	C3H6/C3H8:	1,28	%C2H6:	71,26
C2H2/C2H6:	0,00			%C2H4:	1,15
C2H4/CH4:	0,05	CO2/CO:	95,90	%C2H2:	0,00
C2H6/CH4:	2,82	N2/O2:	8,13		

TGC = CO+H2+CH4+C2H6+C2H4+C2H2

S(C1-C2) = CH4+C2H6+C2H4+C2H2

%GAS = GAS/(S(C1-C2)+H2) x 100

PTG = Presión Total Gas

## DIAGNOSTICO PRINCIPAL:

## DIAGNOSTICO ADICIONAL:

Sin falla aparente.

## OBSERVACIONES:

-Muestra tomada por Jorpa Ingeniería S.A.

-Los gases subrayados que están sobre el límite no indican ciertamente la evolución de una falla incipiente.

## SITUACION ACTUAL:

-El transformador puede continuar en servicio.

## ACCION A SEGUIR:

-Analizar al cabo de un año.

Metodo: ASTM D3612 Método C. Procedimientos: JORPA, Laborelec, LCIE, Duval, IEC, IEEE

Sergio Palacios V.  
AprobóJanet Méndez.  
Ejecutó

# ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS ANTERIORES



Equipo No: 02770  
 Descripción Equipo: Transformador Principal Turbina Gas ALSTOM N° 316305  
 Potencia (MVA): 331  
 Voltaje (kV): 230/15.75  
 Tipo de Equipo: Hermético c/bolsa de goma y CDBC sellado.

## Datos análisis anteriores:

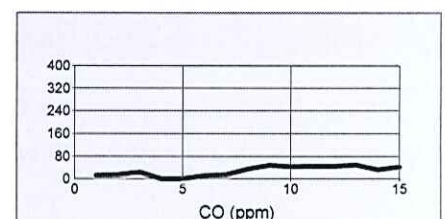
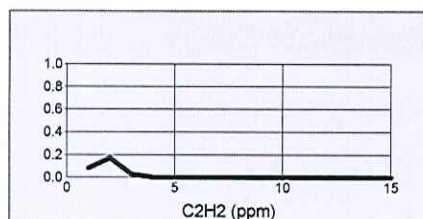
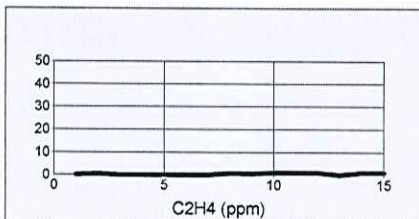
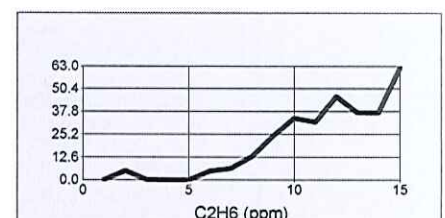
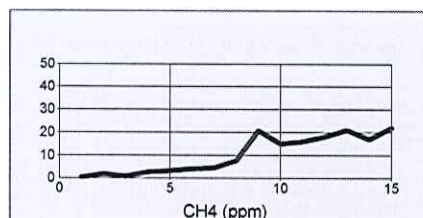
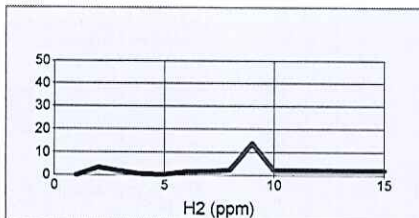
Análisis >	042799	040487	039494	037812	035579
Fecha >	08/09/2015	14/01/2015	10/09/2014	01/04/2014	12/09/2013
Nitrógeno N2	7411	7299	15044	10414	8461
Oxígeno O2	912	1068	3734	1833	1443
Anhidrido Carbónico CO2	4028	2915	3170	2721	2509
Monóxido de Carbono CO	42	33	49	45	45
Hidrógeno H2	2	2	2	2	2
Metano CH4	22	17	21	18	16
Etano C2H6	62	37	37	46	32
Etileno C2H4	1	1	0	1	1
Acetileno C2H2	0	0	0	0	0
Propano C3H8	29	13	30	33	21
Propileno C3H6	37	22	25	7	1
CO Litros	2,46	1,93	2,86	2,63	2,63
CO2/CO --	95,9	88,33	64,69	60,47	55,76
nTG (cc)	0,19	0,17	0,33	0,23	0,19
TG (%)	1,25	1,14	2,21	1,51	1,25
PTG (atm)	0,08	0,08	0,18	0,12	0,11
Total gas combustible TGC	129	90	109	112	96
TGC-CO	87	57	60	67	51
S(C1-C2)	85	55	58	65	49
Régimen de Carga (%)	?	?	?	?	?

## NOTAS:

TGC: Total Gas Combustible= H2+CO+CH4+C2H6+C2H4+C2H2

S(C1-C2): Gases más importantes de falla= CH4+C2H6+C2H4+C2H2

## RELACIONES MÁS IMPORTANTES (ppm):



(\*) El eje inferior indica el análisis correlativo.

**JORPA INGENIERIA S.A.**

