

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT DE 4 COMPRESSORS DE BIOGÀS PER A AGITACIÓ DE DIGESTORS EN L'EDAR BAIX LLOBREGAT

1.- OBJECTE

És objecte del contracte el subministrament i assistència tècnica per a la posada en marxa de 4 grups motocompressors per a la recirculació del biogàs d'agitació als digestors de l'EDAR Baix Llobregat que serviran per substituir els actualment instal·lats.

2.- ABAST

L'abast comprèn

- Disseny i fabricació de 4 nous grups motor-compressors.
- Transport fins a la planta del Baix Llobregat.
- Assistència de posada en marxa.

Serà a càrrec d'AB el desmuntatge dels compressors actuals, així com la descàrrega i instal·lació i connexionat dels mateixos.

3.- ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

El subministrament inclou 4 conjunts constituïts cada un per un grup comú per al compressor, el motor elèctric, elements de transmissió i accessoris de seguretat.

Els compressors actualment instal·lats són:

MAPNER R-80G MOTOR 44 kW a 1.049 rpm

Per raons d'adaptació a la configuració de canonades actuals els nous compressors hauran de tenir dimensions el més similars possibles als existents.

Els conjunts hauran de complir els requeriments de la directiva ATEX II 2G i estaran certificats amb el marcatge CE.

a. Producte a impulsar

Biogàs de depuradora composició aproximada 62-66% CH₄ i 32-34 % CO₂ (veure annex per a més detall amb analítiques anys 2017, 2019 i 2020).

- b. Cabal:** 500 m³/h a 1,8 bar
- c. Pressió d'aspiració:** 10 mb
- d. Pressió diferencial:** 2.000 mb
- e. Temperatura d'aspiració:** 35 °C
- f. Temperatura d'impulsió:** a especificar

g. Característiques mecàniques

Tipus de compressor

De paletes rotatives, refrigerats per aigua i lubricats per oli (1).

Els compressors estaran completament equipats per a un funcionament segur i fiable si bé per raons d'economia es mantenen el filtre d'entrada i l'intercanviador de refredament posterior del biogàs.

En particular s'inclouran expressament.

- Accionament
- Lubricació
- Grup
- Seguretats

Materials de construcció:

Tots els materials (cos, eixos, rotor, etc.) seran compatibles amb el biogàs i conforme a les exigències mecàniques requerides per al seu correcte funcionament.

Accionament:

Motor elèctric Antideflagrànt EExd II, T4 amb politges i corretges. Velocitat màxima 1500 rpm, aïllament classe F i equipat amb sensors de temperatura PTC. Es podrien admetre velocitats superiors del motor per garantir el rang de cabal si queda justificat que no és possible aconseguir-lo amb motor de 1.500 rpm.

Alimentació a 3 ph, 400 V, 50 Hz

Corretges: Tipus trapezoidal antiestàtica. Protecció de la corretja i antiespurna.

Lubricació:

El compressor estarà dotat de dipòsit diari de lubricant i bomba de lubricació accionada per l'eix del compressor. El mecanisme de lubricació permetrà la comprovació efectiva del subministrament de lubricant a les paletes.

Grup i suports amortidors:

Tots els components de la màquina estaran muntats sobre un grup que serà de rigidesa, mida i pesos suficients.

Es proveiran tanmateix 4 suports amortidors per grup capaços de reduir les vibracions transmeses. El proveïdor haurà d'informar amb temps suficient sobre les càrregues dinàmiques i estàtiques transmeses a l'estructura.

NOTA 1: Un altre tipus de compressor és acceptable sempre que els conjunts oferts siguin unitats completament equipades, dotades de tots els elements necessaris per a la seva operació.

Seguretats

Cada compressor es lliurarà conjuntament amb les següents seguretats:

Set de juntes d'expansió per a aspiració i descàrrega
Termòstat ATEXII 2 G/D EEXD IIC T6 IP65
Vacuòstat ATEX II 2 G/D EEXD IIC T6
Pressòstat ATEXII 2 G/D EEXD IIC T6 IP65

4.- INFORMACIÓ A LLIURAR JUNTAMENT AMB L'OFERTA

- Plànols amb dimensions, pesos i punts d'aplicació de les forces.
- Corbes d'operació (cabal m³/h, increment de pressió P, RPMS, potencia absorbida kW, increment de temperatura)
- Classe d'eficiència del motor
- Temperatura de biogàs màxima admissible a l'entrada de la màquina
- Nombre màxim d'arrencades per hora
- Llista de recanvis recomanada
- Catàleg descriptiu amb característiques principals: Materials, esquema de funcionament, tipus de segell de fuites, etc.

5.- GARANTIA

El subministrador garantirà a AB que els equips subministrats són lliures d'errors de disseny, de materials i de fabricació i que són de dimensions i capacitat prou per cobrir satisfactòriament les condicions d'operació especificades.

Si durant el primer any de funcionament es manifestés qualsevol defecte de disseny, material, fabricació o operació anteriorment a 2 anys des del lliurament dels equips per part del fabricant, aquest es compromet a realitzar les accions, reparacions i reposicions necessàries sense cap càrrec econòmic. No es permetran reparacions o alteracions dels equips per part de tercers. Si la fallada o defecte no pogués ser corregit, el subministrador es compromet a reemplaçar ràpidament sense càrrecs l'equip afectat.

6.- TERMINI DE LLIURAMENT I DE L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA

El termini de lliurament màxim dels grups serà de 4 mesos des de la firma del contracte.

El termini màxim per a l'assistència tècnica serà d'1 setmana des de la comunicació formal de petició d'assistència

7.- DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

Juntament amb els equips es lliurarà almenys la següent documentació en format digital i en paper (dues còpies)

- Certificat CE
- Certificats ATEX
- Manual d'instal·lació, operació i manteniment
- Plànols d'instal·lació

8.- ANNEXOS

- I. Anàlítica biogàs 2017, 2019, 2020.
- II. P&ID equips actuals.

Resultados Analíticos:

A continuación, se describen los resultados de los ensayos realizados sobre las muestras recibidas.

GASES PERMANENTES IASAL0013	GC/TCD	% mol
Metano (CH ₄)	ASTM D-1945, rev 3416	62,52
Dióxido de Carbono (CO ₂)		35,09
Monóxido de Carbono (CO)		ND
Oxígeno (O ₂)		0,07
Nitrógeno (N ₂)		0,43
Hidrógeno (H ₂)		0,03

Notas: Condiciones 0 °C y 1 atm. LD < 0,001%. ND: No Detectado. NC: No Cuantificado. NS: No Solicitado.

HIDROCARBUROS LIGEROS C2-C6+ IASAL0008	GC/FID	% mol
Etano	ASTM D-1945, rev 3416	ND
Etileno		ND
Propano		ND
Propileno		2E-04
Iso-Butano		ND
n-Butano		ND
Acetileno		ND
1,3-Propadieno		ND
trans-2-Buteno		ND
1-Buteno		ND
Iso-Buteno		ND
cis-2-Buteno		ND
iso-Pentano		ND
n-Pentano		ND
1,3-Butadieno		ND
methyl-Acetileno (propino)		ND
Trans-2-Penteno		ND
1-Penteno		ND
2-methyl-2-Buteno		ND
cis-2-Penteno		ND
n-Hexano+ (C6+)		4E-04

Notas: Condiciones 0 °C y 1 atm. LD < 0,0001%. ND: No Detectado. NC: No Cuantificado. NS: No Solicitado.

Resultados Análisis

Nombre del Gas	Concentración*	Unidades	LQ	Incert (%) **
Metano	62,0	% V/V	< 0,1	IND
Dióxido de carbono	36,4	% V/V	< 0,1	IND
Nitrógeno	0,8	% V/V	< 0,1	IND
Oxígeno	0,8	% V/V	< 0,1	IND
Hidrógeno	n.d.	mg/m ³	< 1,0	IND
Sulfuro de hidrógeno	258	mg/m ³	< 15	IND

* Identificación compuestos realizada por coincidencia de tiempos de retención entre muestras y patrón externo

** IND indica que no se ha determinado la incertidumbre del método de análisis para esa sustancia

*** Resultados expresados en condiciones normales (T 0°C, P 1013 mbar)

Comentario Resultados

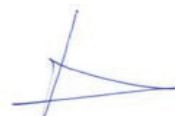
Analizado por:

Eva Romero




Aprobado por:

Dr. Joan Noguerol



INFORME DE ENSAYO SERVICIOS ANALÍTICOS Tel. (+34) 902456677 - E-mail: laboratorio@ingenieria-analitica.com		Nº Informe: SAL402
Cliente: Aigües de Barcelona, Empresa Metropolit		
Dirección: AV/L'ESTANY DE PORT S/N; 08820; EL PRAT DE LLOBREGAT		
Código Cliente: 4301010392		Aceptación de Pedido: 2.020 / SAL / 427

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA (*Muestreo realizado por el cliente*)

- **Lugar de realización de los ensayos:** Dpto. Servicios Analíticos (Ingeniería Analítica S.L.)
- **Dirección:** Av. Cerdanyola, 73, 3º izquierda, 08172 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
- **Muestras tomadas por:** Aigües de Barcelona, Empresa Metropolit.
- **Fecha y hora de la toma de las muestras:** 09 de julio del 2020.

Descripción de la toma de las muestras:

- **Sitio o punto de la toma de las muestras:** EDAR Baix Llobregat (Prat)
- **Condiciones ambientales en la toma de las muestras (T y HR):** No informado.
- **Otros datos de interés:** No informado.
- **Incidencias:** Ninguna.

Condiciones del transporte de las muestras: No informado.

Fecha y hora de recepción de las muestras: 09 de julio del 2020 a las 14:20h

Condiciones de almacenamiento de las muestras: Condiciones Ambientales (15-25°C)

Descripción de las muestras (referencia Ref., naturaleza, presentación y ensayo):

Referencia	Ref. IA	Naturaleza	Presentación	Ensayo
	SAL402B/SAL402BR	Biogás	Bolsa Tedlar 2L	Resto de ensayos

Método de Ensayo utilizado:

Ensayo	Código	Equipo analítico	Método analítico
Gases Permanentes [ASTM D1945] <i>LD < 0,001% (10ppmv)</i>	IASAL0013	GC/TCD – Agilent 7890 (Equipo MC-024)	GASES_MULTIDIM_MAR2017.M CAL_GASES-HC_ABRIL_2020.pmx
Hidrocarburos C₂ – C₆+ [ASTM D1945] <i>LD < 0,0001% (1ppmv)</i>	IASAL0008	GC/FID – Agilent 7890 (Equipo MC-024)	GASES_MULTIDIM_MAR2017.M CAL_GASES-HC_ABRIL_2020.pmx
Comp. Orgánicos Volátiles (BTEX) <i>LD < 0,1 mg/Nm³ (0,02ppmv)</i>	IASAL0009	GC/MSD – Agilent 7890B/5977A (Equipo MC-030)	SILOX&VOCS_GAS_GC- MSD_AT624_gas_FEB20.M
Comp. Orgánicos de Azufre (H ₂ S) [ASTM D5504 / ASTM D6228] <i>LD < 0,1 mg/Nm³ (0,02ppmv)</i>	IASAL0020	GC/PFPD/SCD – Agilent (Equipos MC-024 / MC- 009)	GASES_MULTIDIM_MAR2017.M CAL_GASES-HC_ABRIL_2020.pmx
Poder Calorífico, Densidad, Índice Wobbe [UNE-EN ISO 6976]	IASAL0011 IASAL0011B IASAL0011C	GC/FID Agilent 7890 (Equipo MC-024)	GASES_MULTIDIM_MAR2017.M

Tratamiento de la muestra:

Las muestras recogidas en cilindros de captación y bolsas tipo “Tedlar” no precisan de tratamiento, de manera que las muestras son introducidas directamente a los distintos equipos analíticos.

Fechas de realización de los ensayos: 23 de julio del 2020

Condiciones de realización de los ensayos: Condiciones ambientales (15-25 °C)

Adiciones, desviaciones o exclusiones del método: Ninguna.

RESULTADOS ANALÍTICOS

Nº	Gases Permanentes (Técnica: GC/TC/Ensayo: IASAL0013)	CAS NUMBER	mg/Nm ³
1	Methane (CH ₄)	74-82-8	65,89
2	Carbon dioxide (CO ₂)	124-38-9	28,06
3	Carbon monoxide (CO)	630-08-0	ND
4	Oxygen (O ₂)	7782-44-7	0,96
5	Nitrogen (N ₂)	77-37-9	1,96
6	Hydrogen (H ₂)	1333-74-0	<LD

Notas: Condiciones 0 °C y 1 atm. LD < 0,01%. LD: Límite detección. ND: No Detectado. NS: No Solicitado.

Nº	Hidrocarburos (Técnica: GC/TC/Ensayo: IASAL0013)	CAS NUMBER	% mol
1	Ethane	74-84-0	ND
2	Ethylene	74-85-1	ND
3	Propane	74-98-6	ND
4	Propylene	115-07-1	ND
5	iso-Butane	75-28-5	ND
6	n-Butane	106-97-8	ND
7	Acetylene	74-86-2	ND
8	1,2-Propadiene	463-49-0	ND
9	trans-2-Butene	624-64-6	ND
10	1-Butene	106-98-9	ND
11	iso-Butylene	115-11-7	ND
12	cis-2-Butene	6117-80-2	ND
13	iso-Pentane	78-78-4	ND
14	n-Pentane	109-66-0	ND
15	1,3-Butadiene	1464-53-5	ND
16	Methylacetylene (Propyne)	74-99-7	ND
17	trans-2-Pentene	646-04-8	ND
18	1-Pentene	109-67-1	ND
19	2-methyl-2-Butene	513-35-9	ND
20	cis-2-Pentene	627-20-3	ND
21	n-Hexane+ (C6+)	-	ND

Notas: Condiciones 0 °C y 1 atm. LD < 0,0001%. LD: Límite detección. ND: No Detectado. NS: No Solicitado.

Nº	COMPUESTOS ORGANICOS DE AZUFRE (Técnica: GC-SCD/PFPD / Ensayo: IASAL0020, IASAL0020D, IASAL0022)	CAS NUMBER	mg/Nm ³
1	SF ₆	2551-62-4	<LD
2	COS	463-58-1	<LD
3	H ₂ S	7783-06-4	140,50
4	CS ₂	75-15-0	<LD
5	SO ₂	7446-09-5	<LD
6	Methanethiol (MeSH)	74-93-1	<LD
7	Ethanethiol (EtSH)	75-08-1	<LD
8	Dimethylsulfide (DMS)	75-18-3	<LD
9	iso-propanethiol (i-propylSH)	75-33-2	<LD
10	n-propanethiol (n-Propyl-SH)	107-03-9	<LD
11	tert-butanethiol (t-Butyl-SH)	75-66-1	<LD
12	iso-butanethiol (i-Butyl-SH)	109-79-5	<LD
13	sec-butanethiol (s-Butyl-SH)	513-53-1	<LD
14	Tetrahydrothiophene (THT)	110-01-0	<LD
15	Ethylmethylsulfide	62-89-5	<LD
16	n-butanethiol (n-Butyl-SH)	109-79-5	<LD
17	3-methylthiophene	616-44-4	<LD
18	Dimethyldisulfide (DMDS)	624-92-0	<LD
19	tert-pentanethiol (t-Pentyl-SH)	1679-09-0	<LD
20	iso-pentanethiol (i-Pentyl-SH)	541-31-1	<LD
21	2-methyl-1-butanethiol (2-Methyl-1-Butyl-SH)	1878-18-8	<LD
22	Diethylsulfide	352-93-2	<LD
23	n-pentanethiol (n-Amyl-SH)	110-66-7	<LD
24	n-hexanethiol (n-Hexyl-SH)	111-31-9	<LD
25	n-allylsulfide	592-88-1	<LD
26	n-heptanethiol (n-Heptyl-SH)	1639-09-4	<LD
27	di-nbutylsulfide	544-40-1	<LD
28	TOTAL		140,50
29	TOTAL (Como S)		132,20mgS/Nm3

Notas: Condiciones 0 °C y 1 atm. LD < 0,1 mg/Nm³. LD: Límite detección. ND: No Detectado. NS: No Solicitado.

Nº	COMPUESTOS ORGANICOS VOLÁTILES (VOC) (Técnica: GC-MSD-SIM / Ensayo: IASAL0009)	CAS NUMBER	mg/Nm ³
1	Benzene	71-43-2	ND
2	Toluene	108-88-3	10,80
3	Ethylbenzene	100-41-4	ND
4	m,p-Xylene	108-38-3	ND
5	o-Xylene	1330-20-7	0,40
TOTAL			11,20

Notas: Condiciones 0 °C y 1 atm. LD < 0,1 mg/Nm³. LD: Límite detección. ND: No Detectado. NS: No Solicitado.

PODER CALORIFICO SUPERIOR (PCS), INFERIOR (PCI) Y DENSIDAD (dn) (IASAL0011, IASAL0011C)								
	dn	kJ/nM ³	MJ/nM ³	te/nM ³	kcal/nM ³	kWh/nM ³	Btu/nM ³	kWh/Kg
PCS	0,82	26361	26	6	6298	7	24985	0
PCI		23700	24	6	5662	7	22463	0

Notas: Condiciones 0 °C y 1 atm.

Información adicional (si procede): No procede.

Modificaciones al Informe (si procede): No procede.

Parte del ensayo realizada por proveedor externo (si procede): No procede.

Datos del proveedor (si procede): No procede.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Responsable Técnico de laboratorio y R&D
Fecha: 27/07/2020	Fecha: 27/07/2020

Condiciones:

- 1) Plazo de entrega de resultados: 15 días desde la recepción de la muestra.
- 2) Conservación de las muestras: Las muestras se conservarán durante un periodo de 15 días desde la emisión del informe, posteriormente se eliminarán según nuestros protocolos, por lo que no se podrán reclamar resultados, solicitar análisis adicionales o devoluciones del material de toma de muestra.
- 3) Integridad de la muestra: Ingeniería Analítica S.L. no se responsabiliza del protocolo de toma de muestras empleado ni de su transporte siempre que dichos procedimientos no hayan sido supervisados o realizados por parte del personal de Ingeniería Analítica S.L.
- 4) Recepción de muestras: No se aceptarán muestras de las que Ingeniería Analítica S.L. no tenga constancia de recepción.
- 5) Información de la muestra: Las muestras deben llegar con la Hoja de Custodia suministrada por Ingeniería Analítica S.L., en caso contrario se procederá al almacenamiento apropiado de las mismas y se iniciará el ensayo cuando se reciba dicho documento por parte del cliente.
- 6) Resultados: Los resultados del presente informe de ensayo sólo hacen referencia a aquellos resultados derivados de las muestras tomadas u objetos de ensayo utilizados por el cliente o Ingeniería Analítica S.L., y al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.
- 7) Protección de la información: No se permite la reproducción parcial del presente informe sin la previa autorización por parte de Ingeniería Analítica S.L.
- 8) Ingeniería Analítica S.L. dispone del certificado ISO 9001:2015 para las actividades de Venta de equipos de laboratorio, accesorios y servicios analíticos. Si lo desea podrá encontrarlo en nuestra web www.ingenieria-analitica.com

