

## **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER AL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE DUES BUFANTS DE LEVITACIÓ**

### **1. ANTECEDENTS**

L'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) Besòs disposa actualment de quatre turbocompressors mecànics amb una capacitat de 38.000 Nm<sup>3</sup>/h a 833 mbar cadascun, els quals impulsen aire sobre un col·lector comú. Aquests turbocompressors, amb una antiguitat aproximada de vint anys, han començat a presentar problemes de fiabilitat, fet que ha generat preocupacions significatives en el procés de depuració. La fallada d'aquests compressors podria comportar incompliments en el procés de depuració, circumstància inadmissible ateses les possibles conseqüències legals.

La funció principal dels bufadors d'aire és proporcionar l'oxigen necessari als microorganismes aeròbics que degraden la matèria orgànica en les aigües residuals. L'aire injectat compleix múltiples funcions crítiques en el procés:

- Mantenir els sòlids en suspensió
- Eliminar gasos dissolts no desitjats com el diòxid de carboni o el sulfur d'hidrogen
- Regular les condicions a la zona de desnitrificació, on es requereix una menor quantitat d'aire per mantenir condicions anòxiques controlades, evitant que esdevinguin completament anaeròbies, fet que podria inhibir el procés de tractament

Per tal de mitigar els riscos operatius, s'ha plantejat la instal·lació de dues noves bufadores que es connectaran a una nova línia, la qual s'integrarà al col·lector existent que opera a una pressió d'aproximadament 0,78 bar. Aquestes dues bufadores han de ser capaces de subministrar conjuntament un cabal d'aire de 26.000 m<sup>3</sup>/h a una pressió superior a 0,78 bar, assegurant així la compensació de les pèrdues de càrrega fins al punt d'unió amb la resta de bufadores. A més, han de ser capaços d'adaptar-se a la pressió de subministrament requerida per tal de garantir la continuïtat i eficiència del procés de depuració a l'EDAR Besòs.

Les bufadores existents són unes Pasch Howden KA44sv, turbobufadores amb una potència instal·lada de 1.200 kW, amb subministrament de mitja tensió a 6.000 V. El cabal aproximat de cada màquina és de 38.000 Nm<sup>3</sup>/h, arribant a 72.000 Nm<sup>3</sup>/h quan funcionen dues màquines simultàniament, per línia. Les necessitats actuals reals en condicions de camp es troben entre 45.000 Nm<sup>3</sup>/h i 62.500 Nm<sup>3</sup>/h punta a 0,788 bar i 107,1°C habitualment llegits a l'SCADA.

La corba de funcionament teòrica és la següent:

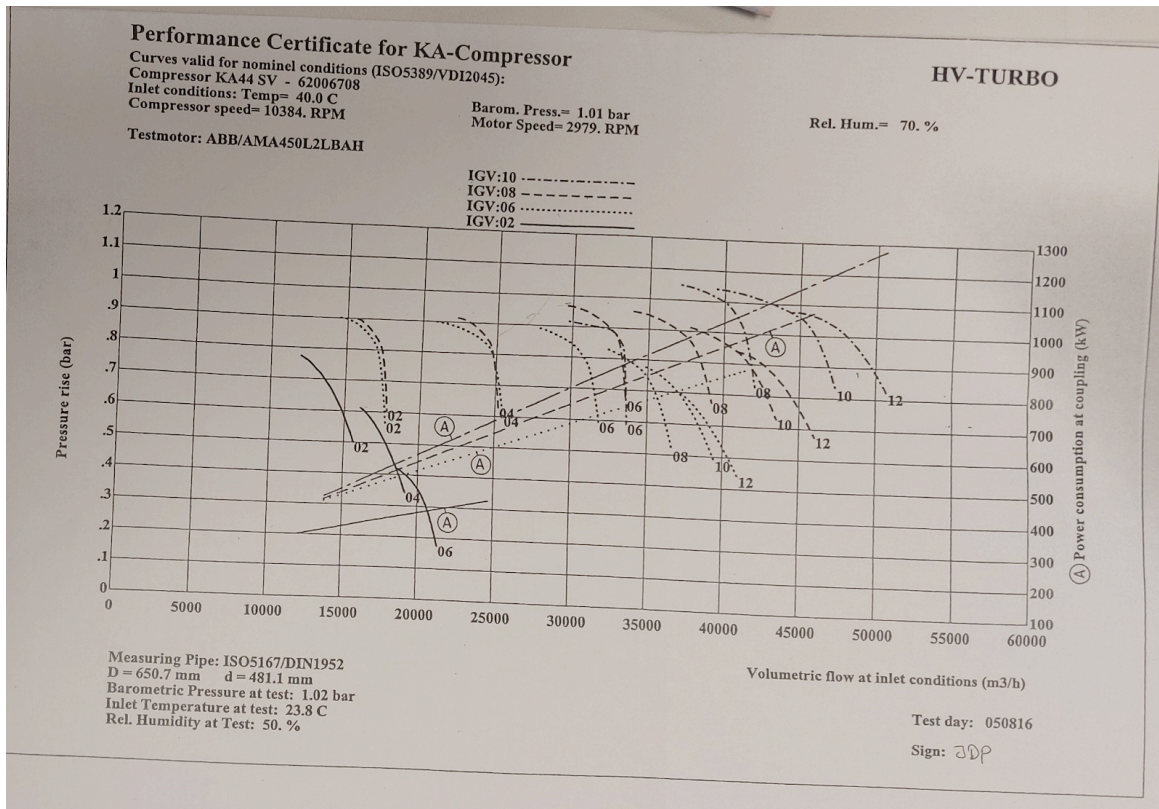


Fig. 1 Corba operativa bufadors Pasch

DATOS DE DISEÑO																
PRODUCTO	Aire atmosférico					VELOCIDAD MOTOR	3000	Rpm								
RANGO DIFUSOR	45-100%					PRESION DIFERENCIAL	8.50	MCA								
HUMEDAD RELATIVA	70					CANTIDAD DE COMPRESORES	5									
TEMPERATURA ASPIRACION MAX.	313					CAPACIDAD ASPIRACION	100%	38000	Nm3/h *							
PRESION DE ASPIRACION	1,013						45%	17100	Nm3/h *							
REFRIGERACION POR	AGUA O AIRE					* Nm3/h @ 0°C, 0% RH, 1,013 bar										
TEMPERATURA ASPIRACION	40	35	30	15												
INCREMENTO DE PRESION	Temperatura aspiración maxima					Temperatura aspiración intermedia 1	Temperatura aspiración intermedia 2	Temperatura aspiración mínima								
PRESION FINAL						0,833										
TEMPERATURA ASPIRACION	313	308	303	288												
COMPRESOR TIPO																
KA44 SV GL315																
28-Sep-04:16:04:23																
PDS	100	80	60	45	100	80	60	45	100	80	60	45	100	80	60	45
POSICION DIFUSOR	%	100	80	60	45	100	80	60	45	100	80	60	45	100	80	45
CAPACIDAD ASPIRACION*	Nm3/h **	38000	30400	22800	17100	38000	30400	22800	17100	38000	30400	22800	17100	38000	30400	22800
CAPACIDAD CONDICIONES ASP **	m3/h	45879	36703	27527	20646	44581	35665	26749	20061	43429	34743	26057	19543	40552	32442	24331
POTENCIA ABS. EN EL EJE	Kw	1124,0	847,0	625,6	489,5	1093,6	826,2	615,1	478,1	1067,1	808,4	605,1	468,2	997,5	769,0	580,0
POTENCIA RECOMENDADA	Kw	1250														
VELOCIDAD MOTOR	Rpm	3000														
TENSION	V	6000														
SONDAS TERMICAS		TERMISTORES EN DEVANADO														
GRADO VIBRACIONES		R														
PROTECCION	IP	23														
AISLAMIENTO		F														

Fig. 2 Dades de disseny de bufadors Pasch

Els bufadors funcionen a demanda (augmenten o redueixen el cabal en funció de la consigna d'oxigen) a partir de la consigna d'oxigen fixada. Actualment, es pot considerar que dos bufadors funcionen les 24 hores del dia i hi ha moments de demanda punta en què dos bufadors funcionen al màxim rendiment i cal que entri en funcionament un tercer bufador per tal de cobrir totalment la demanda.

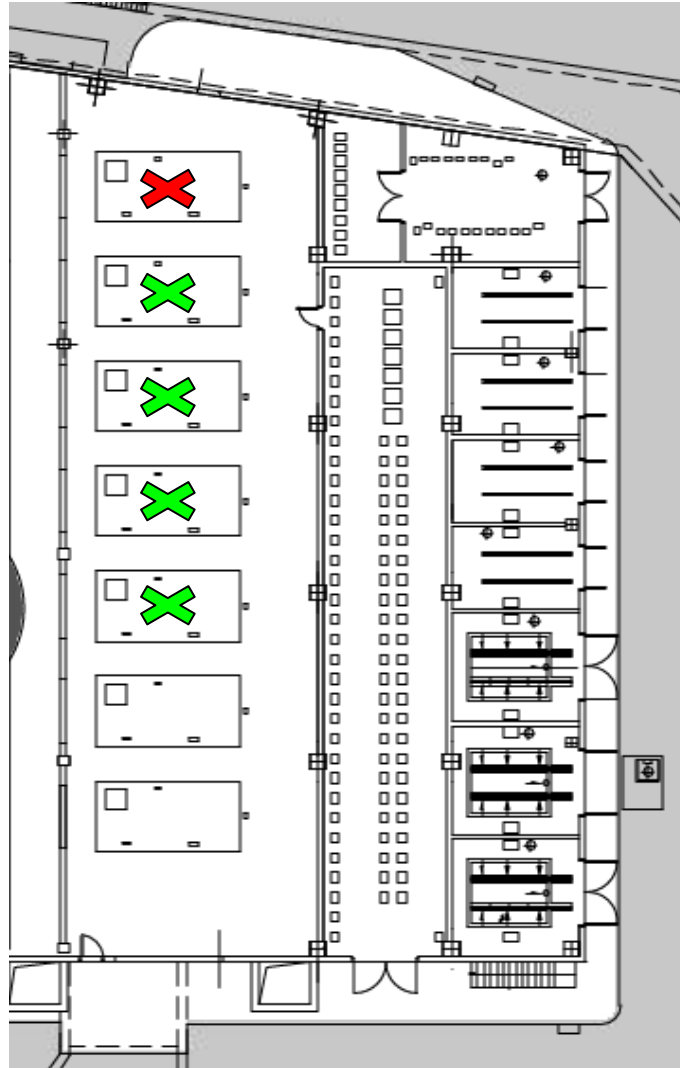
La regulació de l'aire a les reixetes es realitza mitjançant un accionament automàtic, obrint o tancant en major o menor mesura les vàlvules a cadascun dels baixants de cada

un dels col·lectors de cada semireactor. La regulació de les reixetes es fa segons una posició fixa.



*Fig. 3 Bufants existents*

A la sala on actualment es troben les bufants, aquestes es situen a les bancades marcades amb una creu verda a la Fig. 4, i a la bancada marcada amb una creu vermella és on es farà la preparació de la canonada amb dues vàlvules de papallona de DN400, des d'on es realitzarà el connexió dels nous equips a la línia d'impulsió.



*Fig. 4 Plànol d'operació dels bufadors existents i ubicació prevista.*

## **2. OBJECTE**

El present plec té per objecte establir les característiques tècniques necessàries per a la instal·lació de dos nous bufadors a l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) Besòs, així com definir l'abast dels treballs, les garanties i el servei de manteniment que s'han de complir.

Les característiques tècniques inclouen la capacitat dels bufadors per subministrar un cabal conjunt total d'aire superior a 26.000 Nm<sup>3</sup>/h a una pressió igual o superior a 0,833 bar, assegurant la compensació de les pèrdues de càrrega i la integració amb el col·lector existent. A més, s'especificaran els materials, dimensions i especificacions d'instal·lació necessàries per garantir l'eficiència i la durabilitat del sistema.

Els treballs comprenen el subministrament, la instal·lació i la posada en marxa de dos bufadors d'aireació, incloent-hi els elements auxiliars i els treballs complementaris necessaris.

L'execució d'aquests treballs es realitzarà sota la modalitat de "clau en mà", de manera que l'adjudicatari serà responsable de tots els aspectes del projecte, des del disseny fins a la posada en marxa dels nous equips, garantint en tot moment la continuïtat del servei de l'EDAR durant el procés de substitució.

La licitació es realitza en dos lots clarament definits. Lot 1: subministrament de les dues màquines i el Lot 2 en què es valora el muntatge elèctric, mecànic i el control/programació de les dues bufants.

### **3. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS I L'ABAST DELS MATEIXOS**

L'abast del subministrament inclou actuacions mecàniques i elèctriques de control i documentals (memòria, plànols i documents de qualitat, manual d'operació i manteniment, i altres) que es divideixen en diferents tasques identificades, atès que tots els treballs es realitzaran en la modalitat "claus en mà": (transport, muntatge, càrregues, descàrregues, emmagatzematge temporal, proves de funcionament, etc., a càrrec de l'ofertant).

Els treballs contemplats en aquest plec es divideixen en quatre àmbits principals d'actuació:

- Subministrament d'Equips
  - Subministrament de dos bufadors de levitació amb les característiques tècniques especificades en l'apartat següent i tots els seus accessoris.
  - Lliurament de tota la documentació tècnica associada.
  - Garanties i certificacions requerides.
  - Lliurament i descàrrega dels equips a l'EDAR Besòs segons la direcció d'Aigües de Barcelona.
  - Supervisió del muntatge mecànic
  - Supervisió del muntatge elèctric
  - Posada en marxa de la instal·lació final
- Treballs Mecànics
  - Instal·lació i muntatge de les noves bufadores.
  - Fabricació i instal·lació de les conduccions d'aire necessàries.
  - Connexió al col·lector existent.
  - Instal·lació de valvuleria i elements auxiliars.

- Suportació i elements antivibratoris necessaris.
- Treballs Elèctrics
  - Instal·lació de la línia d'alimentació elèctrica per a les noves bufadores.
  - Quadres de control i protecció.
  - Cablejat i connexió.
  - Sistemes de monitoratge i control.
- Treballs de Control i Programació
  - Integració dels nous equips en el sistema de control existent
    - Els equips han de poder ser controlats mitjançant consignes de pressió i velocitat.
  - Programació de les seqüències de funcionament.
  - Ajustament de paràmetres d'operació.
  - Verificació i posada en marxa del sistema complet.

Com ja s'ha comentat la licitació està pensada en dos lots que es detallen a continuació:

### **3.1 LOT 1: SUBMINISTRAMENT DELS EQUIPS**

Es preveu el subministrament i lliurament de les dues bufadores a l'EDAR Besòs en una ubicació a determinar per la direcció d'Aigües de Barcelona.

Les bufadores de levitació hauran d'aportar conjuntament un mínim de  $26.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$  i subministrar-se a 833 mbar per tal d'ajustar-se a les pèrdues de càrrega de les canonades i difusors. Per tant, els requisits mínims individuals seran:

Tecnologia: Levitació

- Rang de cabal d'impulsió mínim  $\text{Nm}^3/\text{h}$ : 6.600-13.000 en condicions d'aspiració a  $40^\circ\text{C}$  i 70 HR per turbina, en cas que es tracti d'un equip amb múltiples turbines.
- Dimensions màximes en mm: 3500x1800x2700.
- Pressió de subministrament mínima mbar: 700-833.
- Potència elèctrica màxima kW: 450.
- Tensió V: 400.
- Nivell d'emissió de pressió sonora a 1m ( $LpA$ ) segons UNE-EN ISO 3746: inferior a 80 dB (A).
- Classe de protecció mínima: IP 33 D IP 54 amb FAC.
- Comunicació: La necessària per a realitzar la integració de l'apartat 3.4 Treballs de Control i Programació.

La intervenció consisteix en el subministrament, supervisió del muntatge i posada en marxa de la bufadora de levitació.

De manera general, s'inclou:

- Tots els materials, recursos, accessoris i qualsevol treball o complement necessari:  
Subministrament de turbocompressor de levitació amb accessoris complets, kit d'accessoris per a instal·lació i connexió de turbocompressor, filtre d'entrada per a filtració d'aire, adaptador de connexió per a tub d'aspiració, silenciador d'aire en línia per a entrada de compressor, brida de connexió per a tub d'aspiració d'aire, kit d'accessoris per a sistema de control i monitoratge del compressor, conjunt d'accessoris per a connexió a col·lector (norma ANSI o equivalent), embalatge i protecció de la bufant per a transport, sistema de comunicació industrial amb targeta i prova funcional, subministrament d'elements complementaris no especificats, servei de posada en marxa del turbocompressor i verificació operativa, així com tots aquells accessoris necessaris que no s'hagin mencionat explícitament.
- Certificat de funcionament en taller dels rendiments, potències, cabals, pressions.
- Supervisió, validació i conformitat dels treballs d'instal·lació per altres lots i posada en marxa.
- Posada en marxa i prova a l'obra amb certificació per organisme independent, almenys segons les ISO 5389 o ISO 18740, dels rendiments, potències, cabals, pressions i els necessaris i indicats per la norma.

Aquesta s'instal·larà mecànicament, elèctricament i a nivell de control/comunicació pel Lot 2. El Lot 2, es divideix en tres capítols: muntatge mecànic, elèctric i control/programació.

## 3.2 LOT 2: INSTAL·LACIÓ MECÀNICA, ELÈCTRICA I PROGRAMACIÓ

### 3.2.1 TREBALLS MECÀNICS

Prèviament al subministrament i instal·lació de les bufadores de levitació, es realitzarà una modificació a la instal·lació de les canonades d'airejament deixant una previsió per a la instal·lació de dues bufadores. Aquesta modificació de la instal·lació no és objecte d'aquesta licitació. Aquesta modificació es trobarà a la bancada descrita a l'apartat d'antecedents i serà segons la imatge següent. S'adjuntarà l'esquema a l'Annex 1 Esquema bufants.

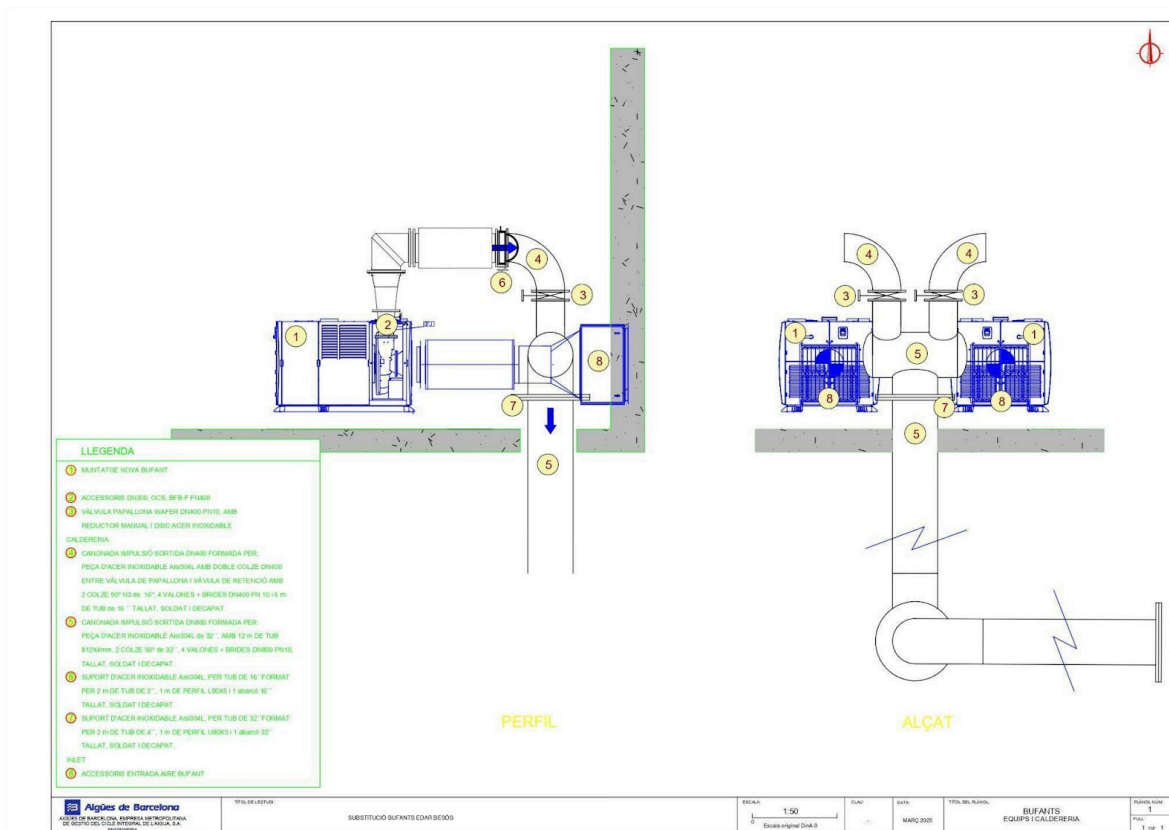


Fig. 5 Esquema aportació impulsió de les bufants.

La instal·lació quedarà finalitzada a l'element 3 de la Fig.5, que serà una vàlvula de papallona tipus WAFER de DN400 PN10 amb reductora manual. En aquest apartat s'hauran de considerar les modificacions necessàries per a la connexió a aquesta canonada. L'aportació d'aire a les bufadores es farà des de la galeria adjacent, on caldrà obrir una obertura al mur de blocs de formigó per tal d'efectuar la connexió de l'aportació d'aire, subministrant els calaixos de ventilació necessaris, i es duran a terme les proves d'estanqueïtat pertinents.



*Fig. 6 Ubicació de les bufants a instal·lar.*

#### Ubicació i suportació de les bufadores de levitació

La suportació i estabilització definitiva de les bufadores de levitació serà responsabilitat de l'operador econòmic, incloent-hi tots els mitjans mecànics i/o d'obra civil necessaris per garantir-ne la correcta instal·lació i funcionament. S'ubicaran seguint l'esquema de la Fig. 5 i, d'acord amb la Fig. 6, probablement els equips quedaran ubicats amb dos punts de suport sobre la bancada existent i dos fora.

En el Lot 1, les bufadores hauran de lliurar-se i dipositar-se a la planta, en una ubicació provisional tan propera com sigui possible a la seva ubicació final, però sense realitzar-ne la instal·lació definitiva. Aquesta circumstància haurà de ser tinguda en compte per l'operador econòmic en la seva proposta.

La instal·lació definitiva de les bufadores s'executarà en el marc del Lot 2, incloent-ne la

ubicació exacta, nivellenament i fixació. Per a aquestes operacions es podrà utilitzar el pont grua disponible a la sala on s'instal·laran els equips.

### **3.2.2 LOT 2: TREBALLS ELÈCTRICS**

#### Subministrament i instal·lació en Quadre de Baixa Tensió

L'abast comprèn el subministrament i la instal·lació d'un interruptor automàtic de protecció dimensionat per a dues bufadores de 450 kW cadascuna, operant a 400 V trifàsic. L'interruptor regulable es dimensionarà segons el REBT, considerant una intensitat nominal aproximada de 812,5 A per bufadora (a verificar per la licitadora). Es realitzarà l'adaptació necessària del quadre existent, incloent-hi la verificació de la capacitat del embarrat per suportar la nova càrrega.

#### Canalització i cablejat

S'inclou la instal·lació d'aproximadament 50 metres lineals de cable, distància que haurà de ser verificada per l'ofertant durant la visita tècnica. S'aprofitaran les safates portacables existents per al traçat des del quadre fins a la planta inferior, instal·lant una nova safata des d'aquest punt fins als equips. S'utilitzaran els passos existents en el bloc de formigó per tal de minimitzar les obres civils. Tot el cablejat es realitzarà d'acord amb el REBT, incloent cables de potència dimensionats per a 450 kW, cables de control i senyal d'enclavament, i doble cable Ethernet per a comunicacions.

#### Sistema de Control i Comunicacions

S'instal·larà un switch Stratix al CCM PRIMARI per gestionar les comunicacions, integrant-se amb el PLC ControlLogix de Rockwell del CCM primari mitjançant protocol Ethernet/IP. El sistema inclourà la instal·lació d'un nou Point I/O equipat amb mòdul de comunicacions 1734-AENTR i els mòduls d'entrada 1734-IB8 i sortida 1734-OB8 necessaris. Es realitzarà el cablejat complet de les senyals d'enclavament fins al Point I/O. S'hauran de contemplar tots els elements auxiliars necessaris per al control dels equips que no estiguin instal·lats actualment: pressòstats, cabalímetres, etc.

- I/O mínimes
  - Comunicació Ethernet/IP amb el sistema de PLC Rockwell.
  - 8 entrades digitals.
  - 2 entrades analògiques.
  - 1 sortida digital.
  - 5 sortides de relé commutades.
  - Aquestes senyals seran, com a mínim:

- control de: pressió d'entrada i sortida, cabal, temperatura, velocitat, potència.
- límit de: pressió màxima i mínima, cabal mínim i màxim, potència màxima, velocitat màxima i mínima.

### Connexió d'Equips

Es durà a terme la connexió i el subministrament elèctric complet de les dues bufadores, incloent tant l'alimentació de potència com els elements de control i protecció. S'instal·larà i es connectarà tota la instrumentació associada necessària per al correcte funcionament del sistema. En cas que sigui necessari un filtre d'harmònics, s'haurà de valorar la seva instal·lació.

### Harmònics

En cas que l'equip a instal·lar no disposi d'un filtre d'harmònics integrat, aquest s'haurà d'instal·lar addicionalment de manera externa (instal·lació clau en mà), segons la normativa relativa als màxims harmònics injectats recollida a l'apartat de normes i codis, amb alguns límits existents:

Orden del armónico h	Clase 1 Un%	Clase 2 Un%	Clase 3 Un%
2	2	2	3
3	3	5	6
4	1	1	1,5
5	3	6	8
6	0,5	0,5	1
7	3	5	7
8	0,5	0,5	1
9	1,5	1,5	2,5
10	0,5	0,5	1
>10 mult. de 2	0,2	0,2	1
11	3	3,5	5
13	3	3	4,5
15	0,3	0,3	2
17	2	2	4
19	1,5	1,5	4
21	0,2	0,2	1,75
>21 mult. de 3	0,2	0,2	1
23	1,5	1,5	3,5
25	1,5	1,5	3,5
>25 no mult. de 2 ni 3	0,2+12,5/h	0,2+12,5/h	5x/11/h
THD(V)	5%	8%	10%

*Fig. 7 Límits de compatibilitat: Harmònics de tensió (Un%) en xarxes industrials de BT (IEC-61000-2-4).*

Armónico h	Corriente admisible In/11%	Armónico h	Corriente admisible In/11%
3	21,6	21	≤ 0,6
5	10,7	23	0,9
7	7,2	25	0,8
9	3,8	27	≤ 0,6
11	3,1	29	0,7
13	2	31	0,7
15	0,7	≤ 33	≤ 0,6
17	1,2		
19	1,1	Pares	≤ 8/n ó 0,6

*Fig. 8 Límits d'emissió per a equips 33x Scc (EN-IEC-61000-3-4).*

### Proves

Es duran a terme proves exhaustives que inclouran la comprovació de la continuïtat i aïllament dels cables, la verificació de les proteccions, la comprovació de la seqüència de fases, proves funcionals de control i monitorització, la verificació de les comunicacions Ethernet/IP i la comprovació de senyals en el sistema SCADA. En cas de no disposar de filtre d'harmònics, s'haurà d'efectuar una prova dels mateixos per verificar que es troben dins dels límits establerts per la norma ISO 5389 o ISO 18740. La prova d'harmònics serà validada i gestionada per AB a través d'un organisme de control extern.

### **3.2.3 LOT2: TREBALLS DE CONTROL I PROGRAMACIÓ**

Es modificarà el programa del PLC existent per tal d'incorporar la lectura d'informació i el control d'ordres dels nous bufadors. El SCADA Citect s'actualitzarà per incloure la visualització d'informació dels nous bufadors, incorporant noves pantalles de comandament i control, així com la integració d'alarmes i esdeveniments en el sistema existent.

#### **4. PLA DE TREBALL**

És una condició fonamental per al present subministrament que tots els treballs es realitzin **sense que el servei de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals quedi en cap moment afectat** de manera que pugui produir-se una disminució en la qualitat de l'aigua tractada.

Per aquest motiu, les ofertes hauran de preveure i descriure la manera en què es duran a terme els treballs sense interrompre, o reduint al màxim, la intervenció en el funcionament normal de la planta.

La seqüència de treballs proposada, que haurà de concretar i ampliar l'ofertant, és la següent:

##### **Fase 1: Treballs previs**

- Replantejament de la instal·lació
- Aprovisionament de materials i equips
- Verificació de mesures i punts de connexió
- Preparació de les àrees de treball
- Plànols
- Pla de qualitat

##### **Fase 2: Instal·lació Mecànica**

- Muntatge de suports i estructures auxiliars
- Instal·lació de canonades i vàlvules
- Muntatge de les noves bufadores
- Connexió als col·lectors existents

##### **Fase 3: Instal·lació Elèctrica**

- Instal·lació de safates i canalitzacions
- Instal·lació del cablejat de potència i control
- Modificacions en el quadre elèctric
- Connexió dels equips

##### **Fase 4: Sistema de Control**

- Instal·lació d'elements de control
- Cablejat de senyals
- Programació del PLC
- Modificació del SCADA

**Fase 5: Proves i Posada en Marxa**

- Proves d'estanquitat de canonades
- Proves elèctriques de continuïtat i aïllament
- Verificació de proteccions i seqüència de fases
- Proves de comunicació i control
- Posada en marxa seqüencial dels equips
- Comprovació del funcionament conjunt

**Fase 6: Documentació i Tancament**

- Lliurament de la documentació as-built
- Plànols actualitzats
- Manuals d'operació i manteniment
- Formació al personal de planta

L'ofertent haurà de detallar per a cada fase:

- Durada estimada
- Recursos necessaris
- Afectacions al procés
- Mesures preventives
- Pla de contingència

Totes les intervencions que puguin afectar el procés es coordinaran prèviament amb la direcció de la planta, establint els moments més adients per a la seva execució i les mesures de seguretat necessàries.

## **5. DOCUMENTACIÓ PER ENTREGAR**

### **5.1 AL PRESENTAR L'OFERTA**

La documentació contindrà, com a mínim:

Documentació Tècnica:

- Descripció detallada dels equips ofertats.
- Fitxes tècniques i característiques de les bufadors.
- Plànols preliminars d'implantació.
- Esquemes de principi de la instal·lació.
- Llistat dels materials principals.
- Certificats de qualitat i homologacions.
- Corba de funcionament a 833 mbar, 40 °C i 70 % HR.

Pla de treballs:

- Cronograma detallat d'activitats.
- Organització i recursos assignats.
- Pla de contingència.
- Metodologia d'execució.
- Identificació de punts crítics.
- Mesures per minimitzar les afectacions al procés.

Documentació de Garantia:

- Abast i durada de les garanties.
- Condicions de manteniment.
- Servei postvenda.
- Estoc de recanvis recomanat.
- Temps de resposta davant d'avaries.

Referències:

- Instal·lacions similars realitzades.
- Certificats de bona execució.
- Experiència de l'equip tècnic.

Pla de Qualitat:

- Procediments de control de qualitat.
- Pla de proves.
- Protocols de posada en marxa.
- Certificacions de l'empresa.

Documentació de Seguretat:

- Pla de seguretat preliminar
- Avaluació de riscos
- Mesures preventives proposades
- Certificacions en matèria de seguretat

## **5.2 EN FINALITZAR ELS TREBALLS**

La documentació contindrà, com a mínim:

- Esquemes elèctrics actualitzats.
- Documentació de les proves realitzades.
- Certificats d'instal·lació segons el REBT.
- Documentació de programació i configuració.

## **6. NORMES I CODIS**

S'adjunten algunes normes i codis aplicables als treballs a realitzar.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y la puesta en servicio de las máquinas.
- Código técnico de la edificación - CTE: RD 314/2006.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión - REBT - RD 842/2002.
- UNE-EN ISO 13850 - Seguridad de las máquinas.
- UNE-EN ISO 14122. Seguridad de las máquinas.
- UNE-EN 10204 - Productos metálicos. Tipo de documentos de inspección.
- UNE-EN 1090 Ejecución de estructuras de acero.
- DIN EN 13445 - Unfired pressure vessels.
- BPVC Section IX-Welding, Brazing, and Fusing Qualifications.
- BPVC Section V-Nondestructive Examination.
- BPVC Section VIII- Rules for Construction of Pressure Vessels.
- ASME B31.3 2008 (Process Piping).
- ASME B36.19/10 tuberías sin soldaduras y accesorios.

- ASME B16.5/MSS SP-6 Brida de coll RF serrated.
- ASME 16.21 Nonmetallic Flat Gasket.
- ISO 4017 tornillos.
- ISO 4032 tuercas.
- ISO 7089 arandelas.
- EN 10216 Tub sense soldadura TC2.
- EN 10253 Type B accesorios.
- EN 1092-1 Brida de coll OS.
- DIN EN 1514-1/IBC/junta plana.
- UNE-EN 287 - Calificación de soldadores. Soldadura por fusión.
- UNE-EN ISO 14732 - Personal de soldadura. Ensayos de calificación de operadores de soldadura y ajustadores de soldadura para la soldadura automática y mecanizada de materiales metálicos.
- UNE-EN ISO 5817. Soldadura. Uniones soldadas por fusión en acero.
- UNE-EN ISO 15609 - Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldadura.
- UNE-EN ISO 15614 - Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldadura.
- UNE-EN ISO 17640 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Técnicas, niveles de ensayo y evaluación.
- UNE-EN ISO 11666 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Niveles de aceptación.
- UNE-EN ISO 23279 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Caracterización de las discontinuidades en las soldaduras.
- UNE-EN ISO 17638 - Ensayos no destructivos de uniones soldadas. Ensayo utilizando partículas magnéticas.
- UNE-EN ISO 23278 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo de uniones soldadas mediante partículas magnéticas. Niveles de aceptación.
- UNE-EN ISO 3452 - Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes.
- UNE-EN ISO 23277 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante líquidos penetrantes. Niveles de aceptación.
- UNE-EN ISO 17637 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen

visual

- de uniones soldadas por fusión.
- UNE-EN ISO 3834 - Requisitos de calidad para la soldadura por fusión de materiales metálicos.
- UNE-EN ISO 12944 - Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores.
- UNE EN ISO 14713 Recubrimiento de zinc.
- UNE-EN ISO 1461: Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 10025 - Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- UNE-EN 10088 - Aceros inoxidables.
- UNE-EN 10222 - Piezas de acero forjadas para aparatos a presión.
- UNE-EN ISO 2553 -Soldadura y procesos afines. Representación simbólica en planos. Uniones soldadas.
- UNE 1063 - Identificación de canalizaciones según el fluido que transportan
- Las de obligado cumplimiento.
- UNE-EN ISO 7200: Documentación técnica de productos. Campo de datos en bloques de títulos y encabezados de documentos.
- UNE-EN ISO 5457: Documentación técnica de productos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.
- EC-61000-2-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-2: Entorno. Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión.
- IEC-61000-2-4 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-4: Entorno. Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia en las instalaciones industriales.
- IEC-61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase)
- IEC-61000-3-4 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-4: Límites. Limitación de las emisiones de corrientes armónicas en las redes de baja tensión para equipos con corriente asignada superior a 16 A.
- IEC-61000-3-12 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las

redes públicas de baja tensión con corriente de entrada  $> 16 \text{ A}$  y  $\leq 75 \text{ A}$  por fase.

- IEEE-519-2014 IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems
- ISO 1217 - Compresores de desplazamiento positivo - Ensayos de aceptación
- ISO 1217 AMD 1 - Compresores de desplazamiento positivo - Ensayos de aceptación - Cálculo de eficiencia isotrópica y correlación con potencia específica
- ISO 5389 - Turbocompresores - Ensayos de aceptación termodinámica y rendimiento
- DIN 1945-1 - Compresores de desplazamiento positivo - Ensayos de aceptación termodinámica y rendimiento
- ASME PTC 10 - Compresores y soplantes de aspiración - Código de ensayo de rendimiento
- ISO 18740 - Turbocompresores - Método de ensayo de rendimiento - Ensayo de aceptación simplificado
- Cualquier otra aplicación obligatoria/legislativa, habitual o requerida por la dirección de Aigües de Barcelona.
- Las de obligado cumplimiento.
- Cualquier otra de aplicación obligatoria/legislativa, habitual o requerida por la dirección de Aigües de Barcelona.

## **7. GESTIÓ DE RESIDUS**

De manera general, els residus generats durant la intervenció s'han de gestionar d'acord amb el marc normatiu d'aplicació en aquesta matèria a Catalunya. L'operador econòmic haurà de proporcionar en la seva oferta una identificació segregada dels residus previstos per a la intervenció amb una classificació (LER) basada en les seves característiques, propietats i nivell de perillositat. Es realitzarà una estimació de les quantitats a gestionar de cadascun d'ells i es presentarà una proposta de la via de gestió (valorització/eliminació) establerta al CRC 2019 (Catàleg de residus de Catalunya) seguint l'ordre de prioritats fixat en el mateix catàleg. Haurà de quedar degudament justificada la no valorització dels residus identificats quan aquest catàleg incorpori possibles vies de valorització.

En la fase de presentació d'ofertes no serà necessari concretar quins seran els gestors/transportistes autoritzats que seran subcontractats pels operadors econòmics. Es detallaran, i quedaran incloses en l'oferta, les operacions de condicionament previ, embalatge, envasat (si s'escau) i el tipus de transport a utilitzar, i es seguiran les pautes de senyalització, etiquetatge i emmagatzematge indicades pel centre on té lloc la

intervenció. S'afegirà igualment a l'oferta qualsevol consideració específica que es consideri necessària per a la correcta operativa en qualsevol de les etapes fins al lliurament dels residus a les instal·lacions del gestor.

Quan les quantitats generades d'algun dels residus siguin poc significatives, i amb autorització prèvia d'Aigües de Barcelona, l'operador econòmic podrà utilitzar la segregació establerta als contenidors del centre. En tots els casos s'establirà un preu tancat pel cost de la partida de residus independentment de la gestió que finalment se'ls realitzi en fase d'execució de la intervenció o de sobre costos eventuais no previstos en qualsevol de les etapes fins al lliurament al gestor.

En fase d'execució de la intervenció, el contractista concretarà les empreses de transport i gestió autoritzades que té previst contractar per a la realització d'aquestes operacions. El contractista haurà de disposar de la documentació prèvia per a la gestió que sigui preceptiva per a cada residu (HACE, NP, NPT...) així com de la documentació d'acompanyament de cada transport (FS, DI, DCS...) abans de l'expedició del mateix. Per a l'elaboració d'aquesta documentació, l'operador econòmic haurà de posar-se en contacte amb el departament d'administració de la instal·lació on té lloc la intervenció per a l'ús del codi de productor del centre en la generació de la documentació que sigui necessària.

L'ús de codis de productor diferents als de la instal·lació on es realitza la intervenció haurà de ser autoritzat expressament per Aigües de Barcelona a través del responsable de residus de sanejament. En tots els casos, la documentació de gestió de residus es realitzarà digitalment a través de la plataforma SDR (Sistema documental de residus de l'Agència de Residus de Catalunya – ARC). Tots els contractistes del licitador per al transport i gestió de residus hauran de poder operar amb aquesta plataforma. Només s'acceptarà tramitar documentació fora d'aquesta plataforma quan sigui necessari elaborar documentació sotmesa a normativa estatal per trasllat i gestió de residus fora de Catalunya. Qualsevol documentació que es generi haurà de ser conformada per Aigües de Barcelona mitjançant signatura en línia a l'SDR i/o segell del centre (en cas de gestions no cobertes per l'SDR i/o documentació mercantil).

## **8. TERMINIS DE LLIURAMENT**

El subministrament i la instal·lació objecte del present contracte seran pels diferents lots:

- LOT 1: un termini màxim de VINT-I-SIS (26) SETMANES des de la signatura del contracte.
- LOT 2: un termini màxim de VUIT (8) SETMANES des del lliurament del LOT 1.

## **9. TERMINI DE GARANTIA**

La garantia de la prestació oferta pel proveïdor haurà de cobrir qualsevol defecte de materials, fabricació o muntatge durant un període **no inferior a 24 mesos des de la**

**posada en marxa de la instal·lació**, a comptar des del moment en què es realitzi el muntatge del subministrament així com la seva posada en marxa.

Les prestacions de la garantia descrites anteriorment s'han de considerar com a mínims exigibles al proveïdor, per tant, podran ser millorades pel proveïdor en el moment de configurar la seva oferta.

## **10. MEDIS HUMANS**

Es comptarà, com a mínim, amb un responsable de contracte amb titulació d'enginyer, un cap d'obra i un encarregat durant tota l'execució de l'obra (LOT 2).

Com a mínim, el cap d'obra haurà d'assistir a totes les reunions, incloent-hi una primera CAE, preferiblement a l'obra, llevat que la direcció d'Aigües de Barcelona autoritzi altres tipologies.

En les posades en marxa, a més del cap d'obra, hi hauran d'estar presents tant els especialistes i operaris mecànics, elèctrics, de control, com qualsevol altre que sigui necessari.

Des de la primera posada en marxa fins al lliurament de l'obra, la disponibilitat dels equips serà de 24 hores en cas de mal funcionament.

S'utilitzaran mitjans digitals per compartir arxius mitjançant la plataforma Google Drive, Meet i altres eines de la plataforma Google.

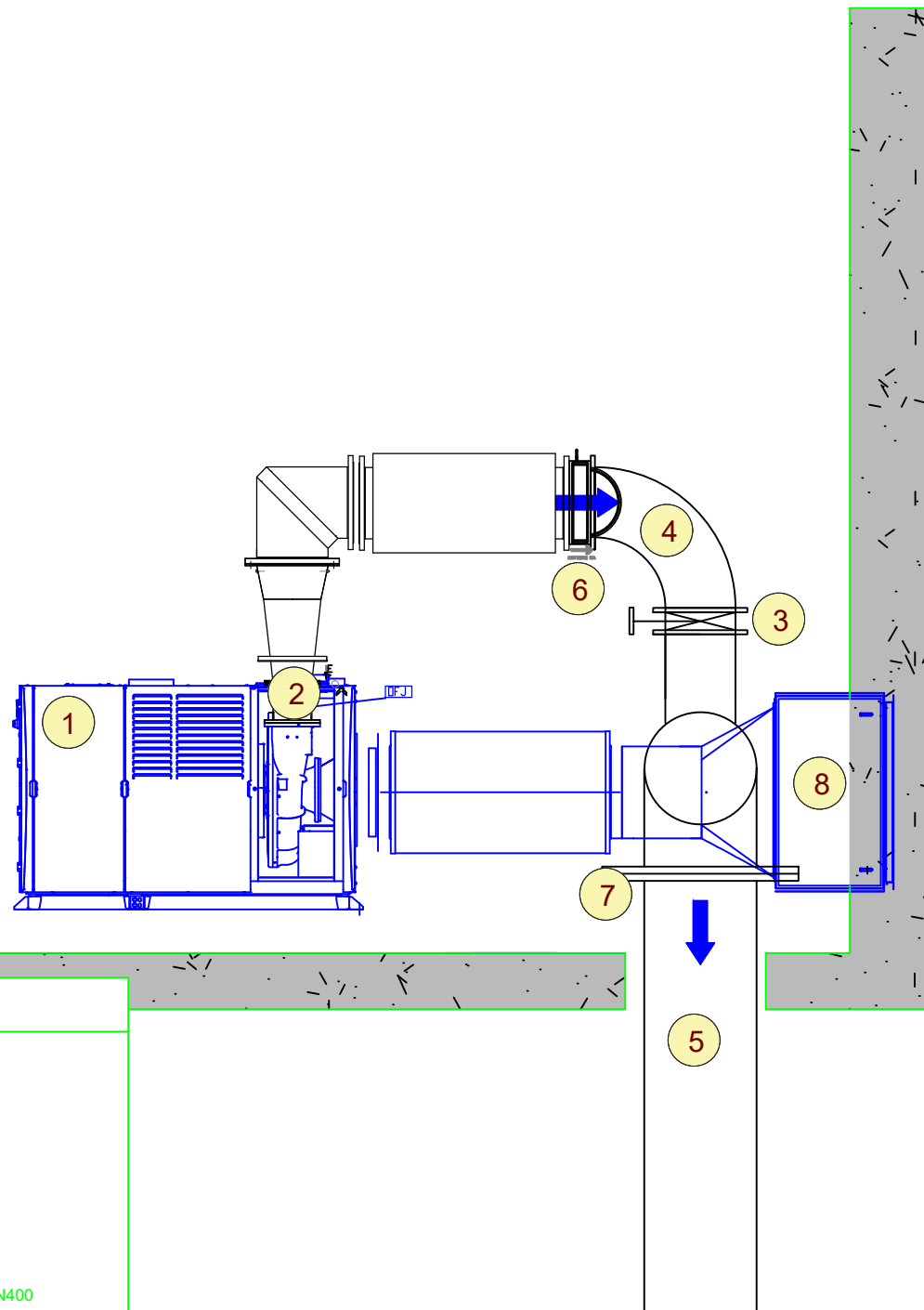
Els plànols es realitzaran en format CAD (Autocad).

El format dels plànols serà A3 i A1.

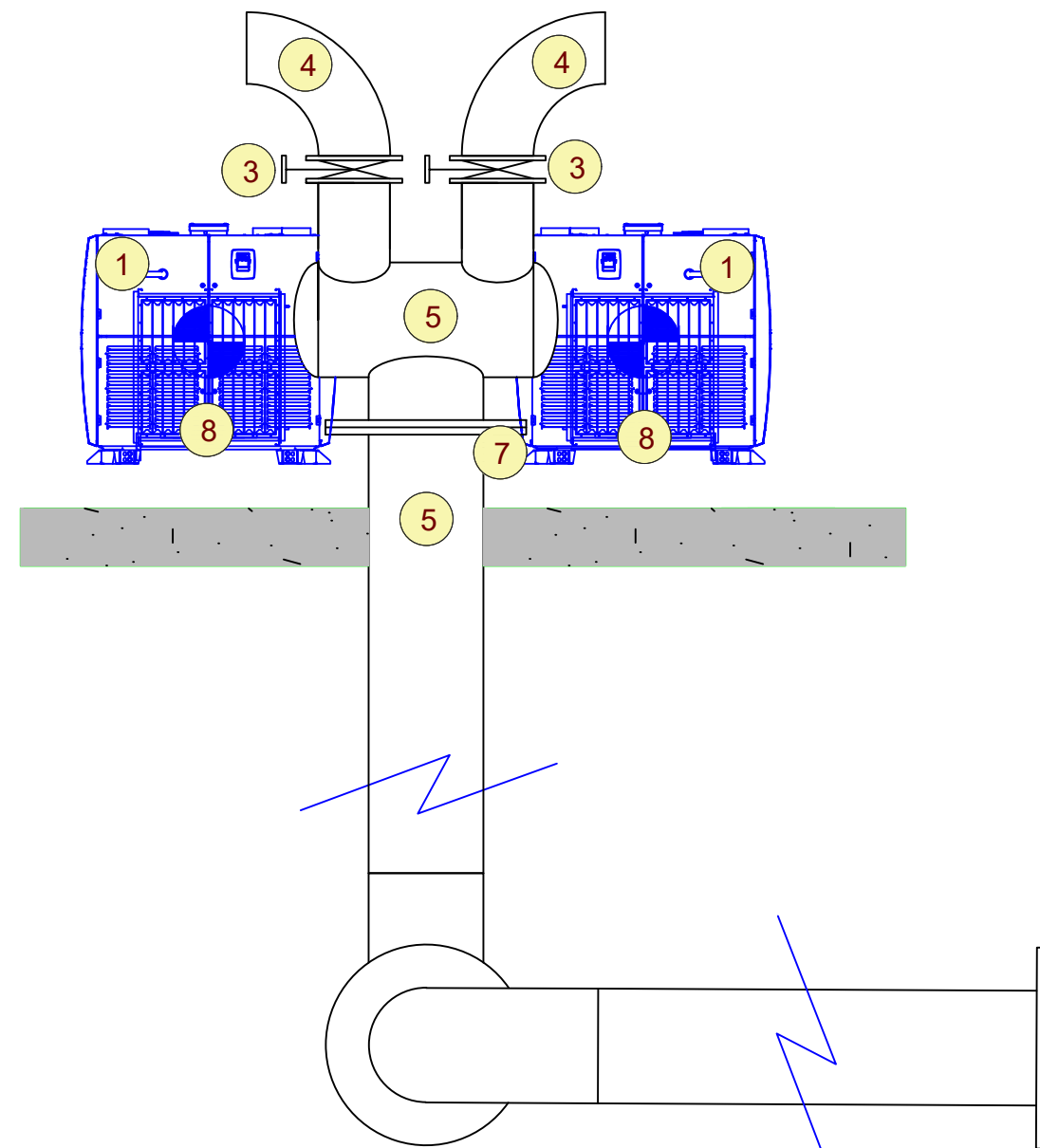
Tota la documentació estarà redactada en català o castellà (en un dels dos idiomes).

Cal tenir en compte els recursos preventius propis, encara que estiguin subcontractats per a la realització de tasques.

## **11. ANNEX N. 1 - ESQUEMA DELS BUFANTS**



PERFIL



ALÇAT

LLEGENDA

- ① MUNTATGE NOVA BUFANT
- ② ACCESSORIS DN300, OCS, BFB-F FN400
- ③ VÀLVULA PAPALLONA WAFER DN400 PN10, AMB REDUCTOR MANUAL I DISC ACER INOXIDABLE
- CALDERERIA
- ④ CANONADA IMPULSIÓ SORTIDA DN400 FORMADA PER: PEÇA D'ACER INOXIDABLE Aisi304L AMB DOBLE COLZE DN400 ENTRE VÀLVULA DE PAPALLONA I VÀLVULA DE RETENCIÓ AMB 2 COLZE 90° N3 de 16", 4 VALONES + BRIDES DN400 PN 10 i 6 m DE TUB de 16" TALLAT, SOLDAT I DECAPAT.
- ⑤ CANONADA IMPULSIÓ SORTIDA DN800 FORMADA PER: PEÇA D'ACER INOXIDABLE Aisi304L de 32", AMB 12 m DE TUB 812X4mm, 2 COLZE 90° de 32", 4 VALONES + BRIDES DN800 PN10, TALLAT, SOLDAT I DECAPAT.
- ⑥ SUPORT D'ACER INOXIDABLE Aisi304L, PER TUB DE 16" FORMAT PER 2 m DE TUB DE 2", 1 m DE PERFIL L50X5 i 1 abarcó 16" TALLAT, SOLDAT I DECAPAT.
- ⑦ SUPORT D'ACER INOXIDABLE Aisi304L, PER TUB DE 32" FORMAT PER 2 m DE TUB DE 4", 1 m DE PERFIL U80X5 i 1 abarcó 32" TALLAT, SOLDAT I DECAPAT.
- INLET
- ⑧ ACCESSORIS ENTRADA AIRE BUFANT