



VISAT

Nº Procés 2024916471
Nº Col·legiat 23770
13-11-2024



PROJECTE PER LA
D'ACS I CALEFACCIÓ

LES FRANQUESES DEL VALLES

COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA

El codi QR permet comprovar la validesa del control col·legial.
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat



PROJECTE DE REFORMA DE LA SALA TÈCNICA PER UN COL·LEGI D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA.

PRODUCCIÓ DE CALEFACCIÓ I ACS AMB CALDERA DE GAS.
REINSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER PRODUCCIÓ D'ACS.



TITULAR: EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DEL VALLÉS

EDIFICI: Escola Bellavista-Joan Camps i Giró

Data: Octubre 2024

AGUILERA
ROURA
MARCOS -
52910448Y

Firmado digitalmente por AGUILERA ROURA
MARCOS - 52910448Y
DN: C=ES, SERIALNUMBER=IDCES-52910448Y,
G=MARCOS, SN=AGUILERA ROURA,
CN=AGUILERA ROURA MARCOS - 52910448Y
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2024-11-13 11:41:35
Foxit Reader Versión: 9.0.1

Ingsol
Ingsol Soluciones y Management S.L.
C.I.F.: B67263228



CONTINGUT

1	Dades generals del projecte.....	5
1.1	Títol del projecte:	5
1.2	Dades dels agents implicats	5
1.3	Antecedents	6
1.4	Objecte del projecte	6
1.5	Abast del projecte	6
1.6	Normativa Aplicable	7
1.7	Descripció general de l'edificació	10
1.8	Criteri per la renovació i l'elecció de les nostres calderes	10
2	INSTAL·LACIÓ D'ACS.....	10
2.1	Àmbit d'estudi.....	10
2.2	Propietats de la instal·lació	10
2.2.1	Qualitat de l'aigua.....	11
2.2.2	Protecció Contra Retorns.....	11
2.3	Condicions mínimes de subministrament.....	12
2.3.1	Manteniment.....	12
2.3.2	Estalvi d'aigua.....	13
2.4	Disseny de la instal·lació.....	13
2.4.1	Intercanviadors.....	13
2.4.2	Dipòsits.....	15
2.4.3	Bombes de circulació.....	17
2.4.4	Aïllament tèrmic	17
2.5	CÀLCULS D'ACS.....	18
2.5.1	Bases de càlcul d'ACS	18
2.5.2	Nombre d'elements amb alimentació d'ACS i tipologia	18
2.5.3	Cabals Punta	19
2.5.4	Càlcul de les canonades d'ACS.....	20
2.5.5	Validació de la instal·lació a executar.	20
2.6	Sistema d'acumulació primària.	21
2.6.1	Càlcul del volum d'acumulació primària.....	21
2.6.2	Càlcul de la demanda energètica per a la producció d'ACS	23
2.6.3	Calculem la proporció d'energia renovable, segons el CTE i el decret 21/2006:	24



2.6.4	Càlcul de la potència necessària per poder escalfar l'aigua	25
3	CAMP FOTOVOLTAIC	26
3.1	Objecte del projecte	26
3.2	Abast del projecte	26
3.3	Emplaçament	26
3.4	Legislació aplicable	27
3.5	Característiques de l'edifici	30
3.6	Descripció del subministrament	30
3.7	Tramitació segons tipologia d'instal·lació	30
3.8	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	31
3.8.1	Àmbit i descripció general	31
3.8.2	Emplaçament de la instal·lació	31
3.8.3	Taula resum de característiques	31
3.8.4	Radiació solar i producció anual	32
3.8.5	IMPACTE AMBIENTAL	32
3.9	Disseny de la instal·lació	33
3.9.1	GENERADOR FOTOVOLTAIC	33
3.9.2	INVERSOR	34
3.9.3	Conductors de corrent continu	36
3.9.4	ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS	37
3.9.5	Distància mínima entre files de captadors solars	38
3.10	QUADRES ELÈCTRICS	39
3.10.1	Quadres de proteccions CC	39
3.10.2	Quadres de proteccions AC	39
3.10.3	Proteccions d'interconnexió	39
3.10.4	Protecció contra contactes directes	39
3.10.5	Protecció contra contactes indirectes	40
3.10.6	Protecció contra sobreintensitats	40
3.10.7	Quadre de proteccions i comptadors	40
3.11	POSADA A TERRA	41
3.12	XARXA DE DISTRIBUCIÓ; canalitzacions i distribució de cable	43
3.12.1	LÍNIES DE CORRENT CONTINU	44
3.12.2	LÍNIES DE CORRENT ALTERN	44
3.12.3	INTENSITAT NOMINAL	45
3.13	Càlculs del sistema	45
3.13.1	Energia produïda	45



3.13.2	Càlcul de les línies	46
3.14	Annex PVGIS:	47
3.15	Annex fulla de càlculs instal·lació fotovoltaica	48
4	Instal·lació elèctrica	49
4.1	Antecedents	49
4.2	Aspectes generals	49
4.3	Relació de receptors i càrregues	49
4.4	Subministrament d'energia	50
4.4.1	Equip de mesura	50
4.4.2	Alimentació subquadre sala de màquines	50
4.4.3	Subquadre sala de màquines	50
4.4.4	Conductors	51
4.4.5	Identificació de conductors	51
4.4.6	Subdivisió de les instal·lacions	51
4.4.7	Equilibrat de càrregues	52
4.4.8	Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica	52
4.4.9	Connexions	52
4.5	Sistemes d'instal·lació	52
4.5.1	Conductors aïllats sota tubs protectors	52
4.5.2	Canals protectores	54
4.6	Proteccions	55
4.6.1	Sobre intensitats	55
4.6.2	Contactes indirectes	55
4.6.3	Contactes directes	56
4.6.4	Sobretensions	57
4.7	Instal·lació de posada a terra	57
4.8	Enllumenat d'emergència	57
4.9	Prescripcions de caràcter general	58
4.10	Proves i verificacions	59
4.11	Càlculs justificatius	59
4.11.1	Criteris de càlcul de la secció dels conductors	59
4.11.2	Càlcul pel criteri d'escalfament	59
4.11.3	Verificació de la caiguda de tensió	60
5	SALA DE MÀQUINES	63
5.1	SALA DE MÀQUINES	63
5.1.1	ACCESSOS	63



5.1.2	DIMENSIONS	64
5.1.3	superfície de baixa resistència	64
5.1.4	Dimensionament	65
5.1.5	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ	65
5.2	SEGURETAT CONTRA INCENDIS	66
5.2.1	Locals de risc mitjà	66
5.2.2	Obligació de vestíbul previ	66
5.2.3	Pas d'instal·lacions a través de components als quals se li exigeix resistència al foc	67
5.2.4	Instal·lacions de protecció contra incendis dins de la sala de màquines ..	67
5.2.5	Vestíbul d'independència	67
5.3	CALDERES DE GAS PER EL SUPORT D'ACS (UNE 60.002)	68
5.3.1	Característiques del Gas	68
5.3.2	Característiques de la instal·lació	69
5.3.3	Escomesa	69
5.3.4	Aparells consumidors de gas. Cabal nominal de la instal·lació	69
5.3.5	Armari de regulació	70
5.3.6	Comptador	71
5.3.7	Claus de tall	71
5.3.8	Clau d'abonat	72
5.3.9	Clau de tall general	72
5.3.10	Vàlvula electromagnètica	72
5.3.11	Ventilació	72
5.3.12	Ventilació inferior de la sala de calderes	73
5.3.13	Ventilació superior de la sala de calderes	73
5.3.14	Evacuació dels productes de la combustió	74
5.3.15	Dimensionat de les canonades i característiques principals	74
5.3.16	Característiques de les canonades	75
6	Prevenició i control de la legionel·la	79
7	Annex: Plec de condicions	80
8	Annex: Pla de control de qualitat	104
9	Annex: Estudi de Seguretat i Salut	111
10	Annex: Gestió de residus	121
11	Annex: Reportatge fotogràfic	126
12	ANNEX; Fulles de càlculs	136
13	ANNEX; Documentació gràfica	137



14	ANNEX; Amidaments	137
----	-------------------------	-----

1 DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1 TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE DE REFORMA DE LA SALA TÈCNICA PER UN COL·LEGI D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA.
PRODUCCIÓ DE CALEFACCIÓ I ACS AMB CALDERA DE GAS. PREINSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA PER PRODUCCIÓ DE ACS.

1.2 DADES DELS AGENTS IMPLICATS

Ubicació:

- Adreça: Carrer de Maria Elena Maseres, núm. 2 (Barri Bellavista)
- Població: Les Franqueses del Vallès, (Bellavista)
- Codi Postal: 08520
- Província: Barcelona
- Comarca: Vallès Oriental

Promotor/s:

- Raó social: EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DEL VALLÉS
- CIF: P-0808500-C
- Adreça: Carretera de Ribes, 2
- Població: Les Franqueses del Vallès
- Codi Postal: 08850
- Província: Barcelona

Tècnic redactor del projecte:

- Tècnic: MARC AGUILERA ROURA
- DNI: 529.10.448 Y
- Col·legiat: Enginyer Tècnic Industrial; CETIB, Núm. 23.770
- Telèfon: 628 668 743



1.3 ANTECEDENTS

En data de 2003 es va inaugurar el centre de docent per l'ensenyament a la localitat de les Franqueses del Vallès.

L'activitat del centre és d'ús docent.

La instal·lació actual resta obsoleta i tenim les calderes de calefacció en mal estat. Pel qual es dissenya una nova instal·lació a la sala de màquines amb unes calderes que alimentin el ACS i la calefacció, actualitzant la instal·lació més eficient acord a les noves normatives d'eficiència.

1.4 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte és el disseny i la valoració de les obres necessàries per a la instal·lació d'un nou sistema de calefacció i ACS (aigua corrent sanitària), actualitzat amb les normatives actuals d'ecoeficiència.

PLAQUES FOTOVOLTAIQUES: Se instal·laran unes plaques fotovoltaïques pel suport a les calderes de gas per l'escalfament d'ACS i se substituirà el dipòsit d'aigua existent mantenint la capacitat d'ACS original.

CALDERES DE GAS: Per altra part, es substituiran les calderes de gas existents que donen suport a la calefacció i l'ACS per unes noves amb la mateixa potència.

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA: Quant a la instal·lació elèctrica es substituirà el subquadre i la instal·lació elèctrica de la sala de calderes.

1.5 ABAST DEL PROJECTE

L'abast del projecte és la substitució i adequació de la instal·lació de ACS amb unes calderes que donen servei a la calefacció i ACS amb una potència similar a les instal·lades.

Millorem la eficiència energètica amb el suport de plaques fotovoltaïques per la producció de ACS.

No es de l'abast del nostre projecte la instal·lació de calefacció que en el nostre cas es existent, de l'edifici.

No es de l'abast del nostre projecte la instal·lacions de la cuina ni de la instal·lació de gas de la cuina.



1.6 NORMATIVA APLICABLE

Els materials i equips fan referència a les instal·lacions, objecte d'aquest Projecte, així com la seva instal·lació, compliran amb tota la normativa vigent i, de manera general amb la següent relació:

- DECRET 134/2011, de 17 de maig, pel qual s'aprova el Reglament pel qual es regulen les instal·lacions interiors de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües en els edificis.
- Reglament Delegado (UE) 2016/364
- Decret 192/2023
- Codi Tècnic de l'Edificació. (Reial Decret 314/2006, de 17 de març). DB HS 4, Subministrament d'aigua i Normes de referència de l'Apèndix C. DB-HR, Protecció enfront del soroll.
- Criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. D 21/2006.
- Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis RITE, Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol.
- UNE. Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998. Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999. Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de



- aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
 - Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD 2661/1998.
 - Reial Decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higièncs sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.
 - Contribució Solar Mínima d'Aigua Calenta Sanitària. Instal·lació d'Energia Solar Tèrmica (HE4).
 - Reial Decret 902/2018, de 20 de juliol, pel qual es modifiquen el Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, i les especificacions dels mètodes d'anàlisi del Reial decret 1798/2010, de 30 de desembre, pel qual es regula l'explotació i comercialització d'aigües minerals naturals i aigües de brollador envasades per a consum humà, i del Reial decret 1799/2010, de 30 de desembre, pel qual es regula el procés d'elaboració i comercialització d'aigües preparades envasades per al consum humà.
 - Llei de Prevenció de Riscos Laborals i Reglaments vigents que la desenvolupen.
 - Directiva 89/106/CEE (Productes de Construcció) i modificació
 - Directiva 93/68/CEE. Utilització de productes i certificacions de la UE.
 - Reglament d'homologació de cremadors per a combustibles líquids en instal·lacions fixes (Ordre de 10 de desembre de 1975)
 - Llei de Prevenció de Riscos Laborals i Reglaments vigents que la desenvolupen.
 - RAP Reglament d'aparells a pressió. (Reial Decret 1244/1979, de 4 d'abril) i modificacions posteriors:
 - o Disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i dels Consell, 97/23/CE, relativa als equips de pressió i modificació del Reial Decret 1244/1979 (Reial Decret 769/1999, de 7 de maig)
 - o Reial Decret 507/1982, de 15 de gener.
 - o Reial Decret 1504/1990, de 23 de novembre.
 - o Resolució de 16 de juny de 1998.
 - o Relació de normes harmonitzades en l'àmbit del Reial Decret 769/1999, de 7 de maig, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 97/23/CE relativa als equips a pressió (Resolució del 22 de febrer de 2001)
 - Reglament electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions complementàries R.E.B.T. (RD 842/2002)



- Normes UNE:
- o UNE EN ISO 15874: 2013 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PPr).
 - ▪ Parte 1- Generalidades UNE-EN ISO 15874 -1
 - ▪ Parte 2- Tubos UNE-EN ISO 15874 -2
 - ▪ Parte 3- Accesorios UNE-EN ISO 15874 -3
 - ▪ Parte 5- Aptitud al uso del sistema UNE-EN ISO 15874 -5
- o UNE 100-030-IN. Guia per a la prevenció i control de la proliferació i disseminació de la legionel·la a les instal·lacions.
- - R.D. 865/2003 de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- - Decret 352/2004 de 27 de juliol pel que s'estableixen les condicions higiènicosanitàries per la prevenció i control de la legionel·losi.
- - Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- - Directiva 89/106/CEE (Productos de Construcción) y modificación
- - Directiva 93/68/CEE. Utilización de productos y certificaciones de la UE.Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT), segons Real Decret 2413/1973 de 20 de setembre.
- Reglament de Xarxes i Escomeses de Combustibles Gasosos, Ordre del Ministeri d'Indústria i Energia de 18-11-74.
- Reial Decret 1.853/1993 sobre Instal·lacions de Gas en locals destinats a usos individuals, col·lectius o comercials.
- Reglament del Servei públic de Subministrament de Gasos Combustibles.
- Reglament d'Aparells que utilitzen gas com a combustible BOE nº125 de 25/05/88.
- Reglament d'instal·lacions de gas en locals destinats a usos domèstics, col·lectius o comercials. I les seves instruccions tècniques complementàries ITC MI-IRG (1-13).



1.7 DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'EDIFICACIÓ

Es tracta d'un edifici aïllat, d'ús docent format per varis edificis comunicats entre si.

1.8 CRITERI PER LA RENOVACIÓ I L'ELECCIÓ DE LES NOSTRES CALDERES

Per escollir la caldera per la producció de calefacció se ha tingut en compte les maquinaries existents, mantenint les potències originals:

- ✓ Tenim una caldera existent amb una potència de 270 KW.
- ✓ Tenim unes necessitats de ACS de 16 kW

Per tant la potència necessària per la calefacció i el ACS es de 286 kW.

En el nostre cas substituïm la caldera actual per 2 calderes de gas de 150 kW cadascuna. Tindrem doncs una potència de 300 kW. Les potències anteriors son similars a la potencia que instal·lem.

2 INSTAL·LACIÓ D'ACS

2.1 ÀMBIT D'ESTUDI

Tot i que l'estudi es centra en la sala tècnica, el sistema té en consideració les necessitats de subministrament d'ACS a tot el centre, assegurant que es compleixen tots els requeriments d'ecoeficiència com de seguretat necessaris per a aquest tipus d'instal·lacions.

A l'opció plantejada es té en compte la necessitat de cobertura solar exigible a aquest tipus d'instal·lacions.

2.2 PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ.



2.2.1 Qualitat de l'aigua

1.- L'aigua de la instal·lació ha de complir el que estableix la legislació vigent sobre l'aigua per a consum humà. (Reial Decret 902/2018, de 20 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà).

2.- La companyia subministradora facilitarà les dades de cabal i pressió que serviran de base per al dimensionament de la instal·lació.

3.- El material utilitzat en la instal·lació, és coure o polietilè, en relació amb la seva afectació a l'aigua que subministra, s'ajusta als requisits següents:

a) per a les canonades i accessoris s'empren materials que no produeixen concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Reial decret 902/2018, de 20 de juliol;

b) no modifica les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada;

c) és resistent a la corrosió interior;

d) és capaç de funcionar eficaçment en les condicions de servei previstes;

e) no presenta incompatibilitat electroquímica entre si;

f) és resistent a temperatures de més de 100°C

g) és compatible amb l'aigua subministrada i no afavoreixen la migració de substàncies dels materials en quantitats que siguin un risc per a la salubritat i neteja de l'aigua de consum humà;

h) el seu envelliment, fatiga, durabilitat i les restants característiques mecàniques, físiques o químiques, no disminueix la vida útil prevista de la instal·lació. (Ús continuat de 50 anys).

2.2.2 Protecció Contra Retorns.

1.- Es disposa de sistemes antiretorn per evitar la inversió del sentit del flux en els punts que figuren a continuació, així com en qualsevol altre que resulti necessari:

- a) després dels comptadors;
- b) a la base de les ascendents;
- c) abans de l'equip de tractament d'aigua;
- d) en els tubs d'alimentació no destinats a usos domèstics;
- e) abans dels aparells de refrigeració o climatització.

2.- Les instal·lacions de subministrament d'aigua no podran connectar-se directament a instal·lacions d'evacuació ni a instal·lacions de subministrament d'aigua provinent d'un altre origen que la xarxa pública.



3.- En els aparells i equips de la instal·lació, l'arribada d'aigua es realitza de manera que no es produeixin retorns.

4.- Els antiretorns es disposen combinats amb aixetes de buidatge de tal manera que sempre és possible buidar qualsevol tram de la xarxa.

2.3 CONDICIONS MÍNIMES DE SUBMINISTRAMENT.

1.- La instal·lació ha de subministrar als aparells i equips de l'equipament higiènic, els cabals que figuren a la taula:

TIPUS D' APARELL	Cabal instantani mínim d'aigua freda i ACS [dm ³ /s]
Lavabo	0,10
Dufxa	0,20
Aigüera domèstica	0,20
Safareig	0,20
Aixeta aïllada	0,15

2.- Pressió mínima.

En els punts de consum la pressió mínima serà:

- 100 KPa per a aixetes comunes.
- 150 KPa per a fluxors i escalfadors.

3.- Pressió màxima.

Així mateix, no s'ha de sobrepassar els 500 KPa, segons el C.T.E.

4.- La temperatura d'ACS en els punts de consum estarà compresa com a mínim en 60°C en el punt més desfavorable segons el RD 487/2022 pel qual s'estableixen els requisits sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi.

. Tenint en compte que el consum d'ACS és d'uns 38°C els punts de servei disposaran de subministrament d'aigua freda per arribar a la temperatura de servei.

2.3.1 Manteniment.

Les xarxes de canonades, fins i tot en les instal·lacions interiors particulars, es dissenyen de tal manera que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa estan a la vista, allotjades en buits o patinets registables o disposen d'arquetes o registres.



2.3.2 Estalvi d'aigua.

A les xarxes d'aigua calenta sanitària es disposa una xarxa de retorn quan la longitud de la canonada d'anada al punt de consum més allunyat sigui igual o major de 15 m.

2.4 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació existent ha arribat al final de la seva vida útil i ha de ser substituïda per una altra, que compleixi amb els requeriments del centre i permeti assegurar la producció de calefacció i d'ACS en condicions de seguretat i eficiència necessàries per complir amb el Reglament de les Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis i totes les seves disposicions complementàries posteriors.

2.4.1 Intercanviadors

Per tal de conservar les característiques sanitàries han d'existir elements que separin l'aigua de les calderes de l'aigua de consum; aquests són els intercanviadors. Els intercanviadors són de dos tipus: tubulars i de plaques.

A Intercanviadors tubulars

Consten d'un feix tubular per l'interior del qual discorre l'aigua calenta primària (escalfada mitjançant calderes), col·locat a l'interior d'una carcassa cilíndrica, per la qual circula l'aigua a escalfar (secundari ACS); el volum d'aquest cilindre és molt petit.

Habitualment el feix tubular, o serpentí, es col·loca a l'interior d'un dipòsit d'acumulació, formant els anomenats interacumuladors.

Atès que el material no ha d'afectar les característiques de potabilitat de l'aigua, aquests intercanviadors en general són d'acer inoxidable.

B Intercanviadors de plaques

Un intercanviador de plaques està compost per:

- Conjunt de plaques i juntes.
- Placa mòbil.
- Guia d'alineament.

La placa representa la superfície d'intercanvi tèrmic i és l'essència d'aquest tipus d'intercanviadors; aquesta s'obté per estampació en fred d'una xapa metàl·lica de gruix homogeni.



El disseny de corrugació de les plaques determina les seves característiques de transmissió de calor; quan l'intercanviador es tanca es creen els canals a través dels quals circulen els fluids primari i secundari. Els materials més habituals de les plaques són:

- Acer Inoxidable AISI 304.
- Acer Inoxidable AISI 316 L.
- Acer Inoxidable 254 SMO.
- Titani.

Els fluids són conduïts a través de l'intercanviador mitjançant les juntes. Cada placa té una junta principal que envolta la perifèria i dues juntes anulars que envolten els orificis d'entrada i condueixen alternativament als fluids primari i secundari cap a les dues cares de la placa.

Per a les juntes s'empren els materials següents:

- NBR (Nitrilo).
- EPDM.
- EPDM Prx.
- FPM (Vitón).
- HNBR.

El material de les juntes s'ha de seleccionar en funció de les condicions d'operació de l'intercanviador.

La durada d'un intercanviador de plaques la determina la vida útil de les juntes, la qual ve donada per les condicions de treball, tenint summa importància la temperatura de treball; la vida útil habitual és de 4 a 5 anys, transcorreguts els quals s'ha de procedir a la substitució de les juntes.

Fluidos		Material intercambiador	
Primario	Secundario	Juntas	Placas
Agua glicolada (20% al 50%)	Agua	Nitrilo	304 o 316
Agua (hasta 90 °C y 12 bar)	Agua	Nitrilo	304 o 316
Agua (hasta 120 °C y 16 bar)	Agua	EPDM	304 o 316
Agua (hasta 150 °C y 6 bar)	Agua	EPDM	304 o 316

Intercanviadors de plaques electrosoldades EPDM EPDM 304 o 316 304 o 316 304 o 316 304 o 316 HS4 (Taula 05) la pressió mínima de treball ha de ser de 6 bar, sent recomanable 8 bar. Cada vegada és més àmplia l'oferta d'intercanviadors de plaques soldades; respecte als de plaques desmuntables tenen l'inconvenient que no es poden desmuntar, però presenten millors característiques de funcionament, i són més barats, per la qual cosa tenint en compte que les juntes s'han de substituir periòdicament a llarg termini resulten més econòmics. El material més freqüent de les plaques és l'acer inoxidable AISI 316. S'uneixen per termosoldadura amb coure i les seves condicions habituals de treball són:



- Temperatures de treball: -180 °C a 200 °C.
- Pressió màxima de treball: 25 bar.

2.4.2 Dipòsits

Els dipòsits d'acumulació d'aigua calenta i d'ACS poden ser interacumuladors o acumuladors, segons continguin o no en el seu interior l'intercanviador. La característica més important per a la seva selecció és el material amb el qual estan fabricats, existint tres tipus fonamentals:

- Acer Inoxidable.
- Acer amb tractaments especials, els més habituals amb resines epòxid.
- Acer amb esmalt vitrificat.

Altres aspectes bàsics per a la seva selecció són la pressió i la temperatura de treball. Atenent els requisits de pressió a garantir en els punts de consum establerts en el document HS4 (Taula 05) la pressió mínima de treball ha de ser de 6 bar, sent recomanable 8 bar.

Quant a la temperatura de treball, atesos els requisits de prevenció de la legionel·losi, aquesta no haurà de ser inferior a 70 °C. Els dipòsits han de disposar de les connexions següents:

- Entrada d'aigua de consum amb un deflector que la dirigeixi cap a la part inferior del dipòsit, de manera que es redueixi la zona de barreja afavorint l'estratificació de l'aigua al seu interior.
- Sortida de l'ACS cap a consum, situada a la part superior del dipòsit.
- Buidatge a la part inferior per a la purga de llots i per a la presa de mostres per a les anàlisis de legionel·la.
- Registre per a neteja; per a capacitats inferiors a 750 L s'admeten mides de registre que permetin la neteja interior manual; per a capacitats superiors la mida mínima del registre serà DN 400, també denominada "Boca d'Home", ja que permeten l'accés d'una persona al seu interior.
- Preses per a la connexió dels sistemes de producció, bé amb intercanviadors exteriors de plaques, o bé amb serpentins interiors; aquests últims habitualment tenen el seu accés per la Boca d'Home, a través de la qual poden ser extrets.
- Es requereixen altres connexions per a sondes de regulació, termòmetres, vàlvula de seguretat, recirculació d'ACS, etc.
- Així mateix, per tractar-se d'equips metàl·lics amb risc de corrosió, solen incorporar la possibilitat de proteccions catòdiques.



2.4.2.1 Vàlvules de regulació

Per a la regulació de les temperatures de calefacció i d'ACS s'empren dos tipus de vàlvules:

- Motoritzades.
- Termostàtica.

En ambdós casos el cos de la vàlvula ha d'estar dissenyat per treballar amb aigua de consum, essent els materials més habituals acer inoxidable, bronze o aliatges especials.

2.4.2.2 Vàlvules motoritzades

Són vàlvules de tres vies (acumulació, calefacció, aigua freda, distribució d'ACS) que actuen mitjançant servomotors proporcionals comandats per reguladors que reben els senyals de les sondes de temperatura.

Considerant les variacions tan importants que es produeixen en les demandes d'ACS, han de ser de resposta molt ràpida.

2.4.2.3 Vàlvules termostàtiques

Funcionen directament mitjançant un element sensible a la temperatura que les posiciona de manera contínua.

Existeixen dos tipus, les dissenyades per col·locar a la sortida dels dipòsits d'acumulació, que són vàlvules de 4 vies: les tres corresponents a les motoritzades (acumulació, aigua freda i ACS) i una quarta via en la qual es connecta la recirculació; el cabal de recirculació manté la vàlvula contínuament en actuació i facilita l'adequació a les condicions de demandes variables. Els mateixos fabricants especifiquen quin és el cabal mínim de recirculació per mantenir la vàlvula activa, que com a mínim sol ser el 10% del cabal nominal.

Un altre tipus de vàlvules termostàtiques estan dissenyades per a la seva ubicació pròxima als punts de consum sent exclusivament de tres vies, no admetent la recirculació.

Finalment, s'han dissenyat vàlvules termostàtiques de dues vies per instal·lar exclusivament en muntants de recirculació, que redueixen el cabal al necessari per mantenir les temperatures de consigna en aquests.



2.4.3 Bombes de circulació

A les instal·lacions d'ACS s'empren bombes al circuit primari per transferir la calor des del circuit de calderes fins al d'aigua de consum; bombes de secundari quan la producció es realitza per acumulació amb intercanviadors externs, i bombes de recirculació per a la circulació de l'aigua per tot l'edifici.

El circuit primari és un circuit tancat en el qual l'aigua té molt poca agressivitat, ja que després de les primeres purgues se li elimina l'oxigen dissolt i habitualment és un circuit que només rep aigua nova en les reparacions o reposicions de fuites.

No obstant això, els circuits secundaris i de recirculació són circuits oberts, en els quals s'està rebent de manera contínua aigua de consum, la qual és molt més agressiva amb els materials constitutius de les instal·lacions, a més els materials en contacte amb aquesta aigua no han de modificar la seva potabilitat.

Aquests aspectes es tindran en compte a l'hora de seleccionar els equips, tots els fabricants de bombes en els seus catàlegs especifiquen les apropiades per a aquests serveis, essent les més adequades les de bronze o acer inoxidable.

Per als cabals necessaris en aquestes instal·lacions, les bombes més habituals són les de rotor humit; si bé considerant que a altes temperatures s'acceleren les precipitacions calcàries, cada vegada s'estan aplicant bombes més petites de rotor sec.

2.4.4 Aïllament tèrmic

Un dels aspectes més importants de les instal·lacions centrals de calefacció i d'ACS és l'aïllament tèrmic; no s'ha d'oblidar que es tracta d'instal·lacions que funcionen durant tot l'any, i encara que les temperatures de distribució puguin ser inferiors a les de les instal·lacions de calefacció, en el conjunt de la temporada poden presentar majors pèrdues de calor.

Així mateix, per a la prevenció de la legionel·losi s'utilitzen en l'actualitat temperatures més altes, la qual cosa implica majors necessitats d'aïllament; a més, com més gran sigui el mateix menys problemes es tindran per mantenir les temperatures necessàries en els punts més allunyats.

Un altre aspecte de l'aïllament tèrmic que no s'ha d'oblidar és el de les canonades d'aigua freda quan aquestes discorren pròximes a les d'ACS i calefacció.

A la IT 1.2.4.2.1.2 del RITE s'especifica l'aïllament tèrmic per a les instal·lacions d'ACS; els gruixos mínims són els que es donen a continuació:



Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)					
	40...60		> 60...100		> 100...150	
	RITE	K-FLEX*	RITE	K-FLEX*	RITE	K-FLEX
D ≤ 35	35	28,41 - 30,85	35	28,41 - 30,85	40	37,72 - 38,32
35 < D ≤ 60	40	35,25 - 35,69	40	35,25 - 35,69	50	47,86 - 48,06
60 < D ≤ 90	40	35,74 - 36,04	40	35,74 - 36,04	50	48,09 - 48,24
90 < D ≤ 140	40	36,13 - 36,33	50	44,95 - 45,25	60	57,86 - 57,58
140 < D	45	40,89 -	50	45,35 -	60	58,05 -

2.5 CÀLCULS D'ACS

2.5.1 Bases de càlcul d'ACS

Cabals instantanis mínims.

Cadascun dels aparells ha de poder rebre, amb independència de l'estat de funcionament dels altres, els següents cabals instantanis mínims, per a la seva utilització adequada:

TIPUS D' APARELL Cabal instantani mínim d'ACS [dm³/s]

Lavabo	0,10
Dutxa	0,30
Safareig	0,20

2.5.2 Nombre d'elements amb alimentació d'ACS i tipologia

Segons els plànols aportats es fa un recompte de tots els elements que necessiten ACS a la instal·lació a estudi obtenint-se:

Planta/Zona	Nombre d'unitats		
	Lavabo	Dutxa	Aigüera



Vestidor 1	3	6	-
Vestidor 2	3	6	-
Aules	6	.	-
Cuina	-	-	4
Vestuaris	1	11	-
Totals	13	23	4

2.5.3 Cabals Punta

El coeficient de simultaneïtat s'ha calculat per la fórmula següent:

$$C = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$$

Essent:

- x: el nombre d'aparells amb possibilitat de funcionament.

Cabal Punta per al conjunt serà:

$$Q_p = CxQ_v$$

Essent:

- Qv = El cabal instal·lat a la instal·lació.
- C = Coeficient simultaneïtat.

Cabal simultani per a un grup d'espais:

$$Q_N = N \frac{19 + N}{10(N+1)} Q_p$$

Essent:

- N = El nombre d'espais (4 vestuaris + 1 conjunt d'aixetes cuina)
- Qp = Cabal punta dels espais.



Tenim doncs:

Aparell	Cabal l/s	Quantitat u	Cabal l/s
lavabo	0,1	13	1,3
dutxa	0,3	23	6,9
aigüera	0,2	4	0,8
Cabal instal·lat		40	9
Coeficient simultaneïtat			
Fi		0,16	
Qp		1,4411	
Cabal Punta Institut (Total) Qn		1,06	l/s

2.5.4 Càlcul de les canonades d'ACS

Per fer el càlcul de les canonades tindrem en compte els següents aspectes:

- Rugositat canonades de polipropilè (PP-R): KPPR = 0,007 mm
- Coeficient de simultaneïtat instal·lació general: KE= 0,16
- Coeficient de longitud de càlcul: Coef. = 1,25
- Velocitat màxima canonades metàl·liques CTE HE-4: 0,5-2,00 m/s
- Velocitat màxima canonades termoplàstiques i multicapes CTE HE-4: 0,5-3,50 m/s

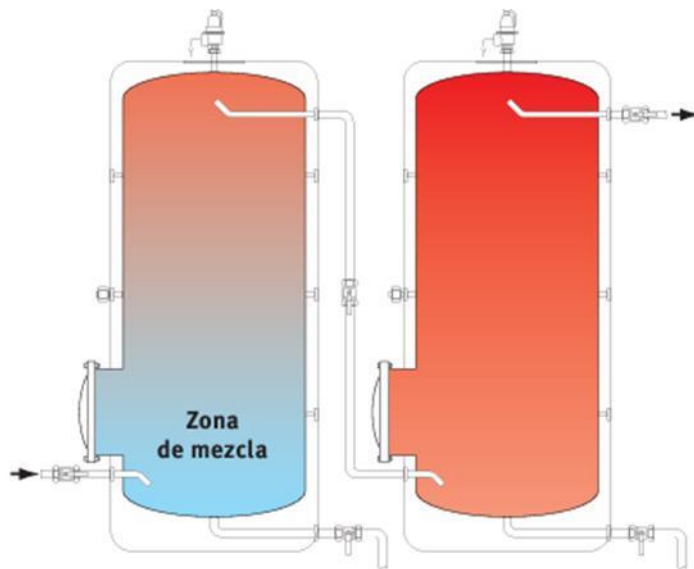
2.5.5 Validació de la instal·lació a executar.

La solució proposada és la producció d'ACS a través d'una resistència alimentada per una planta fotovoltaica recolzada per una caldera de gas. Segons esquema adjunt en documentació gràfica.



2.6 SISTEMA D'ACUMULACIÓ PRIMÀRIA.

El sistema de producció d'ACS instantània requereix acumulació primària, aquesta acumulació s'aconsegueix mitjançant dos dipòsits connectats en sèrie seguint el següent esquema tipus.



La connexió en sèrie redueix la zona de barreja, aprofitant millor l'estratificació; les connexions hidràuliques són més complexes: en cas d'avaria en algun dels dipòsits s'han previst connexions que permetin deixar-los fora de servei sense afectar la resta dels dipòsits.

2.6.1 Càlcul del volum d'acumulació primària.

La producció d'ACS és determinada pel binomi "potència/capacitat d'acumulació". El sistema d'acumulació ha d'estar dimensionat amb un volum suficient per cobrir les necessitats de la instal·lació.

2.6.1.1 Càlcul de l'aforament

Pel càlcul de l'aforament tenim en compte les places màximes que té assignat l'escola, segons la publicació de l'oferta de places tenim:





08059780 - Escola Bellavista-Joan Camps i Giró
c. Maria Elena Maseras, 2
08520 Bellavista

Obligatòria 2024-2025

Publicació de l'oferta inicial de places

a 05/03/2024 (Cal consultar l'oferta final per veure si hi ha canvis – veure data de publicació al calendari)

EINFLOE 2C - Educació infantil: Parvulari - Diürn/Matí i tarda			
Curs	Oferta escolar	Oferta de places per a preinscripció	
		Ordinàries	NEE
1	19	13	6
2	19	2	0
3	40	15	0

EPRIOE - Educació primària - Diürn/Matí i tarda			
Curs	Oferta escolar	Oferta de places per a preinscripció	
		Ordinàries	NEE
1	25	0	0
2	44	8	0
3	22	1	0
4	44	3	2
5	44	0	0
6	44	0	0

Per tant tenim un aforament de:

	ALUMNES	PROFESORS	PERS AUXILIAR
1º PRIMARIA	19	3	
2º PRIMARIA	19	3	
3º PRIMARIA	40	3	
1º INFANTIL	25	3	
2º INFANTIL	44	3	
3º INFANTIL	22	3	
4º INFANTIL	44	3	
5º INFANTIL	44	4	
6º INFANTIL	44	4	
	301	29	10
TOTAL:	340 Persones		

2.6.1.2 Càlcul de consum d'ACS

Pel càlcul de ACS tenim en compte una escola sense dutxes, i un consum de ACS per la cuina; tenim:

- Consum: 340 persones x 4 Litres/persona = 1.360 Litres
- Consum d'una dutxa esporàdica al dia = 35 Litres
- Consum de ACS a la cuina = 90 Litres
- TOTAL: 1.485 Litres**

En el nostre cas hem previst una acumulació de 1.500 L. Aquest volum coincideix amb el dipòsit existent, per tant, no modifiquem la capacitat de ACS inicial.



2.6.2 Càlcul de la demanda energètica per a la producció d'ACS

Calculem la demanda energètica per a la producció d'ACS amb la següent expressió:

$$D_{ACS} = V_{ACS} \cdot C_e \cdot (t_u - t_e)$$

Sent:

- D_{ACS} : Demanda energètica d'ACS (kWh/període)
- V_{ACS} : Volum consumit d'ACS (litres/període) a la temperatura d'utilització.
- t_u : Temperatura d'ús (°C).
- t_e : Temperatura d'aigua (°C).
- C_e : Calor específica 1,16 kWh / (m³·°C) = 0,0016 kWh / (Litres·°C)=1/860

Càlcul de la temperatura de l'aigua freda segons HB4, tenint en compte l'altitud de la nostra població respecte a la capital de comarca:

Altitud:	Les Franqueses del Vallès				234 m	
	Dies/mes	Temp. aigua freda (°C) Barcelona	Coef	Altitud Bcn (m)	Altitud (m)	Temp (°C)
Gener	31	9	0,0066	12	234	7,53
Febrer	28	10	0,0066	12	234	8,53
Març	31	11	0,0066	12	234	9,53
Abril	30	12	0,0033	12	234	11,27
Maig	31	14	0,0033	12	234	13,27
Juny	30	17	0,0033	12	234	16,27
Juliol	31	19	0,0033	12	234	18,27
Agost	31	19	0,0033	12	234	18,27
Setembre	30	17	0,0033	12	234	16,27
Octubre	31	15	0,0066	12	234	13,53
Novembre	30	12	0,0066	12	234	10,53
Desembre	31	10	0,0066	12	234	8,53

Calculem la demanda energètica:



	Dies/mes	Temp. aigua freda (°C)	Temperatura ACS (°C)	Consum ACS (Litres/dia)	Consum ACS (Litres/mes)	Demanda ACS (kWh/mes) +pèrdues.(%)
Perdues del sistema: 20,00%						
Gener	31	7,53	65	1.500	46.500	3.729
Febrer	28	8,53	65	1.500	42.000	3.309
Març	31	9,53	65	1.500	46.500	3.599
Abril	30	11,27	65	1.500	45.000	3.374
Maig	31	13,27	65	1.500	46.500	3.357
Juny	30	16,27	65	1.500	45.000	3.060
Juliol	31	18,27	65	1.500	46.500	3.032
Agost	31	18,27	65	1.500	46.500	3.032
Setembre	30	16,27	65	1.500	45.000	3.060
Octubre	31	13,53	65	1.500	46.500	3.339
Novembre	30	10,53	65	1.500	45.000	3.420
Desembre	31	8,53	65	1.500	46.500	3.664
TOTALS						39.974

2.6.3 Calculem la proporció d'energia renovable, segons el CTE i el decret 21/2006:

Segons el decret 21/2006 tenim:

- Zona Vallès Oriental: III
- Consum: menys de 5.000 Litres/dia
- **Tenim segons l'annex 2 una contribució del 50%**

Segons el CTE HE4:

- Consum: menys de 5000 Litres/dia
- **Tenim segons CTE HE-4 una contribució del 60%**

En el nostre cas tindrem una aportació mínima del 60%.



2.6.4 Càlcul de la potència necessària per poder escalfar l'aigua

Fem el càlcul per escalfar l'aigua en un temps màxim de 6 hores amb unes resistències elèctriques:

$$P_{\text{cald}} = V_{\text{ac}} \cdot (T_{\text{ac}} - T_{\text{AFH}}) / (t_{\text{rec}} \cdot \eta_{\text{sist}})$$

A on:

- t_{rec} , és el temps de recuperació en hores
- V_{ac} , és el volum en acumulació en litres
- T_{ac} , és la temperatura d'acumulació del sistema
- T_{AFH} , és la temperatura mitjana de l'aigua d'entrada de la xarxa.
- P_{cald} , és la potència disponible de les calderes

Fent els càlculs obtenim:

$$P_{\text{cald}} = 1.500\text{L} \times (65-7,5)^{\circ}\text{C} / 6\text{h} \times 0,85 = 16.911\text{W} = \mathbf{16,91\text{ kW}}$$



3 CAMP FOTOVOLTAIC

Segons els càlculs anteriors necessitem un camp fotovoltaic que ens garanteix com a mínim les demandes energètiques d'ACS calculades amb l'apartat anterior; tenim doncs:

Potència pic necessària per a les resistències que ens escalfaran l'aigua:

- Pot = 16,91 kW; agafarem unes residències de 18 kW

Generació d'energia per cobrir el 60% de la demanda energètica:

- Aportació camp fotovoltaic: $39.974 \text{ kWh} * 60\% = 23.984 \text{ kWh}$

Amb aquestes dades fem el dissenyem del nostre camp fotovoltaic:

3.1 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i càlculs de tots els elements que componen la instal·lació fotovoltaica connectada a xarxa de baixa tensió.

3.2 ABAST DEL PROJECTE

L'abast del projecte es limita a la instal·lació d'un sistema d'autoconsum mitjançant una instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum d'energia ACS.

3.3 EMPLAÇAMENT

La instal·lació fotovoltaica s'ubicarà a la coberta de l'edifici, amb les coordenades 41.62107, 2.30046.



3.4 LEGISLACIÓ APLICABLE

Per la redacció del present Projecte s'ha tingut en compte la següent Normativa bàsica:

Normativa fotovoltaica i règim especial

- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Decret 308/1996, d'1 de setembre, pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica en règim especial a Catalunya, DOGC núm. 2257 de 18/09/1996
- Ordre de 5/09/1985 per la que s'estableixen normes administratives i tècniques per al funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de centrals hidroelèctriques de fins a 5000 Kva i centrals d'autogeneració elèctrica
- Reial Decret 1663/2000, de 29 de setembre, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió
- Decret 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Instrucció 5/2006 sobre tramitació de les instal·lacions fotovoltaïques que formen part d'un parc solar, de 31 de maig de 2006.
- Resolució de la Direcció General de Política Energètica i Mines, de 31 de maig de 2001, per la que es determina el model de contracte tipus i el model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió. BOE núm. 148 de 21/06/01 Annexos: Esquema unifilar, factura modalitat preu fix, factura modalitat preu vall i punta.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Resolució de 27 de setembre de 2007, de la Secretaria General d'Energia, per la qual s'estableix el termini de manteniment de la tarifa regulada per a la tecnologia fotovoltaica, d'acord amb el que estableix l'article 22 del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig.
- Reial Decret 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.



- Correcció d'errors del Reial Decret 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.

FECSA-ENDESA

- Condicions Tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaïques per a la connexió a la xarxa de distribució de baixa tensió (BT) de FECSA ENDESA. Juliol 2003.
- Procediment d'interconnexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de BT (fins a 100Kw) de FECSA

ENDESA

- Esquema Autoreductors Energia Solar (xarxa monofàsica)
- Contracte tipus

IDAE

- Plec de Condicions Tècniques per Instal·lacions Connectades a la Xarxa PCT-C, publicat per l'IDAE al Febrer de 2002 i revisat a l'octubre del mateix any.
- Pla d'Energies Renovables a España 2005-2010 (Capítol 3.5: Sector solar fotovoltaic).

Normativa elèctrica:

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre sobre procediments d'autorització de les instal·lacions de producció, transport i distribució d'energia elèctrica
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 2019/1997, de 26 de desembre, pel qual s'organitza i regula el Mercat de Producció d'Energia Elèctrica.
- Ordre ITC/1522/2007, de 24 de maig, per la qual s'estableix la regulació de la garantia de l'origen de l'electricitat procedent de fonts d'energia renovables i de cogeneració d'alta eficiència.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel qual es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87



- ORDRE de 2 de febrer de 1990, per la qual es regula el procediment d'actuació administrativa per a l'aplicació dels reglaments electrotècnics per a alta tensió a les instal·lacions privades.
- Reial Decret 871/2007, de 29 de juny, pel qual s'ajusten les tarifes elèctriques a partir de l'1 de juliol de 2007.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Ordre ITC/3860/2007, de 28 de desembre, per la qual es revisen les tarifes elèctriques des de l'1 de gener de 2008.
- Reial Decret 222/2008, de 15 de febrer, pel qual s'estableix el règim retributiu de l'activitat de distribució d'energia elèctrica.
- Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09.
- Reial Decret 263/2008, de 22 de febrer, pel qual s'estableixen mesures de caràcter tècnic en línies elèctriques d'alta tensió, amb l'objectiu de protegir l'avifauna.
- Ordre ITC/1857/2008, de 26 de juny, per la qual es revisen les tarifes elèctriques a partir de l'1 de juliol de 2008
- Llei 17/2007, de 4 de juliol, per la qual es modifica la Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric, per adaptar-la al que disposa la Directiva 2003/54/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de juny de 2003, sobre normes comunes per al mercat interior de l'electricitat.
- Decret 1775/1967, de 22 de juliol Règim d'instal·lacions, ampliació i trasllat d'indústries

NORMES UNE

- UNE EN 61724:2000 "Monitoritzatge de sistemes fotovoltaics. Guies per a la mesura, l'intercanvi de dades i l'anàlisi".

EDIFICACIÓ

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'Ordenació de l'Edificació.
- Reial Decret 1370/1988, de 25 de juliol, pel qual s'aprova la Norma Bàsica de l'Edificació "NBE-AE/88 Accions en l'Edificació".
- Reial Decret 279/1999, de 22 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis i de l'activitat d'instal·lació d'equips i sistemes de telecomunicacions.
- Reial Decret-Llei 1/1998, de 27 de febrer, sobre infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicació.



- Llei 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eco eficiència en els edificis. Departament de la Presidència. Generalitat de Catalunya.

ADMINISTRACIÓ AMBIENTAL

- Llei 20/2009 del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

3.5 CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

L'activitat objecte del present projecte es situa en un edifici dedicat a una activitat docent. (escola primària)

3.6 DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT

Es tracta d'una instal·lació individual amb una tensió de subministrament de 400 V tipus trifàsica.

3.7 TRAMITACIÓ SEGONS TIPOLOGIA D'INSTAL·LACIÓ

En aquest cas, es tracta d'una instal·lació d'autoconsum.

A continuació exposem l'extret de la normativa IDAE per la tramitació davant les diferents administracions i amb la companyia distribuïdora:

En el nostre cas tindrem una instal·lació en autoconsum amb una potència superior a 10 kW i inferior als 25 kW. Segons la ITC-BT-04 tenim una instal·lació tipus C; (locals mullats) per tant, tindrem un projecte sense inspecció inicial.



3.8 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

3.8.1 Àmbit i descripció general

El projecte proposa la formació d'una instal·lació solar fotovoltaica sobre la coberta que generen corrent continu que s'envia a l'inversor perquè generin electricitat en corrent altern.

S'ha previst un sistema fotovoltaic connectat a xarxa per la modalitat d'autoconsum individual segons el RD 542/2020

La connexió de la instal·lació es realitzarà a la xarxa interior.

3.8.2 Emplaçament de la instal·lació

El generador fotovoltaic compost pels mòduls FV i la seva estructura s'ubicaran en la coberta de l'edifici evitant les ombres dels elements estructurals i facilitant la connexió amb la ret elèctrica existent. Es recolzaran sobre estructures metàl·liques.

Tots aquests panells es connectaran a l'inversor amb 55 panells solars amb una potència de 450 Wp.

3.8.3 Taula resum de característiques

Les característiques bàsiques de la instal·lació fotovoltaica prevista seran:

Dades generals de la instal·lació:

- | | |
|---|-----------|
| ▪ Potència tota l'inversor instal·lada: | 20 kW |
| ▪ Potència total plaques instal·lada: | 24,75 kWp |
| ▪ Potència TOTAL; 24,75 x 0,86: | 21,285 KW |
| ▪ Voltatge nominal: | 230 V |
| ▪ Tipus connexió: | Trifàsica |

Dades del generador fotovoltaic:

- | | |
|------------------------------|------------|
| ▪ Quantitat total de mòduls: | 55 plaques |
| ▪ Potència pic: | 450 Wp |
| ▪ Orientació azimuth: | 20° |
| ▪ Inclinació: | 15° |

Dades del inversor:



- Potència inversor: 20 kW
- Voltatge nomina l'inversor: 400 V

3.8.4 Radiació solar i producció anual

La producció solar anual de la present planta fotovoltaica segons la taula PVGIS.

La producció d'energia elèctrica dependrà de la radiació incident, de l'orientació i la inclinació del camp fotovoltaic.

Els càlculs han estat realitzats amb el programa PVGIS.

S'han aplicat unes pèrdues degut a la conducció en corrent altern, i a la disponibilitat en un 14%.

S'entén que les instal·lacions fotovoltaiques no funcionen el 100% de l'any donat que no només poden tenir una fallada momentània sinó que l'absència de la referència del corrent de la xarxa (talls de subministrament) també faran que la instal·lació deixi de funcionar mentre l'avaria persisteixi.

Pel càlcul de la secció dels conductors s'han utilitzat els criteris de màxima caiguda de tensió i el del màxim corrent admissible. En cada cas s'ha elegit el més restrictiu.

3.8.5 IMPACTE AMBIENTAL

La llei que regula el sistema d'intervenció administrativa de les activitats amb incidència ambiental, en el qual es prenen en consideració les afeccions sobre el medi ambient i les persones, és la 20/2009 del 4 de desembre de prevenció ambiental i control ambiental de les activitats.

Segons aquesta llei, la 20/2009, la present instal·lació no necessita estudi d'impacte ambiental, ja que la superfície és inferior a les 6Ha, i no està construïda en terreny no urbanitzable, i tampoc no necessita un règim de comunicació, ja que la planta està ubicada en una superfície inferior a 6 hectàrees i una potència no superior a 100 kW.

Tot i així;

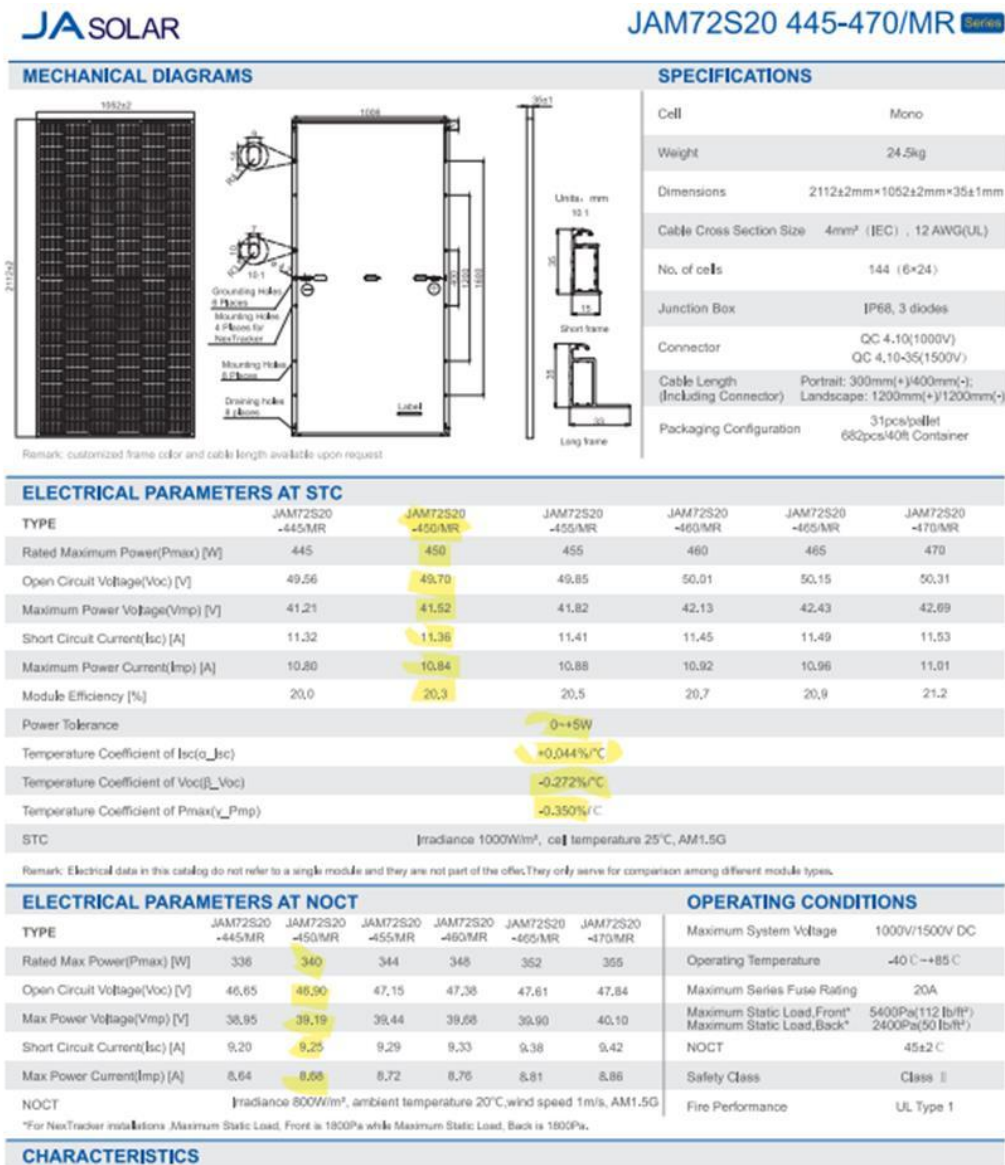
- La instal·lació no genera cap tipus d'impacte al medi, ja que no hi ha cap mena de generació de residus, emissió de fums o gasos o vessaments.
- La instal·lació es sobreposa a la coberta de l'edifici existent d'una forma integrada sense elements que sobresurtin d'aquesta.
- La instal·lació fotovoltaica no alterarà la quotidianitat del treball desenvolupat a l'edifici ja que es disposarà d'uns passadissos de seguretat pels treballadors, ni requerirà de cap operari pel seu funcionament.
- Els inversors no produeixen emissions auditives molestes, ja que a ple rendiment no produiran més de 46dB (A).



3.9 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ

3.9.1 GENERADOR FOTOVOLTAIC

El generador FV estarà format per mòduls estàndard de silici amb marc d'alumini anoditzat per formar un camp fotovoltaic, segons la taula de característiques del fabricant que es descriuen a continuació:



La distribució dels mòduls a la coberta es presenta en l'annex de la documentació gràfica.

3.9.2 INVERSOR

L'inversor és l'encarregat de transformar en corrent altern (AC) el corrent continu (DC) generat pel camp fotovoltaic.

Els inversors disposen d'una IP65 per la part d'electrònica de potència.

Els inversors disposen de dos seguidors de punt de màxima potència (Maximum Power Point Tracker ó MPPT) que permet en cada situació de radiació solar variar la tensió de treball dels camps per tal d'extreure'n la màxima energia possible. D'altra banda, s'ajusten a les exigències legals i de la companyia elèctrica pel que fa a l'aïllament galvànic entre part de continu i alterna, a l'emissió d'harmònics i pertorbacions radioelèctriques, a la protecció per desconexió automàtica en cas de funcionament en illa (sense presència de xarxa elèctrica), i incorporen vigilant d'aïllament de la part de continu.

Les principals característiques tècniques són:

Inversor 20 kW 3F 31,9A KTLX-G3 2MPPT DC switch Módulo WiFi 20KTLX-G3 SOFAR:

- Potència nominal CA [W]: 20.000 W
- Nombre de fases: 3F
- Tipus d'instal·lació: Connexió a la xarxa
- Potència de sortida màx. [VA]: 22.000 VA
- Corrent de sortida CA [A]: 31,9 A
- Rang de tensió CA [V]: 310Vac - 480Vac (segons norma nacional)
- Freqüència [Hz]: 50Hz/60Hz
- Gamma de freqüències [Hz]: 45Hz-55Hz/54Hz-66Hz (segons norma nacional)
- Nombre de seguidors MPP: 2
- Tensió d'arrencada [V] 160 V
- Rang de tensió MPP [V]: 480-850 V
- Nombre de connexions CC: DC: 2/2
- Mòdul WiFi: Sí
- USB: Sí
- Mesurament de l'aïllament CC: Sí



- Seccionador CC: Sí
- Factor d'eficiència màx. (instal·lació fotovoltaica - xarxa): 98,4%
- Dimensions [mm]: 513×425×189 mm
- Pes [kg]: 17 kg
- Altitud màx. sobre el nivell del mar: 4.000 m

3.9.2.1 Entrada corrent continu

Tenim una entrada de corrent continu que procedeix del camp fotovoltaic de:

- Potència màxima d'entrada recomanada: 30000 Wp
- Potència CC màxima per a un MPPT: 15000 W
- Nombre de MPPT: 2
- Nombre d'entrades de CC: 2/2
- Tensió màxima d'entrada: 1100 V
- Tensió d'arrencada: 160 V
- Tensió nominal d'entrada: 600 V
- Rang de tensió de funcionament MPPT: 140 V – 1000 V
- Rang de tensió de màxima potència MPPT: 420 V - 850 V
- Corrent d'entrada màxima MPPT: 26 A / 26 A
- Corrent màxim de curtcircuit per MPPT: 36 A / 36 A

3.9.2.2 Sortida de corrent altern

El inversor ens donarà una corrent altern de:

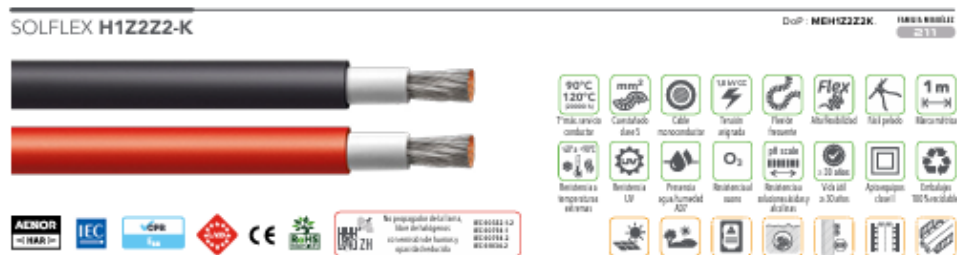
- Potència nominal: 20.000 W
- Potència màxima a CA: 22.000 VA
- Corrent nominal de sortida: 31,9 A
- Tensió de xarxa nominal: 3/N/PE, 220 V / 380 VCA, 230 V / 400 VCA
- Rang de tensió de xarxa: 310 VAC - 480 VAC (segons norma local)
- Freqüència nominal: 50/60 Hz
- Rang de freqüència de la xarxa elèctrica: 45 Hz - 55 Hz/54 Hz - 66 Hz
- THDi: <3
- Factor de potència: 1 (ajustable +/- 0,8)



3.9.3 Conductors de corrent continu

Els conductors de corrent continu seran del tipus H1Z2Z2-k i aniran sobre safata tipus IP4X o sota tub lliure d'halògens, segons la documentació gràfica.

Fulla de característiques dels conductors de corrent continu:



- Normativa (construcción/ensayos): IEC 62930 y EN 50618.
- Designación técnica: H1Z2Z2-K.
- Construcción:
 - **Conductor:** Cobre estañado, clase 5, flexible apto para uso móvil o fijo (EN 60228 e IEC 60228).
 - **Aislamiento:** Compuesto reticulado a base de poliolefina, libre de halógenos, con baja emisión de gases corrosivos y humos en caso de incendio (IEC 62930 y EN 50618).
 - **Cubierta:** Compuesto reticulado a base de poliolefina, libre de halógenos, con baja emisión de gases corrosivos y humos en caso de incendio (IEC 62930 y EN 50618).
- Tensión asignada:
 - U_0/U : 1,5 / 1,5 kV CC; 1,0 / 1,0 kV CA.
 - U_{max} : 1,8 kV CC; 1,2 kV CA.
 - Tensión de ensayo: 6,5 kV CA (5 minutos).
- Temperatura máxima del conductor en servicio normal / cortocircuito (t_{s5}): 90 °C (120 °C - 20.000 h) / 250 °C.
- Gama: Monoconductor. Sección: De 1,5 a 240 mm².
- Reacción al fuego (CPR - EN 50575 & EN 13501-6): Clase Eca.
- Otras prestaciones en caso de incendio (cuando no sea de aplicación el Reglamento CPR): No propagador de la llama, libre de halógenos y reducida emisión de gases y humos, siendo estos de baja opacidad/toxicidad/corrosividad/conductividad (IEC 60332-1-2, IEC 61034-2, IEC 60754-1 e IEC 60754-2).
- Otras características: Resistente a la intemperie y a los rayos UV (AH3), a rangos de temperaturas extremas (-40 a +90 °C), a los impactos (condición AG2), al ozono, a soluciones ácidas (N-Oxalic acid) y alcalinas (N-Sodium Hydroxide), a sustancias corrosivas o contaminantes (AF3) y apto para instalaciones con presencia de agua (AD7) y vibraciones (AH3).
- Aplicaciones: Especialmente diseñado para el cableado en instalaciones de energía solar fotovoltaica, móviles o fijas, con exposición directa y permanente al sol e intemperie. Concebido para su instalación como cableado entre paneles fotovoltaicos, entre paneles fotovoltaicos y caja de conexiones o directamente entre paneles fotovoltaicos y el inversor CC/CA (cuando no existe caja de conexiones).
Son cables adecuados para uso en equipos de nivel de seguridad clase III (doble aislamiento).
Están intrínsecamente protegidos contra los cortocircuitos y los defectos a tierra de acuerdo con el Documento de Armonización HD 60364-5-52.
Pueden ser instalados en montaje superficial directamente instalado, dentro de tubo o canal protectora, sobre abrazaderas, escalera y bandeja de cables. También pueden utilizarse en instalaciones sobre tejado o en otro tipo de integraciones arquitectónicas.
En el caso de colocar el cable sobre abrazaderas, la distancia horizontal entre las abrazaderas no será más de 20 veces el diámetro del cable. La distancia también es válida entre puntos de soporte en caso de tender sobre rejillas porta cables o sobre bandejas. En ningún caso esta distancia debe sobrepasar los 80 cm.
Son igualmente adecuados para instalación dentro de equipos y cuadros eléctricos como cableado interno.
Los cables y los haces de cables deben fijarse de manera que se eviten los daños en forma de huellas penetrantes, debido a dilataciones térmicas.
 - Rango de temperaturas ambiente de utilización:
 - Mínima: -40 °C.
 - Máxima: +90 °C.
 - Temperatura máxima para el almacenamiento del cable: +40 °C.
 - Temperatura mínima para las tareas de tendido, instalación y montaje de accesorios: -25 °C.
Esta temperatura es válida para los cables en sí, no para el entorno. En el caso de que los cables tengan una temperatura inferior, deberán ser calentados (p. ej. dejándolos un tiempo suficiente en un recinto calefactado).
 - Radio de curvatura mínimo (posición final):
 - Instalación fija: 3xD (D ≤ 12); 4xD (D < 12). D = diámetro exterior del cable (mm).
 - Libre movimiento: 4xD (D ≤ 12); 5xD (12 < D ≤ 20); 6xD (D > 20). D = diámetro exterior del cable (mm).
 - Esfuerzo máximo de tracción durante la instalación:
 - F = 50xS (N). *S = sección nominal del conductor (mm²). Aplicado sobre los conductores de cobre (Máx. 1000 N).
 - F = 5xD² (N). *D = diámetro exterior del cable (mm). (Máx. 1000 N).
 - Esfuerzo máximo de tracción en funcionamiento:
 - F = 15xS (N). *S = sección nominal del conductor (mm²). Aplicado sobre los conductores, bajo un esfuerzo de tracción estático.

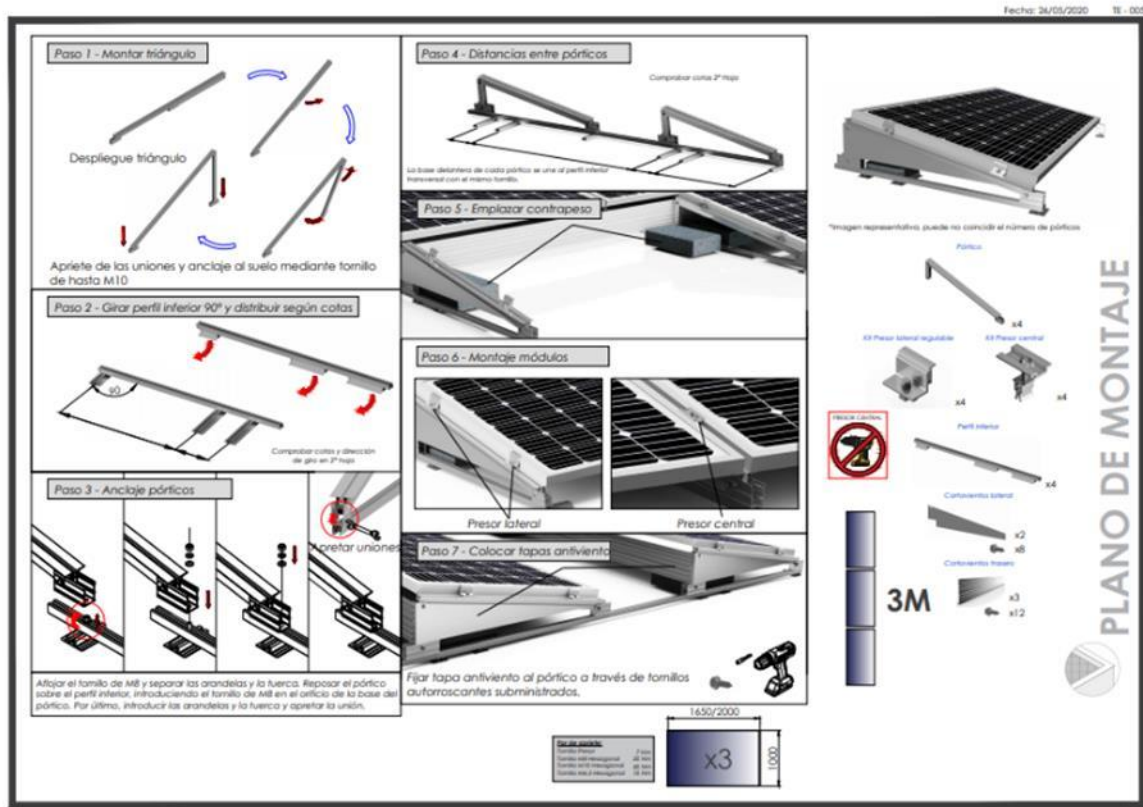


3.9.4 ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS

Per tal de fixar els mòduls fotovoltaics, evitant el bolc o el despreniment per efecte del vent i donar-los la corresponent inclinació, s'utilitzarà una estructura metàl·lica de perfils de perfils d'alumini EN AW 6005A T6. Aquesta estructura anirà ancorada a llasts de peces de formigó.

Aquesta suportació estarà instal·lada directament sobre la coberta. Al ser la coberta lleugerament inclinada es preveuen conjunts de suports cada dos o tres mòduls.

Totes les unions es realitzaran amb cargols d'acer inoxidable amb dispositiu "auto-blocant" o equivalent i en cap cas s'admetran unions del tipus simple de femella amb volandera plana. S'evitarà el contacte entre l'alumini i l'acer galvanitzat mitjançant làmines de goma, neoprè o un sistema equivalent.



3.9.4.1 Càlcul del contrapès:

Segons els càlculs en el present annex de carga de vent tenim els següents resultats:

- 12 contrapes de 3,87 kg/contrapès (200x100x80mm) per placa;
- Nombre de plaques: 55 plaques
- Tenim 660 contrapesos de 3'87 kg/contrapès, per tant, tenim: 2.554 kg

Com que tenim 55 plaques ens dona un contrapès de 46,44 kg/placa y 23,22 kg/m²:

- En aquest cas el contrapès necessari ha de ser de: 23,22 kg/m²
- Panell fotovoltaic de 2'28*1'13 m² y 28.5 kg tenim: 11kg/m²
- Estructura metàl·lica: 3 kg/m²
- TOTAL: 37,22 Kg/m²

3.9.5 Distància mínima entre files de captadors solars

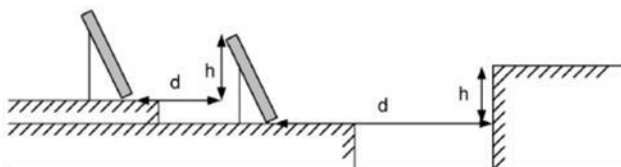
La distància **d**, mesurada sobre la horitzontal, entre files de mòduls o entre una fila i un obstacle d'altura **h** que pugui projectar ombres, es recomana que sigui tal que es garanteixin a el menys 4 hores de sol al voltant del migdia del solstici d'hivern .

En qualsevol cas, **d** ha de ser com a mínim igual a **h·k**, sent **k** un factor adimensional que se li assigna el valor $1 / \tan (61^\circ - \text{latitud})$.

En la següent taula es mostren valors significatius del factor **k**, en funció de la latitud:

Latitud	29°	37°	39°	41°	43°	45°
<i>k</i>	1,600	2,246	2,475	2,747	3,078	3,487

Així mateix, la separació entre la part posterior d'una fila i el començament de la següent no serà inferior a **h·k**, sent en aquest cas **h** la diferència d'altures entre la part alta d'una fila i la part baixa de la posterior, efectuant totes les mesures amb relació a el plànol que conté les bases dels mòduls.



$$h = \text{Sinus } (15) \times 1,13 = 0'29 \text{ m}$$

$$K = 2'75 \text{ (latitud } 41^\circ)$$

$$d = h \cdot k = 0'29 \times 2'75 = 0'80 \text{ m}$$

Al nostre cas la distància mínim entre files dels captadors: $d=0,80 \text{ m}$



3.10 QUADRES ELÈCTRICS

Per tal de facilitar el control i les maniobres manuals, tenim els quadres que incorporaran les proteccions CC i AC de cada subcamp fotovoltaic i un altre amb les proteccions generals i l'equip de comptatge.

3.10.1 Quadres de proteccions CC

Les proteccions CC són el conjunt de proteccions del cablejat per la distribució d'energia en forma de corrent continu, que ve de les caixes de connexions i paral·lels dels mòduls FV fins els onduladors.

En aquest cas, les proteccions són internes a l'inversor mitjançant un fusible electrònic que protegirà cadascuna de les sèries.

3.10.2 Quadres de proteccions AC

Les proteccions AC són el conjunt de proteccions del cablejat per la distribució d'energia en forma de corrent altern.

La caixa de proteccions de CA estarà format per proteccions un magneto tèrmiques, i per proteccions diferencials. Amb aquestes proteccions quedarà protegida la línia entre els inversors i el quadre de connexió a xarxa i comptadors.

3.10.3 Proteccions d'interconnexió

El sistema FV ha d'incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 47,5 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament). En aquest cas estan integrades en els inversors.

3.10.4 Protecció contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la inaccessibilitat de les parts en tensió, normalment per interposició d'obstacles o per la protecció de les parts actives mitjançant l'aïllament adient.



3.10.5 Protecció contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de continu es corresponen amb un sistema de vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposarà d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en el cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure de secció mínima de 2,5 mm², si disposen d'una protecció mecànica i de 4 mm² si els conductors de protecció no disposen d'aquesta.

3.10.6 Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els efectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics magneto tèrmics en la part d'alterna i fusibles en la part de continu.

Queda garantit que no se superaran les màximes intensitats admissibles en els conductors, per l'actuació de les proteccions, alhora que queda garantida una ràpida desconnexió del circuit corresponent, en cas de curtcircuit.

3.10.7 Quadre de proteccions i comptadors

El conjunt de protecció i mesura es munta en caixes de doble aïllament i inclou les proteccions generals, els equips de mesura de la instal·lació i els fusibles tallacircuits de seguretat. Estarà situat en la capçalera de la instal·lació FV, al costat de l'equip de comptatge elèctric de la instal·lació convencional i la seva escomesa.

Per a la selecció d'aquestes proteccions se seguirà la Guia Vademècum per a Instal·lacions d'Enllaç en Baixa Tensió de FECSA – ENDESA donat que es connectarà la instal·lació a la xarxa d'aquesta companyia de distribució d'energia elèctrica.



Les proteccions generals estaran formades pels següents elements:

- Interruptor general manual: serà un interruptor magneto tèrmic tipus ICP de la intensitat nominal i poder de tall indicats per l'empresa subministradora en el punt de connexió, i accessible a ell en tot moment per poder realitzar una desconexió manual de la instal·lació si fos procedent.
- Protecció diferencial d'intensitat nominal d'una sensibilitat de 300 mA.
- S'instal·larà un comptador bidireccional de lectura indirecta, per tal de poder mesurar el pas de l'energia en ambdós sentits, el de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica i el de l'energia consumida pels receptors elèctrics. Aquest serà un comptador digital i disposarà d'un sistema de lectura remota.
- Fusibles tallacircuits GG de la intensitat nominal adequada a la potència de la instal·lació fotovoltaica.

3.11 POSADA A TERRA

La connexió a terra complirà amb allò establert a l'article 11 del Real Decret 1663/2000 sobre connexió a terra d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió, i amb el que estableix la ITC-BT-18.

La connexió a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques tenen per objecte limitar la tensió que, amb respecte a terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental d'una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per les persones.

Perquè això no passi, aquestes tensions mai podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió.

La posada a terra de la instal·lació es farà de forma que no es vegi alterada les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, i serà independent al neutre del transformador.



Es connectarà a una única instal·lació de terra general (de protecció i servei), els següents elements:

- Masses metàl·liques de Corrent Continu.
- Masses metàl·liques de Corrent Alterna (baixa tensió).
- Inversors.

La xarxa de corrent continu serà flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu.

La xarxa de terres estarà formada per:

- Elèctrode de posada a terra que es constituirà a base de piques clavades verticalment en el terreny.
- La composició del material serà inalterable a la humitat i a l'acció química del terreny.
- La pica de terra tindrà una sortida a l'exterior mitjançant cable nu de coure de 95mm^2 , ancorat mitjançant brida de coure.
- La profunditat mai serà inferior a 0,5m. Si és necessari, per trobar-se la caixa seccionadora lluny, es disposarà d'una caixa de registre (punt de posada a terra).

A partir del punt de posada a terra, i unida en sèrie a la línia d'enllaç mitjançant pont separable, es disposarà la línia principal de terra que serà de coure i aïllada 0,6/1 kV, que discorrerà enterrada sota conducte fins al local que correspongui on passarà a la superfície en una caixa terminal fixada a la paret (caixa seccionadora de terra).

A partir de la caixa terminal o caixa seccionadora de terra, es farà la línia de distribució de terra que unirà totes les masses metàl·liques de la instal·lació. Aquesta línia anirà per dins de canal, en paral·lel a la xarxa de distribució de corrent altern i de corrent continu.



3.12 XARXA DE DISTRIBUCIÓ; CANALITZACIONS I DISTRIBUCIÓ DE CABLE

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al punt de connexió amb l'escomesa de la xarxa elèctrica de l'edifici.

Els conductors de corrent continu, estaran formats per cable de doble aïllament (1000 V de protecció) en el camp fotovoltaic, i seran lliures d'halògens si discorren per l'interior de l'edifici. Els conductors exposats a la radiació solar hauran de ser resistents als raigs ultraviolats, o si no n'hi ha, protegits per safata per exterior.

Es disposaran les canalitzacions necessàries per a una correcta conducció del cablejat i per evitar la generació d'esforços en aquests o els elements de protecció, i evitar possibles travades pel trànsit normal de persones.

Les caixes de proteccions i connexions tindran la IP necessària segons la seva ubicació, i hauran trànsit degudament retolades per poder ser identificades.

Els conductors s'instal·laran preferentment seguint la vertical i l'horitzontal de les parets que limiten el local, i d'existir canalitzacions, en paral·lels a aquestes.

Cadascuna de les sèries es connectarà directament a l'inversor mitjançant un connector ràpid i estarà protegida per un fusible electrònic que incorpora l'inversor, per tant, cada línia d'strings es podrà aïllar del camp fotovoltaic mitjançant un seccionador de continu que porta incorporat l'inversor.

Després dels inversors i de les corresponents caixes de proteccions d'alterna, el cablejat serà conduït mitjançant un tub metàl·lic fins a la rasa, on serà conduïda fins a l'armari TMF, CGP i CS, ubicat segons indicacions de la propietat i companyia.

Totes les línies de corrent continu aniran situades en suport independent de les línies de corrent altern i portaran identificat el nom i la polaritat.



3.12.1 LÍNIES DE CORRENT CONTINU

Les hipòtesis de partida han sigut:

- Caiguda de tensió màxima 1,5% PnXL

Caiguda de Tensió [%]	
Línies Monofàsiques	Línies Trifàsiques
$U \% = \frac{200 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$	$U \% = \frac{100 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$
U%: Caiguda de Tensió [%]	U%: Caiguda de Tensió [%]
L: Longitud de la línia [m]	L: Longitud de la línia [m]
P: Potència [W]	P: Potència [W]
γ : Conductivitat del conductor [$m/\Omega \cdot mm^2$]	γ : Conductivitat del conductor [$m/\Omega \cdot mm^2$]
S: Secció de la línia [mm^2]	S: Secció de la línia [mm^2]
U: Tensió de la línia [V]	U: Tensió de la línia [V]

- e = Caiguda de tensió en V Pn = Potència nominal (W)
- L = Longitud línia en metres
- Ro = Conductivitat del conductor $R0 = -(0,0006 \cdot T^2) - (0,1086 \cdot T^0) + 58,4$
- T° = Temperatura estimada del conductor
- S = Secció del conductor de fase en mm^2
- Un = Tensió nominal del camp fotovoltaic en V

3.12.2 LÍNIES DE CORRENT ALTERN

Les hipòtesis de partida han sigut:

- caiguda de tensió màxima 1%

Caiguda de Tensió [%]	
Línies Monofàsiques	Línies Trifàsiques
$U \% = \frac{200 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$	$U \% = \frac{100 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$
U%: Caiguda de Tensió [%]	U%: Caiguda de Tensió [%]
L: Longitud de la línia [m]	L: Longitud de la línia [m]
P: Potència [W]	P: Potència [W]
γ : Conductivitat del conductor [$m/\Omega \cdot mm^2$]	γ : Conductivitat del conductor [$m/\Omega \cdot mm^2$]
S: Secció de la línia [mm^2]	S: Secció de la línia [mm^2]
U: Tensió de la línia [V]	U: Tensió de la línia [V]



- $e =$ Caiguda de tensió en V $P_n =$ Potència nominal (W)
- $L =$ Longitud línia en metres
- $R_0 =$ Conductivitat del conductor $R_0 = -(0,0006 \cdot T^2) - (0,1086 \cdot T) + 58,4$
- $T^a =$ Temperatura estimada del conductor
- $S =$ Secció del conductor de fase en mm^2
- $U_n =$ Tensió nominal de la xarxa (230/400V) en V

3.12.3 INTENSITAT NOMINAL

La secció dels conductors serà tal que compleixi el REBT.

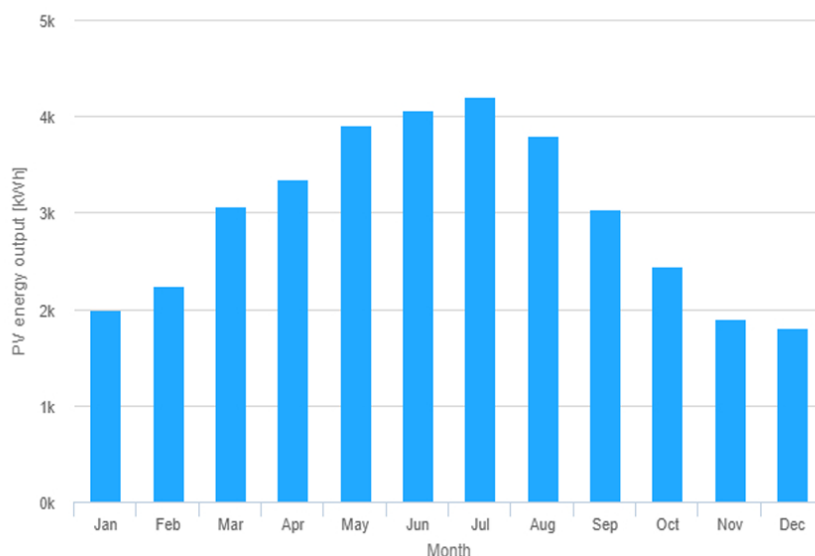
3.13 CÀLCULS DEL SISTEMA

3.13.1 Energia produïda

Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica en kWh, cada més, durant un any en comparació a l'energia produïda per la instal·lació. Utilitzem el programa PVGIS:

- Generació: 35.817 kW/any

Monthly energy output from fix-angle PV system:



3.13.2 Càlcul de les línies

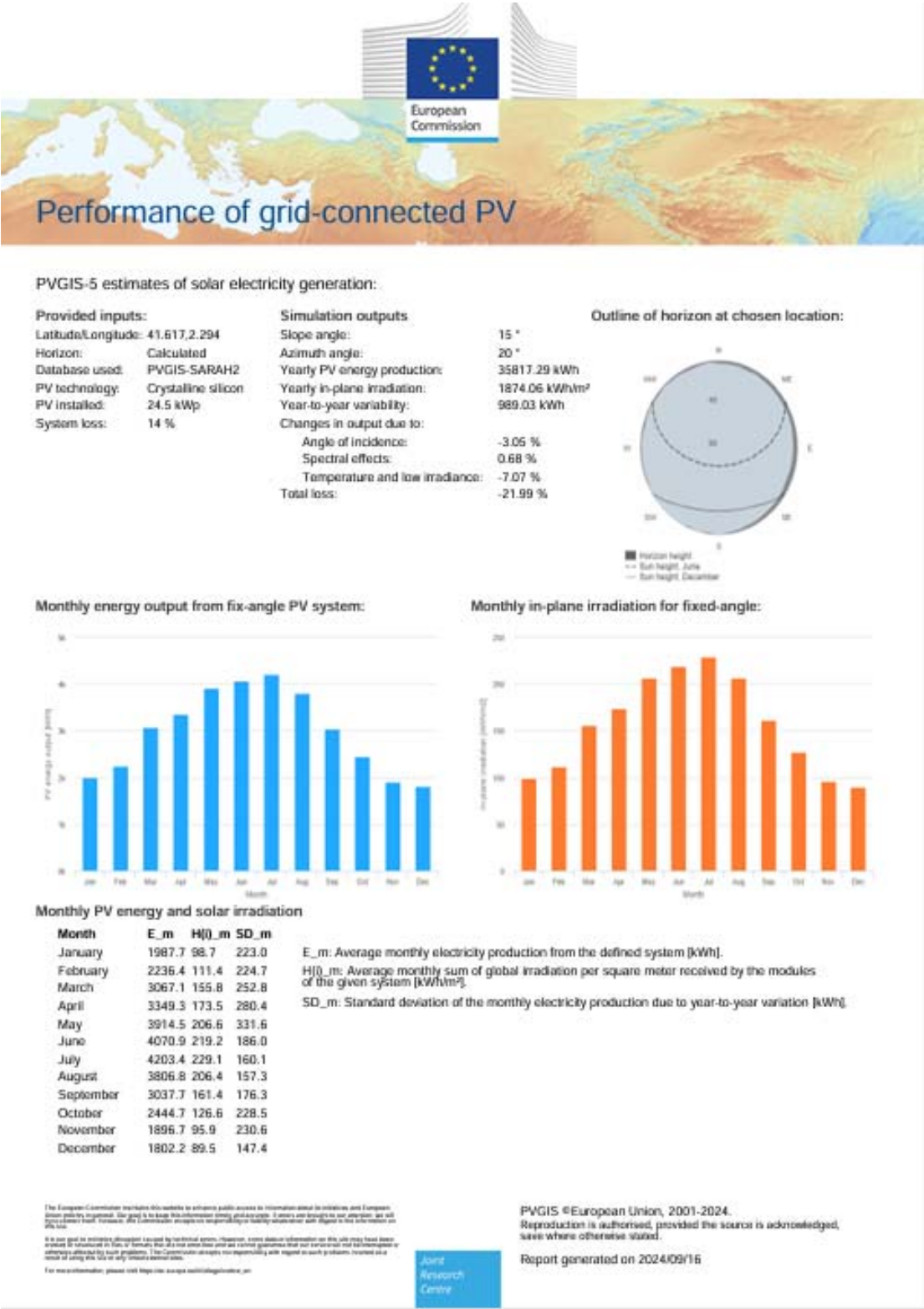
Tenim una instal·lació independent amb una potència Pic produïda de:

- 55 plaques x 450 Wp/placa x 14% pèrdues del sistema = 21,285 kWp
- Generació: 35.817 kW/any

Suficient per a les nostres necessitats d'unes resistències de 18 kW i una generació d'energia per cobrir el 60% de la demanda energètica de 23.984 kWh.



3.14 ANNEX PVGIS:



3.15 ANNEX FULLA DE CÀLCULS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

CÀLCULS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA																				
T R A M	PLACAS EN SERIE	INTENSITAT	INTENSITAT	POT. PLACA (W)	III o II	POTENCIA	TENSIÓ	TENSIÓ	INTENSITAT	INTENSITAT	CABLE	LONGITUT	CAIGUDA DE TENSIÓ			CARACT. CABLE		CABLE	CABLE	
		FUSIBLE	INT. MANUAL			CÀLCUL	PLACA	TOTAL		INTENSITAT	CURT CIR.		FASE	PARCIAL	PARCIAL	TOTAL	TIPUS	TENS. NOM.	NEUTRE	PROTECCIÓ
		(A)	(A)							(A)	CUT Icc (kA)		(mm²)	(m)	(V)	(%)	(%)		ALLAMENT	(mm²)
IPU		-	50		III	22,275	-	400	32,19	2,356	10	41	4,54	1,13	1,13	RZ1 K (AS)	0,6/1 KV	10	10	
INVERSOR		-	40		III	22,275	-	400	32,19	3,630	10	18	1,99	0,50	0,50	RZ1 K (AS)	0,6/1 KV	10	10	
String 1.1	18	15	-	450		8,100	49,560	892,08	9,08	1,206	6	76	3,96	0,44	0,44	H1Z2Z2-K (AS)	1,5 KV	6	6	
String 1.2	18	15	-	450		8,100	49,560	892,08	9,08	1,034	6	95	4,95	0,55	0,55	H1Z2Z2-K (AS)	1,5 KV	6	6	
String 1.3	19	15	-	450		8,550	49,560	941,64	9,08	1,284	6	73	3,80	0,40	0,40	H1Z2Z2-K (AS)	1,5 KV	6	6	



4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

4.1 ANTECEDENTS

Tenim una instal·lació en la sala de màquines obsoleta, per la qual cosa ens disposem a actualitzar la instal·lació. La instal·lació elèctrica estarà connectada a la nova xarxa fotovoltaica per l'alimentació de l'energia per l'ACS.

4.2 ASPECTES GENERALS

Segons l'indicat al tipus de tràmit, el local es classifica com:

- *Ampliació d'una instal·lació tipus (grup "c") locals mullats i tipus (grup "a") com a industrial. Per la legalització agafarem el més desfavorable, que en aquest cas serà el tipus c de locals mullats.*

Precisarà el corresponent projecte elèctric, certificat de la instal·lació elèctrica per un instal·lador autoritzat, certificat de final d'obra per la part d'un tècnic competent.

La instal·lació abans de la posada en servei serà objecte d'una inspecció inicial, per part d'una entitat d'inspecció i control.

El titular estarà obligat a contractar el manteniment amb una empresa instal·ladora autoritzada i una inspecció periòdica cada 5 anys, amb una entitat d'inspecció i control.

4.3 RELACIÓ DE RECEPTORS I CÀRREGUES

Els consums a alimentar en la instal·lació existent són:

- Resistències ACS:	18.000 W
- Il·luminació sala:	400 W
- Maniobra maquinés	750 W
- Consums varis:	2.500 W
- TOTAL....	21.650 W



4.4 SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA

La Instal·lació elèctrica objecte d'aquest projecte partirà de la centralització de comptadors existent en l'edifici al qual pertany el local.

Les característiques elèctriques actuals del subministrament són:

- Companyia distribuïdora: ENDESA
- Tensió: 3 x 230/400 V
- Freqüència: 50 Hz
- Esquema de distribució: Esquema TT

4.4.1 Equip de mesura

Es col·locarà un equip de mesura homologat tipus trifàsic de tele gestió de lectura indirecte instal·lat existent, que no modifiquem.

A la TMF existent disposem d'un equip de protecció per contactes indirectes format per uns toroidals en cada una de les fases i al neutre amb un diferencial ajustable.

4.4.2 Alimentació subquadre sala de màquines

Discorre encastada sota tub amb cables unipolars 3*25+25+TT25 des del quadre general de baixa tensió de l'edifici la fins al subquadre de la sala de màquines.

4.4.3 Subquadre sala de màquines

NO ÉS ACCESSIBLE EL PÚBLIC NI PERSONAL NO QUALIFICAT.

Tindrem un interruptor de tall unipolars general d'accionament manual i els dispositius de protecció de sobrecàrregues, curtcircuits i contactes indirectes. Del subquadre surten les línies que alimenten els receptors de la sala de màquines.

Aquest quadre és metàl·lic i es dimensionarà en espai i elements bàsics per ampliar la seva capacitat en un 20% de la inicialment prevista. El grau de protecció serà IP437.



4.4.4 Conductors

Els conductors i cables que s'emprin seran de coure i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 450/750 V. sempre que estiguin degudament entubats i de 1kV RZ1 K (AS) quan estiguin sobre safata. Les safates estaran a 2.5 m d'alçada com a mínim o protegides amb algun element; sota tub i / o un altre element compatible perquè estiguin degudament protegides.

Els cables elèctrics a utilitzar en les instal·lacions de tipus general i en les connexions interiors de quadres elèctrics d'aquests tipus de locals, seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda segons UNE 21.123 part 4 o 5 a la norma UNE 211002 . D'aquesta manera tenim que el cablejat i les seves conduccions seran LLIURES D'HALÒGENS.

La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de el 3% per a enllumenat i del 5% per a altres usos.

La secció del conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases. No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per a diversos circuits.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran en la seva totalitat per l'indicat a la Norma UNE HD 60364-5-52: 2014.

Els cables que es reformin compliran íntegrament amb els requeriments establerts a la nova normativa CPR i, per tant, tindran una classe de reacció a foc mínima Cca-S1B, d1, a1.

4.4.5 Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments.

Quan hi hagi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase el seu passi posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar.

El conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi el seu passi posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

4.4.6 Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions se subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, per exemple, a un sector de l'edifici, a una planta, a un sol local, etc., per la qual cosa els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats i seran selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.



4.4.7 Equilibrat de càrregues

Perquè es mantingui el major equilibri possible en la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació, es procurarà que aquella quedi repartida entre les seves fases o conductors polars.

4.4.8 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

La resistència d'aïllament serà igual o superior a 0,5 MΩ. La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2U + 1000$ V a freqüència industrial, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

4.4.9 Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i / o derivacions per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. Sempre hauran de realitzar a l'interior de caixes d'entroncament i / o de derivació.

4.5 SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

4.5.1 Conductors aïllats sota tubs protectors

Tant en els casos que s'instal·li encastat o instal·lació superficial seran no propagadors de la flama d'acord amb la norma UNE 61386.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obté de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.



- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir el mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadoament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà al menys igual del diàmetre de tub major més un 50% de la mateixa, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes o ràcords adequats. Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors a el 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics. Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les regates no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les regates seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. En els angles, l'espessor d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.



- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables un cop finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar tubs encastrats a parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres, com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantonades no superior a 20 centímetres.

4.5.2 Canals protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable.

Les canals utilitzades estaran d'acord amb la Norma UNE-EN 50085-1, respondran a la classificació: "SCC / SCNC amb tapa d'accés que només pot obrir-se amb eines", disposaran del certificat d'assaig corresponent a haver superat el que es descriu en l'apartat 10.6 de l'esmentada Norma UNE-EN.

Les característiques de protecció s'han de mantenir en tot el sistema. Per garantir aquestes, la instal·lació s'ha de realitzar seguint les instruccions del fabricant.

Les canals en les seves unions, canvis de direcció, canvis de nivell, acabats, etc., tindran instal·lat el sistema d'accessoris adequats.

El traçat de la canalització s'efectuarà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació. Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.



4.6 PROTECCIONS

4.6.1 Sobre intensitats

Per a la protecció dels cables contra els curtcircuits i sobrecàrregues, en tots els circuits s'instal·laran interruptors automàtics magneto tèrmics tetrapolars o bipolars. La protecció contra sobrecàrregues queda garantida si es verifiquen les dues condicions següents.

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

I_b : intensitat utilitzada en el circuit.

I_z : intensitat admissible de la canalització segons UNE 20-460 / 5-523 (nov. 2004).

I_n : intensitat nominal del dispositiu de protecció.

I_2 : intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció.

- a la intensitat de funcionament en el temps convencional, per als interruptors automàtics ($1,45 I_n$ com a màxim).

- a la intensitat de fusió en el temps convencional, per als fusibles ($1,6 I_n$).

La instal·lació dels interruptors automàtics es farà exclusivament a l'interior dels quadres elèctrics previstos i el seu accionament i eventual regulació serà possible des del frontal del quadre, obrint la corresponent porta.

Els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, tindran protegits els pols que corresponguin a el nombre de fases del circuit que protegeixen i les seves característiques d'interrupció estaran d'acord amb els corrents admissibles en els conductors del circuit que protegeixen.

4.6.2 Contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc.

Per evitar que qualsevol massa accessible pogués accidentalment tenir tensions de contacte perilloses (50V en ambients secs o 24V en ambients humits), s'instal·lessin en tots els circuits, interruptors diferencials d'actuació instantània que eliminin la tensió de circuit afectat quan el corrent de dispersió a terra superi el següent valor:

$$I = 24 / RT$$



On RT és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses en el punt més desfavorable de la instal·lació.

Per tant, per a un interruptor diferencial amb sensibilitat $I = 300 \text{ mA}$, serà suficient que la resistència total de terra en qualsevol massa de la instal·lació elèctrica sigui inferior a 80 Ohms.

En el nostre cas, s'han protegit les línies que alimenten a quadres secundaris i que discorren per canal a més de 2,5 m o enterrades una protecció amb un diferencial de 300 mA, són línies amb cable d'aïllament de 06 / 1kV, són totalment directes i no tenen connexions en tot el seu recorregut.

4.6.3 Contactes directes

Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

Protecció per mitjà de barreres o envoltants les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324.

Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament. Superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim a el grau de protecció IP4X o IPXXD.

Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes. Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual. Aquesta mesura de protecció està destinada solament a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes. L'ocupació de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas de imprudència dels usuaris.



4.6.4 Sobretensions

En compliment de l'article 16.3 REBT i la normativa vigent de la companyia Endesa s'ha considerat una protecció de la instal·lació elèctrica interior contra sobretensions permanents i transitòries en els circuits alimentats pel quadre general de distribució (CGBT).

Al no disposar d'un únic diferencial, si hi ha sobretensió, la protecció provoca l'obertura d'un dispositiu de tall associat (IGA).

Aquest s'ha col·locat al principi de la instal·lació. Actua directament al magneto tèrmic general que disposa de bobina de tret automàtica. Segons plànols adjunts.

4.7 INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA

Actualment el local ja disposa d'una instal·lació de posada a terra que parteix de la centralització de comptadors. En compliment de la ITC-BT-18, a fi de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

Es disposa d'una caixa de seccionament i comprovació de la instal·lació de posada a terra del local al costat de l'equip de mesura (IE-02).

D'acord amb la ITC-BT-18, els conductors de protecció tindran una secció mínima igual:

- Per a les seccions de fase iguals o menors de 16 mm² el conductor de protecció serà de la mateixa secció que els conductors actius.
- Per a les seccions compreses entre 16 i 35 mm² el conductor de protecció serà de 16 mm².
- Per seccions de fase superiors a 35 mm² el conductor de protecció podrà ser la meitat de l'actiu.

Els conductors de protecció seran canalitzats preferentment en envoltant comú amb els actius i en qualsevol cas el seu traçat serà paral·lel a aquests i presentarà les mateixes característiques d'aïllament.

4.8 ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

La instal·lació d'enllumenat d'emergència té per objecte assegurar, en cas de fallada de l'alimentació a l'enllumenat normal, la il·luminació als locals i accessos fins a les sortides, per una eventual evacuació del públic o il·luminar altres punts que s'assenyalin.



L'alimentació de l'enllumenat d'emergència serà automàtica amb tall breu (alimentació automàtica disponible en 0,5 s com a màxim).

L'enllumenat d'emergència es realitzarà per mitjà d'aparells autònoms per a enllumenat d'emergència del tipus no permanent.

Enllumenat de seguretat: És l'enllumenat d'emergència previst per a garantir la seguretat de les persones que evacuen una zona o que han d'acabar un treball potencialment perillós abans d'abandonar la zona.

L'enllumenat de seguretat estarà previst per entrar en funcionament automàticament quan es produeixi la fallada de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70% del seu valor nominal.

La instal·lació d'aquest enllumenat serà fixa i estarà proveïda de fonts pròpies d'energia. Només es podrà utilitzar el subministrament exterior per a procedir a la seva càrrega, quan la font pròpia d'energia estigui constituïda per bateries d'acumuladors o aparells autònoms automàtics.

Enllumenat d'evacuació: És la part de l'enllumenat de seguretat previst per garantir el reconeixement i la utilització dels mitjans o rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats.

En les rutes d'evacuació, l'enllumenat d'evacuació ha de proporcionar, a nivell de terra i en l'eix dels passos principals, una il·luminació horitzontal mínima d'1 lux.

En els punts que estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i en els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminació mínima serà de 5 lux. La relació entre la il·luminació màxima i la mínima en l'eix dels passos principals serà menor de 40. L'enllumenat d'evacuació haurà de poder funcionar, quan es produeixi la fallada de l'alimentació normal, com a mínim durant una hora, proporcionant la il·luminació prevista.

4.9 PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL

Les instal·lacions compliran les condicions de caràcter general que a continuació s'assenyalen.

- Els aparells receptors que consumeixin més de 16 ampers s'alimentaran directament des del quadre general o des dels secundaris.
- El quadre general de distribució i, igualment, els quadres secundaris, s'instal·laran en llocs als quals no tingui accés el públic i que estaran separats dels locals on existeixi un perill acusat d'incendi o de pànic (cabines de projecció, escenaris, sales de públic, aparadors, etc.), per mitjà d'elements a prova d'incendis i portes no propagadores de foc. Els comptadors podran instal·lar-se en un altre lloc, d'acord amb l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, i sempre abans del quadre general.
- A prop de cada un dels interruptors del quadre es col·locarà una placa indicadora del circuit a què pertanyen.



- A les instal·lacions per enllumenat de locals o dependències on es reuneixi públic, el nombre de línies secundàries i la seva disposició en relació amb el total de làmpades a alimentar haurà de ser tal que el tall de corrent en una qualsevol d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpades instal·lades en els locals o dependències que s'il·luminen alimentades per aquestes línies. Cadascuna d'aquestes línies estaran protegides al seu origen contra sobrecàrregues, curtcircuits, i si procedeix contra contactes indirectes.
- Els cables i sistemes de conducció de cables s'han d'instal·lar de manera que no es redueixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis.
- Els cables elèctrics a utilitzar a les instal·lacions de tipus general i a les connexions interiors dels quadres elèctrics d'aquest tipus de locals, seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.
- Les fonts pròpies d'energia de corrent altern a 50 Hz, no podran donar tensió de retorn a l'escomesa o escomeses de la xarxa de Baixa Tensió pública que alimentin al local de pública concurrència.

4.10 PROVES I VERIFICACIONS

La instal·lació elèctrica de baixa tensió objecte d'aquest projecte serà verificada prèviament a la posada en marxa en servei i segons correspongui en funció de les característiques, seguint la metodologia de la norma UNE-HD 60364-6 i la ITC-04.

4.11 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

4.11.1 Criteris de càlcul de la secció dels conductors

Per a la determinació de la secció dels conductors de fase dels circuits que formen la xarxa de distribució, s'han adoptat els criteris de càlcul i verificació d'escalfament i de caiguda de tensió següents:

4.11.2 Càlcul pel criteri d'escalfament

Es calcula la intensitat d'utilització I_B del circuit en funció de la càrrega nominal i el seu factor de potència:

$$I_B = \frac{P}{1.73 * 400 * \cos \phi_i}$$



On, P és la potència per fase en kW, que correspon a la potència absorbida si el circuit és monofàsic o a un terç de la mateixa si és trifàsic equilibrat. En cas de desequilibri s'adopta la fase amb major càrrega.

Per receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltampere serà de 1,8 vegades la potència en watts de les làmpades. Serà acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre que el factor de potència de cada receptor sigui major o igual a 0,9 i si es coneix la càrrega que suposa cada un dels elements associats a les làmpades i els corrents d'arrencada, que tant aquestes com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el que resulti.

Els conductors de connexió que alimenten un sol motor han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. Els conductors de connexió que alimenten a diversos motors, han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma el 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

A continuació, es determina la secció amb una intensitat admissible I_z , més gran que la intensitat d'utilització I_B prèviament calculada, en servei permanent, a la temperatura ambient T_a , i en les condicions d'instal·lació donades.

Finalment, es calcula la temperatura de treball del cable aplicant la fórmula:

$$T = T_a + \left((T_{\max} - T_a) \cdot \frac{I_B^2}{I_z^2} \right)$$

On $T_{\max}$ és la temperatura màxima admesa segons el tipus d'aïllament i T_a és la temperatura ambient.

4.11.3 Verificació de la caiguda de tensió

La caiguda de tensió del conductor de la línia es:

$$\Delta V = I_B \cdot \frac{L \cdot \cos \varphi}{\gamma_T \cdot S} \cdot K$$

K : 2 para línies monofàsics y 1 para línies trifàsics

I_B : Intensitat de fase en A

S : Secció del conductor en mm^2

L : Longitud de la línia en m

$\cos \varphi$: Factor de potència

γ_T : Conductivitat del conductor a la temperatura de treball T , en $m/\Omega \cdot mm^2$



El càlcul de la conductivitat del conductor a la temperatura de treball T , es realitza mitjançant la següent equació:

$$\gamma_T = \frac{1}{\rho_T}$$

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

- ρ_T : Resistivitat a la temperatura de treball T
- ρ_{20} : Resistivitat a la temp. ambient de 20 °C (0,018 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ para Cu)
- α : Coef. de temp. del conductor (0,00392 °C⁻¹ per Cu i 0,00403 °C⁻¹ per Al)
- T : Temperatura de treball en °C

Els límits de caiguda de tensió venen detallades en las ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 y són els següents:

Part de la instal·lació	Per alimentar a:	Caiguda de tensió màxima de la tensió de subministrament	ΔV III (V)	ΔV II (V)
LGA	Subministres d'un únic usuari	No existeix LGA	-	-
	Comptadors totalment concentrats.	0,5 %	2	-
	Centralitzacions parcials de comptadors.	1 %	4	-
DI	Subministres d'un únic usuari.	1,5 %	6	3,45
	Comptadores totalment concentrats.	1 %	4	2,3
	Centralitzacions parcials de comptadors.	0,5 %	2	1,15
Circuits interiors	Circuits interiors en habitatges.	3 %	12	6,9
	Circuits d'enllumenat que no siguin habitatges.	3 %	12	6,9
	Circuits de força que no siguin habitatges.	5 %	20	11,5



Per això, s'augmentarà la secció del conductor convenientment, si la secció obtinguda mitjançant el càlcul per criteri d'escalfament comportés caigudes de tensió superiors a les permeses.



5 SALA DE MÀQUINES

Els locals o recintes que alberguin, bé generadors destinats a la producció de calor o fred mitjançant fluid caloportador, exclos l'aire i inclòs el vapor d'aigua a pressió màxima de treball inferior o igual a 0,5 bar, la potència útil del qual nominal conjunta sigui superior a 70 kW, o bé equips de cogeneració el consum calorífic nominal conjunt del qual sigui superior a 70 kW, que utilitzin combustibles gasosos de les famílies definides a la Norma UNE 60.002.

En el nostre cas tenim un potencia de 300kW, per tant es de l'abast de aplicació de la UNE 60.002

5.1 SALA DE MÀQUINES

Segons la UNE 60607 ens indica segons les característiques la ubicació de la sala de màquines; En el nostre cas tenim:

- ✓ Obra de reforma.
- ✓ Gas natural; amb una densitat relativa de 0,66, per tant menys dens que l'aire.
- ✓ Ubicació en planta baixa.

Per tant segons la norma ens permet la ubicació amb una ventilació natural o forçada, en el nostre cas serà natural.

5.1.1 ACCESSOS

Segons el DBSI-1 del CTE i les taules annexes tindrem:

- ✓ La sala disposarà d'una porta d'accés que comunicarà directament amb l'exterior o mitjançant un vestíbul que independitzi la sala de la resta de l'edifici, i ha d'estar perfectament senyalitzada.
- ✓ Les dimensions mínimes d'almenys un dels accessos deuran ser tals que permetin el pas de tots els equips o elements que a ella hagin de ser instal·lats, mai inferiors a 0,8 m d'amplada i 2 m de alt (excepte en reformes que podrà ser de 0,6 x 1,8 m).
- ✓ La porta d'accés sempre s'obrirà cap a fora. Han d'anar proveïdes amb pany i clau operada des de l'exterior i de fàcil obertura des de l'interior, fins i tot si s'han tancat des de l'exterior. Les dos portes del vestíbul de independència
- ✓ Tindrem una resistència al foc tipus EI2 60-c5. (Resistència al foc segons la norma UNE-EN 1634-1, amb una classificació d'EI2 60 (anteriorment RF 60). I compta amb una durabilitat de tancament de C5-200.000 cicles. Compta amb un marc angular estàndard STD39 fabricat en gruix 1,5mm.)



- ✓ Les portes tindran una permeabilitat no superior a 1 l/(s·m²) baix una pressió diferencial de 100 Pa, excepte quan estiguin en contacte directe amb l'exterior.

A l'exterior de la porta i en lloc i forma visible s'han de col·locar les següents inscripcions:

SALA DE MÀQUINES

CALDERES A GAS

PROHIBIDA L'ENTRADA A TOTA PERSONA ALIENA AL SERVEI

La sala de màquines ha de tenir un nombre d'accessos tal que la distància màxima des de qualsevol punt de la mateixa a l'accés més proper sigui com a màxim de 15 m.

No s'ha de practicar l'accés normal a la sala de màquines mitjançant d'una obertura a terra o sostre.

5.1.2 DIMENSIONS

La relació entre el costat més gran i el costat més petit del conducte ha de ser menor que 3.



5.1.3 superfície de baixa resistència

La superfície definida com de baixa resistència de la Sala de Calderes, tindrà una resistència mecànica d'almenys la meitat de la resistència de els paraments verticals, i la superfície mínima serà d'1 m².

$$\text{Superfície de baixa resistència (m}^2\text{)} = \text{Volum Sala (m}^3\text{)} / 100$$

La superfície de baixa resistència mecànica ha de ser sempre part del parament de la sala en contacte directe amb l'exterior.

La secció de ventilació i/o la porta directa a l'exterior poden ser una part d'aquesta superfície.



5.1.4 Dimensionament

Les dimensions de les sales de màquines han de permetre l'accés sense dificultat als òrgans de maniobra i control i una correcta explotació i manteniment del sistema, per a això es respectaran sempre les indicacions del fabricant dels equips.

Sobre el generador sempre s'ha de respectar una alçada mínima lliure de canonades i obstacles de 0,5 m. En edificis de nova construcció, la altura mínima de la sala de màquines ha de ser de 2,50 m.

En el cas concret de generadors que portin acoblats un cremador exterior als mateixos que els sobresurti a més a més ha de deixar-se lliure una altura mínima de 2 m respecte al terra al voltant de l'espai on es trobeu situat el cremador exterior

En qualsevol, sempre hi ha d'haver com a mínim 1 metre de distància entre cada generador i els paraments, a més d'unes distàncies mínimes en funció de si el cremador sobresurt de l'aparell o no.

5.1.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ

El quadre elèctric de protecció o com a mínim l'interruptor general estarà situat a les proximitats de la porta principal d'accés. Aquest interruptor no pot tallar l'alimentació al sistema de ventilació.

Si la sala disposa de ventilació inferior forçada, interruptor del sistema de ventilació se situarà a prop de la porta principal.

Han de disposar d'una il·luminació normal eficaç i també de emergència en cas de manca de fluid elèctric. Cada sortida estarà senyalitzada mitjançant un aparell autònom d'emergència.

El nivell d'il·luminació mitjà en servei de la Sala de Màquines serà, com a mínim, de 200 lux (amb uniformitat mitjana de 0,5).

Les lluminàries i preses de corrent tindran com a mínim un grau de protecció IP 55.

Quan la instal·lació elèctrica estigui a la intempèrie s'ha de tenir un grau de protecció IP 55 segons la Norma UNE 20324



5.2 SEGURETAT CONTRA INCENDIS

Atenent al DB SI les sales de calderes es classifiquen com a locals de risc especial en funció de la potència, tal com s'indica a continuació:

- ✓ Locals de risc baix: Sales de calderes amb potència més gran que 70 kW i menor o igual que 200 kW.
- ✓ Locals de risc mitjà: sales de calderes amb potència més gran que 200 kW i menor o igual que 600 kW.
- ✓ Locals de risc alt: Sales de calderes amb potència més gran que 600 kW.

En el nostre cas tenim una potencia de 300 kW, per tant tenim una sala de risc Mitja.

5.2.1 Locals de risc mitjà

Les sales de calderes seran locals de risc mitjà quan la potència nominal útil total sigui més gran de 200 kW i menor o igual de 600 kW. Les condicions particulars del local seran:

- ✓ Resistència al foc de l'estructura portant: R 120
- ✓ Resistència al foc de les parets i els sostres que separen la zona amb la resta de l'edifici: EI 120
- ✓ Condicions de reacció al foc d'elements constructius de terres i parets: B-s1,d0
- ✓ Condicions de reacció al foc de terres: BFL-s1
- ✓ Vestíbul d'independència a les portes al interior de l'edifici: Obligatori en tot cas.
- ✓ Portes de comunicació amb la resta de l'edifici: Amb vestíbul, dues portes EI2 30-C5.
- ✓ Màxim recorregut fins a alguna sortida del local menor o igual a 25m.

5.2.2 Obligació de vestíbul previ

Cal destacar que, d'acord amb el DB SI, les sales de calderes de potència útil nominal inferior o igual a 200 kW no necessiten vestíbul previ. Això vol dir que podran tenir portes



a l'interior de l'edifici sense vestíbul sempre que la porta compleixi una resistència al foc EI2 45-C5.

Per al cas de les sales de calderes de gas, el vestíbul previ a les portes interiors és obligatori en tot cas perquè així ho indica la norma UNE 60601 a l'apartat 5.2.3 Accessos.

El que no fixen ni la norma UNE 60601, ni el RITE és la resistència al foc que han de tenir les portes en cas que tinguem una sala de calderes de potència útil nominal inferior o igual a 200 kW. Atès que la taula del DB SI no contempla el cas de la doble porta per als vestíbuls dels locals de risc especial baix, la solució més conservadora convida a fer servir la mateixa solució que per als locals de risc mitjà. En aquest tipus de locals, la solució és dues portes de resistència al foc EI2 30-C5 cadascuna.

5.2.3 Pas d'instal·lacions a través de components als quals se li exigeix resistència al foc

Pel que fa al pas de les instal·lacions a través dels tancaments de la sala de màquines, les canonades, cables i conductes que travessen elements als quals se'ls exigeix resistència al foc ho han de fer sense afectar el comportament del foc.

En cas que l'orifici de pas sigui més gran de 50 cm², s'ha d'optar per la instal·lació d'una comporta tallafocs que obturi el pas de manera automàtica, un dispositiu intumescent d'obturgació o la construcció dels elements passants amb materials resistent.

La compartimentació de la sala de màquines ha de tenir continuïtat als patinets, llevat que aquests estiguin compartimentats respecte a la sala de màquines, podent reduir-se la resistència al foc a la meitat per al cas de les portes de registre dels patinets

5.2.4 Instal·lacions de protecció contra incendis dins de la sala de màquines

Quant a la dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis d'acord amb la secció 4 del DB SI, les sales de màquines han de tenir extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B, de manera que s'instal·larà un extintor a l'exterior del local proper a la porta d'accés, i el nombre d'extintors suficients a l'interior perquè el recorregut real fins a algun sigui inferior a 15 metres als locals de risc especial baix i mig, i inferior a 10 metres als locals de risc especial alt.

5.2.5 Vestíbul d'independència



Els vestíbuls d'independència situats en un itinerari accessible (veure definició a l'Annex A del DB SUA) han de poder contenir un cercle de diàmetre Ø 1,20 m lliure d'obstacles i de l'escombrada de les portes. Quan el vestíbul contingui una zona de refugi, aquest cercle tindrà un diàmetre Ø 1,50 m i podrà envair una de les places reservades per a usuaris de cadira de rodes. Els mecanismes d'obertura de les portes dels vestíbuls estaran a una distància de 0,30 m, com a mínim, de la trobada al racó més proper de la paret que conté la porta.

5.3 CALDERES DE GAS PER EL SUPORT D'ACS (UNE 60.002)

Pel suport de l'ACS tenim unes calderes de Gas. Aquestes calderes de gas donen servei a la instal·lació de calefacció de l'edifici.

Actualment, tenim una caldera de 300 kW que es substituirà per dues calderes de gas de 150 kW cadascuna amb un rendiment nominal de 109,8% . Tenim doncs que no variem les condicions inicials de calefacció.

(No és de l'abast del present projecte el càlcul de la instal·lació de calefacció de l'edifici)

La sala de màquines tindrà les condicions necessàries per la ubicació de les calderes de gas.

El sistema de calefacció i d'ACS està basat en dues calderes murals de gas natural de la marca BAXI, model BIOS PLUS 150F, ubicada a la sala tècnica, en la planta BAIXA de l'edifici.

5.3.1 Característiques del Gas

El combustible a utilitzar en la instal·lació és el gas natural, sent les seves principals característiques les detallades a continuació:

EMPRESA SUBMINISTRADORA:	GAS NATURAL Components (percentatge en volum): - Metà (CH ₄): 85,2% - Età (C ₂ H ₆): 13,6% - Hidrocarburs superiors: 0,4% - Nitrogen: 0,8%
FAMÍLIA:	EI GAS NATURAL pertanyent a la 2ª Família



PODER CALORÍFIC INFERIOR (PCI):	9.500 kcal/m ³ – 11,05 kWh/m ³
PODER CALORÍFIC SUPERIOR (PCS):	10.500 kcal/m ³ – 12,21 kWh/m ³
ÍNDEX DE WOBBE:	13.065 kcal/m ³
HUMITAT:	NO TÉ HUMITAT
DENSITAT RELATIVA:	0,62
PRESSIÓ DE GARANTIA	180 mm c.d.a.
PRESSIÓ DE DISTRIBUCIÓ:	MITJA PRESSIÓ - B (0,4-4 bar)

5.3.2 Característiques de la instal·lació

La instal·lació començarà al regulador de pressió situat a un armari d'obra construït per tal efecte a la façana de l'edifici. Tot seguit, es troba instal·lat el comptador i des d'aquí i amb tub de coure, s'iniciarà la instal·lació fins als centres de consum.

5.3.3 Escomesa

L'escomesa serà realitzada per part de la companyia subministradora del gas.

5.3.4 Aparells consumidors de gas. Cabal nominal de la instal·lació

Els aparells consumidors de la instal·lació són els següents (Potència absorbida):

- Caldera BAXI: 150 kW.
- Caldera BAXI: 150 kW.
- Cuina: 86,86 kW. (no es de l'abast del present projecte)

Tots els aparells hauran d'anar acompanyats d'un llibre on figuraran, a més de les d'instruccions de funcionament, les referents a la seva instal·lació.



El cabal nominal de cada aparell de gas es calcularà, segons la següent expressió:

$$Q_n = \frac{CC}{PCS}$$

On:

- Qn: Cabal nominal de cada aparell a gas expressat en m³/h.
- CC: Consum calorífic; aparell de gas, referit al PCS i expressat en kW.
- PCS: Poder calorífic superior del gas expressat en kWh/m³.

Consumidor	Potència kW	Cabal m ³ /h
Caldera a gas	300	24,6
Cuina	86,86	7,86
TOTAL	386,86	32,46

Donat que els aparells instal·lats no treballaran a capacitat màxima mai, s'aplica un coeficient de simultaneïtat de 0,75. Per tant el cabal màxim final serà de:

$$32,46 \times 0,75 = \mathbf{24,34 \text{ m}^3/\text{h}}$$

5.3.5 Armari de regulació

L'armari de regulació allotja el conjunt de regulació. El conjunt de regulació, està format pel regulador de pressió i els elements i accessoris que acompanyen al mateix, com són el filtre, les claus de pas, les preses de pressió, les canonades de connexió i les vàlvules de seguretat.

Tenint en compte el cabal nominal de la instal·lació abans calculat, s'instal·larà un armari de regulació A-25. Aquest permet l'entrada en mitja pressió B, i la sortida en mitja pressió A i baixa. El seu cabal nominal és de 25 m³/h.



5.3.6 Comptador

S'instal·larà un comptador, just després del regulador, capaç de proporcionar-nos el cabal necessari per al funcionament simultani de tots els aparells consumidors.

Aquest comptador es col·locarà al mateix armari del regulador, serà de tipus sec i de les següents característiques:

Model	G-16
Cabal màxim m3/h	25

Com es pot comprovar el cabal màxim que pot subministrar el comptador és superior a les necessitats màximes de la instal·lació.

En el nostre cas es un comptador existent

5.3.7 Claus de tall

Les claus de tall del gas seran del tipus mascle cònic amb fons i estaran degudament homologades.

Existirà una clau de pas a l'entrada del comptador.

També disposaran de clau de pas cadascun dels ramals que alimentin els aparells consumidors.

Totes les claus seran de fàcil accés, amb la finalitat de poder tallar ràpidament el pas del gas en cas de necessitat. Les unions mecàniques dels accessoris seran del tipus metall-metall, aconseguint-se la seva estanquitat mitjançant un anell metàl·lic de pressió.



5.3.8 Clau d'abonat

La clau d'abonat serà de les següents característiques :

- Tipus: Tancada ràpida (1/4 de volta), precintable i bloquejable.
- Material: Aliatge de coure.
- Pressió nominal: PN-5 com a mínim.

5.3.9 Clau de tall general

Segons la UNE 60670 ens indica la col·locació de una clau de pas general a la entrada de la sala. Si no es possible estarà ubicada just a la entrada.

En el nostre cas la ubicarem just a la entrada de la sala

5.3.10 Vàlvula electromagnètica

S'instal·larà una vàlvula electromagnètica a l'entrada de la sala de calderes. Aquestes vàlvules estaran connectades a la central de detecció de fuites de gas i a la central d'incendis, de forma que es tallaria el pas del gas, en cas que es produís algun tipus d'alarma.

En el nostre cas tindrem uns detectors d'incendis per detectar les fuites de gas i d'altres per la detecció d'incendis. Aquests detectors aniran connectats a una central ubicada en el local annex on donarà la consigna de tall de subministrament de gas amb la vàlvula electromagnètica, col·locada al inici de la instal·lació de gas.

5.3.11 Ventilació

La ventilació complirà allò indicat a les diferents normatives de gas i al RITE, prenent sempre la més desfavorable.



S'ha de tenir present que l'aparell es tracta d'unes calderes estanques amb sortides bicòniques, embocades a les respectives xemeneies i, per tant, tot i que es compleixen les condicions de ventilació a la sala, aquestes són aconsellades però no pas d'obligatori compliment.

5.3.12 Ventilació inferior de la sala de calderes

La secció lliure de l'entrada d'aire haurà de ser de 5 cm² per cada kW de potència nominal instal·lada. Aquesta ventilació comunicarà directament amb l'exterior. La seva part més baixa no estarà situada a més de 20 cm per damunt del nivell del terra.

$$SV_i \geq 5 \times P$$

On:

- SV_i: És la superfície de ventilació inferior.
- P: És la potència total dels receptors de la sala.

La potència total instal·lada a la sala de calderes és de 300 kW, per tant la superfície mínima de ventilació serà:

$$SV_i \geq 300 \times 5 = 1.500 \text{ cm}^2$$

En el nostre cas tenim; La sala de calderes ventila mitjançant una finestra amb làmines d'alumini de dimensions 600 mm x 600 mm, que fan una superfície total de 3.600 cm². Considerant que les reixes fan perdre una superfície del 25%, resulta una superfície útil final de 2.700 cm², superior a les mínimes reglamentàries.

5.3.13 Ventilació superior de la sala de calderes

Aquesta ventilació comunicarà directament amb l'exterior, la seva part més alta no estarà situada a més de 10 cm del sostre de la sala, i la seva superfície vindrà determinada per l'expressió:

$$SV_s \geq 10 \times S$$

On:

- SV_s: És la superfície de ventilació superior.
- S: És la superfície de la sala.



La superfície de la sala de calderes és de 14,95 m², per tant, la superfície mínima de ventilació serà:

$$SVs \geq 10 \times 14,95 = 149,5 \text{ cm}^2$$

En el nostre cas tenim; La sala de calderes ventila mitjançant una finestra amb làmines d'alumini de dimensions 600 mm x 600 mm, que fan una superfície total de 3.600 cm². Considerant que les reixes fan perdre una superfície del 25%, resulta una superfície útil final de 2.700 cm², superior a les mínimes reglamentàries.

5.3.14 Evacuació dels productes de la combustió

Per a l'evacuació dels fums i vapors produïts pel funcionament de les calderes, tal i com s'ha comentat amb anterioritat es farà ús de tubs bicònics de manera que la sortida resti per sobre dels 2 metres d'alçada d'una zona de pas i estigui separada d'altres elements com a mínim 1m al seu voltant.

5.3.15 Dimensionat de les canonades i característiques principals

5.3.15.1 Consideracions inicials

En les instal·lacions de gasos canalitzats s'ha de considerar que des del punt de subministrament, fins al punt més llunyà de la instal·lació, no pot haver-hi una pèrdua de càrrega superior a 20 mm c.d.a.

El comptador de gas suposa, per ell mateix, una pèrdua de 7 mm c.d.a., per tant, les canonades hauran de ser dimensionades, perquè existeixi, com a màxim, una pèrdua de càrrega de 13 mm c.d.a., comptada des del punt de subministrament, fins al punt de consum més llunyà.

Per al càlcul, les distàncies reals hauran d'incrementar-se en un 20%, amb la finalitat de cobrir les pèrdues de càrrega dels accessoris i els canvis de direcció de les canonades.

El dimensionat de les canonades es calcularà amb un coeficient de simultaneïtat 1.



5.3.15.2 Càlculs realitzats

A continuació, s'exposaran els càlculs justificatius de les canalitzacions i els cabals que són necessaris pel perfecte funcionament dels aparells consumidors, d'acord amb l'ús previst i amb la norma UNE 60.620.

El càlcul de les canonades es realitzarà amb la següent fórmula simplificada de Renouard:

$$Pp = 232.000 \times S \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

On:

- Pp: Pèrdua de pressió del tram en mm c.d.a. S: és la densitat relativa.
- LE: Longitud equivalent del tram en m.
- Q: Cabal en m3/h.
- D: Diàmetre interior del conducte en mm.

Cal destacar, que la fórmula anterior només és vàlida sempre que es compleixi la limitació per velocitat. Una velocitat elevada produeix sorolls molestos en les instal·lacions, que poden transmetre's a tot el conjunt de la sala. Per evitar aquest fenomen es limitarà aquesta a 20 m/s. La fórmula per determinar la velocitat és:

$$V = 354 \cdot \frac{Q \cdot Z}{P \cdot D^2}$$

On:

- V: Velocitat del gas en m/s.
- Q: Cabal en m3/h.
- Z: Factor de compressibilitat del gas. Z= 1; pressions inferiors a 5 kg/cm².
- P: Pressió absoluta al final del tram en bar.
- D: Diàmetre interior de la conducció en mm.

5.3.16 Característiques de les canonades

Les canonades seran de materials que no siguin atacables pel gas, ni pels agents exteriors amb que estiguin en contracte. En cas que fos necessari, es protegiran amb un recobriment adequat. Els gruixos de les canonades hauran de ser els mínims necessaris



per tal de poder complir les condicions de les proves de pressió corresponents a aquest tipus d'instal·lació, i a més, assegurar la suficient resistència mecànica. Les canonades que puguin estar exposades a xocs, seran d'un material resistent a ells, o estaran protegides per un dispositiu adequat. Les canonades es pintaran de groc, totalment o amb una franja cada 2 m.

Com a norma general, i pels gasos de la primera i la segona família, s'utilitzarà tub d'acer amb unions soldades o tub de coure amb soldadura forta per capillaritat.

5.3.16.1 Unions, juntes i accessoris

Les unions dels tubs entre si, i d'aquests amb els accessoris, s'efectuaran d'acord amb el seu material i de forma que l'execució de les operacions es porti a terme de tal manera que, ni el pas dels temps, ni dels diferents tipus de gasos, arribin a provocar pèrdues d'estanquitat en les unions.

Tan sols s'instal·laran accessoris degudament homologats.

5.3.16.2 Muntatge de les canonades

Quan s'hagin de traspasar murs o parets, es col·locaran els corresponents passamurs. No hi haurà cap canonada que passi per sota de l'edifici.

La distància mínima de les canonades de gas amb d'altres instal·lacions amb traçat paral·lel, serà de 40 cm i de 20 cm quan es produeixi algun encreuament. El muntatge de la xarxa de canonades el farà una empresa instal·ladora autoritzada, que disposarà del personal adequat per a la seva execució.

5.3.16.3 Assaigs i verificacions

Abans de procedir al subministrament del gas es portaran a terme les següents proves.

5.3.16.4 Prova d'estanquitat



Aquesta prova s'haurà de realitzar als conjunts de canonades fixes sotmeses a una mateixa pressió, ja siguin anteriors o posteriors al comptador, i amb un manòmetre que tingui la suficient precisió. Aquest assaig s'efectuarà amb aire o gas inert, i només l'empresa subministradora estarà facultada per a realitzar-lo amb el gas a subministrar. Queda totalment prohibida la utilització de qualsevol altre tipus de gas.

S'inicia, omplint la instal·lació i estabilitzant el conjunt a la pressió màxima de servei. Un cop fet això, es tanquen totes les claus dels punts de consum i es desconnecta la font d'alimentació. Passat el temps necessari per a l'estabilització del conjunt, s'efectuarà la primera lectura i es començarà a comptar el temps de l'assaig. Quan la prova es faci amb aire, gas inert o gas distribuït, es considerarà com a satisfactòria si no s'ha observat caiguda en la lectura del manòmetre després de:

- 10 minuts, si la longitud de canonada és inferior a 10 m.
- 15 minuts, si la longitud de canonada és superior a 15 m.

Totes les unions es revisaran en les mateixes condicions que les canonades i al mateix temps que elles. Durant l'assaig s'aniran maniobrant les claus intermèdies per tal de comprovar la seva estanquitat, tant en la posició de tancat com en la d'obert. La prova d'estanquitat es completarà comprovant amb aigua sabonosa o producte similar, totes les juntes i accessoris de la instal·lació.

5.3.16.5 Verificació dels aparells instal·lats

L'instal·lador haurà de procedir a la verificació dels aparells consumidors, un cop es trobin en condicions de funcionament i connectats a la xarxa de distribució. Quan es tracti de calderes d'aigua calenta, aquestes hauran d'estar en règim de funcionament amb el circuit d'aigua. Si es tracta d'instal·lacions de calefacció per aire calent, els circuits hauran d'estar en funcionament al realitzar la verificació.

Es comprovarà que les condicions per assegurar la ventilació dels locals, i l'evacuació dels gasos de la combustió siguin correctes. Es verificarà que els aparells instal·lats correspongui al tipus de gas del qual se servirà la instal·lació. Es procedirà a la regulació de les flames dels pilots i/o les del cremador o cremadors, verificant-se a més, el funcionament de tots els dispositius complementaris com: claus de pas i dispositius de seguretat i regulació.

En cas que es modifiqui la ubicació d'algun aparell consumidor, abans de procedir a la seva posada en servei, es realitzarà una nova verificació del mateix i de la seva instal·lació. Quan una caldera d'aigua calenta, un generador d'aire calent, etc. sigui posat en servei, es comprovarà que el cabal de gas subministrat correspon al necessari per a la seva potència calorífica nominal.



Està prohibit, a excepció dels casos previstos en les instruccions de posada en servei i a punt, la intervenció en els purgadors integrats en els aparells, el calibrat dels injectors i dels cremadors, i en general, la modificació de forma o dimensions de qualsevol peça que influeixi sobre el rendiment tèrmic de l'aparell. Aquestes operacions tant sols podran ser efectuades per personal autoritzat, els fabricants dels aparells o per l'empresa subministradora del gas.

5.3.16.6 Precaucions durant els assaigs amb gas

Durant la realització dels assaigs es prendran les següents precaucions:

- Les fuites es comprovaran mitjançant l'aplicació d'aigua sabonosa o producte similar.
- No es podrà fumar durant la realització de l'assaig.
- No ha d'haver-hi cap tipus de flama, aparell que produeixi guspires, ni focus calents a l'interior dels locals on s'efectuïn els assaigs, durant la seva realització.
- En cas que hi hagués fuites, un cop localitzades, es procedirà a la seva reparació, per la qual cosa es prendran totes les mesures necessàries de seguretat, entre les que figura com a principal, la de buidar la instal·lació i purgar-la amb aire o gas inert.

Les característiques de tots aquests aparells, així com la seva ubicació queda reflectida en els plànols adjunts.



6 PREVENCIÓ I CONTROL DE LA LEGIONEL·LA

El microorganisme que provoca aquesta malaltia és la legionel·la. Aquest bacteri ambiental és capaç de sobreviure en un ampli interval de condicions fisicoquímiques, multiplicant-se amb temperatures d'entre 20°C i 45°C, morint a 70°C. La seva temperatura òptima de creixement és 35-37°C. També l'afavoreix un Ph entre 5 i 8,5.

Si les instal·lacions estan mal dissenyades, sense manteniment o amb un manteniment inadequat, s'afavoreix l'estancament de l'aigua i l'acumulació de productes nutrients del bacteri, com fangs i matèria orgànica, que formen un biofilm. La presència de biofilm, juntament amb una temperatura adequada, fan que la legionel·la es multipliqui fins a concentracions infectants per l'home.

Les mesures preventives per evitar l'aparició i multiplicació de la legionel·la es basen en 2 principis:

- Durant la fase de disseny, eliminar al màxim les possibles zones brutes.
- Durant l'explotació de la instal·lació, dur a terme un correcte manteniment per evitar les condicions que afavoreixin la supervivència i multiplicació del bacteri, controlant la temperatura de l'aigua i desinfectant-la contínuament.

Característiques que ha de tenir la instal·lació interior d'aigua de consum sanitari:

- Garantir la total estanquitat i evitar les zones d'estancament.
- Disposar de suficients punts de purga per buidar completament la instal·lació.
- Els materials han de ser resistents als desinfectants i a l'elevada temperatura.
- La instal·lació ha de permetre que l'aigua pugui arribar a 70°C, per tal d'eliminar els microorganismes.



7 ANNEX: PLEC DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS

CAPÍTOL I

Disposicions Preliminars

Artículo 1.1.- Objeto del plec

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

El present Plec de Condicions Tècniques et per objecte definir les condicions tècniques i facultatives de realització de l'obra DE REFORMA SALA TÈCNICA. Substitució de Sistema de producció d'aigua calenta sanitària en col·legi Joan Camps i Giró

S'hi assenyalen els criteris generals que són aplicables, es descriuen les obres compreses i es fixen les característiques dels materials a emprar. Així mateix, es dicten les normes que s'han de seguir en l'execució de les diferents unitats d'obra, les proves previstes per a les recepcions, les formes de mesurament i abonament de les obres i el termini de garantia.

Al mateix temps es fa constar que les condicions que s'exigeixen al present Plec seran les mínimes acceptables.



En el cas d'obscuritat o divergència en la interpretació d'aquest document, cal atènyer-se al que disposa l'enginyer director i en tot cas a les estipulacions i les clàusules establertes per les parts contractants.

Article 1.2.- Definicions

A fi de regular les especificacions contingudes en aquest Plec, s'estableixen les definicions següents:

a.- Propietat

Trucarem propietat a l'entitat que adquireix els equips i contracta el projecte i l'execució de les obres de muntatge.

b.- Enginyer Director

Serà aquella persona que, amb titulació acadèmica suficient i plenes atribucions professionals segons la legislació vigent, rebi l'encàrrec de la propietat de dirigir l'execució de les instal·lacions i en aquest sentit serà el responsable de la direcció facultativa.

c.- Direcció Facultativa

Estarà formada per l'enginyer director i per aquelles persones, titulades o no, que amb la finalitat d'auxiliar l'enginyer director en la realització de la seva comesa exerceixin sota les ordres directes d'aquest, funcions de control i vigilància, així com les específiques per ell encomanades.

d.- Subministrador

Serà aquella persona física o jurídica que, mitjançant el contracte corresponent, realitzi la venda a la propietat d'algun dels equips compresos en aquest projecte.

e.- Contractista

Serà aquella persona física o jurídica que rebi l'encàrrec d'executar alguna de les unitats d'obra que figuren al present Projecte.

CAPÍTOL II



PRESCRIPCIONS FACULTATIVES

Article 2.1.- Documents del Projecte

El present Projecte de DE REFORMA SALA TÈCNICA. Substitució de Sistema de producció d'aigua calenta sanitària en col·legi Joan Camps i Giró

Consta dels documents següents:

- Memòria.
- Plànols.
- Plec de condicions tècniques.
- Mesuraments i Pressupost.
- Fitxes tècniques dels equips

Artículo 2.2.- Adreça Facultativa

La propietat designarà el tècnic encarregat de les obres; ell constitueix la Direcció Tècnica, actuant com a representant d'aquella amb caràcter general.

Com a tal ostentarà la direcció dels treballs compresos en el Projecte, així com la inspecció dels mateixos, assumint, per tant, tota la responsabilitat pel que fa a plànols i instruccions tècniques.

En cas necessari, nomenarà un perit o enginyer tècnic que, sota les seves ordres, supervisi la qualitat dels materials, el desenvolupament dels programes, la seguretat de les obres i l'acatament als documents del projecte.



Les ordres d'enginyer director han de ser acceptades pel contractista com a dominants de la propietat, i poden exigir que li siguin donades per escrit o signades.

Article 2.3.- Plànols i Especificacions

S'entén per plànols tots aquells esmentats a la llista de plànols del present projecte i els que se subministren durant el transcurs del muntatge per la direcció tècnica, que tindrà la mateixa consideració.

S'entén per Especificacions les que figuren a la Memòria i al present Plec de Condicions Tècniques.

És l'objecte de mostrar al Contractista el tipus, la qualitat i la quantia del treball a realitzar i que fonamentalment consistirà en el subministrament de tota la mà d'obra, materials fungibles, equip i mitjans de muntatge necessaris per a l'execució apropiada del treball.

Article 2.4.- Lliurament de Documentació

A la iniciació del muntatge i durant el transcurs del mateix es lliurarà al Contractista sense càrrec dues còpies de cadascun dels plànols necessaris per a l'execució del treball. El lliurament de plànols s'efectua mitjançant enviaments parcials amb la suficient antelació sobre les dates d'utilització.

Article 2.5.- Propietat de la Documentació

Tots els documents de què consta el present Projecte, i altres dades preparades per l'Enginyer i lliurades al Contractista, pertanyeran a la Propietat de l'Enginyer i no es podrà fer servir en altres treballs.

Article 2.6.- Omissions i Contradiccions a la Documentació

Si hi ha discrepàncies entre els plànols i el que especifica aquest plec, prevaldrà el que estableix aquest últim i, en tot cas, l'aclariment que formuli l'enginyer director.

Qualsevol error o omisió d'importància en els plànols i especificacions serà comunicat immediatament a l'enginyer, que corregirà i aclarirà com més aviat millor i per escrit, si



cal, aquests errors o omissions. Qualsevol treball efectuat pel Contractista, després de la descoberta d'aquestes divergències, errors o omissions, es farà a risc d'aquest.

Article 2.7.- Instruccions Addicionals

Durant el procés de muntatge, l'enginyer podrà donar instruccions addicionals per mitjà de dibuixos o notes que aclareixin amb detall qualsevol dada confosa dels plànols o especificacions. També podeu donar instruccions addicionals per explicar o il·lustrar canvis en els treballs que s'hagin de fer. En cap cas el Contractista no es pot negar a signar l'assabentat d'una ordre o notificació. Si creieu oportú efectuar alguna reclamació contra ella haurà de formular-la per escrit a l'enginyer i al propietari dins del termini de deu dies (10) d'haver rebut l'ordre o la notificació. Aquesta reclamació no ho eximeix de l'obligació de complir el que indica l'ordre, encara que en ser estudiada per l'enginyer pogués donar lloc a alguna compensació econòmica o a una prolongació del temps de finalització.

Article 2.8.- Oficina d'Obra

El Contractista habilitarà una petita oficina al local que amb aquesta finalitat se li assigni o en barraca pròpia quan aquesta assignació no fos possible.

Aquesta oficina contindrà una taula i taulers amb tots els plànols del projecte i d'obra que successivament se li vagin assignat.

Durant la jornada de treball, el Contractista per si mateix o per mitjà dels seus facultatius, representants o encarregats, estarà a l'obra i acompanyarà l'Enginyer Director i els seus representants en les visites que hi dugui a terme. Es posarà a la vostra disposició per a la pràctica dels reconeixements que consideri necessaris i subministrarà les dades necessàries per a la comprovació dels mesuraments o liquidacions.

Article 2.9.- Reclamacions contra les ordres de l'enginyer director

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres donades per l'Enginyer Director només podrà presentar-les davant de la Propietat i mitjançant aquest, si són d'ordre econòmic. Contra les disposicions d'ordre tècnic o facultatiu no s'admet cap reclamació.

Article 2.10.- Recusació pel Contractista de la Direcció Facultativa



El Contractista no podrà recusar l'Enginyer Director, Enginyer Tècnic, Perit o persona de qualsevol índole dependent de la Direcció Facultativa o de la Propietat encarregada de la vigilància de les obres, ni demanar que per part de la Propietat es designin altres facultatius per als reconeixements i mesuraments.

Article 2.11. Acomiadaments per manca de subordinació, per incompetència o per manifesta mala fe

Per manca de respecte i obediència a l'enginyer director o als seus subalterns de qualsevol classe, encarregats de la vigilància de les obres, per manifesta incapacitat o per actes que comprometin i pertorbin la marxa dels treballs. El Contractista té l'obligació d'acomiadar els dependents quan l'enginyer director ho reclami.

Article 2.12. Prescripcions facultatives legals

A més de les condicions tècniques particulars contingudes en aquest Plec, seran d'aplicació les generals especificades als documents següents:

- Codi Tècnic de l'Edificació. (Reial Decret 314/2006, de 17 de març). DB HS 4, Subministrament d'aigua potable i Normes de referència de l'Apèndix C. DB-HR, Protecció enfront del soroll.
- Criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. D 21/2006.
- UNE. Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998. Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999. Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.



- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- UNE. UNE 7183:1964 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero. UNE 37501:1988 Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.
- UNE. UNE 36130:1991 Bandas (chapas y bobinas), de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD 2661/1998.
- UNE. UNE-EN 1451-1:1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- UNE. Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999. Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX. Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). UNE-EN 1451-1:1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales



(a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

- Llei de Prevenció de Riscos Laborals i Reglaments vigents que la desenvolupen.
- Directiva 89/106/CEE (Productes de Construcció) i modificació
- Directiva 93/68/CEE. Utilització de productes i certificacions de la UE.- Reglamento de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y agua caliente sanitaria, aprobado por Real Decreto 1618/1980.
- Instrucciones Técnicas Complementarias IT.IC., de BOE de 13 de Agosto de 1.981.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1.973.
- Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria y Energía, aprobado por Orden de 18 de Mayo de 1.942.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos, aprobado por Decreto 1964/1975.
- Instrucción EH-91 para el proyecto y la ejecución de las obras de Hormigón en masa o armado, aprobado por Real Decreto 2868/1980 y 2252/1982.
- Normas UNE del Instituto de Racionalización y Normalización.

Article 2.13.- Normes de l'Empresa Subministradora

Aquest Projecte ha estat redactat tenint en compte les normes de la Companyia Subministradora, sent obligació del Contractista mantenir amb la mateixa el degut contacte, a fi de seguir fidelment les seves directrius i evitar criteris dispars.

CAPÍTOL III



RÉGIMEN DE LES OBRES

Article 3.1.- Generalitats

És objecte d'aquest capítol definir les condicions particulars de caràcter tècnic, per les quals es regiran les obres contemplades en aquest Projecte, així com establir les condicions que ha de reunir el Contractista. S'hi dicten les normes generals que haurà d'observar el Contractista quant al seu personal, així com totes aquelles que tenen per fi regular el règim general dels treballs.

Article 3.2.- Condicions del Contractista

El Contractista acreditarà en tot moment estar legalment autoritzat pels Organismes Competents per executar els treballs compresos en aquest Projecte.

Article 3.3.- Comprovació de Documentació

El Contractista examinarà, comprovarà i confrontarà acuradament i immediatament després d'haver-los rebut tots els plànols, especificacions, documents i altra informació que l'Enginyer Director li transmeti, comunicant-hi qualsevol discrepància o error que hi pogués apreciar.

Article 3.4.- Permisos i llicències

El Contractista observarà totes les ordenances, lleis, regles i regulacions estatals, provincials i municipals que afectin els treballs compresos.

Es procurarà tots els permisos, llicències i inspeccions necessaris per permetre el transport i muntatge dels equips i mitjans auxiliars que es requereixin, abonant tots els honoraris i càrrecs amb relació a això.

Article 3.5.- Subministraments de materials

És responsabilitat del Contractista deduir de la documentació subministrada les quantitats necessàries de material que ha de subministrar, així com dur a terme aquestes



comandes amb l'antelació suficient per evitar retards en els terminis d'execució de les obres.

El Contractista serà responsable del transport, emmagatzematge, protecció, conservació i custòdia dels materials que formen part del subministrament.

Tots aquells materials subministrats pel Contractista i que siguin rebutjats per l'Enginyer Director hauran de ser retirats dels límits de l'obra, i les despeses ocasionades per això abonades pel Contractista.

Article 3.6.- Personal i Equips

El Contractista designarà un Cap d'Obra amb l'adequada preparació tècnica que ostenti la representació del mateix, organitzi l'execució dels treballs, interpreti i posi en pràctica les ordres rebudes de la Direcció Facultativa i col·labori amb ella en la resolució dels problemes que es plantegin.

El Contractista disposarà en tot moment de la mà d'obra i equip necessaris per complir la programació del treball.

El personal dependent del cap d'obra ha de tenir els coneixements i tenir la capacitat de producció mínimes que exigeixen les reglamentacions laborals als operaris, segons la classificació laboral.

El Contractista haurà de sotmetre el personal a totes les proves de qualificació que consideri oportunes l'enginyer director.

El cap d'obra serà el responsable de la direcció i l'organització del treball, i haurà de dirigir, organitzar i planificar la construcció o la fabricació de les unitats d'obra contractades. Així mateix, mantindrà en tot moment disciplina i ordre entre el seu personal i retirarà de l'obra tota persona incompetent o el treball del qual no es consideri satisfactori.

Article 3.7.- Subcontractes

El Contractista no podrà subcontractar unitats d'obra sense autorització prèvia per part de la Propietat. Amb aquesta finalitat donarà coneixement per escrit del subcontracte a celebrar amb indicació de les parts d'obra a realitzar i les seves condicions econòmiques.



Els subcontractistes quedaran obligats només davant del contractista principal, que assumirà, per tant, la total responsabilitat de l'execució de l'obra davant de la propietat.

Article 3.8.- Treballs durant una emergència

En cas d'emergència, el Contractista realitzarà qualsevol feina o instal·larà els materials i els equips necessaris.

Tan aviat com sigui possible, comunicarà a l'enginyer director qualsevol tipus d'emergència, però no esperarà instruccions per protegir adequadament vides i propietats.

Article 3.9.- Seguretat Social

El Contractista vindrà obligat al compliment del que disposa el Reglament de Seguretat i Higiene en el Treball i disposicions legals de caràcter social que regulin les relacions laborals, els accidents de treball, la contractació de l'assegurança obligatòria, el subsidi familiar i de vellesa, el seguretat de malaltia i totes aquelles en vigència o que en endavant es dictin.

Tindrà sempre a disposició de la Propietat o Enginyer Director tots aquells documents acreditatius de tal compliment, fent extensiva aquesta obligació a qualsevol subcontractista que en depengui.

El Contractista serà l'únic responsable de les sancions i indemnitzacions que li puguin correspondre per qualsevol omisió o violació del que reglamenta aquesta matèria.

Article 3.10. Responsabilitat civil

El Contractista haurà de tenir coberta la responsabilitat civil en què pogués incórrer cadascun dels seus empleats i subcontractistes que en depenen, extrem que haurà d'acreditar davant la Propietat, deixant exempt sempre a aquest ia l'enginyer de qualsevol reclamació que es pogués originar.



CAPÍTOL IV

DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Article 4.1.- Generalitats

Comprèn el present Projecte el subministrament i instal·lació dels materials necessaris per a la construcció i muntatge de les obres que es descriuen a continuació, així com per a la conservació i reparació de les mateixes fins a la seva recepció definitiva, i, tot això, fins a aconseguir el seu total adequació al contingut dels diferents documents del Projecte i a les ordres de la Direcció de l'Obra.

Article 4.2.- Instal·lacions de sanejament

Comprenen el subministrament i muntatge dels materials necessaris per a l'execució de les obres següents:

- Execució de la instal·lació interior general de l'edifici i de les arquets i connexionat a la xarxa de sanejament pública separativa.
- Instal·lació dels grups de sobreelevació per a les plantes sota rasant i dels tubs d'alimentació.

CAPÍTOL V

CONDICIONS DELS MATERIALS

Article 5.1.- Recepció dels materials

En general, tots els materials emprats seran de primera qualitat i procedents de firmes de reconeguda solvència.



Un cop adjudicada l'obra i abans de la instal·lació, el Contractista presentarà al Director d'Obra catàlegs, cartes, mostres, etc. dels diferents materials, els quals no podran ser emprats sense la seva acceptació prèvia.

En cap cas, aquest control previ suposa la seva recepció definitiva, podent ser rebutjats encara després de col·locats si no compleixen les condicions exigides.

Seràn per compte del Contractista la realització de totes les anàlisis que consideri oportunes la Direcció d'Obra, les quals es realitzaran a Laboratoris reconeguts i d'acord amb les normes UNE de l'IRANOR.

Article 5.4.- Materials de Sanejament

a.- Canonades de sanejament

Les canonades emprades a la xarxa de sanejament, així com els seus accessoris, seran de P.V.C. rígid, exempt de plastificants, sistema TERRAIN SDP o similar.

Les destinades a conduccions de desguassos, baixants fecals, pluvials i mixtes seran llises per ambdós extrems (sense encopar) i hauran de reunir tots els condicionants exigits a la normativa vigent (UNE-53114 part I i II) així com la documentació acreditativa d'haver superat, satisfactòriament, tots els assaigs sol·licitats en aquesta normativa, i de manera especial els funcionals, assaig de xoc tèrmic i assaigs d'estanquitat a l'aire i a l'aigua de les unions amb junta elàstica.

Les canonades que s'utilitzin en canalitzacions subterrànies, soterrades o no, (col·lectors i xarxes de sanejament) hauran de reunir tots els condicionants exigits a la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions (UNE-53.332-81) així com la documentació acreditativa d'haver superat, satisfactòriament, tots els assaigs sol·licitats en aquesta norma i de manera especial els funcionals.

Per a conduccions de desguàs i baixants, tant fecals com mixtes, s'empraran únicament canonades amb un gruix mínim de paret de 3,2 mm. sigui quin sigui el seu diàmetre nominal.

Els accessoris destinats a xarxes de desguassos, baixants fecals, pluvials i mixtes, així com col·lectors, seran fabricats per injecció i hauran de reunir tots els condicionants exigits a la normativa vigent (UNE-53.114 part I i II) així com la documentació acreditativa d'haver hi superat satisfactòriament tots els assaigs sol·licitats en aquesta normativa i de manera



especial els funcionals (Assaig de xoc tèrmic i Assajos d'estanqueïtat a l'aire i a l'aigua de les unions amb junta elàstica).

Els accessoris que s'utilitzin en canalitzacions subterrànies, soterrades o no (col·lectors i xarxes de sanejament) hauran de reunir tots els condicionants exigits a la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions (UNE 53.332-81) així com la documentació acreditativa d'haver superat, satisfactòriament, tots els assaigs sol·licitats en aquesta norma i de manera especial els funcionals. Quan s'utilitzin accessoris manipulats estàndard, això hauran de respondre, al seu torn, als requisits exigits a l'esmentada norma (UNE 53.332-81).

Tots els accessoris així elaborats aniran proveïts, exteriorment, de cartelles soldades que en reforcin la conformació.

Tots els accessoris injectats, hauran de ser de boques femelles, disposant, externament d'una gola que permeti l'allotjament d'una abraçadora que, si premeu l'accessori, pugui determinar els punts fixos, la configuració de les boques permetrà el muntatge, en qualsevol d'elles i on fos necessari, de l'accessori encarregat d'absorbir les dilatacions.

Serà imprescindible que tots els accessoris, de canvi direccional, injectats (colzes i tes), disposin d'un radi de curvatura no inferior a 1,5 vegades el diàmetre.

Tots els elements metàl·lics, excepte abraçadores, seran d'acer inoxidable, (tapa de pot simfònic, embornals, cargols etc.) i aniran protegits, amb una filiació plàstica, fins a la posada en servei.

A les baixants pluvials, per a la recollida d'aigua, tant a cobertes, com a terrasses i garatges, s'empraran embornals, simfònics o no, de P.V.C. rígid exempt de plastificants, sistema TERRAIN-SDP, capaces de suportar, de forma constant, càrregues de 100 Kg/cm². El segellat estanc entre l'impermeabilitzant i l'embornal es realitzarà mitjançant l'estrenyi mecànic tipus brida de la tapa de l'embornal sobre el cos del mateix, l'impermeabilitzant es protegirà amb una brida de material plàstic. L'embornal permetrà, en el seu muntatge, absorbir diferències de gruixos de terra, de fins a 90 mm.

Per als desguassos interiors s'utilitzarà únicament i exclusiva canonada de 3,2 mm. de gruix mínim de paret, excepte per a ventilació d'aparells sanitaris.

No s'empraran, en cap cas, conduccions de diàmetre inferior a 32 mm.



La valvuleria i sifons seran de polipropilè blanc o cromat Sistema TERRAIN-SDP. El seu assemblatge i la interconnexió s'efectuarà mitjançant juntes mecàniques (femella i junta tòrica). Totes aniran dotades del tap corresponent, cadeneta i juntes d'estanquitat per acoblar-les a l'aparell sanitari.

Les reixetes de totes les vàlvules seran de llautó cromat en aparells sanitaris i d'acer inoxidable per a aigüeres.

La unió entre reixeta i vàlvula es realitzarà mitjançant cargol d'acer inoxidable roscat sobre femella de llautó inserida al cos de la vàlvula.

b.- Grups de pressió

Estarà constituït per dues bombes centrífugues verticals, disposades sobre bancada comuna amb suports antivibratoris. El conjunt estarà dotat de col·lector d'aspiració amb claus de tall i retenció, col·lector de descàrrega amb claus de regulació, pressòstat d'accionament i manòmetre de control.

Incorporarà quadre elèctric de protecció dotat de guardamotors acords a la potència dels motors, selector de maniobra i alternador de funcionament.

Les bombes seran centrífugues multicel·lulars, amb cos i suports en fosa grisa i amb eix, turbines i coberta exterior en acer inoxidable. Estaran dotades de motors elèctrics trifàsics i grau de protecció mínim IP44.

c.- Vàlvules

Les vàlvules estaran completes i permetran que les operacions d'obertura i tancament es facin còmodament.

Seran estanques, interiorment i exteriorment, tant amb la vàlvula en la posició de tancada com en la posició d'oberta, a una pressió hidràulica igual a una vegada i mitja la de treball, amb un mínim de 600 K Pa.

Seran de bronze i la pèrdua de càrrega no serà superior a l'assenyalada a la taula inclosa al punt 2.2 de la ITIC-14.



S'instal·larà una vàlvula a cada connexió amb els circuits i amb els equips calorífics, de manera que puguin ser aïllats sense necessitat de buidar la instal·lació.

Es col·locaran les vàlvules necessàries per poder aïllar tot element bàsic de la instal·lació per substituir-lo o reparar-lo.

S'empraran vàlvules de bola per a la funció d'aïllament, essent d'aixeta o mascle per al circuit de buidatge.

CAPÍTOL VI

CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

Article 6.1.- Començaments dels Treballs

L'execució del contracte d'obres començarà amb l'acta de comprovació de replanteig, el qual haurà de tenir lloc en el termini consagrat al contracte, que no podrà ser superior a un mes de la data de la seva formalització.

Article 6.2.- Replanteig

El replanteig de l'obra l'executarà l'enginyer director o personal a les seves ordres i en presència del contractista, el qual quedarà responsable de la vigilància i la conservació de totes les senyalitzacions que s'hagin disposat.

D'aquest replanteig s'estendrà acta amb el resultat del mateix, que serà signada per ambdues parts, marcant el començament dels treballs.

Qualsevol nou replanteig que calgués per desaparició de les senyalitzacions serà novament executat per la Direcció d'Obra, corrent les despeses per compte del Contractista.

Article 6.3.- Ordre dels treballs



Dins dels quinze dies posteriors a la data d'iniciació de les obres, el Contractista i l'Enginyer Director realitzaran en col·laboració un pla detallat de l'obra que recollirà els temps i les finalitzacions establerts al contracte i que serà completat amb tot detall indicant les dates d'inicialització previstes per a cadascuna de les parts en què es divideix la feina.

Article 6.4.- Llibre d'ordres

El Contractista tindrà sempre a l'oficina de l'obra i a disposició de l'Enginyer Director un Llibre d'Ordres i Assistència, en què es redactarà les que cregui oportunes perquè s'adoptin les mesures necessàries per esmenar o corregir les possibles deficiències a les visites.

Cada ordre haurà de ser estesa i signada per l'Enginyer Director i "l'Assabentat" subscrit amb la signatura del Contractista o del seu encarregat d'obra, quedant una còpia en poder de l'Enginyer Director.

Article 6.5. Condicions generals d'execució

De manera general, els treballs s'executaran seguint el bon saber i entendre constructiu, lliurement apreciat per la Direcció Facultativa.

El Contractista estarà obligat a executar totes les obres compreses i al compliment del present Plec de Condicions. Serà l'únic responsable de les obres contractades, no tenint dret a indemnització de cap mena per errors que pogués cometre i que serà del seu compte i risc.

Encara després de la recepció provisional, la Contracta està obligada a rectificar tota deficiència que sigui advertida per la Direcció Tècnica, corrent a càrrec seu la demolició o reparació precisa.

Igualment es responsabilitzarà davant dels tribunals dels accidents que tingués lloc durant l'execució dels treballs.

El Contractista notificarà a l'Enginyer Director amb l'antelació prevista, a fi que pugui procedir al reconeixement de l'execució de les obres que hagin de quedar ocultes o que segons el parer del Contractista requereixin aquest reconeixement.



Serà obligació de la Contracta l'execució de les obres de rebut de quadres, caixes, et. i totes aquelles obres complementàries a les consignades en el pressupost necessàries per a la terminació de totes les instal·lacions, la liquidació de les quals s'efectuarà de la forma reflectida en el present Plec.

Article 6.6.- Amuntegament de materials

L'amuntegament de materials es realitzarà de manera que aquests no pateixin alteració durant el seu dipòsit a l'obra, i s'hauran de retirar i reemplaçar tots els que hagin patit alguna alteració o defecte durant la seva custòdia, manipulació o col·locació.

Article 6.7.- Treballs defectuosos

El Contractista haurà de fer servir els materials assenyalats en aquest Projecte, realitzant els treballs de muntatge d'acord amb aquest i, en tot cas, segons les indicacions de la Direcció Facultativa.

Article 6.8.- Conservació de les obres

El Contractista tindrà cura de la perfecta conservació i reparació de les obres, esmenant quants menyscabs, ja siguin accidentals, intencionats o produïts per l'ús natural, hi apareguin, de manera que en la recepció definitiva es trobin acceptables segons el parer de la Direcció de l'Obra, independentment que hagin estat o no en servei. Haurà de procedir a l'arranjament, la reparació o la reposició de qualsevol element constitutiu de les obres que hagin patit menyscabament en el seu aspecte, funcionament, fixació o estructura resistent.

Serà potestatiu de la Direcció d'Obra decidir si l'element acceptat pot ser reparat o bé ha de ser totalment substituït per un altre de nou, havent de ser plenament acceptat la seva decisió.

Estaran a càrrec del Contractista tots els treballs de vigilància, revisió i neteja de les construccions i instal·lacions elèctriques, i seran del seu compte les despeses que això origini. Prestarà especial atenció al manteniment de l'aïllament de les instal·lacions elèctriques i a l'absència de defectes de posada a terra, a la continuïtat elèctrica dels circuits i dels seus empalmaments, derivacions i connexions.



Article 6.9.- Obres no previstes

Totes aquelles obres no previstes que impliqui millores o modificacions al Projecte, ordenades per la Direcció Tècnica i autoritzades per la Propietat, seran d'execució obligada per part del Contractista.

Tindran la consideració d'ampliacions de contracte i, com a tals, seran precedides de l'acord econòmic de les parts.

CAPÍTOL VII

RECEPCIÓ DE LES OBRES

Article 7.1.- Proves per a la Recepció Provisional de les Obres

Per a la Recepció Provisional de les Obres, el Director Tècnic procedirà, en presència del Contractista, a efectuar els reconeixements i assaigs que estimi necessaris per comprovar que les obres han estat executades amb subjecció al present Projecte, Les modificacions autoritzades i les ordres de la Direcció d'obra, donant fe dels resultats per escrit, mitjançant acta que signaran els representants legals.

Poden ser objecte de recepció provincial aquelles parts de l'obra que hagin de ser executades atenent els terminis parcials establerts en el contracte, si n'hi ha.

Abans de procedir al reconeixement, el Contractista retirarà de les obres, fins a deixar-les completament netes i clares, tots els materials sobrants, restes, embalatges, bobines de cables, mitjans auxiliars, terres sobrants d'excavacions, runes, etc.

Es comprovarà que els materials coincideixen amb els admesos el control previ, que es corresponen amb les mostres presentades i que no pateixen deteriorament en l'aspecte o el funcionament. Igualment es comprovarà que la construcció de les obres de fàbrica, la realització de les obres de terra i el muntatge de les instal·lacions elèctriques han estat executats de manera correcta i acabada i rematada completament.

Article 7.3.- Proves de les instal·lacions de sanejament



Les instal·lacions seran objecte de les proves de resistència mecànica i estanqueïtat, segons mètode W, procedint de la següent forma:

a) La pressió de prova és la pressió equivalent a omplir la canonada fins al nivell del pou de registre, amb una pressió màxima de 50 kPa i una mínima de 10 kPa mesurada a la part superior de la canonada. Per iniciar la prova s'omplirà tota la instal·lació d'aigua, fins que les canonades i els registres estiguin plens i s'ha arribat a la pressió de prova. És necessari un període de condicionament de 1 hora aproximadament.

b) El temps de la prova ha de ser com a mínim de 30 minuts. La pressió de prova ha de ser constant, introduint aigua si cal, perquè no hi hagi variacions superiors a 1 kPa. La quantitat total d'aigua afegida durant la prova no ha de ser superior als valors següents:

0,15 l/m² per a canonades

0,20 l/m² per a canonades incloent registres

0,40 l/m² per a registres (arquetes d'inspecció i pous de registre)

Article 7.4. Termini de garantia

Concloes les proves per a la Recepció Provisional amb resultat satisfactori, s'aixecarà Acta de Recepció de les mateixes, lliurant-se les obres a l'ús i donant començament el Termini de Garantia.

La durada serà la reflectida al contracte d'adjudicació, no inferior a un any. Durant aquest termini la contracta atindrà a la revisió de les obres i serà del seu compte la reparació de quants defectes es manifestin a la instal·lació, fins i tot d'elements provats.

Article 7.5.- Recepció definitiva de les obres

Transcorregut el termini contractual de la garantia, en absència d'avaries o defectes de funcionament durant aquest, o havent estat convenientment esmenats, la recepció provincial adquirirà caràcter de definitiva, sense realització de noves proves, llevat que per part de la Propietat hagi estat cursat avís en contra abans de finalitzar el període de garantia establert.



D'aquesta recepció s'aixecarà Acta per triplicat per la propietat, l'enginyer director i el contractista.

Article 7.6.- Manteniment de les instal·lacions

Les instal·lacions s'han de sotmetre als controls de manteniment necessaris per garantir-ne el bon funcionament i les revisions indicades a l'ITA 016.

Amb una periodicitat de 5 anys es realitzarà una revisió per comprovar-ne l'estat, emetent-se butlletí de revisió corresponent.

Les instal·lacions contra incendi se sotmetran a les proves establertes a la NBE-CPI-91 i al Reglament de les Instal·lacions de Protecció contra Incendi.

CAPÍTOL VIII

MESURAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

Article 8.1.- Condicions generals

S'entén per unitat d'obra la quantitat corresponent executada i completament acabada d'acord amb allò establert en aquest Plec.

Es mesuraran per la definició d'unitat que figuri al Pressupost i s'abonaran als preus assenyalats en aquest.

El mesurament i abonament al Contractista d'obres executades s'haurà de referir a unitats totalment acabades, segons el parer exclusiu del Director Tècnic. Només en casos excepcionals s'hi inclouran obres incompletes i aplec de materials, els quals s'abonaran, com a màxim, al 75% del valor que els correspongui dins de la descomposició de preus.



Article 8.2.- Abonament de les partides alçades

Les partides alçades consignades en el Pressupost, quan n'hi hagi, seran d'abonament íntegre, llevat que en el títol de la partida s'indiqui expressament que cal justificar, cosa que s'haurà de fer amb preus del Projecte.

L'abonament íntegre de les partides alçades s'efectua quan hagin estat completa i satisfactòriament executades totes les obres que en conjunt comprèn. En cap cas no podrà exigir pel Contractista cap quantitat suplementària sobre l'import de la partida alçada, so pretext d'un major cost de les obres a realitzar amb càrrec a aquesta.

Article 8.3. Abonament de la conservació de les obres

Per a l'abonament de les despeses de conservació i reparació de les obres que figurin al Pressupost com a partides alçades, s'actuarà segons el que indica l'article anterior.

Quan es prevegin al pressupost cap quantitat per a la conservació i reparació de les obres, se suposarà que el seu import està inclòs en el preu de les unitats d'obra corresponents.

Article 8.4.- Mesurament i abonament de l'excavació

L'excavació es mesura pel volum referit al terreny i no als productes extrets. El preu del metre cúbic comprèn:

- Excavació amb mitjans manuals o mecànics a qualsevol classe de terreny.
- El transport a l'abocador dels productes sobrants.
- La refinació de la superfície d'excavació.
- La neteja de les calçades i voreres que hagin resultat embrutades pels productes sobrants.



- Mitjans i obres auxiliars precisos, com ara entibaments, desguassos, extraccions d'aigua, passos provisionals, proteccions, senyals, etc.

No s'ha de tenir en compte la profunditat de l'excavació quan no s'indiqui expressament al preu, ni s'han d'abonar els excessos d'excavació que executi el Contractista ni els despreniments.

Article 8.5.- Mesurament i abonament del farciment

El farciment es mesurarà i abonarà pel seu volum, referit al terreny i no als productes solts necessaris. El preu del metre cúbic del farcit comprèn:

- Totes les operacions necessàries per formar el farciment amb els productes.
- El transport a abocador dels productes no utilitzats.
- La compactació del farciment i la refinació de la seva superfície.
- Totes les obres i els mitjans auxiliars fossin necessaris.

A l'efecte del mesurament i abonament del farciment no es tindran en compte les canalitzacions, cables, etc., el volum dels quals sigui inferior al 10% de l'espai total a emplenar.

Article 8.6.- Mesurament i abonament dels mitjans auxiliars, dels assajos i d'imprevistos.

En cap cas no s'abonarà al Contractista cap partida en concepte de mitjans i obres auxiliars, entenent-se inclosos en els preus de les diferents unitats d'obra.

Igualment no seran d'abonament els detalls imprevistos esmentats a l'article 6.9.

Seran a compte del Contractista, sense abonament independent, les despeses ocasionades per la realització de tots els assaigs i proves que estimi la Direcció Tècnica necessaris per comprovar que els materials compleixen les condicions exigides.



Article 8.7.- Preus de les unitats

Els preus de les obres objecte d'aquesta contracta són els que figuren al Pressupost del

Projecte i en ells es considera inclosos:

- Els materials amb tots els seus accessoris als preus resultants a peu d'obra que quedin integrats a la unitat d'obra de què es tracti o que siguin necessaris per executar-los.
- La mà d'obra, amb els plusos i les càrregues més les assegurances socials, que intervén en l'execució de la unitat d'obra.
- Si escau, les despeses de personal, combustible, energia, amortització, conservació, etc. de la maquinària que calgui utilitzar en l'execució de la unitat d'obra.
- Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, magatzems i tallers i les del personal tècnic i administratiu adscrit a l'obra.
- Les despeses causades pels mitjans i les obres auxiliars, els assaigs dels materials i els detalls imprevistos que, en executar l'obra, hagin de ser utilitzats o realitzats.
- Impostos i taxes legalment establerts.

Article 8.8.- Preus contradictoris

Si a causa de les variacions de l'obra, ordenades per la Direcció Tècnica, sorgís una unitat el preu de la qual no estigui previst en el Projecte, es determinarà contradictòriament entre el Contractista i el Director d'Obra, partint dels costos de la mà d'obra, així com de tots els altres principis bàsics que han servit per compondre els altres preus del Projecte.

De l'acord obtingut s'aixecarà la corresponent Acta, acompanyada de Memòria justificativa que, juntament amb el preu, hauran de ser posats en coneixement de la propietat, abans que s'executin les unitats d'obra de què es tracti.



Si s'efectua l'obra el preu del qual no s'ha previst, abans que aquest fos aprovat, el Contractista s'ha d'atenir al que assenyali el director de l'obra.

Article 8.9.- Revisió de preus

Quan hi hagués lloc, segons Decret Llei 2/1964, a la revisió dels preus, aquesta es produirà d'acord amb els requisits establerts a l'article 4 del mateix.

Serà condició indispensable per a l'abonament de les quantitats resultants el compliment estricte dels terminis parcials i totals dels programes de treball de les obres.

L'enginyer:

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

MARCOS AGUILERA ROURA

Col. 22.770

8 ANNEX: PLA DE CONTROL DE QUALITAT

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

1. Introducció

El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) estableix les exigències de qualitat que han de complir els edificis incloses les seves instal·lacions. És per això que es redacta el present Pla de Control de Qualitat com a annex al projecte per tal de donar compliment a la normativa existent.

Aquest annex del projecte no és un element substancial del mateix, ja que tot el seu contingut queda suficientment referenciat en el corresponent Plec de Condicions



Tècniques, simplement és un document complementari la missió del qual és servir al Director d'Obra per redactar el corresponent Estudi de Programació del Control de Qualitat de l'Obra.

2. Normativa d'aplicació

La normativa que ens afecta és la següent:

- Codi Tècnic de l'Edificació i els seus Documents Bàsics. Reial Decret 314/2006 de 17 de Març de 2006. BOE 74 de 28 de març de 2006. I les seves modificacions posteriors.
- Decret 238/1996 de 22 d'Octubre, pel qual es regula el control de la qualitat en la construcció. B.O.P.V. 215 de 7 de novembre de 1996.

3. Control de recepció en obra

En l'apartat del Plec de Condicions Tècniques d'aquest projecte, s'estableixen les condicions de subministrament, recepció i control, conservació, emmagatzematge i manipulació de tots aquells materials utilitzats en l'obra.

El control de recepció abasta assaigs de comprovació sobre aquells productes als quals així se'ls exigeixi en la reglamentació vigent, en el Plec de Condicions Tècniques o en el corresponent Estudi de Programació del Control de Qualitat de l'Obra. Aquest control s'efectuarà sobre el mostreig del producte, sotmetent-se a criteris d'acceptació i rebuig i adoptar-se les decisions allà determinades.

El Director d'Execució de l'Obra cursarà instruccions a l'instal·lador perquè aporti els certificats de qualitat i el marcatge CE dels productes, equips i sistemes que s'incorporin a l'obra.

4. Control d'execució de l'obra

En l'apartat del Plec de Condicions Tècniques del projecte s'enumeren les fases de l'execució de cada unitat d'obra. Les unitats d'obra són executades a partir de materials que han passat el seu control de qualitat, per la qual cosa la qualitat dels components de la unitat d'obra queda acreditada pels documents que els avalen, sense embranzida, la qualitat de les parts no garanteix la qualitat del producte final.

En aquest apartat del Pla de Control de Qualitat s'estableixen les operacions de control mínimes a realitzar durant l'execució de cada unitat d'obra, per a cadascuna de les fases d'execució descrites en el Plec de Condicions Tècniques, així com les proves de servei a realitzar a càrrec i compte de l'empresa instal·ladora.

Per poder avalar la qualitat de les unitats d'obra, s'estableix, de manera orientativa, la freqüència mínima de control a realitzar, incloent-hi els aspectes més rellevants

per a la correcta execució de la unitat d'obra, a verificar per part del Director d'Obra durant el procés d'execució.

El director d'Obra redactarà el corresponent Estudi de Programació del Control de Qualitat de l'Obra, d'acord amb les especificacions del projecte i el descrit en el present Pla de Control de Qualitat.

A continuació es detallen els controls mínims a realitzar pel director d'Obra i les proves de servei a realitzar per l'instal·lador, per a cadascuna de les unitats d'obra:



Canonades

Fase:	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Separación a otras tuberías de otros servicios	1 cada 5 m.	Incumplir la separación mínima
1.2		Separación al suelo de conducciones eléctricas	1 cada 5 m.	Incumplir la separación mínima
Fase:	2	Colocación y fijación de las tuberías, accesorios y piezas especiales		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Colocación de la tubería	1 cada 5 m.	Diámetro distinto al del proyecto Elementos de fijación inadecuados
2.2		Separación entre elementos de soportación	1 cada 5 m.	Separación mayor a la especificada en proyecto
2.3		Elementos de dilatación	La totalidad	No realizado conforme al proyecto y/o normativa
2.4		Pasos a través de elementos constructivo	1 cada 5 m.	No realizado conforme al proyecto y/o normativa
Pruebas de servicio				
Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad				
Se realizará según capítulo 4.3.3 del Pliego de Condiciones Técnicas				

Aïllaments

Fase:	1	Replanteo del espesor de aislamiento		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Que el espesor es el marcado en proyecto	1 cada 5 m.	Incumplir del espesor
Fase:	2	Colocación del aislamiento		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Que se cubren correctamente las tuberías y accesorios	1 cada 5 m.	Zonas descubiertas
Pruebas de servicio				
Pruebas de resistencia mecánica y adhesividad				

Elements de la xarxa d'aigua freda de consum humà

Fase:	1	Replanteo en la sala de calderas de la colocación de los equipos		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Colocación en su lugar de ubicación	1	Incumplir la separación mínima
1.2		Accesibilidad suficiente para su mantenimiento	1	Incumplir la separación mínima
Fase:	2	Colocación de los elementos		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Correcta soportación y fijación	1	Soportación incorrecta
2.2		Correcta colocación de los componentes	1	Colocación incorrecta
Pruebas de servicio				

Elements de la xarxa d'aigua calenta sanitària i retorn



PROJECTE PER LA REFORMA DE LA SALA TÈCNICA DE LA PRODUCCIÓ
D'ACS I CALEFACCIÓ

Fase:	1	Replanteo en la sala de calderas de la colocación de los equipos		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Colocación en su lugar de ubicación	1	Incumplir la separación mínima
1.2		Accesibilidad suficiente para su mantenimiento	1	Incumplir la separación mínima
Fase:	2	Colocación de los elementos		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Correcta soportación y fijación	1	Soportación incorrecta
2.2		Correcta colocación de los componentes	1	Colocación incorrecta
Pruebas de servicio				

5. Control i recepció de l'obra acabada

En el Plec de Condicions Tècniques d'aquest projecte s'estableixen les verificacions i proves de servei a realitzar per l'empresa instal·ladora per comprovar les prestacions finals de la instal·lació. Es realitzaran tant les proves prescrites per la legislació aplicable, com les contingudes en el Plec de Condicions Tècniques, l'Estudi de Programació del Control de Qualitat de l'Obra, i les que poguessin ordenar el Director d'Obra durant el transcurs de la mateixa. Així com la documentació que s'ha de lliurar a la propietat un cop posada en servei d'ús la instal·lació.



PROJECTE PER LA REFORMA DE LA SALA TÈCNICA DE LA PRODUCCIÓ
D'ACS I CALEFACCIÓ

Rehabilitació sala de calderes de l'Institut Joan Camps

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control

Planejament

Data: 07/07/2024

Pàgina: 1

Obra 01 Pressupost Substitució de la caldera actual averia
Capítol 02 Calderes

PE23-7B80 Suministre i instal·lació de calderes de la marca BAXI amb tots els elements necessaris, pel seu correcte funcionament. (P - 6)

1,000 U

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JEV38604	Jornada o fracció d'inspecció durant l'execució de les instal·lacions de calefacció, segons les exigències del Projecte i el RITE, incloent la comprovació com a mínim dels següents elements i paràmetres: xarxa de tuberies d'aigua (tipus de tuberies, diàmetres, fixació, disposició, aïllament i col·locació de manegues passamurs), got d'expansió (capacitat, situació i fixació), vàlvules i aivetes (instal·lació, tipus i fixació), equips de regulació (col·locació), radiadors (tipus, capacitat, situació, fixació i presència de purgador) i caldera i cremador (tipus, instal·lació i disposició). Incloent el desplaçament, la inspecció i l'emissió del informe corresponent	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JEV58704	Jornada o fracció d'inspecció durant l'execució de les instal·lacions de climatització, segons les exigències del Projecte i el RITE, de com a mínim els següents paràmetres: replanteig de l'instal·lació, disposició dels equips, disposició dels conductes i connexions, aïllament tèrmic de l'instal·lació, sala de màquines i instal·lacions individuals. Incloent el desplaçament, la inspecció i l'emissió del informe corresponent	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JEV39604	Jornada o fracció de proves finals dels següents elements i paràmetres de la instal·lació de calefacció: calderes (verificació de l'estanquitat i anàlisi dels fums produïts per l'equip de caldera de potència calorífica >30.000kcal/h, verificació de la flama, verificació de l'ajust del cremador), equips i aparells (verificació de les dades de funcionament) i radiadors (proves d'estanquitat), realització de les proves segons les exigències del Projecte i el RITE, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional del informe final de proves corresponent.	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global



PROJECTE PER LA REFORMA DE LA SALA TÈCNICA DE LA PRODUCCIÓ
D'ACS I CALEFACCIÓ

Rehabilitació sala de calderes de l'Institut Joan Camps

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control				Planejament	Data: 07/07/2024	Pàgina: 2		
JEV3A304	Jornada o fracció de proves d'estanquitat i lliure dilatació de les xarxes de canonades d'aigua de la instal·lació de calefacció, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el RITE, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional del informe final de proves corresponent.	0,00	685,98	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JEV3B508	Jornada o fracció de proves finals de lliure dilatació i seguretat del subsistema solar de la instal·lació de calefacció, realització de les proves segons les exigències del Projecte, CTE i del RITE, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional del informe final de proves corresponent.	0,00	685,98	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JEV59704	Jornada o fracció de proves per a diferents elements de la instal·lació de climatització, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el RITE, incloent les següents verificacions segons els tipus d'element: verificació de les dades de funcionament, en el cas d'equips i aparells; verificació de les temperatures de funcionament, en el cas de plantes refrigeradores; verificació del funcionament i del cabal de la reixeta, en el cas d'instal·lacions de climatització individuals; i verificació del cabal d'aigua recirculada, del salt tèrmic i de l'estanquitat, en el cas de torres de refrigeració. Incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional del informe final de proves corresponent	0,00	685,98	0,00	1	0,000	1,0000	Global

PE47-61TO Suministre i instal·lació de la sortida de fums de polipropilè, des del col·lector de les calderes, fins a la coberta, desmuntant així la sortida de fums existent. (P - 7) 1,000 U

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JEV78904	Jornada o fracció d'inspecció durant l'execució de les instal·lacions de ventilació, segons les exigències del Projecte i el RITE, incloent la comprovació mitjançant control organolèptic de com a mínim els següents paràmetres: tipus, situació, fixacions, dimensions, capacitat dels equips, etc. de com a mínim els següents elements: conductes/xeremeies, extractors, sistemes d'accionament automàtic i airejadors. S'inclou el desplaçament, la inspecció i l'emissió del informe corresponent	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JEV7C904	Jornada o fracció de proves finals d'estanquitat i evacuació de fums de la instal·lació de ventilació, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el RITE, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional del informe final de proves corresponent	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global



PROJECTE PER LA REFORMA DE LA SALA TÈCNICA DE LA PRODUCCIÓ
D'ACS I CALEFACCIÓ



Rehabilitació sala de calderes de l'Institut Joan Camps

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control

Planejament

Data: 07/07/2024

Pàgina: 4

PG35-DY10 Suministre i instal·lació elèctrica per a l'alimentació de les calderes, així com del control i gestió. (P - 14)

1,000 U

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JGV18101	Jornada o fracció d'inspecció mitjançant control organolèptic durant l'execució de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió, segons les exigències del Projecte i el REBT, com a mínim dels següents elements que conformen la instal·lació: caixa general de protecció, polsador, brunzidor, interruptor, base d'endoll de 10/16 ampers, base d'endoll de 25 ampers, derivació individual, interruptor de control de potència, quadre general de distribució, instal·lació interior, xarxa d'equipotencialitat, caixa de derivació, línia de força motriu, línia d'enllumenat auxiliar, línia general d'enllumenat d'escaleres, derivació d'enllumenat d'escaleres, barra de posada a terra línia principal de terra en conducte de fàbrica, línia principal de terra baix tub, quadre de protecció de línies de força motriu, quadre general de mando i protecció d'enllumenat i canalització de serveis. Incloent el desplaçament, la inspecció i l'emissió del informe corresponent	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JGV19101	Jornada o fracció de proves finals de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent com a mínim els següents paràmetres: la verificació de les condicions de seguretat (continuitat dels conductors de protecció, resistència a terra i sensibilitat del diferencial) i de les condicions de funcionament (tensió en els endolls i punts de llum, funcionament dels interruptors i grau d'electrificació). Incloent desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional de l'informe final de proves corresponent	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global
Total Instal·lació elèctrica 01.06				0.00						

Obra 01 Pressupost Substitució de la caldera actual averia
Capítol 09 Instal·lació fotovoltaica

PGE1-CSV0 Suministre i instal·lació de sistema d'energia solar fotovoltaica de 12Kw amb tots els element necessaris, per donar servei als dos PV LOAD 9S del diposit d'inèrcia amb les 6 resistències.
Total energia fotovoltaica. (P - 15)

1,000 U

Rehabilitació sala de calderes de l'Institut Joan Camps

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control

Planejament

Data: 07/07/2024

Pàgina: 5

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JGVE8E01	Jornada o fracció d'inspecció mitjançant control organolèptic durant l'execució del sistema de contribució fotovoltaica, segons les exigències del Projecte i el REBT, de com a mínim els següents elements: estructura de suport, sistema generador fotovoltaic, inversor, proteccions i elements de seguretat i elements de mesura. Incloent el desplaçament, la inspecció i l'emissió del informe corresponent.	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JGVEE01	Jornada o fracció de verificació de les mesures de seguretat i funcionament del sistema de contribució fotovoltaica, segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional de l'informe de proves corresponent.	0,00	685,98	0,00		1	0,000		1,0000	Global
Total Instal·lació fotovoltaica 01.09				0.00						



9 ANNEX: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1. Antecedents i dades generals

1.1. Objecte de l'estudi bàsic de seguretat i salut

L'objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. El que preveu aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut com a normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, obliga tots els intervinents en el procés constructiu que es projecta, contractista i subcontractistes, que compleixin i facin complir i informin els seus treballadors i els treballadors autònoms, que també estaran obligats al seu compliment d'una manera senzilla.

Si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o més d'un treballador autònom, el Promotor haurà de designar un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés.

Les normes que afecten aquest estudi són:

- Llei 31/1995 de 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals. BOE N° 269 de 10 de novembre de 1995.
- Reial Decret 39/1997 de 17 de Gener, reglament de serveis de prevenció. BOE N° 37 de 17 de gener de 1997.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'Abril, sobre senyalització de seguretat en el treball. BOE N° 97 de 23 d'abril de 1997.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'Abril, sobre seguretat i salut en els llocs de treball. BOE N° 97 de 23 d'abril de 1997.
- Reial Decret 487/1997 de 14 d'Abril, sobre manipulació de càrregues. BOE N° 97 de 23 d'abril de 1997.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de Maig, sobre disposicions mínimes de seguretat salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual. BOE N° 140 de 12 de juny de 1997.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de Juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball. BOE N° 188 de 7 d'agost de 1997.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. BOE de 25 d'octubre de 1997.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de Novembre pel qual es modifiquen el Reial decret Decret 1215/1997, de 18 de Juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de



treballs temporals en altura; i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'Octubre pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

- Reial Decret 604/2006, de 19 de Maig pel qual es modifiquen el Reial decret 39/1997, de 17 de Gener pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'Octubre pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat en les obres de construcció.



1.2. Dades generals de la instal·lació

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut afecta les obres d'execució del present projecte, consistents en la reforma de la sala de calderes situada en un edifici dedicat a col·legi que està al carrer Astúries nº 2, al municipi de les Franqueses del Vallès, província de Barcelona.

S'estima un termini d'execució per als treballs projectats d'uns 39 dies aproximadament. El nombre de treballadors que poden coincidir en qualsevol moment del procés productiu s'estima de dos a quatre operaris.

Les fases del treball són les següents:

- Desmuntatge dels falsos sostres de les zones assenyalades, treballs interiors a nivell de sostre.
- Muntatge de les trampilles en els falsos sostres dels banys i altres buits en les zones d'accés per a poder executar l'obra, treballs interiors a nivell de sostre.
- Instal·lació de la canonada d'escomesa des de la clau de tall a la sala Aigua fins a la bugaderia, treballs interiors a nivell de sostre.
- Instal·lació dels equips d'escalfament d'aigua a la sala de calderes, treballs interiors a nivell de sòl.
- Planificació del traçat de la canonada al sota coberta realitzant trepants al forjat per conèixer la seva ubicació, treballs interiors a nivell de sòl.
- Muntatge de les canonades de distribució d'aigua freda de consum humà, aigua calenta sanitària i retorn, treballs interiors a diferent nivell.
- Muntatge de les canonades d'acer inoxidable en superfície en els quarts humits, treballs interiors a nivell de sòl.
- Proves de pressió de la instal·lació, treballs interiors a nivell de sòl.
- Connexió de la instal·lació nova i des de la instal·lació existent, incloent-hi la desinfecció, treballs interiors a nivell de sòl.
- Proves de funcionament i regulació de les instal·lacions un cop acabats tots els treballs de muntatge, treballs interiors a nivell de sòl.

Els accessos a l'obra es realitzen a través dels vials de circulació del municipi i del propi edifici, no presentant cap dificultat, disposant d'unes dimensions apropiades. L'obra es realitzarà a l'interior i exterior per la qual cosa s'haurà de tancar o impedir el pas de persones alienes a l'obra per la zona més propera al lloc de treball.

Per realitzar les diferents operacions que conformen els treballs de les obres hauran de usar-se les tecnologies que siguin d'aplicació per a cada material per mitjà de l'ús d'estris i màquines específiques, manipulades per personal ensinistrat per al seu ús i, si s'escau, amb documentació que acrediti la seva capacitat, a fi d'aconseguir el millor aprofitament dels materials i el màxim de seguretat per a les persones i les coses.



1.3. Instal·lacions provisionals, serveis higiènics i assistència sanitària

D'acord amb l'apartat 15 de l'Annex 4 del R.D.1627/97, l'obra disposarà dels

serveis higiènics que s'indiquen a continuació:

- Quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball hauran de tenir a la seva disposició vestidors adequats. Els vestidors hauran de ser de fàcil accés tenint les dimensions suficients i disposar de seients i instal·lacions que permetin a cada treballador posar a assecat, si fos necessari, la seva roba de treball. Quan les circumstàncies ho exigeixin (per exemple substàncies perilloses, humitat, brutícia), la roba de treball haurà de poder guardar-se separada de la roba de carrer i dels efectes personals. Quan els vestidors no siguin necessaris, en el sentit del paràgraf primer d'aquest apartat, cada treballador haurà de poder disposar d'un espai per col·locar la seva roba i els seus objectes personals sota clau.

- Quan el tipus d'activitat o la salubritat ho requereixin, s'hauran de posar a disposició dels treballadors dutxes apropiades i en nombre suficient. Les dutxes hauran de tenir dimensions suficients per permetre que qualsevol treballador s'assegui sense obstacles i en adequades condicions d'higiene. Les dutxes hauran de disposar d'aigua corrent, calenta i freda. Quan, d'acord amb el paràgraf primer d'aquest apartat, no siguin necessàries dutxes, hi haurà d'haver lavabos suficients i apropiats amb aigua corrent, calenta si fos necessari, prop dels llocs de treball i dels vestidors. Si les dutxes o els lavabos i els vestidors estiguessin separats, la comunicació entre uns i altres haurà de ser fàcil.

- Els treballadors hauran de disposar en les proximitats dels seus llocs de treball, dels locals de descans, dels vestidors i de les dutxes o lavabos, de locals especials equipats amb un nombre suficient de retrets i de lavabos.

- Els vestuaris, dutxes, lavabos i retrets estaran separats per a homes i dones, no s'haurà de preveure una utilització per separat dels mateixos

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això. Així mateix, s'hauran d'adoptar mesures per garantir l'evacuació, a fi de rebre cures mèdiques, dels treballadors accidentats o afectats per una indisposició sobtada.

Quan la mida de l'obra o el tipus d'activitat ho requereixin, s'haurà de comptar amb un o diversos locals per a primers auxilis.

Els locals per a primers auxilis hauran d'estar dotats de les instal·lacions i el material de primers auxilis indispensables i tenir fàcil accés per a les lliteres. Hauran d'estar senyalitzats conforme al Reial decret sobre senyalització de seguretat i salut en el treball.

En tots els llocs on les condicions de treball ho requereixin s'haurà de disposar també de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés.

Una senyalització clarament visible haurà d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei local d'urgència

El centre assistencial més proper a l'obra és l'Hospital General de Granollers, que es troba



a una distància d'uns 2 quilòmetres aproximadament.

2. Maquinària i eina d'obra

La maquinària i eina que es preveu emprar en l'execució de l'obra s'indica en la relació (no exhaustiva) de la taula adjunta:

Maquinaria y herramienta de obra			
	Grúa		Montacargas
X	Traspaleta	X	Autógena o candileja
X	Taladro	X	Dobladora, roscadora
X	Rotafles	X	Sierra
X	Cortatubos	X	Herramientas manuales

3. Mitjans auxiliars

En la taula següent es relacionen els mitjans auxiliars que seran emprats en la l'obra i les seves característiques més importants:

Medios auxiliares			
	Andamios colgados móviles	X	Andamios tubulares apoyados
	Andamios sobre borriquetas	X	Escaleras de mano
X	Instalación eléctrica		

4. Riscos laborables

Els riscos als quals estan o poden estar sotmesos els treballadors són els següents:



TIPO DE RIESGO	ESTIMACIÓN				CONSECUENCIA		
	PF	MF	F	MF	LG	G	MG
Atropellos y golpes por vehículos							
Exposición a las condiciones climatológicas							
Fuertes vientos							
Choques o golpes contra objetos		X			X		
Caídas de operarios al mismo nivel		X			X		
Caídas de operarios al distinto nivel		X					X
Caídas de objetos en manipulación			X			X	
Caídas de objetos sobre operarios		X				X	
Caídas de objetos sobre terceros	X					X	
Quemaduras por partículas			X			X	
Quemaduras por contacto con objetos calientes			X		X		
Proyección de partículas		X				X	
Contactos eléctricos	X				X		
Afecciones en la piel	X				X		
Exposición al ruido		X			X		
Sobreesfuerzo		X				X	
Lesiones en manos		X			X		
Lesiones en pie		X			X		
Golpes por objetos y herramientas		X			X		
Cuerpos extraños en ojos		X			X		
Inhalación de sustancias tóxicas			X			X	
Atrapamiento	X					X	
Asfixia por falta de oxígeno		X					X
Incendio							
Explosión							

Estimación: PF: Poco frecuente; MF: Medianamente frecuente; F: Frecuente; MF: Muy frecuente.

Consecuencia: LG: Ligeramente grave; G: Grave; MG: Muy grave.

Las casillas en blanco indican que no existe en la obra el riesgo mencionado.

5. Mesures preventives i proteccions individuals i col·lectives

Les mesures de prevenció i protecció, tant individuals com col·lectives per protegir els treballadors que s'han d'adoptar, són els següents:



MEDIDAS PREVENTIVAS	GRADO ADOPCIÓN
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	Alternativa al vallado
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2m$	Permanente
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
Evacuación de escombros	Frecuente
Escaleras auxiliares	Ocasional
Información específica	Para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación	Frecuente
Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte
Grúa parada y en posición veleta	Final de cada jornada
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
Protección del hueco del ascensor	Permanente
Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente

MEDIDAS DE PROTECCION	GRADO ADOPCIÓN
Cascos de seguridad	Permanente
Calzado protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Gafas de seguridad	Frecuente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
Mástiles y cables fiadores	Ocasional
Mascarilla filtrante	Ocasional

6. Altres mesures i disposicions de seguretat

6.1. Estabilitat i solidesa

S'haurà de procurar, de manera apropiada i segura, l'estabilitat dels materials i equips i, en general, de qualsevol element que en qualsevol desplaçament pogués afectar la seguretat i la salut dels treballadors.

L'accés a qualsevol superfície que consti de materials que no ofereixin una resistència suficient només s'autoritzarà en cas que es proporcionin equips o mitjans apropiats perquè el treball es realitzi de manera segura.

6.2. Instal·lacions de subministrament i repartiment d'energia

La instal·lació elèctrica dels llocs de treball en les obres s'haurà d'ajustar al que disposa la seva normativa específica. En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquesta instal·lació haurà de satisfer les condicions que s'assenyalen en els punts d'aquest apartat.

Les instal·lacions s'hauran de projectar, realitzar i utilitzar de manera que no comportin perill d'incendi, ni d'explosió i de manera que les persones estiguin degudament protegides contra els riscos d'electrocució per contacte directe o indirecte.

El projecte, la realització i l'elecció del material i dels dispositius de protecció hauran de tenir en compte el tipus i la potència de l'energia subministrada, les condicions dels



factores externs i la competència de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació.

6.3. Vies i sortides d'emergència

Les vies i sortides d'emergència hauran de romandre expedites i desembocar el més directament possible en una zona de seguretat.

En cas de perill, tots els llocs de treball hauran de poder evacuar-se ràpidament i en condicions de màxima seguretat per als treballadors.

El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com del nombre màxim de persones que hi puguin ser presents.

Les vies i sortides específiques d'emergència s'hauran de senyalitzar conforme al Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització s'ha de fixar en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.

Les vies i sortides d'emergència, així com les vies de circulació i les portes que hi donin accés, no hauran d'estar obstruïdes per cap objecte, de manera que puguin utilitzar-se sense traves en qualsevol moment.

En cas d'avaria del sistema d'enllumenat, les vies i sortides d'emergència que requereixin il·luminació hauran d'estar equipades amb il·luminació de seguretat de suficient intensitat.

6.4. Detecció i lluita contra incendis

Segons les característiques de l'obra i segons les dimensions i l'ús dels locals, els equips presents, les característiques físiques i químiques de les substàncies o materials que es troben presents així com el nombre màxim de persones que puguin trobar-s'hi, s'haurà de preveure un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis i, si fos necessari, de detectors d'incendis i de sistemes d'alarma.

Aquests dispositius de lluita contra incendis i sistemes d'alarma s'hauran de verificar i mantenir-se amb regularitat.

Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis hauran de ser de fàcil accés manipulació. Hauran d'estar senyalitzats conforme al Reial decret sobre senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització s'ha de fixar en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.

6.5. Reordenació

Tenint en compte els mètodes de treball i les càrregues físiques imposades als treballadors, aquests hauran de disposar d'aire net en quantitat suficient.

En cas que s'utilitzi una instal·lació de ventilació, s'haurà de mantenir en bon estat de funcionament i els treballadors no hauran d'estar exposats a corrents d'aire que perjudiquin la seva salut. Sempre que sigui necessari per a la salut dels treballadors, hi haurà d'haver un sistema de control que indiqui qualsevol avaria.

6.6. Exposició a riscos particulars



Els treballadors no hauran d'estar exposats a nivells sonors nocius ni a factors externs nocius (per exemple, gasos, vapors, pols).

En cas que alguns treballadors hagin de penetrar en una zona l'atmosfera de la qual pogués contenir substàncies tòxiques o nocives, o no tenir oxigen en quantitat suficient o ser inflamable, l'atmosfera confinada haurà de ser controlada i s'hauran d'adoptar mesures adequades per prevenir qualsevol perill.

En cap cas podrà exposar-se a un treballador a una atmosfera confinada d'alt risc. Haurà, almenys, quedar sota vigilància permanent des de l'exterior i s'hauran de prendre totes les degudes precaucions perquè se li pugui prestar auxili eficaç i immediat.

6.7. Il·luminació

Els llocs de treball, els locals i les vies de circulació a l'obra hauran de disposar, en la mesura del possible, de suficient llum natural i tenir una il·luminació artificial adequada i suficient durant la nit i quan no sigui suficient la llum natural. En el seu cas, s'utilitzaran punts d'il·luminació portàtils amb protecció anti xocs. El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la percepció dels senyals o panells de senyalització.

Les instal·lacions d'il·luminació dels locals, dels llocs de treball i de les vies de circulació hauran d'estar col·locades de tal manera que el tipus d'enllumenat previst no suposi risc d'accident per als treballadors.

Els locals, els llocs de treball i les vies de circulació en els quals els treballadors estiguin particularment exposats a riscos en cas d'avaria de la il·luminació artificial hauran de posseir una il·luminació de seguretat d'intensitat suficient.

6.8. Caigudes d'objectes

Els treballadors hauran d'estar protegits contra la caiguda d'objectes o materials; per a això s'utilitzaran, sempre que sigui tècnicament possible, mesures de protecció col·lectiva.

Quan sigui necessari, s'establiran passos coberts o s'impedirà l'accés a les zones perilloses.

Els materials d'abassegament, equips i eines de treball s'hauran de col·locar o emmagatzemar de manera que s'eviti el seu comiat, caiguda o bolcada.

6.9. Caigudes d'alçada

Les plataformes, bastides i passarel·les, així com els desnivells, buits i obertures existents en els pisos de les obres que suposin per als treballadors un risc de caiguda d'alçada superior a 2 metres, es protegiran mitjançant baranes o un altre sistema de protecció col·lectiva de seguretat equivalent. Les baranes seran resistents, tindran una alçada mínima de 90 centímetres i disposaran d'un reborde de protecció, un passamans i una protecció intermèdia que impedeixin el pas o lliscament dels treballadors.

Els treballs en alçada només podran efectuar-se, en principi, amb l'ajut d'equips concebuts per a tal fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, tals com baranes,



plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa del treball això no fos possible, s'haurà de disposar de mitjans d'accés segurs i utilitzar-se cinturons de seguretat amb ancoratges o altres mitjans de protecció equivalent.

L'estabilitat i solidesa dels elements de suport i el bon estat dels mitjans de protecció s'hauran de verificar prèviament al seu ús, posteriorment de forma periòdica i cada vegada que les seves condicions de seguretat puguin resultar afectades per una modificació, període de no utilització o qualsevol altra circumstància.

6.10. Bastides i escales

Les bastides, així com les seves plataformes, passarel·les i escales, s'hauran d'ajustar al establert en la seva normativa específica.

Les escales de mà dels llocs de treball s'han d'ajustar al que estableixen normativa específica.

6.11. Aparells elevadors

Els aparells elevadors i els accessoris d'hissat utilitzats en les obres, s'hauran d'ajustar al que disposa la seva normativa específica. En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, els aparells elevadors i els accessoris d'hissat hauran de satisfer les condicions que s'assenyalen en els punts d'aquest apartat.

Els aparells elevadors i els accessoris d'hissat, inclosos els seus elements constitutius, els seus elements de fixació, ancoratges i suports, hauran de:

- Ser de bon disseny i construcció i tenir una resistència suficient per a l'ús al qual estiguin destinats.
- Instal·lar-se i utilitzar-se correctament.
- Mantenir-se en bon estat de funcionament.
- Ser manejats per treballadors qualificats que hagin rebut una formació adequada.

En els aparells elevadors i en els accessoris d'hissat s'haurà de col·locar, de manera visible, la indicació del valor de la seva càrrega màxima.

Els aparells elevadors el mateix que els seus accessoris no podran utilitzar-se per a fins diferents d'aquells als quals estiguin destinats.

6.12. Instal·lacions, màquines i equips

Les instal·lacions, màquines i equips utilitzats en les obres, hauran d'ajustar-se al que disposa la seva normativa específica. En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, les instal·lacions, màquines i equips hauran de satisfer les condicions que s'assenyalen en els punts d'aquest apartat.

Les instal·lacions, les màquines i els equips, incloses les eines manuals o sense motor, hauran de:

- Estar ben projectats i construïts, tenint en compte, en la mesura del possible, els principis de l'ergonomia.



- Mantenir-se en bon estat de funcionament.
- Utilitzar-se exclusivament per als treballs que hagin estat dissenyats.
- Ser manejats per treballadors que hagin rebut una formació adequada.

Les instal·lacions i els aparells de pressió s'hauran d'ajustar al que disposa la seva normativa específica.

6.13. Disposicions diverses

Els accessos i el perímetre de l'obra s'hauran de senyalitzar i destacar de manera que siguin clarament visibles i identificables.

A l'obra, els treballadors hauran de disposar d'aigua potable i, si s'escau, d'una altra beguda apropiada no alcohòlica en quantitat suficient, tant en els locals que ocupin com a prop dels llocs de treball.

Els treballadors hauran de disposar d'instal·lacions per poder menjar i, en el seu cas, per preparar els seus àpats en condicions de seguretat i salut.

L'enginyer:

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

MARCOS AGUILERA ROURA

Col. 22.770

10 ANNEX: GESTIÓ DE RESIDUS

1. Introducció

El present Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició té per objecte concretar les condicions que s'aplicaran per a la gestió dels residus de construcció i demolició (en endavant RCD) generats durant l'execució de l'obra objecte del present projecte.

Els agents intervinents en el present pla de RCD són el Director d'Obra i l'instal·lador executor dels treballs.

2. Normativa

La normativa que ens afecta és:

- Llei 10/1998 de 21 d'abril de 2018. BOE núm. ~ ~ ~ 96 de 22 d'abril de 1998.



- Llei 34/2007 de 15 de novembre de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera. BOE núm. ~ ~ ~ 275 de 16 de novembre de 2007.
- Reial Decret 105/2008 d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició. BOE núm. ~ ~ ~ 38 de 13 de febrer de 2008.
- Decret 112/2012 de 26 de juny pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició. BOPV núm. ~ ~ ~ 171 de 3 de setembre de 2012.

3. Identificació dels residus

Els residus es classifiquen segons l'Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer, en:

- RDC de nivell I: Terres i materials pitris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació.
- RDC de nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

Els residus inerts no són solubles ni combustibles, ni reaccionen físicament ni químicament ni de cap altra manera, ni són biodegradables, ni afecten negativament altres matèries amb les quals entren en contacte de manera que puguin donar lloc a contaminació del medi ambient o perjudicar la salut humana. Es contemplen els residus inerts procedents d'obres de construcció i demolició, inclosos els d'obres menors de construcció i reparació domiciliària sotmeses a llicència municipal o no.

Els residus generats seran tan sols els marcats a continuació de la Llista Europea

establerta a l'Ordre MAM/304/2002:

RCD Nivel II	
Código	Material
170203	Plásticos
170401	Cobre, bronce, latón
170405	Hierro y acero
170411	Cableado eléctrico
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos
150101	Envases de papel, cartón
150102	Envases de plástico
150103	Envases de madera
200301	Basuras generadas por los operarios
160214	Equipos eléctricos o electrónicos sin sustancias peligrosas
080410	Residuos de adhesivos y sellantes sin pictograma

4. Estimació de la quantitat de residus

La quantitat de residus en pes "T" (tonelades) s'estima en funció dels metres quadrats construïts utilitzant paràmetres estimatius, com ara l'altura de la barreja de residus (uns 20 cm.) i una densitat tipus "d" (1,5 T/m³ a 0,5 T/m³). Estimem el Volum de residus "V" (m³) per a cada tipus segons el pes avaluat (per la fórmula $V = T/d$).

Així tenim una quantitat de residus estimada de:



RCD Nivel II				
Codigo	Material	Peso (T)	Densidad (d)	Volumen (m³)
170103	Cerámicos	0,258	1,50	0,172
170802	Materiales de construcción a base de yeso	0,414	0,90	0,460
170201	Madera	0,005	1,10	0,005
170203	Plásticos	0,015	0,90	0,017
170401	Cobre, bronce, latón	0,005	1,10	0,005
170405	Hierro y acero	0,005	1,50	0,003
170411	Cableado eléctrico	0,001	1,10	0,001
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	0,001	0,90	0,001
150101	Envases de papel, cartón	0,001	0,75	0,001
150102	Envases de plástico	0,001	0,60	0,002
150103	Envases de madera	0,001	1,10	0,001
200301	Basuras generadas por los operarios	0,001	0,75	0,001
160213	Equipos eléctricos o electrónicos con sustancias peligrosas	0,001	1,50	0,006
160214	Equipos eléctricos o electrónicos sin sustancias peligrosas	0,001	1,50	0,006
080410	Residuos de adhesivos y sellantes sin pictograma	0,001	0,60	0,002

5. Mesures per a la prevenció dels residus

Es requerirà a les empreses subministradores que es redueixin al màxim la quantitat i volum d'embalatges, prioritzant aquelles que minimitzen els mateixos.

Es prioritzara el subministrament de productes a granel per tal de reduir l'aparició d'embalatges en obra.

Aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, s'evitarà el seu deteriorament i s'enviaran al proveïdor.

Es buidaran per complet els recipients que continguin els productes abans de la seva neteja o eliminació, sobretot si es tracta de residus perillosos.

S'esgotarà la vida útil dels mitjans auxiliars propiciant la seva reutilització en el major nombre d'obres possibles, per a la qual cosa s'extremaran les mesures de manteniment.

Tot operari involucrat en l'obra disposarà dels coneixements mínims de prevenció de residus i la correcta gestió dels mims.

Es realitzarà un emmagatzematge correcte de tots els abassegaments evitant que es produeixin vessaments, mescles entre materials, exposició a inclemències meteorològiques, trencaments d'envasos o materials, etc.

S'extremaran les cures per evitar assolir la caducitat dels productes sense haver esgotat el seu consum.

Els responsables de l'abassegament de materials en obra coneixeran les condicions d'emmagatzematge, caducitat i conservació especificades pel fabricant o subministrador per a tots els materials que es recepcionin a l'obra.

Els residus catalogats com a perillosos s'hauran d'emmagatzemar en un lloc especial que eviti que es barregin entre si o amb altres residus no perillosos.

6. Operacions de valorització i/o eliminació dels residus

Els residus obtinguts en l'execució de l'obra seran reutilitzats, reciclats o eliminats adequadament segons cada cas. S'intentarà reutilitzar els màxims materials possibles per generar els mínims residus possibles, sempre que els materials a reutilitzar compleixin amb els preceptes de qualitat exigibles.

En aquest sentit tenim els següents residus i la seva valorització:



RCD Nivel II			
Código	Material	Tratamiento	Destino
170103	Cerámicos	Vertido	Escombrera
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Vertido	Escombrera
170201	Madera	Reciclado	Gestor autorizado
170203	Plásticos	Reciclado	Gestor autorizado
170401	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado
170405	Hierro y acero	Reciclado	Gestor autorizado
170411	Cableado eléctrico	Reciclado	Gestor autorizado
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Reciclado	Gestor autorizado
150101	Envases de papel, cartón	Reciclado	Contenedores recogida selectiva
150102	Envases de plástico	Reciclado	Contenedores recogida selectiva
150103	Envases de madera	Reciclado	Gestor autorizado
200301	Basuras generadas por los operarios	Reciclado	Contenedores recogida selectiva
160213	Equipos eléctricos o electrónicos con sustancias peligrosas	Reciclado	Gestor autorizado
160214	Equipos eléctricos o electrónicos sin sustancias peligrosas	Reciclado	Gestor autorizado
080410	Residuos de adhesivos y sellantes sin pictograma	Reciclado	Gestor autorizado

7. Mesures per a la separació dels residus

Els residus se separaran prèviament en grups segons la llista següent:

- Metalls
- Plàstics
- Paper i cartró
- Fusta
- Equips elèctrics o electrònics
- Fluorescents
- Orgànics
- Materials d'aïllament i residus d'adhesius

La separació es realitzarà per part del personal de l'empresa instal·ladora. Si és necessari s'habilitaran dipòsits per a la recollida dels residus de forma separada. Els dipòsits estaran adequadament senyalitzats segons el residu que ha de contenir. Els residus es dipositaran en els seus dipòsits conforme es vagin generant.

8. Descripció de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig i separació dels residus

Atès el poc volum i la tipologia dels residus que es preveu obtenir, els dipòsits

per contenir-los se situaran en el propi lloc de l'obra, separats adequadament dels llocs de treball perquè no destorbin, protegits de cops accidentals que puguin fer-lo bolcar, i en una zona visible i aliena al pas de personal que no pertanyi a l'obra. Un cop acabats els treballs que generen residus, els dipòsits es retiraran de l'obra i es portaran al lloc on es realitzés la seva deposició o tractament.

9. Prescripcions tècniques

A més de les obligacions previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra, estarà obligada a presentar a la propietat de la mateixa un pla que



refleixi com dugués a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb el tractament dels residus generats. Si l'executor de l'obra no gestionarà els residus generats estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus. L'executor de l'obra està obligat a sufragar les despeses generades per la gestió dels residus. L'executor de l'obra estarà obligat a lliurar a la propietat la documentació acreditativa d'haver gestionat els mateixos, bé per la seva part o per un gestor autoritzat. Per la seva banda la propietat està obligada a conservar aquesta documentació per cinc anys.

Tots els treballadors intervinents a l'obra hauran d'estar informats i formats sobre la gestió de residus en obres de construcció. El posseïdor dels residus està obligat a mantenir-los en condicions adequades i evitar la seva barreja. El dipòsit temporal dels residus es realitzarà en contenidors adequats a la seva naturalesa i risc.

10. Valoració econòmica

La valoració econòmica de la gestió dels residus està valorada en el capítol Pressupost d'aquest projecte

11. Inventari de residus perillosos

Els residus perillosos que es generaran són les fluorescents de la il·luminació dels passadissos en els quals es procedirà a desmuntar el fals sostre existent per un altre de nou de tipus registrable.

Aquests elements es tractessin amb molta cura perquè no es trenquin, alliberant a l'ambient els gasos interns. Es desmuntaran de les làmpades un per un, s'utilitzaran guants per a la seva manipulació, i es dipositaran en un recipient adequat on no es puguin trencar. En el cas que algun tub fluorescent es trenqués es procedirà a ventilar ràpidament el recinte i es recolliran les restes dipositant-les amb la resta de tubs.

Els tubs fluorescents s'emmagatzemaran separats de la resta de residus, en un lloc on no puguin patir cops accidentalment. Es recomana procedir en el mateix dia a la recollida de tots els tubs fluorescents de les làmpades que es vagin a canviar, i portar-los al gestor de residus perillosos autoritzat.

Com a pas previ, es contactarà amb el gestor per demanar-li l'acceptació dels residus. La forma més habitual i còmoda és que sigui el mateix gestor el que passi pel centre de treball per emplenar el "Document de Sol·licitud d'Admissió de Residus Industrials", document reglamentari establert pel R.D. 833/1988. Posteriorment, rebrem del gestor el "Document de Acceptació de Residus Industrials per a la seva gestió", document reglamentari establert pel R.D. 833/1988.



11 ANNEX: REPORTATGE FOTOGRÀFIC







PROJECTE PER LA REFORMA DE LA SALA TÈCNICA DE LA PRODUCCIÓ
D'ACS I CALEFACCIÓ





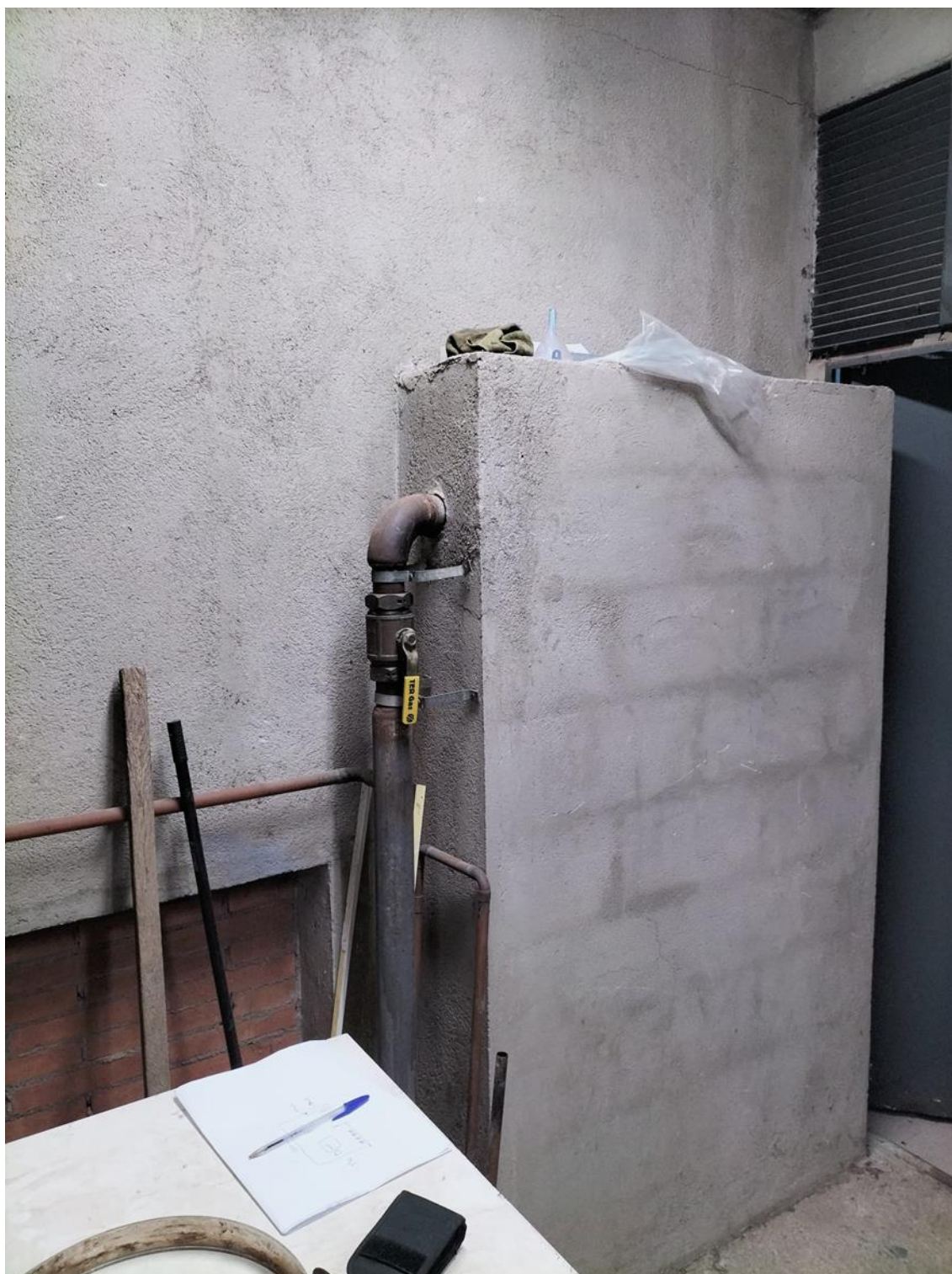












12 ANNEX; FULLES DE CÀLCULS



13 ANNEX; DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

14 ANNEX; AMIDAMENTS



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$



$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m

Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929

Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$



Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

SUBQ. SALA MÁQUINES	21650 W
TOTAL....	21650 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 400
- Potencia Instalada Fuerza (W): 21250
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.79: 43945.87
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 55425.62

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1000
- Potencia Fase S (W): 1650
- Potencia Fase T (W): 1000

Cálculo de la LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.79; Cos φ_T : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 22221.65 Q(var): 16706.62
- Intensidades fasores: IR = 30.31-22.27i; IS = -40.36-16.68i; IT = 4.67+38.82i; IN = -5.38-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 37.61; IS = 43.68; IT = 39.1; IN = 5.38

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 45.16

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+PoI - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 201 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.75; S = 42.36; T = 41.89; N = 40.04

e(parcial):

Simple: RN = 0.1 V, 0.04%; SN = 0.15 V, 0.07%; TN = 0.13 V, 0.05%;

Compuesta: RS = 0.23 V, 0.06%; ST = 0.22 V, 0.06%; TR = 0.21 V, 0.05%;

e(total):

Simple: RN = 0.1 V, 0.04%; **SN = 0.15 V, 0.07%**; TN = 0.13 V, 0.05%;

Compuesta: RS = 0.23 V, 0.06%; ST = 0.22 V, 0.06%; TR = 0.21 V, 0.05%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 80 A.

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 67 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.79; Cos φ_T : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 22221.65 Q(var): 16706.62
- Intensidades fasores: IR = 30.31-22.27i; IS = -40.36-16.68i; IT = 4.67+38.82i; IN = -5.38-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 37.61; IS = 43.68; IT = 39.1; IN = 5.38



Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 45.16

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+PoI - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 185 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 27.69; S = 28.62; T = 27.9; N = 25.06

e(parcial):

Simple: RN = 0.54 V, 0.24%; SN = 0.81 V, 0.35%; TN = 0.68 V, 0.29%;

Compuesta: RS = 1.21 V, 0.3%; ST = 1.19 V, 0.3%; TR = 1.11 V, 0.28%;

e(total):

Simple: RN = 0.65 V, 0.28%; **SN = 0.96 V, 0.41%**; TN = 0.8 V, 0.35%;

Compuesta: RS = 1.44 V, 0.36%; ST = 1.41 V, 0.35%; TR = 1.32 V, 0.33%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SUBQ. SALA MÀQUINES

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 36 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.79; Cos φ_T : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 22221.65 Q(var): 16706.62

- Intensidades fasores: IR = 30.31-22.27i; IS = -40.36-16.68i; IT = 4.67+38.82i; IN = -5.38-0.14i

- Intensidades valor eficaz: IR = 37.61; IS = 43.68; IT = 39.1; IN = 5.38

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 45.16

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+PoI - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 96 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 34.98; S = 38.45; T = 35.78; N = 25.2

e(parcial):

Simple: RN = 0.72 V, 0.31%; SN = 1.08 V, 0.47%; TN = 0.94 V, 0.41%;

Compuesta: RS = 1.66 V, 0.42%; ST = 1.59 V, 0.4%; TR = 1.5 V, 0.38%;

e(total):

Simple: RN = 1.37 V, 0.59%; **SN = 2.04 V, 0.88%**; TN = 1.75 V, 0.76%;

Compuesta: RS = 3.1 V, 0.78%; ST = 3 V, 0.75%; TR = 2.82 V, 0.71%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 70 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

SUBCUADRO

SUBQ. SALA MÀQUINES

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:



F1 RESITENCIA ACS	18000 W
L1; iLUM GENERAL	100 W
L2; iLUM ZONAS HUM	200 W
E1; EMERGENCIAS	100 W
F16 MANIOBRA	600 W
F2 CALDERA	300 W
F3 CALDERA	300 W
F4 BOMBA CALEF	250 W
F5 BOMBA CALEFACCIÓN	250 W
F6 BOMBA CALEF	250 W
F7 BOMBA CALEFACCIÓN	250 W
F8 BOMBA ACS	800 W
F9 BOMBA RECIRC	250 W
TOTAL....	21650 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 400
- Potencia Instalada Fuerza (W): 21250

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1000
- Potencia Fase S (W): 1650
- Potencia Fase T (W): 1000

Cálculo de la Línea: RESITENCIA ACS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R$: 0.8; $\cos \varphi_S$: 0.8; $\cos \varphi_T$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 18000 Q(var): 13500
- Intensidades fasores: IR = 25.98-19.49i; IS = -29.87-12.76i; IT = 3.88+32.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 32.48; IS = 32.48; IT = 32.48; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 32.48

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 72.96; S = 72.96; T = 72.96; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.03 V, 0.01%; SN = 0.03 V, 0.01%; TN = 0.03 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.05 V, 0.01%; ST = 0.05 V, 0.01%; TR = 0.05 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 1.4 V, 0.61%; **SN = 2.06 V, 0.89%**; TN = 1.77 V, 0.77%;

Compuesta: RS = 3.15 V, 0.79%; ST = 3.05 V, 0.76%; TR = 2.87 V, 0.72%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F1 RESITENCIA ACS

- Potencia nominal: 18000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;



- Potencias: P(w): 18000 Q(var): 13500
- Intensidades fasores: IR = 25.98-19.49i; IS = -29.87-12.76i; IT = 3.88+32.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 32.48; IS = 32.48; IT = 32.48; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 32.48

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.24; S = 67.24; T = 67.24; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.44 V, 0.62%; SN = 1.43 V, 0.62%; TN = 1.44 V, 0.62%;

Compuesta: RS = 2.49 V, 0.62%; ST = 2.48 V, 0.62%; TR = 2.49 V, 0.62%;

e(total):

Simple: RN = 2.83 V, 1.23%; **SN = 3.5 V, 1.51% ADMIS (5% MAX.)**; TN = 3.21 V, 1.39%;

Compuesta: RS = 5.63 V, 1.41%; ST = 5.53 V, 1.38%; TR = 5.35 V, 1.34%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.84; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 643.73

- Intensidades fasores: IR = 4.33-2.79i; IS = 0; IT = 0; IN = 4.33-2.79i

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.15; IS = 0; IT = 0; IN = 5.15

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.15

Se eligen conductores Bipolares 2x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.37; S = 40; T = 40; N = 40.37

e(parcial): RN = 0 V, 0%;

e(total): **RN = 1.37 V, 0.6%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: L1; iLUM GENERAL

- Potencia nominal: 100 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 48.43

- Intensidades fasores: IR = 0.43-0.21i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.43-0.21i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.48; IS = 0; IT = 0; IN = 0.48



Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.48

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.03; S = 40; T = 40; N = 40.03

e(parcial): RN = 0.13 V, 0.06%;

e(total): **RN = 1.5 V, 0.65% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L2; iLUM ZONAS HUM

- Potencia nominal: 200 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 9 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 96.86

- Intensidades fasores: IR = 0.87-0.42i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.87-0.42i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.96; IS = 0; IT = 0; IN = 0.96

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.96

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.1; S = 40; T = 40; N = 40.1

e(parcial): RN = 0.19 V, 0.08%;

e(total): **RN = 1.57 V, 0.68% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1; EMERGENCIAS

- Potencia nominal: 100 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 16 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 48.43

- Intensidades fasores: IR = 0.43-0.21i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.43-0.21i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.48; IS = 0; IT = 0; IN = 0.48

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.48

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): R = 40.03; S = 40; T = 40; N = 40.03

e(parcial): RN = 0.17 V, 0.07%;

e(total): **RN = 1.55 V, 0.67% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F16 MANIOBRA

- Potencia nominal: 600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 600 Q(var): 450

- Intensidades fasores: IR = 2.6-1.95i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.6-1.95i

- Intensidades valor eficaz: IR = 3.25; IS = 0; IT = 0; IN = 3.25

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.25

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.67; S = 40; T = 40; N = 40.67

e(parcial): RN = 0.86 V, 0.37%;

e(total): **RN = 2.23 V, 0.97% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 600 Q(var): 450

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.99-1.28i; IT = 0; IN = -2.99-1.28i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 3.25; IT = 0; IN = 3.25

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 3.25

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.46; T = 40; N = 40.46

e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;

e(total): **SN = 2.04 V, 0.88%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F2 CALDERA



- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.49-0.64i; IT = 0; IN = -1.49-0.64i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.62; IT = 0; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 1.62

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.17; T = 40; N = 40.17

e(parcial): SN = 0.43 V, 0.18%;

e(total): **SN = 2.47 V, 1.07% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3 CALDERA

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.49-0.64i; IT = 0; IN = -1.49-0.64i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.62; IT = 0; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 1.62

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.17; T = 40; N = 40.17

e(parcial): SN = 0.33 V, 0.14%;

e(total): **SN = 2.37 V, 1.03% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 612.17 Q(var): 458.23
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.39+3.29i; IN = 0.39+3.29i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 3.31; IN = 3.31



Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 3.63

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.47; N = 40.47

e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;

e(total): **TN = 1.75 V, 0.76%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F4 BOMBA CALEF

- Potencia nominal: 250 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos φ : 0.87; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.96

- Potencias: P(w): 259.07 Q(var): 146.82

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.01+1.29i; IN = -0.01+1.29i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.29; IN = 1.29

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.61

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.13; N = 40.13

e(parcial): TN = 0.18 V, 0.08%;

e(total): **TN = 1.94 V, 0.84% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: F5 BOMBA CALEFACCIÓN

- Potencia nominal: 250 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos φ : 0.75; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 353.11 Q(var): 311.41

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.4+2i; IN = 0.4+2i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.04; IN = 2.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.55

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19



Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.33; N = 40.33

e(parcial): TN = 0.25 V, 0.11%;

e(total): **TN = 2.01 V, 0.87% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 612.17 Q(var): 458.23

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.39+3.29i; IN = 0.39+3.29i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 3.31; IN = 3.31

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 3.63

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.47; N = 40.47

e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;

e(total): **TN = 1.75 V, 0.76%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F6 BOMBA CALEF

- Potencia nominal: 250 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos φ : 0.87; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.96

- Potencias: P(w): 259.07 Q(var): 146.82

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.01+1.29i; IN = -0.01+1.29i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.29; IN = 1.29

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.61

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.13; N = 40.13

e(parcial): TN = 0.18 V, 0.08%;

e(total): **TN = 1.94 V, 0.84% ADMIS (5% MAX.);**



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: F7 BOMBA CALEFACCIÓN

- Potencia nominal: 250 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ : 0.75; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 353.11 Q(var): 311.41
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.4+2j; IN = 0.4+2i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.04; IN = 2.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.55

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.33; N = 40.33

e(parcial): TN = 0.25 V, 0.11%;

e(total): **TN = 2.01 V, 0.87% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.76; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1397.3 Q(var): 1196.43
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.51-2.65i; IT = 0; IN = -7.51-2.65i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 7.97; IT = 0; IN = 7.97

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 9.45

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 42.74; T = 40; N = 42.74

e(parcial): SN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **SN = 2.05 V, 0.89%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.



Cálculo de la Línea: F8 BOMBA ACS

- Potencia nominal: 800 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ : 0.76; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.77
- Potencias: P(w): 1044.19 Q(var): 885.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.58-2i; IT = 0; IN = -5.58-2i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.93; IT = 0; IN = 5.93

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 7.41
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 42.81; T = 40; N = 42.81
e(parcial): SN = 0.75 V, 0.32%;
e(total): **SN = 2.8 V, 1.21% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: F9 BOMBA RECIRC

- Potencia nominal: 250 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ : 0.75; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.71
- Potencias: P(w): 353.11 Q(var): 311.41
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.93-0.65i; IT = 0; IN = -1.93-0.65i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.04; IT = 0; IN = 2.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.55
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.33; T = 40; N = 40.33
e(parcial): SN = 0.25 V, 0.11%;
e(total): **SN = 2.31 V, 1% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
--------------	------------------	-------------------	-------------------------------	------------------	---------------	------------------	------------------	-------------------------------------



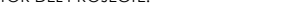
LINEA GENERAL ALIMENT.	22221.65	12	4x70+TTx35Cu	43.68	201	0.07	0.07	140
DERIVACION IND.	22221.65	67	4x70+TTx35Cu	43.68	185	0.35	0.41	125
SUBQ. SALA MÀQUINES	22221.65	36	4x25+TTx16Cu	43.68	96	0.47	0.88	90

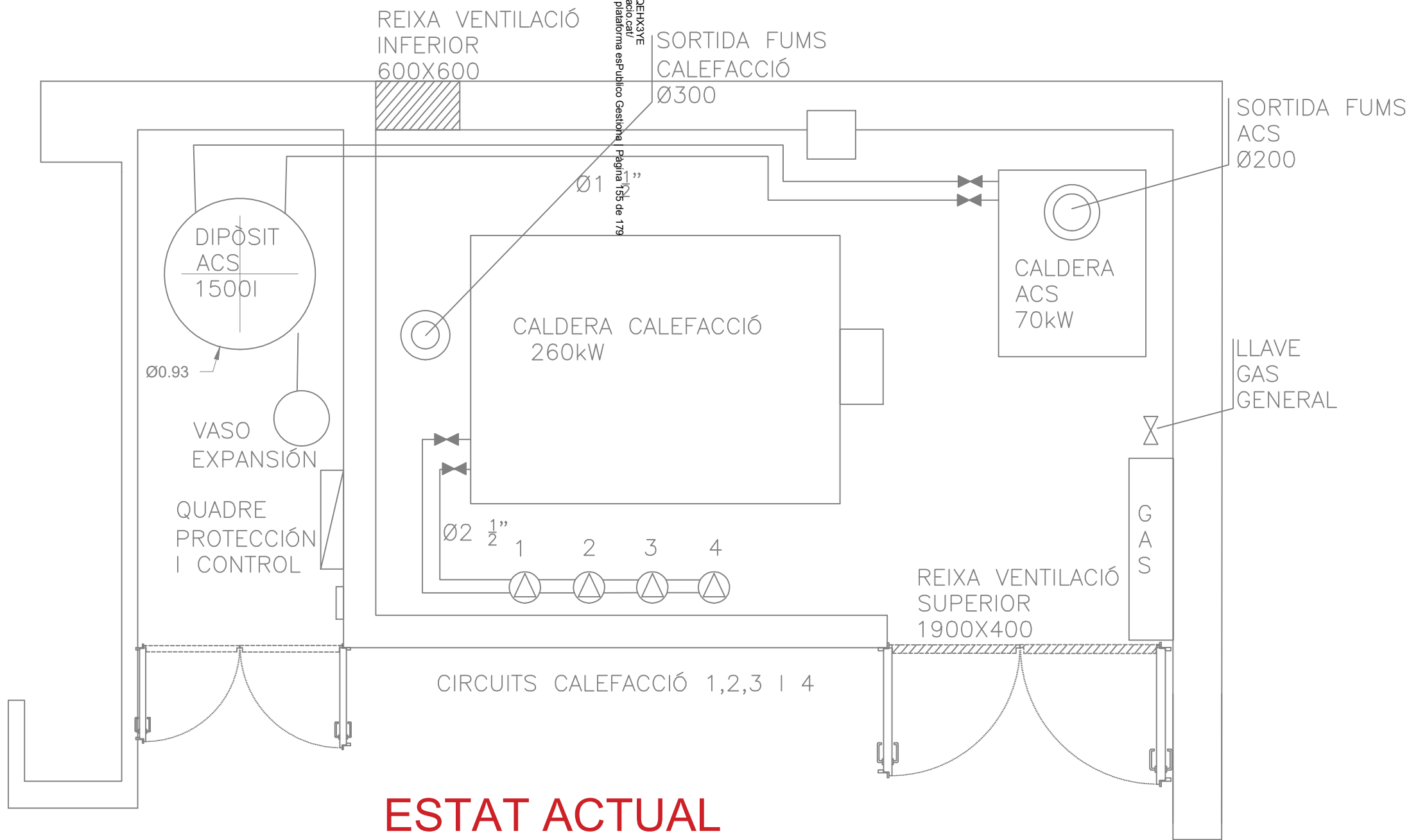
Subcuadro SUBQ. SALA MÀQUINES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
RESIOTENCIA ACS	18000	0.3	4x6Cu	32.48	40	0.01	0.89	25
F1 RESITENCIA ACS	18000	16	4x6+TTx6Cu	32.48	44	0.62	1.51	25
	1000	0.3	2x10Cu	5.15	60	0	0.6	25
L1; iLUM GENERAL	100	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	21	0.06	0.65	16
L2; iLUM ZONAS HUM	200	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	21	0.08	0.68	16
E1; EMERGENCIAS	100	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	21	0.07	0.67	16
F16 MANIOBRA	600	22	2x2.5+TTx2.5Cu	3.25	28	0.37	0.97	20
	600	0.3	2x4Cu	3.25	34	0	0.88	16
F2 CALDERA	300	22	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	28	0.18	1.07	20
F3 CALDERA	300	17	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	28	0.14	1.03	20
	612.17	0.3	2x4Cu	3.31	34	0	0.76	16
F4 BOMBA CALEF	259.07	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.29	25	0.08	0.84	20
F5 BOMBA CALEFACCIÓ	353.11	11	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	25	0.11	0.87	20
	612.17	0.3	2x4Cu	3.31	34	0	0.76	16
F6 BOMBA CALEF	259.07	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.29	25	0.08	0.84	20
F7 BOMBA CALEFACCIÓ	353.11	11	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	25	0.11	0.87	20
	1397.3	0.3	2x4Cu	7.97	34	0.01	0.89	16
F8 BOMBA ACS	1044.19	11	2x2.5+TTx2.5Cu	5.93	25	0.32	1.21	20
F9 BOMBA RECIRC	353.11	11	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	25	0.11	1	20





AUTOR DEL PROJECTE: 	TÍTOL DE PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA SALA TÈCNICA JOAN CAMPS	FORMAT: DIN A3	DATA: OCT 2024	DENOMINACIÓ: UBICACIÓ	Revisió: 01	Plànol núm. 01
	UBICACIÓ: Carrer Maria Elena Maseras, núm 2, 08520 BELLAVISTA, Terme Municipal Les Franqueses del Vallés (Bar.)	ESCALES: --			Referència: V24.011	Activitat: Educació
	CLIENT: EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DEL VALLÉS; P-0808500C					



AUTOR DEL PROJECTE:

Ingsol
Ingenieros

INGSOL SOLUCIONES Y MANAGEMENT, SL
MARC AGUILERA ROURA
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT: 23.770
628.668.743
maguilera.ingsol@gmail.com

TÍTOL DE PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA SALA TÈCNICA JOAN CAMPS

UBICACIÓ: Carrer Maria Elena Maseras, núm 2, 08520 BELLAVISTA, Terme
Municipal Les Franqueses del Vallés (Bar.)

CLIENT: EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DELS VALLS; P-0808500C



FORMAT:

DIN A3

ESCALES:

1/50

DATA:

OCT 2024

DENOMINACIÓ:

SALA DE MÀQUINES
ESTAT ACTUAL

Revisió:

01

Referència:

V24.011

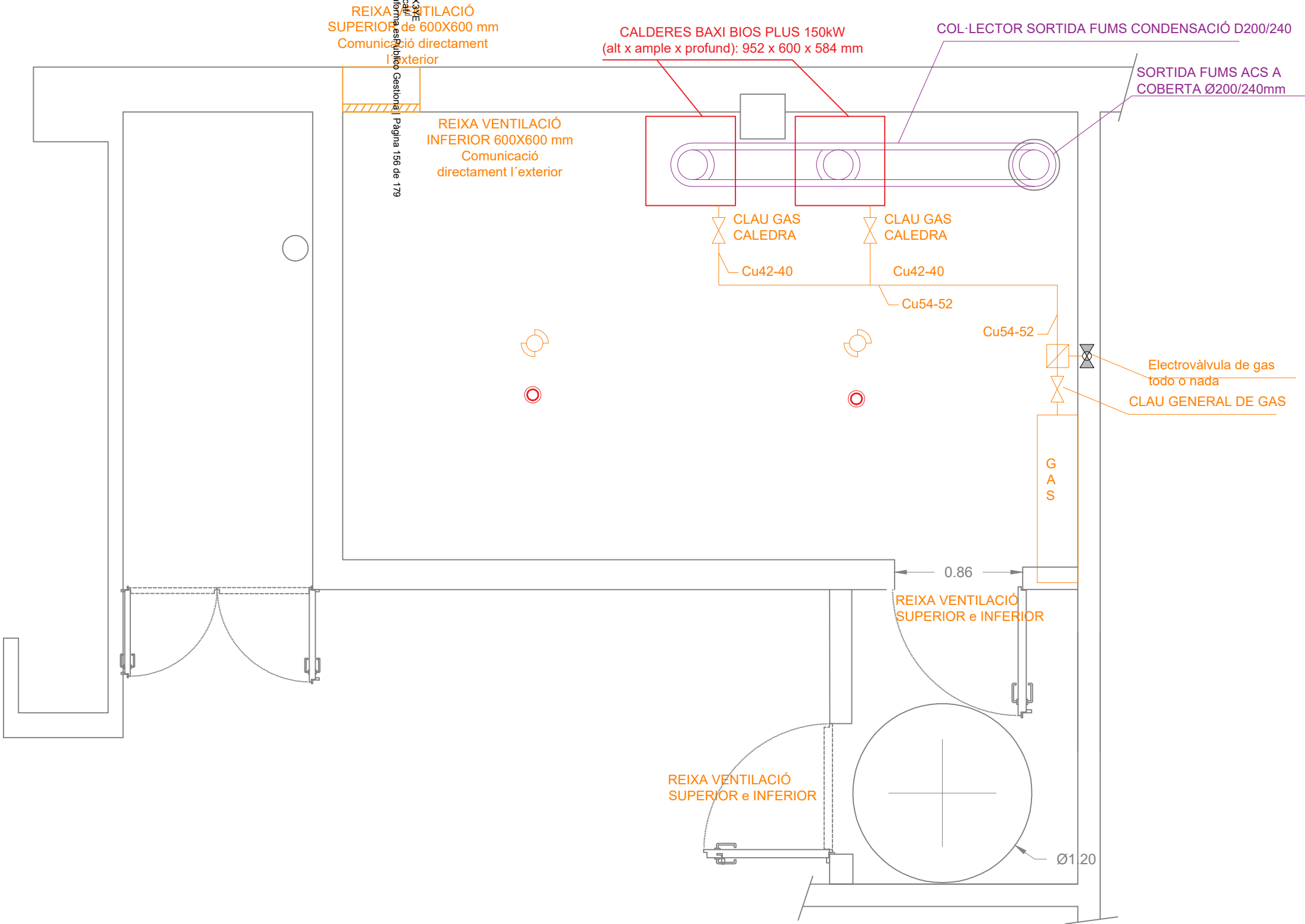
Plànol núm.

02

Activitat:

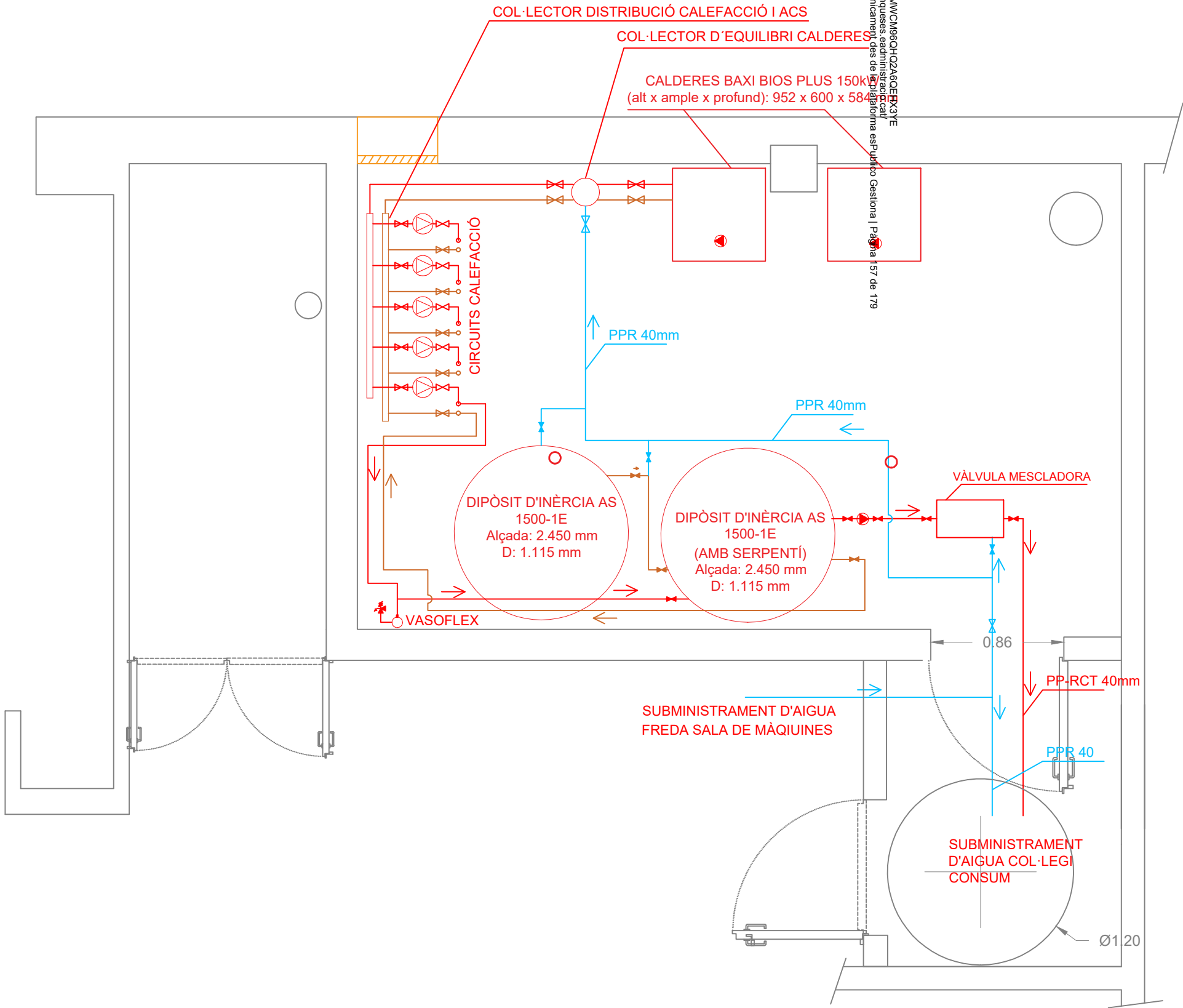
Educació

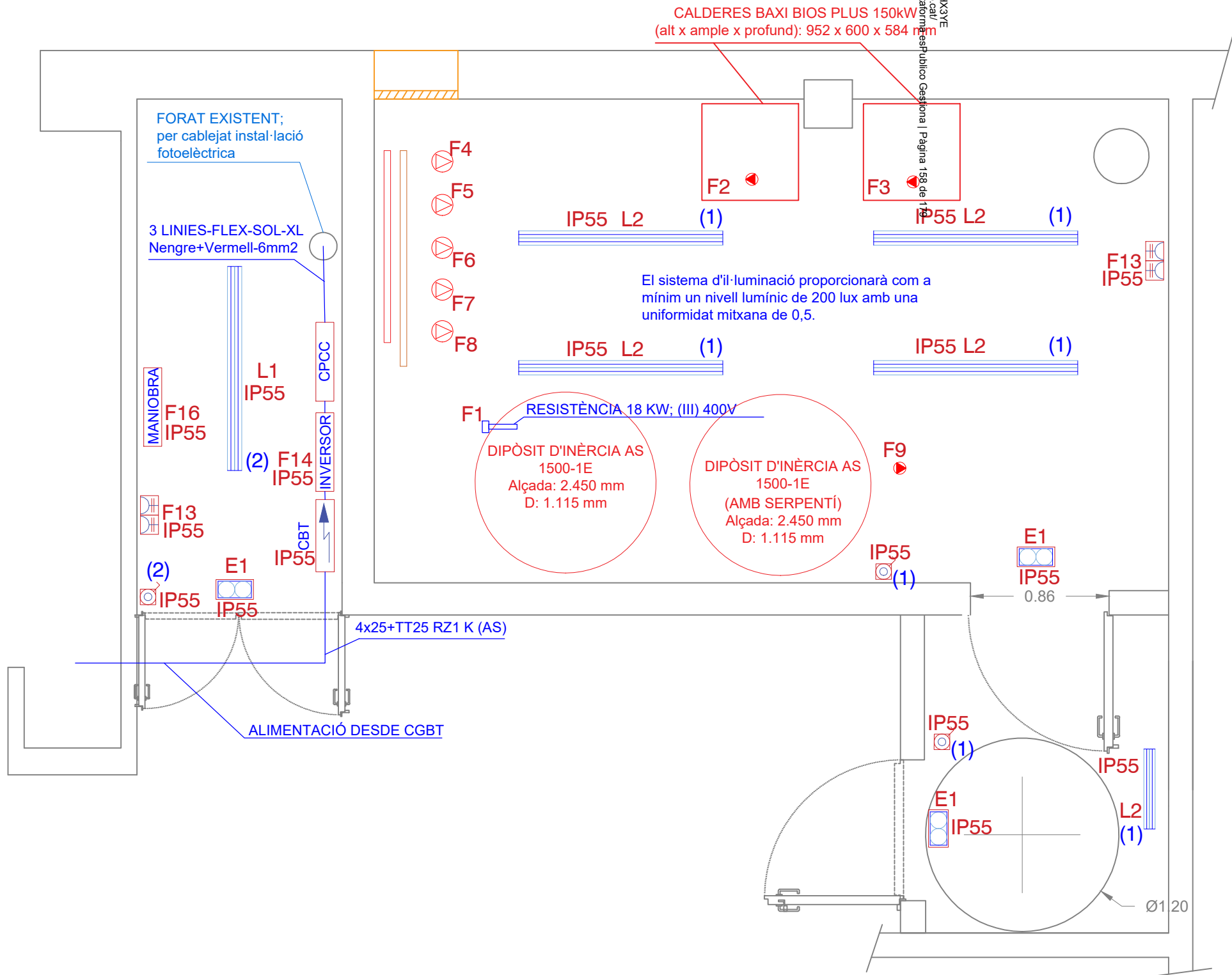
	Sistema de tall de gas de rearmament manual connectat al sistema d'extracció.
	CANONADA DE GAS VISTA
	CANONADA DE GAS ENTERRADA
	SORTIDES DE GAS
	VÀLVULA DE PAPALLONA/ ESFERA
	MANÒMETRE
	MUNTANT
	REIXETA METÀL·LICA
	COMPTADOR DE GAS
	SENSOR; SIST DE DETENCIÓ GAS
	SENSOR; SIST DE DETENCIÓ INCENDI



NOTA: CONSULTAR ESQUEMES DE PRINCIPI I DOCUMENTACIÓ

AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DE PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA SALA TÈCNICA JOAN CAMPS	FORMAT: DIN A3	DATA: OCT 2024	DENOMINACIÓ: SALA DE MÀQUINES INSTAL·LACIÓ DE GAS	Revisió: 01	Plànol núm. 03
	UBICACIÓ: Carrer Maria Elena Maseras, núm 2, 08520 BELLAVISTA, Terme Municipal Les Franqueses del Vallés (Bar.)	ESCALES: E: 1/30		Referència: V24.011	Activitat: Educació	
	CLIENT: EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DEL VALLÉS; P-0808500C					





SÍMBOL	DESCRIPCIÓ
	Subquadre de baixa tensió
	Quadre de protecció corrent continua fotovoltaica
	INVERSOR; corrent continua a alterna
	Endoll Schuko 16A/230V, II, estanc IP55
	Endoll Schuko 32A/230V, trifasic IV, estanc IP55
	interruptor 10A/230V, estanc IP55
	Lluminària amb tub led 1.200mm substituïble IP65 (1262x50x98) 36 W, 140Lm/W
	Canal IP4X
	Lluminària d'emergència 150 lm, IP65

SÍMBOL	DESCRIPCIÓ
(-)	Nº Encesa
L--	Nº Circuit s/esquema unifilar

FORMAT:

DIN A3

ESCALES:

E: 1/30

DATA:

OCT 2024

DENOMINACIÓ:

SALA DE MÀQUINES

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Revisió:

01

Referència:

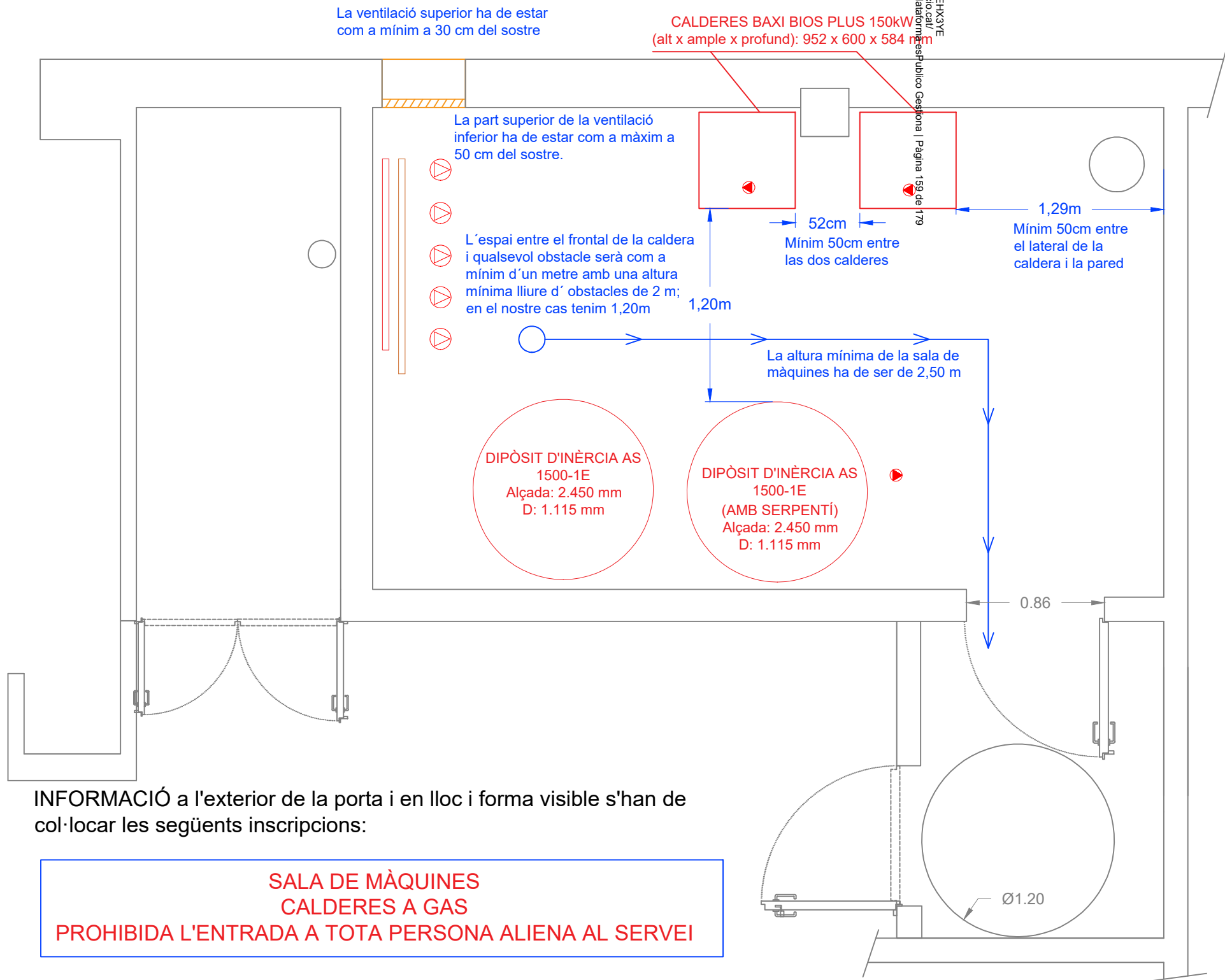
V24.011

Plànol núm.

05

Activitat:

Educació



DIMENSIONS SALA DE MÀQUINES
SEGONS RITE IT1.3.4.1.2.6

La sala de màquines ha de tenir un nombre d'accessos tal que la distància màxima des de qualsevol punt de la mateixa a l'accés més proper sigui com a màxim de 15 m.

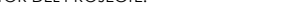
Sobre els generadors sempre s'ha de respectar una alçada mínima lliure de canonades i obstacles de 0,5 m.

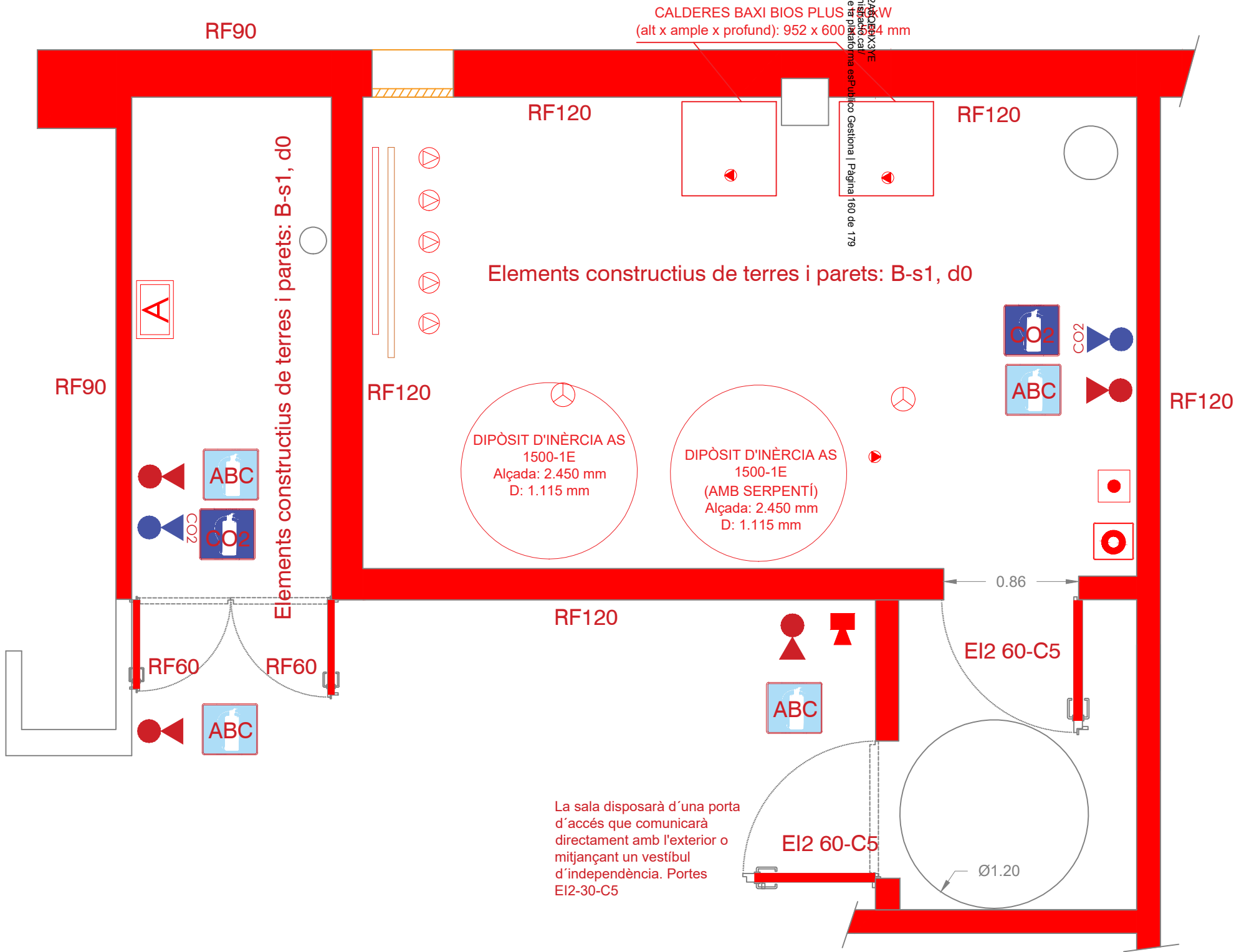
La porta d'accés sempre s'obrirà cap a fora. Han d'anar proveïdes amb pany i clau operada des de l'exterior i de fàcil obertura des de l'interior, fins i tot si s'han tancat des de l'exterior.

La porta d'accés serà d'unes dimensions mai inferiors a 0,8 m d'amplada i 2 m d'alt

Las puertas interiores tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l/(s.m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa. Es decir garantizarán cierta estanqueidad, no permitiendo las infiltraciones.

La sala disposarà d'una porta d'accés que comunicarà directament amb l'exterior o mitjançant un vestíbul d'independència.

AUTOR DEL PROJECTE: 	INGSOL SOLUCIONES Y MANAGEMENT, SL MARC AGUILERA ROURA ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT: 23.770 628.668.743 maguilera.ingsol@gmail.com	TITOL DE PROJECTE:	PROJECTE DE REFORMA SALA TÈCNICA JOAN CAMPS	FORMAT:	DIN A3	DATA:	OCT 2024	DENOMINACIÓ:	SALA DE MÀQUINES (DISENY)	Revisió:	01	Plànol núm. 06
		UBICACIÓ:	Carrer Maria Elena Maseras, núm 2, 08520 BELLAVISTA, Terme Municipal Les Franqueses del Vallès (Barcelona)	ESCALES:	E: 1/30					Referència:	V24.011	
		CLIENT:	EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DEL VALLÈS; P-0808500C							Activitat:	Educació	

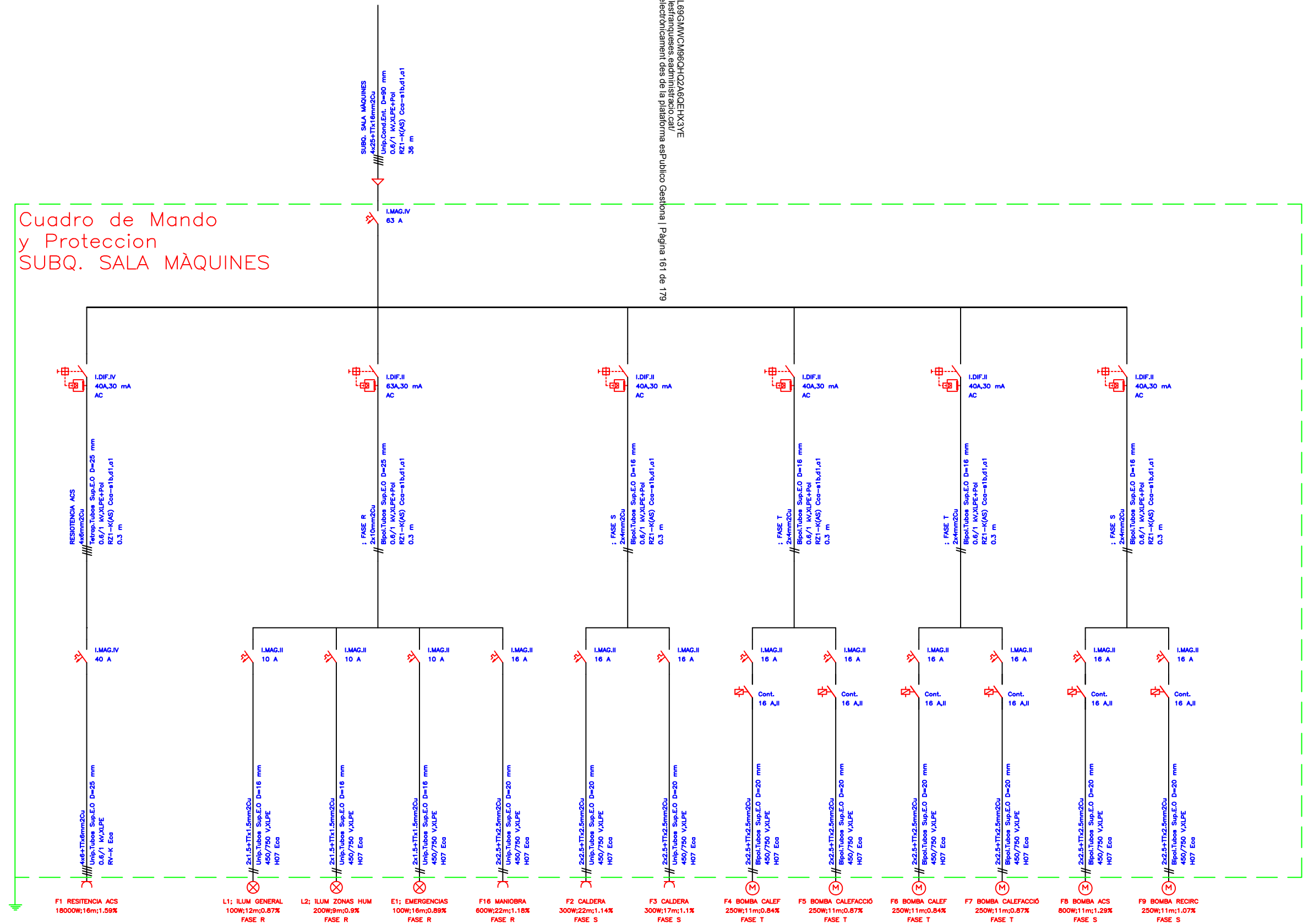


SÍMBOL	DESCRIPCIÓ
	EXTINTOR PORTATIL 21A-113B
	EXTINTOR PORTATIL CO2
	Detector òptic de fums
	Pulsador d'alarma
	Indicador pulsador d'alarma
	Central d'alarmes
	SIRENA EXTERIOR tipus optoacustica
	Pictograma extintor CO2
	Pictograma extintor polivalent
Pictograma extintor; Alçada de la part inferior serà de 1,50m a 2,20m deixant una distància mínima de 30cm respecte del sostre.	
EXTIUNTORS I POLSADORS SEGONS RD 513 (RIPCI2017); L'extrem superior de l'extintor ha d'estar ubicat entre 0,8 i 1,2 m del terra, igual que els pulsadors. Aquesta mesura afectarà únicament les noves instal·lacions.	

Les portes :Tindrem una resistència al foc tipus EI2 60-c5. (Resistència al foc segons la norma UNE-EN 1634-1, amb una classificació d'EI2 60 (anteriorment RF 60). I compta amb una durabilitat de tancament de C5-200.000 cicles. Compte amb un marc angular estàndard STD39 fabricat en gruix 1,5mm.)

IE

Cuadro de Mando
y Proteccion
SUBQ. SALA MÀQUINES



AUTOR DEL PROYECTO:



INGSOL SOLUCIONES Y MANAGEMENT, SL
MARC AGUILERA ROURA
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT: 23.770
628.668.743
maquilera.ingsol@gmail.com

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO DE REFORMA SALA TÈCNICA JOAN CAMPS

UBICACIÓ:

Carrer Maria Elena Maseras, núm 2, 08520 BELLAVISTA, Terme
Municipal Les Franqueses del Vallès (Bar)

CLIENT:

EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DELS VALLÈS; P-0808500C



FORMAT:

DIN A3

ESCALES:

--

DATA:

OCT 2024

DENOMINACIÓ:

ESQUEMA ELÈCTRIC

Revisió:

01

Referència:

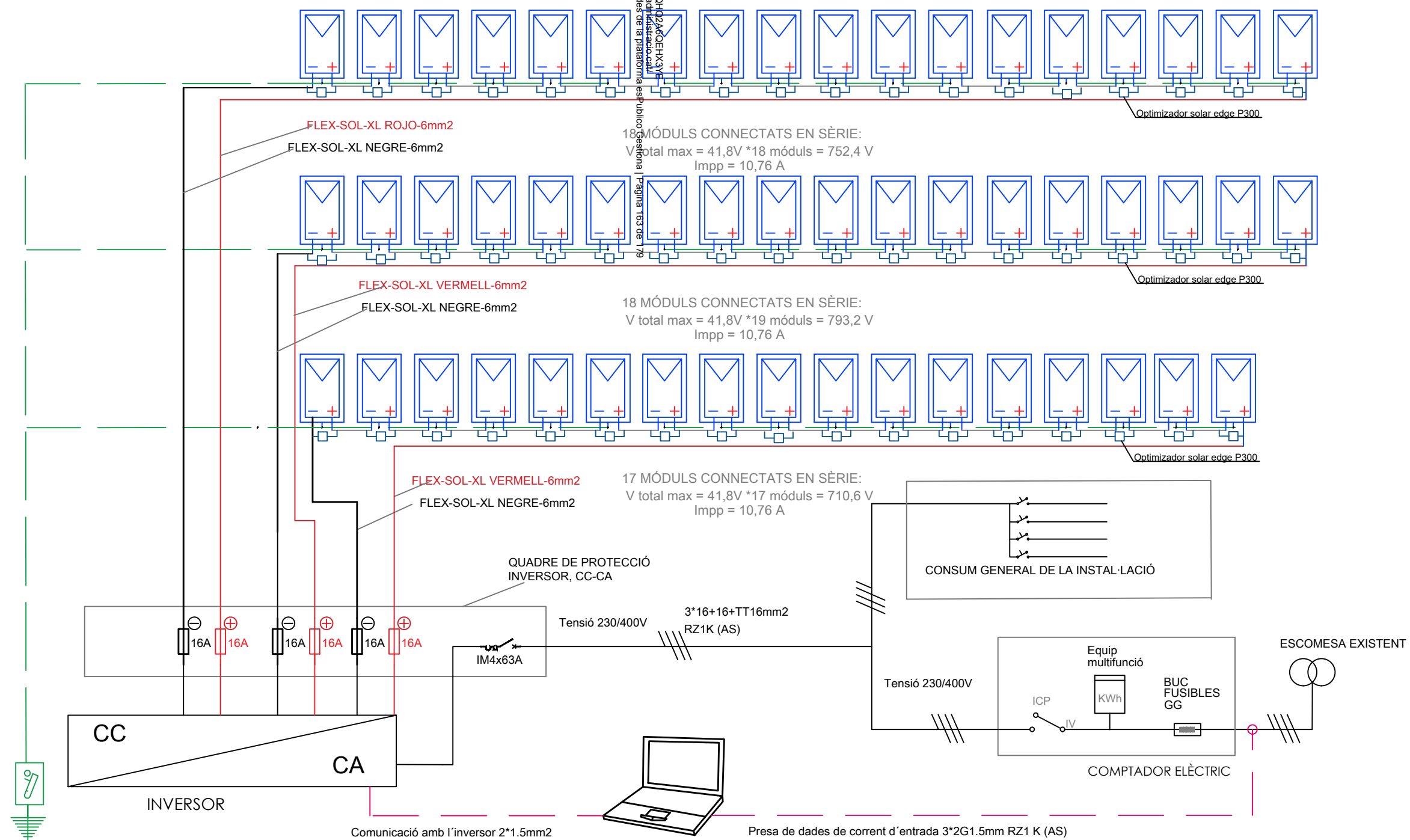
V24.011

Plànol núm.

08

Activitat:

Educació



ESQUEMA DE PRINCIPI INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

AUTOR DEL PROJECTE:

Ingsol
Ingenieros

INGSOL SOLUCIONES Y MANAGEMENT, SL
MARC AGUILERA ROURA
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT: 23.770
628.668.743
maguilera.ingsol@gmail.com

TÍTOL DE PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA SALA TÈCNICA JOAN CAMPS

UBICACIÓ: Carrer Maria Elena Maseras, núm 2, 08520 BELLAVISTA, Terme
Municipal Les Franqueses del Vallès (Bar.)

CLIENT: EXCM. AJUNTAMENT DE LES FRANQUESES DEL VALLÈS; P-0808500C



FORMAT: DIN A3

ESCALES: --

DATA: OCT 2024

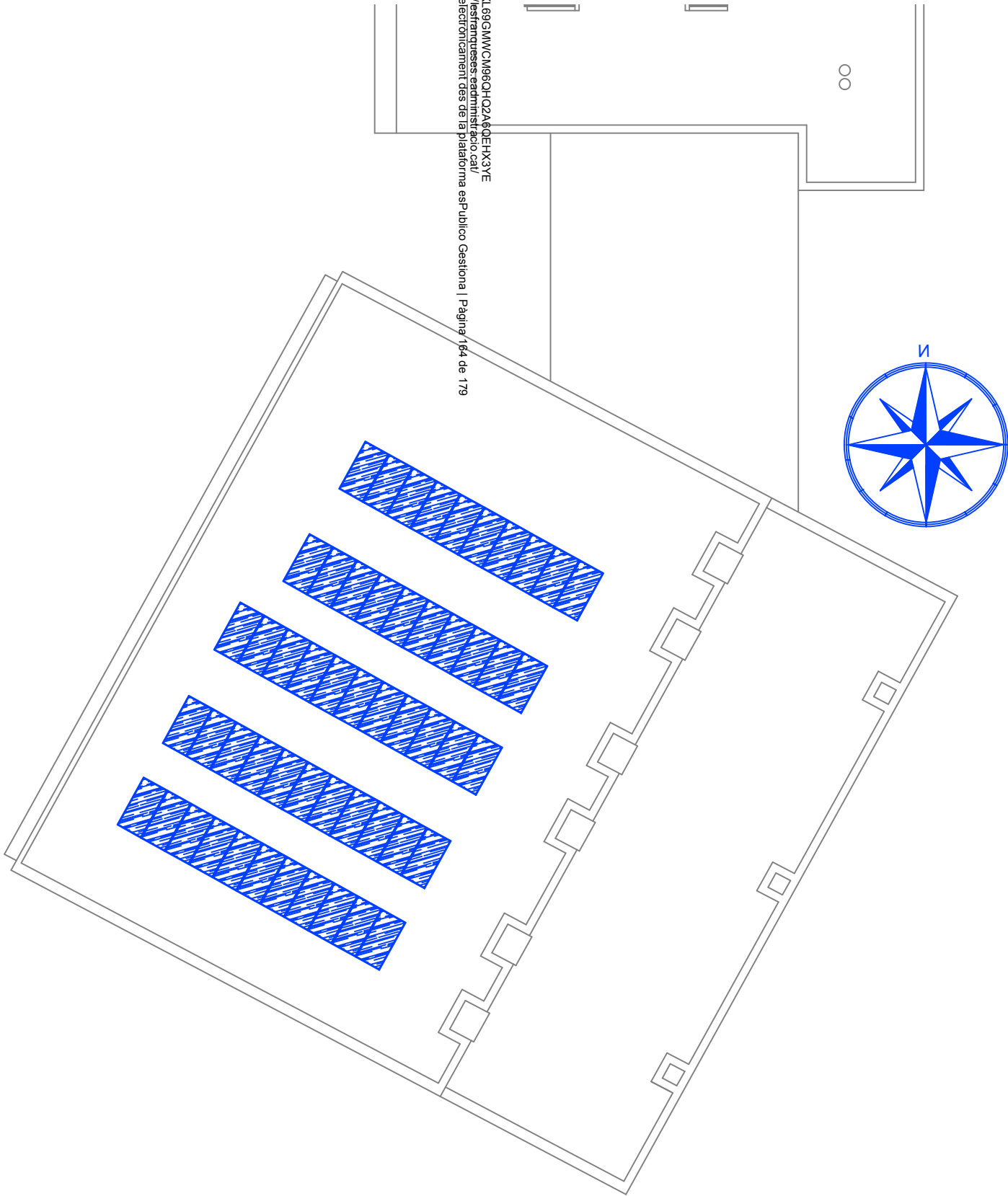
DENOMINACIÓ: ESQUEMES DE PRINCIPI

Revisió: 01

Referència: V24.011

Plànol núm. 10

Activitat: Educació



Codi Validació: 9KL69GMWCM96QH02A6QE-HX3YE
Verificació: https://estranqueses.sadmunicipi.cat/
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 164 de 179



Codi	Nat	Ud	Resum	comentaris	N	Longitud	Amplada	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
001	Capítol		INSTAL·LACIONS									
IE00	Capítol		ELECTRICITAT							1,00	18.954,00	18.954,00
	Partida	mL	LÍNEA EN SUPERFICIE ALIMENTACIÓ SUBQUADRE							77,00	58,00	4.466,00
			Línia individual trifàsica fixa en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 4x25+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 450/750 V, sota tub protector de PVC rígida, blindat, de 63 mm de diàmetre.									
					77	0,00	0,00	0,00	77,00			
										77,00		0,00
	Partida	mL	Tub Aiscan-EHF diàmetre 40 rígida lliure halògens							77,00	12,00	924,00
			Subministrament i col·locació de tub Aiscan-EHF diàmetre 40 rígida lliure halògens diàmetre 32mm lliura d'halògens. Fins i tot accessoris i elements de subjecció.									
					77	0,00	0,00	0,00	77,00			
										77,00		0,00
	Partida	ud	Lluminària d'emergència amb làmpada LED, a zones comuns.							3,00	36,00	108,00
			Lluminària d'emergència, de 2,2 W, amb làmpada LED, flux lluminós 150 lúmens, carcassa de 280x120x60 mm, aïllament classe II, graus de protecció IP65 i IK07, amb bateries de Ni-Cd, autonomia de 1 h, alimentació a 220 /240 V i 50-60 Hz i pilot lluminós indicador de càrrega color verd. Fins i tot accessoris i elements de fixació. Inclou cablejat i vcanalització.									
					3	0,00	0,00	0,00	3,00			
										3,00		0,00
	Partida	ud	Pantalla doble led estanca ip65							4,00	56,00	224,00
			Llumenera led, de 1276x170x100 mm, per a 2 llums led, amb cos de polièster reforçat amb fibra de vidre; reflector interior de xapa d'acer, acabat termoesmaltat, de color blanc; difusor de metacrilat; balast magnètic; protecció IP65 i rendiment major del 65%. Instal·lació a la superfície del sostre en									
					4	0,00	0,00	0,00	4,00			
										4,00		0,00
	Partida	ud	Presa de corrent							4,00	32,00	128,00



Presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V, amb tapa i caixa amb tapa, de color gris. Instal·lació en superfície.

sala de maquines 1	2	0,00	0,00	0,00	2,00
sala de maquines 2	2	0,00	0,00	0,00	2,00

4,00 0,00

Partida ud Instal·lació elèctrica sala màquines 1

Xarxa elèctrica de distribució interior en local mecanismes IP 65 estanca. Fins i tot tub protector LLIURE D'HALOGENS estès de cables al seu interior, caixes de derivació amb tapes i regletes de connexió, caixes d'encastar amb cargols de fixació, mecanismes elèctrics i tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació correcta. Totalment muntada, connexionada i provada. segons documentació gràfica. Incluye las lineas de emergencias, iluminacion, enchufes y maniobra.

1 0,00 0,00 0,00 1,000

1,00 0,00

Partida ud Instal·lació elèctrica sala màquines 2

Xarxa elèctrica de distribució interior en local mecanismes IP 65 estanca. Fins i tot tub protector LLIURE D'HALOGENS estès de cables al seu interior, caixes de derivació amb tapes i regletes de connexió, caixes d'encastar amb cargols de fixació, mecanismes elèctrics i tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació correcta. Totalment muntada, connexionada i provada. segons documentació gràfica. Incluye las lineas de emergencias, iluminacion, enchufes y maniobra.

1 0,00 0,00 0,00 1,00

1,00 0,00

Partida ud Interruptor unipolar estanc

Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55, monobloc, amb indicador de posició lluminós, gamma bàsica, intensitat assignada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla amb visor i caixa, de color gris. Instal·lació en superfície.

3 0,00 0,00 0,00 3,00

3,00 0,00

Partida ud QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ

"Subministrament i instal·lació del Quadre General de Distribució, amb les següents característiques i especificacions segons esquema elèctric adjunt.
Característiques:
- Envoltant del quadre de les dimensions i mòduls necessaris model Prisma Plus, sistema G de Schneider Electric, o equivalent, format per panells de xapa metàl·lica i porta transparent amb clau.

1 0,00 0,00 0,00 1,00

1,00 0,00



Partida	ml	LÍNEA EN SUPERFICIE ALIMENTACIÓ RESISTENCIA ACS					18,00	22,00	396,00
		Derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares de 6mm con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro.							
			18	0,00	0,00	0,00	18,00		
							18,00		0,00
Partida	ml	LÍNEA EN SUPERFICIE ALIMENTACIÓ ADDIQUIT					23,00	22,00	506,00
		Derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares de 6mm con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.							
			23	0,00	0,00	0,00	23,00		
							23,00		0,00
Partida	ml	LÍNEA EN SUPERFICIE ALIMENTACIÓ MONOFÁSICA DE 2,5MM					266,00	19,50	5.187,00
		Línea d'alimentació fixa en superfície per a local comercial o oficina, formada per cables unipolars amb conductors de coure de 2,5mm, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 sent la seva tensió assignada de 450/750 V, sota tub protector de PVC rígid, blindat, de 50 mm de diàmetre.							
		caldera 1	22	0,00	0,00	0,00	22,00		
		caldera 2	23	0,00	0,00	0,00	23,00		
		bomba 1	15	0,00	0,00	0,00	15,00		
		bomba 2	23	0,00	0,00	0,00	23,00		
		bomba 3	25	0,00	0,00	0,00	25,00		
		bomba 4	24	0,00	0,00	0,00	24,00		
		bomba 5	29	0,00	0,00	0,00	29,00		
		bomba 6	25	0,00	0,00	0,00	25,00		
		bomba 7	21	0,00	0,00	0,00	21,00		
		bomba 8	23	0,00	0,00	0,00	23,00		
		Prevision cuadro de maniobra	18	0,00	0,00	0,00	18,00		
		Pevision alimentacion inversor	18	0,00	0,00	0,00	18,00		
							266,00		0,00
Partida	ud	RESISTÈNCIES ELÈCTRIQUES DE SUPORT 18kW, RT3UDI2001800 DE SUICALSA					1,00	964,00	964,00
		Subministrant i col·locació de resitència de recolzament d'acer inoxidable per col·locar a un tanc d'acumulació. Inclou capçal amb grau de protecció IP65 contra entrada d'aigua i partícules sòlides.							



1	0,00	0,00	0,00	1,00
---	------	------	------	------

1,00		0,00
------	--	------

Partida	ud	LEGALITZACIÓ	1,00	1.200,00	1.200,00
---------	----	--------------	------	----------	----------

Legalització de la instal·lació elèctrica segons una sala tècnica en un local de pública concurrència.
Inclou la inscripció en indústria, certificat d'instal·lador i ELEC4 (signatura de l'enginyer).

1	0,00	0,00	0,00	1,00
---	------	------	------	------

1,00		0,00
------	--	------

Partida	ud	Inspecció inicial	1,00	250,00	250,00
---------	----	-------------------	------	--------	--------

Inspeccio inicial per part d'una entitat de control acreditada

1	0,00	0,00	0,00	1,00
---	------	------	------	------

1,00		0,00
------	--	------



Codi	Nat	Ud	Resum	comentaris	N	Longitud	Amplada	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
001	Capítulo		INSTAL·LACIONS									
IG00	Capítulo		GAS							1,00	14.282,00	14.282,00
	Partida	PA	INSTAL·LACIÓ DE GAS SALA DE MÀQUINES							1,00	2.354,00	2.354,00
			Modificació de la instal·lació de gas existent per a alimentació de dues calderes de gas de 150 kW. Fins i tot claus mascle-mascle de connexió d'aparell per al tall de subministrament de gas, amb pota i connexions per junta plana, pasta de farciment i elements de subjecció, col·locats mitjançant soldadura per capil·laritat. El preu inclou la clau general. Inclou la col·locació de la electrovalvula de gas.		1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00
	Partida	m	Xemeneia individual de doble paret d'acer inoxidable, amb aïllament, amb resistència al foc.							10,00	886,00	8.860,00
			Xemeneia modular metàl·lica, amb una resistència al foc de 120 minuts, formada per tub de doble paret amb aïllament, junta d'estanqueïtat interior i cèrcol d'estanqueïtat, de 550 mm de diàmetre interior, compost per paret interior d'acer inoxidable AISI 316L i paret exterior d'acer inoxidable AISI 304, amb aïllament de llana de roca entre parets, de 100 mm de gruix, amb junta d'estanqueïtat interior de silicona per a condensats i cèrcol d'estanqueïtat, resistència al foc EI 120 (ho/veu i<=>o) segons UNE-EN 13501-3, temperatura màxima de 200°C, pressió de treball de fins a 200 Pa, per evacuació dels productes de la combustió, de la caldera de condensació Fins i tot silicona neutra resistent a altes temperatures per a segellat de juntes, accessoris, peces especials, mòduls finals i material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Xemeneia modular metàl·lica, amb una resistència al foc de 120 minuts, formada per tub de doble paret amb aïllament i juntes d'estanqueïtat, de 200 mm de diàmetre interior, compost per paret interior d'acer inoxidable AISI 316L i paret exterior d'acer inoxidable AISI 304, amb aïllament de llana de roca entre parets, de 100 mm de gruix, amb junta d'estanqueïtat interior de silicona per a condensats i junta d'estanqueïtat exterior de silicona, resistència al foc EI 120 (ho/veu i<=>o) segons UNE-EN 13501-3, temperatura màxima de 200°C, pressió de treball de fins a 200 Pa, per evacuació dels productes de la combustió, de la caldera de condensació. Fins i tot accessoris, peces especials, mòduls finals i material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra.		10	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00		0,00
	Partida	ud	Central de detecció automàtica de gas,							1,00	532,00	532,00



Sistema de detecció automàtica de gas natural per a 2 zones de detecció compost de central de detecció automàtica de gas, analògica, per a 2 zones, de 355x260x85 mm, amb grau de protecció IP43, 2 barres de leds que indiquen l'estat de funcionament, l'estat dels detectors i la concentració de gas mesurada pel detector de cada zona, 3 nivells d'alarma, 3 relés de sortida, un de 230 V, un de 12 Vcc i un amb els contactes lliures de tensió, per a cada nivell d'alarma i font d'alimentació de 230 V; 2 detectors catalítics de gas natural, per a alimentació a 12 o 24 Vcc, de 140x162x91 mm, amb grau de protecció IP66, apte per a atmosferes explosives (zones ATEX), segons UNE-EN 60079-29-1; 1 sirena amb senyal òptic i acústic i canalització de protecció de cablejat fixa en superfície formada per tub de PVC rígid, blindat, endollable, de color gris RAL 7035, amb IP44. Fins i tot cable no propagador de la flama lliure d'halògens, elements de fixació i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació

			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	Sirena per a sistema de detecció de gas						1,00	58,00	58,00
		Sirena per a sistema de detecció de gas, amb senyal òptic i acústic, amb elements de fixació								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	Detector de gas, autònom						2,00	36,00	72,00
		Detector de gas, autònom, per a interior, alimentació a 230 V, de 111x70x42 mm, detecta la presència de gasos tòxics i explosius, com ara gasos líquuats del petroli (GLP) i gas natural, i de fums procedents d'incendis, amb carcassa de ABS, leds que indiquen l'estat de funcionament, senyal òptic intermitent en cas d'alarma, relé de sortida de 12 Vcc, relé amb contactes lliures de tensió, amb possibilitat de reset manual o automàtic, temperatura de treball entre -15°C i 50 °C, àrea de cobertura màxima de 25 m². Fins i tot elements de fixació.								
			2	0,00	0,00	0,00	2,00			
								2,00		0,00
Partida	ud	Electrovàlvula de gas amb rearmament manual N/C 220V 3/4" 500Mbar						1,00	956,00	956,00



Suministro y colocación de electroválvula de gas con rearme manual N/C 220V 3/4"
 500Mbar Características:
 Adecuado para gases, incluyendo el gas natural, propano
 ¾ "de entrada y salida
 Dos vías, normalmente cerrada - Excitar a abrir.
 Opción apertura manual.
 Montaje directo sobre la tubería más o menos 90 grados (max) desde el eje vertical.
 Especificaciones técnicas:
 La apertura manual cuando falta suministro eléctrico
 Tiempo de cierre <1 segundo.
 ¾ "conectores de entrada y salida
 Protección para IP54
 NBR basada en juntas con una fuerte resistencia a los hidrocarburos (UNI 4916-74).
 Cuerpos y bridas en fundición a presión de aluminio.
 Acero AISI 302 presión del muelle.
 Filtro incorporado Fabricado en ANSI 303 .
 Incluido la instalacion y conexión con la central de detección con todos los elementos necesarios
 para un correcto montaje.

1	0,00	0,00	0,00	1,00		
					1,00	0,00

Partida ud LEGALITZACIÓ

Legalització de la instal·lació de gas segons una sala tècnica en un local de pública concurrència.
 Inclou la inscripció en indústria, certificat d'instal·lador i signatura del enginyer.

1	0,00	0,00	0,00	1,00		
					1,00	0,00

Partida ud Inspecció inicial

Inspeccio inicial per part d'una entitat de control acreditada

1	0,00	0,00	0,00	1,00		
					1,00	0,00



Codi	Nat	Ud	Resum	comentaris	N	Longitud	Amplada	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
001	Capítulo		INSTAL·LACIONS									
IG00	Capítulo		PCI							1,00	5.334,20	5.334,20
	Partida	ud	Central de detecció automàtica d'incendis i instal·lació detecció							1,00	2.354,00	2.354,00
			Central de detecció automàtica d'incendis, convencional, microprocessada, de 2 zones de detecció, amb caixa metàl·lica i tapa d'ABS, amb mòdul d'alimentació, rectificador de corrent i carregador de bateria, panell de control amb indicador d'alarma i avaria i commutador de tall de zones. Fins i tot bateries. Inclou la instal·lació de detecció.									
					1	0,00	0,00	0,00	1,00			
										1,00		0,00
	Partida	ud	Detector òptic de fums convencional							2,00	88,60	177,20
			Detector òptic de fums convencional, d'ABS color blanc, format per un element sensible als fums clars, per a alimentació de 12 a 30 Vcc, amb doble led d'activació i indicador d'alarma color vermell, sortida per a pilot de senyalització remota i base universal . Fins i tot elements de fixació									
					2	0,00	0,00	0,00	2,00			
										2,00		0,00
	Partida	ud	Sirena exterior							1,00	86,00	86,00
			Subministrament i col·locació de sirena exterior PCI									
					1	0,00	0,00	0,00	1,00			
										1,00		0,00
	Partida	ud	Placa de senyalització d'equips contra incendis							6,00	23,00	138,00
			Placa de senyalització d'equips contra incendis, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminescència A segons UNE 23035-4, de 210x210 mm. Fins i tot elements de fixació.									
					6	0,00	0,00	0,00	6,00			
										6,00		0,00
	Partida	ud	Extintor portàtil de pols química ABC polivalent,							3,00	45,00	135,00
			Extintor portàtil de pols química ABC polivalent, amb pressió incorporada amb nitrogen, amb 6 kg d'agent extintor, d'eficàcia 34A-233B, amb casc d'acer amb revestiment interior resistent a la corrosió i acabat exterior amb pintura epoxi color vermell, tub sonda, vàlvula de palanca, anella de seguretat, manòmetre, base de plàstic i mànega amb filtre difusora. Fins i tot suport i accessoris de muntatge									
					3	0,00	0,00	0,00	3,00			



								3,00		0,00
Partida	ud	Extintor portàtil de neu carbònica CO2						1,00	56,00	56,00
		Extintor portàtil de neu carbònica CO2, amb 2 kg d'agent extintor, d'eficàcia 34B, amb casc d'acer amb acabat exterior amb pintura epoxi color vermell, vàlvula de palanca, anella de seguretat i got difusor. Fins i tot suport i accessoris de muntatge.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	Armari de xapa d'acer acabat amb pintura epoxi color vermell						5,00	166,00	830,00
		Armari de xapa d'acer acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000, amb porta cega, de 270x640x220 mm, per a extintor de pols de 6 a 12 kg. Instal·lació en superfície. Fins i tot accessoris de muntatge. Amb el pictograma d'un EXTINTOR com a làmina autoadhesiva								
			5	0,00	0,00	0,00	5,00			
								5,00		0,00
Partida	ud	Lluminària d'emergència, amb làmpada LED						3,00	36,00	108,00
		Lluminària d'emergència, amb làmpada LED, flux lluminós 150 lúmens, carcassa de 280x120x60 mm, aïllament classe II, graus de protecció IP65 i IK07, amb bateries de Ni-Cd, autonomia de 1 h, alimentació a 220/240 V i 5 60 Hz i pilot lluminós indicador de càrrega de color verd, en garatge. Instal·lació en superfície. Fins i tot accessoris i elements de fixació.								
			3	0,00	0,00	0,00	3,00			
								3,00		0,00
Partida	ud	LEGALITZACIÓ						1,00	1.200,00	1.200,00
		Legalització de la instal·lació de PCI segons una sala tècnica en un local de pública concurrència. Inclou la inscripció en indústria, certificat d'instal·lador i signatura del enginyer.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	Inspecció inicial						1,00	250,00	250,00
		Inspeccio inicial per part d'una entitat de control acreditada.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00



Codi	Nat	Ud	Resum	comentaris	N	Longitud	Amplada	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
001	Capítulo		INSTAL·LACIONS									
MQ00	Capítulo		SALA DE MÀQUINES							1,00	59.591,00	59.591,00
	Partida	ud	Caldera de gas, col·lectiva, de condensació, MURAL, d'acer inoxidable. Caldera de peu, de condensació, amb cos d'acer inoxidable i cremador de premescla de gas natural i propà amb encesa electrònica, model BIOS Plus 150 F "BAXI", potència útil (80/60°C) 140,3 kW, potència útil (50/30°C) 150,9 kW, rendiment útil (80/60°C) 98,1%, rendiment útil (50/30°C) 105,5%, rendiment útil (50/30°C) al 30% de la càrrega 108,5%, pes 132 kg, emissió de NOx classe 6, regulació Multilevel Plus amb sortides per a 3 circuits directes de calefacció i A.C.S., entrades per a sondes de temperatura, senyal d'alarma, funció antilegionel·la, tres programacions horàries, possibilitat de control remot des d'un smartphone, tauleta o PC amb navegador d'internet i de control de fins a 15 calderes en cascada, i sonda de temperatura exterior. Fins i tot i desguàs a embornal per al buidatge de la caldera i el drenatge de la vàlvula de seguretat, sense incloure el conducte per a evacuació dels productes de la combustió. Totalment muntada, connexionada i provada.							2,00	9.575,00	19.150,00
					2	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00		0,00
	Partida	ud	Dipòsit acumulador solar AS 1500-1 E (amb un serpentin) Dipòsit acumulador solar AS 1500-1 E (amb un serpentin) Interacumulador vertical per a emmagatzematge i producció de a.c.s. amb alta superfície d'intercanvi interior, marca BAXI, model AS 1500-1 E. Volum d'acumulació 1500 litres. Boca d'inspecció de diàmetre 400 mm. Acumulador i serpentin d'intercanvi d'acer esmaltat. Aïllament amb escuma de poliuretà de 100 mm, embolicat amb una capa externa de PVC, lliure de CFC. Ànode de magnesi inclòs. Termòmetre inclòs. Pressió màxima a a.c.s. 10 bar.							1,00	6.672,00	6.672,00
					1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00
	Partida	ud	Dipòsit acumulador solar AS 1500-1 E (sense serpentin) Dipòsit acumulador solar AS 1500-1 I Interacumulador vertical per a emmagatzematge i producció de a.c.s. amb alta superfície d'intercanvi interior, marca BAXI, model AS 1500-1 E. Volum d'acumulació 1500 litres. Boca d'inspecció de diàmetre 400 mm. Aïllament amb escuma de poliuretà de 100 mm, embolicat amb una capa externa de PVC, lliure de CFC. Ànode de magnesi inclòs. Termòmetre inclòs. Pressió màxima a a.c.s. 10 bar.							1,00	5.595,00	5.595,00
					1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00
	Partida	ud	Envoltant dipòsit acumulador ARS 1500 (per a interior)							2,00	373,00	746,00



Envoltant dipòsit acumulador ARS 1500 (per a interior)

			2	0,00	0,00	0,00	2,00			
								2,00		0,00
Partida	ud	CIRCULADOR ECO 40						5,00	1.571,00	7.855,00
		Circulador BAXI QUANTUM ECO 40 Circulador per a instal·lacions de calefacció i refrigeració amb temperatures de 10°C a 110°C, marca BAXI, Monofàsic 230 V, Regulació electrònica, diàmetre connexió 1 1/2", ΔPmax 12,5 m.c.a., Qmax. Circulador de rotor humit amb la tecnologia ECM (Electronic Commutated Motor) amb regulació de pressió diferencial integrada. Compleix la Directiva ErP. Funcionament completament automàtic, sense necessitat de purga ni manteniment. Equipat amb protecció electrònica de sobrecàrrega. Dotat duna memòria no volàtil per a lemmagatzematge de dades. Arrencada antibloqueig cada 24 hores en cas de sistema de filtratge per a sedimentacions. Pantalla LCD on es presenten els paràmetres d'ajust del circulador mitjançant símbols i valors numèrics. Índex de protecció elèctrica IP 44.								
			5	0,00	0,00	0,00	5,00			
								5,00		0,00
Partida	ud	CIRCULADOR HIDRÀULIC SB-150 XL						1,00	1.264,00	1.264,00
		Circulador SB-150 XLCirculador per a instal·lacions d'ACS, m arca BAXI, Monofàsic 230 V, 3 velocitats, diàmetre connexió 1", ΔPmax 9,2 m.ca., Qmax 9,5 m3/h.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	Equip neutralització						1,00	436,00	436,00
		Equip neutralització condensats BAXI Equip per a la neutralització de condensats. Vàlid fins a 300 kW.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	KIT HIDRAULIC						1,00	1.891,00	1.891,00
		Kit hidràulic doble per a BIOS PLUS 90 F a BIOS PLUS 150 F (per a dues calderes) Compost per col·lectors anada i tornada de 3 (DN 80) amb aïllant; connexió calderes a col·lectors, amb claus de tancament; got d'expansió de 10 litres i col·lector de gas de 2.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			



								1,00		0,00
Partida	ud	kiT PLETINES						1,00	128,00	128,00
		Kit de platines i juntes per a tancament lateral de col·lectors del kit hidràulic i enllaç a Kit ampolla d'equilibri								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	Circulador modulant						2,00	455,00	910,00
		Circulador modulant per a BIOS PLUS 130-150 (s'instal·la dins de la caldera)								
			2	0,00	0,00	0,00	2,00			
								2,00		0,00
Partida	ud	Kit evacuació						2,00	1.199,00	2.398,00
		Kit evacuació 160, 1a i 2a caldera (130F i 150F)								
			2	0,00	0,00	0,00	2,00			
								2,00		0,00
Partida	ud	SUPORT BIOS PLUS						2,00	492,00	984,00
		SUPORT BIOS PLUS								
			2	0,00	0,00	0,00	2,00			
								2,00		0,00
Partida	ud	Termòstat TCX 10P THINK BAXI...						4,00	100,00	400,00
		Termòstat TCX 10P THINK BAXI Termòstat modulant programable amb cables compatible amb les calderes Platinum Plus, Bios Plus, Power HT Plus i Platinum GTF. Possibilitat d'accés a tots els paràmetres modificables de la caldera. Classificació ErP: V Contribució a l'eficiència segons ErP: 3%								
			4	0,00	0,00	0,00	4,00			
								4,00		0,00
Partida	ud	Sonda						4,00	25,00	100,00
		Sonda QAC 34 per CU / SCB/ Sonda exterior amb cables. Classificació ErP: II Contribució a l'eficiència segons ErP: 2%								
			2	0,00	0,00	0,00	2,00			
								4,00		0,00



Partida	ud	Sonda					8,00	11,00	88,00
		Sonda d'immersió (per a muntatge en beina) Necessària per al control de l'ACS o de circuits de calefacció on es vulgui que sigui d'immersió.							
			8	0,00	0,00	0,00	8,00		
							8,00		0,00
Partida	ud	Interfície AGU 2.55					1,00	139,00	139,00
		Interface AGU 2.550 Mòdul d'ampliació de regulació inserible dins de calderes PLATINUM PLUS, BIOS PLUS i ADI per poder regular: 1 circuit de calefacció amb vàlvula mescladora o fins a 3 circuits directes o 1 circuit solar o la gestió remota de caldera amb senyal 0-10 V. Compatible amb termòstats modulants tipus 10P. Es munta dins de la caldera darrere del quadre abatible a							
			1	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00		0,00
Partida	ud	centraleta AVS 75					1,00	195,00	195,00
		Centraleta AVS 75 Centraleta gestió de 1 zona addicional de baixa temperatura o calderes en cascada (inclou sonda QAD 36)							
			1	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00		0,00
Partida	ud	Mòdul de connexió OCI 345 /BM					2,00	75,00	150,00
		Mòdul de connexió OCI 345/BM Mòdul de connexió Bus per a la comunicació de calderes en cascada i amb mòduls d'extensió externs. És necessari un per caldera.							
			2	0,00	0,00	0,00	2,00		
							2,00		0,00
Partida	ud	Dipòsit d'expansió Dipòsit d'expansió tancat de membrana fixa					4,00	488,00	1.952,00
		Dipòsit d'expansió Dipòsit d'expansió tancat de membrana fixa VASOFLEX 140/1.5, pressió màx. treball 6 bar							
			4	0,00	0,00	0,00	4,00		
							4,00		0,00
Partida	pa	Posada en marxa calderes BIOS PLUS BAXI					1,50	158,00	237,00
		Posada en marxa calderes BIOS PLUS BAXI(opcional) La posada en marxa d'aquestes calderes només s'efectuarà a petició del client. Els preus que se citen són per a poblacions amb servei de postvenda. Per a altres poblacions, es repercutirà el cost del desplaçament. El preu que se cita és per a la posada en marxa de calderes individuals. Per a instal·lacions en cascada el preu que s'aplicarà és el preu d'una posada en marxa com a caldera individual, per a la primera caldera, més el 50% d'aquest import per a cadascuna de les calderes restants.							
			1,5	0,00	0,00	0,00	1,50		
							1,50		0,00
Partida	ud	Kit botella de equilibrio					1,00	2.073,00	2.073,00



Kit botella de equilibrio para caudal máximo de 18 m3/h (conexión DN 65)

			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	ud	Grup de seguretat FLEXBRANE E 1						2,00	114,00	228,00
		Grup de seguretat FLEXBRANE E 1								
			2	0,00	0,00	0,00	2,00			
								2,00		0,00
Partida	PA	ADEQUACIÓ INSTAL·LACIONS EXISTENTS						1,00	3.000,00	3.000,00
		Partida alçada per a l'adequació de les instal·lacions existents en servei per tornar a reaprofitar, segons documentació gràfica adjunta. Inclou tots els elements necessaris per a una correcta instal·lació. S'inclou el desmuntatge i la retirada d'instal·lacions obsoletes, així com la part porporcional de canonades a modificar segons esquemes hidràulics. Inclou la posterior retirada a abocador autoritzat.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00
Partida	PA	INSTAL·LACIÓ D'ACS SALA DE MÀQUINES						1,00	3.000,00	3.000,00
		Instal·lació per a ACS per a sala de màquines amb dotació per a: connexió de calders, dipòsits d'acumulació, bombes de calefacció, nova bomba d'ACS i connexió amb la instal·lació existent, realitzada amb tub de polipropilè copolímer random resistent a la temperatura (PP-RCT) , de color verd, sèrie 3,2, per a la xarxa d'aigua freda i calenta que connecta la derivació particular o una de les ramificacions amb cadascun dels aparells amb els diàmetres necessaris per a cada punt de servei. Fins i tot claus automàtiques de pas per al tall del subministrament d'aigua, condusts de polipropilè copolímer random (PP-R), material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, derivació particular, accessoris de derivacions. El preu inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.								
			1	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00		0,00



Codi	Nat	Ud	Resum	comentaris	N	Longitud	Amplada	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres	
001	Capítulo		INSTAL·LACIONS										
IG00	Capítulo		RESUM INSTAL·LACIONS								1,00	103.161,20	103.161,20
	Capítulo		INSTAL·LACIÓ ELECTRICITAT								1,00	18.954,00	18.954,00
					1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00	
	Capítulo		INSTAL·LACIÓ GAS								1,00	14.282,00	14.282,00
					1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00	
	Capítulo		INSTAL·LACIÓ ACS								1,00	59.591,00	59.591,00
					1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00	
	Capítulo		PCI								1,00	5.334,20	5.334,20
					1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00	
	Capítulo		imprevistos a justificar								1,00	5.000,00	5.000,00
					1	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00	
										1,00		0,00	
										PEM:		103.161,20	
										Costos generals		13%	13.410,96
										benefici industrial		6%	6.189,67
										seguretat i salut		1,50%	1.547,42
										SUBTOTAL:			124.309,25
										iva		21%	26.104,94
										TOTAL			150.414,19

