

**PROJECTE ELÈCTRIC D'ENLLUMENAT I FORÇA MOTRIU EN
BAIXA TENSIO PER A UN ESTABLIMENT DESTINAT A CENTRE
CULTURAL AMB SALA POLIVALENT**

PETICIONARI

:AJUNTAMENT DE SANT QUIRZE DEL VALLES. amb C.I.F. nº P0823800H ,

DOMICILI SOCIAL

: Carrer Pau Casals. 72
08192 Sant Quirze del Vallés

DOMICILI INSTAL·LACIÓ

: Carrer Pintor Vila Puig, 22
08192 Sant Quirze del Vallés (Barcelona)

POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE 69,20 kW.

POTÈNCIA INSTAL·LADA 77,58 kW.

POTÈNCIA QUE ES SOL·LICITA A CONTRACTAR AMB «FECSA-ENDESA» AMB UNA TENSIO DE SERVEI
DE 3x400/230 V. ⇒ 69,20 kW.

ÍNDEX

1.- MEMÒRIA TÈCNICA

- 1.1. ANTECEDENTS I OBJECTE.
- 1.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI.
- 1.3. COMPANYIA SUBMINISTRADORA I TENSIO.
- 1.4. ESCOMESA.
- 1.5. CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (C.G.P.).
- 1.6. FUSIBLES DE PROTECCIÓ ABONAT.
- 1.7. CONJUNT DE MESURA.
- 1.8. DERIVACIÓ INDIVIDUAL.
- 1.9. QUADRE DE COMANDAMENT, PROTECCIÓ I DISTRIBUCIÓ.
- 1.10. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES.
- 1.11. CANALITZACIONS, CONDUCTORS I CAIXES.
- 1.12. IDENTIFICACIÓ DELS CONDUCTORS.
- 1.13. INSTAL·LACIONS INTERIORS.
- 1.14. ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA.
- 1.15. NORMES I REGLAMENTS CONSIDERATS.

2.- CÀLCULS ELÈCTRICS

- 2.1. CONSIDERACIONS GENERALS.
- 2.2. RESUM DE POTÈNCIES.
- 2.3. CÀLCUL DE LA DERIVACIÓ INDIVIDUAL DES DEL CONJUNT DE MESURA FINS AL DISPOSITIU DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.
- 2.4. CÀLCUL DELS CIRCUITS DES DELS QUADRES DE DISTRIBUCIÓ A RECEPTORS.
- 2.5. CÀLCUL D'INTERRUPTORS DIFERENCIALS.
- 2.6. CÀLCUL DE LA PRESA DE TERRA.
- 2.7. CÀLCUL DE LA CORRENT DE CURTCIRCUIT.

3.- PRESSUPOST

4.- CONCLUSIÓ

5.- REQUISITS D'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.- MEMÒRIA TÈCNICA

1.1. ANTECEDENTS I OBJECTE

Es projecta i estudia la instal·lació elèctrica en baixa tensió per a enllumenat i força motriu d'un edifici de dues plantes que està funcionant com a centre cultural dedicat a casal per els avis i amb una sala d'actes polivalent. La actuació es realitza a partir de la remodelació que es portarà a terme per tal d'adequar les seves dependències a la reglamentació vigent i a les noves funcionalitats que requereix les noves necessitats i demandes.

El contingut del present estudi estarà d'acord amb el vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial Decret 842/2002 de 02/08/2002 B.O.E. núm. 224 de 18/09/2002).i en especial, aplicarem el criteri de local de concurrència pública i per tant en especial la Instrucció ITC-BT 28 dedicada a aquests tipus d'establiments.

El local es troba situat al carrer Dr. Pintor Vila Puig, 22 de Sant Quirze del Vallès en edifici exclusiu de planta baixa i planta primera. Segons registre del Cadastre presenta una superfície construïda de 1192 m2 en sòl urbà i amb ús soci-sanitari.

La seva referencia cadastral es **3486001DF2938N0001TE**

Sembla ser que aquestes activitats es venen desenvolupant des de la construcció del edifici sobre l'any 1983, i en aquests moments es projecte realitzar la remodelació amb diversa finalitat que bàsicament es resumeix en:

- Adaptació dels espais per les noves funcionalitats que el moment requereix
- Millora dels aïllaments tèrmics per l'eficiència energètica global del edifici
- Adequació a normatives principalment de protecció d'incendis i accessibilitat
- Substitució de la coberta del edifici per ser plaques de fibrociment amb amiant.
- Actualitzar les legalitzacions de les instal·lacions que son objecte de control per l'administració.

Sembla ser que per els arxius municipals, la tramitació del expedient de legalització de la instal·lació elèctrica va ser realitzat en el moment de la seva construcció i per tant amb registre als Serveis d'Indústria de la Generalitat de Catalunya l'any 1983 i que des de les hores no s'ha produït cap canvi ni modificació substancial ni que hagi estat registrada als serveis.

Tractant-se d'una instal·lació realitzada d'acord amb les exigències del Reglament Electrotècnic de 1973 i sent que considerem el canvi del present projecte com a substancial perquè afecte gairebé a la totalitat dels espais, s'haurà de procedir a la reconsideració de la totalitat de la instal·lació elèctrica, en especial al que fa al cablejat que haurà de ser substituït en la seva totalitat inclús en aquelles parts que es mantenen invariables com part dels sanitaris, sales d'activitats, quadres elèctrics, etc. Per tant el tractament que li donarem serà el de nova instal·lació.

L'objecte final d'aquest document es que es pugui presentar una vegada finalitzats els treballs a una entitat de control perquè pugui emetre acta amb resultat de favorable i la seva presentació al registre de Canal Empresa per tal d'obtenir el número corresponent del RITSIC.

1.2. CARACTERÍSTIQUES DEL ESTABLIMENT

Les dues plantes del immoble estan comunicades per escala interior i ascensor, encara que els usos estan ben diferenciats, de manera que a planta baixa funciona com a centre de dia per activitats lúdiques de jocs o participatius, de relació i aprenentatge per la gent gran del barri i a la planta primera es faran a la sala d'actes aquells esdeveniments que concentren públic per actuacions, xerrades, presentacions, o qualsevol altre activitat similar adreçada a la gent gran. No tindrà el tractament de sala de teatre o similar, ja que continuarà com fins ara sense caixa escènica ni tot el que comporta a nivell de riscos derivats d'un eventual incendi ni la disponibilitat del sistema de estructura complexa del entramat d'elements tècnics que implicaria tal caixa.

Funciona com a centre de dia, restant tancat per les nits sense servei de bar ni restauració.

La planta baixa presenta uns espais diàfans on es desenvoluparan en les taules que es garfien en el plànol de planta les activitats de jocs de taula o espais simplement de trobada i tertúlia de les persones que s'hi apleguin.

En la zona lateral de la esquerra, hi ha sales independitzades on es faran activitats concretes al voltant d'una taula allargada que permet la disposició de les persones al seu voltant, escoltant les explicacions de la persona que pot conduir les trobades. Una d'elles serà exclusiva per aula d'informàtica i estarà dotada dels mitjans tècnics que aixó comporta.

La resta son dependències de serveis com cambres tècniques, serveis sanitaris, oficina de coordinació, etc.

A la planta primera, bàsicament trobarem la sala d'actes prevista per un total de 242 persones amb seient i un escenari que serà un espai amb una elevació de uns 35 cm. sobre el paviment i es on es situaran els actants o presentadors d'actes. La resta seran espais de serveis auxiliars.

Aquesta planta presenta una coberta a dos aigües i fruit de la remodelació quedarà sense fals sostre a tota la zona central i només el tindrà en els seus laterals en una franja de aproximadament un metre un es col·locaran els llums i canalitzacions de serveis.

L'alçada lliure del local de terra a forjat es de 6,05 m en el seu punt més elevat i de 2,93 sota el referit fals sostre de placa de cartró-guix. A la zona de sanitaris l'alçada pot reduir-se fins els 2,20 m per resultar el espai on s'ubicaran les unitats interiors de climatització de la planta.

Aquesta remodelació afectarà bàsicament a petits canvis de distribució, canvi de la rampa existent al centre de la planta baixa i el més important es la substitució de l'escala d'emergència existent per una altre de més amplada, exterior al edifici i amb sortida a planta baixa a un espai en el qual el públic tingui més seguretat en cas tenir que utilitzar-lo per una emergència.

La relació de superfícies es la que segueix en el llistat, corresponent a les plantes baixa i primera, sense tenir en conte les zones exteriors o pati.

PLANTA BAIXASUPERFÍCIES ÚTILS

1-7	Armaris diversos	21.11 m ²
8	C. Elec	2.72 m ²
9	C. Manteniment	2.65 m ²
10	C. maq. Ascensor	2.84 m ²
11	C. Neteja	2.51 m ²
12	C.Caldera Gas	6.38 m ²
13	Escales	3.99 m ²
14	Rampa i Replà	12.21 m ²
15	Escala Emergència	21.73 m ²
16	Escala SMC	2.40 m ²
17	Pas Banys	6.54 m ²
18	Ascensor	2.98 m ²
19	C. Instal·lacions	11.02 m ²
20	C. Gas	1.77 m ²
21	Material Coordinació	7.09 m ²
22	Despatx Junta Avis	14.32 m ²
23	Sala Activitats-Jocs	143.95 m ²
24	Sala Pintura	31.29 m ²
25	Sala Informàtica	32.85 m ²
26	Coordinadora Casal	33.54 m ²
27	Sala Gran Polivalent	107.80 m ²
28	Serveis D	9.27 m ²
29	Serveis H	10.63 m ²
30	Vestibul Sala Muriel Casals	21.55 m ²
31	Vestibul Casal	13.48 m ²
35	Vestibul Casal Pati	8.98 m ²

TOTAL S.U. PLANTA BAIXA**535.60 m²**

PLANTA PRIMERASUPERFÍCIES ÚTILS

101	Sala d'Actes	245.52 m ²
102	Escenari	75.10 m ²
103	Prosceni	8.27 m ²
104	Taula So	5.61 m ²
105	Material So	2.24 m ²
106	Espai Guarda-roba	8.37 m ²
107	Distribuidor	12.94 m ²
110	Pas	10.30 m ²
111	Serveis H	11.42 m ²
112	Serveis D	9.90 m ²
113	Traster Junta	12.21 m ²
114	Vestuari H	9.26 m ²
115	Vestuari D	10.34 m ²
116	Abocador	1.58 m ²
117	Vestibul Sala	19.75 m ²
118	Escala SMC	11.81 m ²
119	Traster Ajuntament	2.59 m ²
120	Pas Sortida Emergència	14.06 m ²
121	Office	10.59 m ²
122	Escala a Coberta	7.76 m ²
123	Escala Emergència	16.92 m ²

TOTAL S.U. PLANTA 1ª**506.55 m²****TOTAL SUP ÚTIL 2 PLANTES EDIFICI****1042,15 m²****1.3. COMPANYIA SUBMINISTRADORA I TENSIÓ**

La Companyia Subministradora es FECSA-ENDESA, a una tensió de servei de 3x400/230 V. procedent de la xarxa de distribució en baixa tensió que la companyia disposa a la zona. En aquest moment la instal·lació receptora resta en servei en condicions de normalitat amb una potència concertada de 50 kW amb tarifa 3.0 i amb CUPS ES0031405054900001PY0F

1.4. ESCOMESA

Els materials utilitzats i la seva instal·lació compliran amb les prescripcions establertes en la Instrucció ITC-BT-11 per a escomeses, al tractar-se d'una línia amb conductors en muntatge soterrat i estarà realitzada d'acord amb l'indicat en la ITC-BT-07.

El tipus i naturalesa dels conductors a emprar serà fixat per la Companyia Subministradora en les seves normes particulars.

El nombre de conductors que formin l'escomesa serà determinat, així mateix, per l'empresa subministradora en funció de les característiques i importància del subministrament a atendre.

Quan es refereix a la secció dels conductors de l'escomesa es calcularà tenint en compte: la càrrega màxima prevista, la tensió de subministrament, la densitat màxima de corrent i la caiguda de tensió màxima admissible.

1.5. CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (CGP)

La caixa general de protecció està constituïda per un mòdul de doble aïllament, a base de polièster i fibra de vidre, que allotjen al seu interior els fusibles de tall de tots els conductors de fase, disposant d'una borna pel conductor neutre. Es tracta d'una caixa en format normalitzat de 250 A

Està situada a la façana del edifici a la banda del carrer Sabadell i de ella parteixen els conductors de coure aïllats amb protecció superficial contra contactes directes i indirectes, resultant ser la línia general d'alimentació que enllaçarà directament al quadre de protecció i mesura ubicat en cambra específica a planta baixa i proper a la CGP

1.6. FUSIBLES DE PROTECCIÓ ABONAT

Per al subministrament que ens ocupa disposarem de 4 bases portafusibles tipus BUC 0. Aquestes bases aniran proveïdes de fusibles de 200 A.

1.7. CONJUNT DE MESURA

El conjunt de mesura estarà constituït pels següents elements:

- Un comptador trifàsic electrònic d'energia multi funció tipus TMF-10 de lectura indirecta amb transformadors d'intensitat 100/5
- Regleta de comprovació de lectura comptador per part de companyia

Aquests elements s'instal·len en mòduls de material aïllant autoextinguible conformant un conjunt normalitzat TMF10 i seran del tipus precintable. El ICP-M serà un interruptor modular tetrapolar amb una intensitat nominal de 100 A

El conjunt de mesura està ubicat a la pròpia planta baixa just a l'entrada de la derivació individual. En aquesta remodelació s'aprofita per configurar un espai o cambra exclusiva amb característiques de sector de risc especial baix i tindrà les parets de tancament que resultaran de cara al foc EI-120 amb porta obrint enfora del tipus EI-60 amb mides interiors de 1,50x1,50 m. En aquesta cambra també s'hi disposarà el quadre general de protecció del edifici.

Seguin les indicacions del Vademecum d'ENDESA, la porta tindrà pany normalitzat JYS, la cambra, estarà pintada de blanc, amb enllumenat d'emergència i amb cartell a l'entrada de "risc elèctric"

1.8. DERIVACIÓ INDIVIDUAL

La derivació individual al local partirà del conjunt de mesura enllaçant amb l'interruptor de control de potència automàtic magnetotèrmic tetrapolar (ICP) situat al quadre de comptadors TMF10 i finalitzarà al quadre de protecció i control ubicat al seu costat i estarà constituïda per conductors de coure aïllats segons les prescripcions de la ITC-BT-15.

Els conductors seran de coure aïllats unipolars. La línia portarà el seu corresponent conductor neutre així com el de protecció. El conductor disposarà d'aïllament del tipus RZ1 0,6/1kV i secció $4 \times 35 + T16 \text{ mm}^2$.

Els cables seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda de manera que compleixin amb la norma UNE 21.123 part 4 o 5. La seva reacció al foc serà com a mínim Cca-s1b,d1,a1 d'acord amb el que estableix la Directiva de la UE en el Reglament Delegat 2016/364.

El càlcul de la secció de la derivació individual es realitza a l'apartat 2.3. de càlculs elèctrics. Es tindrà en compte a efectes de la intensitat admissible per secció el que disposa la ITC-BT-07, i en quant a la caiguda de tensió màxima admissible la prevista pel cas de derivacions individuals amb un únic usuari serà com a màxim del 1,5 %.

1.9. QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

La derivació individual enllaçarà amb el quadre de comandament i protecció situat a l'interior del local, en aquest quadre es centralitzaran les proteccions contra curts-circuits i sobrecàrregues que es poguessin produir.

En aquest quadre s'instal·larà i l'interruptor general automàtic tetrapolar (IGA) de 100 A, disposant així mateix de les preceptives proteccions contra sobretensions permanents i transitòries i la seva connexió al conductor de protecció.

Les proteccions contra sobreintensitats seran P.I.A. (Petit Interruptor Automàtic Magnetotèrmic) d'intensitat suficient per protegir al circuit al que estan destinats.

La mesura de protecció contra els contactes indirectes serà de la classe B i consistirà en la posada a terra de les masses, associada a un dispositiu de tall automàtic, que origina la seva obertura deixant sense tensió el circuit afectat de la instal·lació defectuosa quan la suma vectorial de les intensitats que travessen els pols de l'aparell arriba a un valor predeterminat. Aquests dispositius seran interruptors diferencials i estaran ubicats en aquest quadre general de distribució. En aquest cas seran de 30 mA, estant d'acord amb la Instrucció ITC-BT-24 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les Instruccions Tècniques Complementaries. Aquestes proteccions s'establiran als subquadre de distribució i cobriran la totalitat dels circuits derivats. Per els circuits destinats a motors i en els quals no es factible un eventual contacte amb persones no professionals, la sensibilitat dels diferencials serà de 300 mA.

1.10. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

Totes les parts actives de la instal·lació es situaran o protegiran de manera que sigui impossible un contacte fortuït amb les persones, així com tampoc existiran conductors sense coberta i amb tensió.

El material utilitzat en la realització de la instal·lació seran caixes i tubs aïllants i, en el cas del quadre seran de doble aïllament. Complirà amb el previst per la ITC-BT-24 al seu apartat 3.

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES

Per a la protecció contra contactes indirectes es farà ús de dos sistemes de protecció, Classe A (connexions equipotencials) i Classe B (posada a terra de les masses, associat amb dispositiu de tall per intensitat de defecte).

CONNEXIONS EQUIPOTENCIALS

Aquest sistema de protecció consisteix a unir totes les masses de la instal·lació a protegir, entre si i als elements conductors simultàniament accessibles, per a evitar que puguin aparèixer, en un moment donat, diferències de potencial perilloses, entre ambdós.

Aquesta mesura comprèn també la unió de les connexions equipotencials a terra, evitant així, igualment, les diferències de potencial que poden presentar-se entre les masses o elements conductors i el sòl, el que suposarà una mesura de protecció completa.

DISPOSITIUS DE TALL PER INTENSITAT DE DEFECTE

Aquests dispositius seran interruptors diferencials, els quals provoquen l'obertura automàtica de la instal·lació o circuit quan la suma vectorial de les intensitats que travessen els pols de l'aparell, arriben a un valor predeterminat. En el nostre cas serà de 30 mA., per a enllumenat i aparells accessibles a les persones, estant d'acord amb la Instrucció ITC-BT-24 apartat 2.8 del vigent Reglament.

PRESA DE TERRA

S'establirà amb objecte, principalment 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 al material utilitzat.

Comprenderà tot el lligam metàl·lic directe sense fusibles ni protecció alguna, de secció suficient, entre determinats elements o parts de la instal·lació i un elèctrode, o grup d'elèctrodes, enterrat al sòl, a fi d'aconseguir que al conjunt d'instal·lacions, edificis i superfícies pròxima al terreny no existeixin diferències de potencial perilloses i que al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de falta.

La xarxa de presa de terra estarà constituïda pels següents elements:

Elèctrode. Format per diversos elèctrodes (piques) per a facilitar el pas del corrent i disminuir la seva resistència.

Línia d'enllaç amb terra. Unirà l'elèctrode amb el punt de posada a terra, emprant conductor de coure de 35 mm². de secció.

Punt de posada a terra. Estarà constituït per una caixa proveïda d'una regleta de coure que permeti la unió entre el conductor de la línia d'enllaç i la línia principal de terra, aquesta caixa permetrà realitzar el mesurament de la posada a terra.

La resistència de terra no serà superior a 37 Ohms, cas que al realitzar-se la mesura fos superior, es col·locaria una altra pica a una distància de 3 m. fins a aconseguir un valor inferior a l'indicat anteriorment.

Conductors de protecció. Serveixen per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements amb la finalitat d'assegurar la protecció contra els contactes indirectes. Al circuit de posada a terra, els conductors de protecció uniran les masses a la línia principal de terra.

Línia principal de terra. Unirà el punt de posada a terra amb el quadre general d'enllumenat i força motriu.

Derivacions de les línies principals de terra. Partiran de l'embarrat del quadre amb cadascun dels circuits previstos. Totes les masses metàl·liques de la instal·lació es connectaran a la xarxa de posada a terra.

Els conductors de protecció s'allotjaran en l'interior de les canalitzacions on s'allotgin els conductors de fase, disposant d'aquesta forma de protecció mecànica.

1.11. CANALITZACIONS, CONDUCTORS I CAIXES

Les canalitzacions elèctriques es realitzaran en muntatge superficial o encastat, segons la zona en que estiguin col·locats, mitjançant tubs o canals de PVC amb característica de no propagador de les flames, grau de protecció IPxx5, IPxx7 o IPxx9 i conductors de coure flexibles, tipus H07Z1 i RZ1 0,6/1kV.

Els conductors utilitzats tindran propietats especials contra el foc, essent no propagadors de l'incendi i amb emissió de fum i gasos tòxics molt reduïda, aquests conductors hauran de complir amb la norma UNE 21.1002, així com la seva reacció al foc serà com a mínim Cca-s1b,d1,a1 d'acord amb el que estableix la Directiva de la UE en el Reglament Delegat 2016/364.

La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió màxima entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3% de la tensió nominal a l'origen de la instal·lació per l'enllumenat i del 5% pels altres usos. Aquesta caiguda de tensió es calcularà considerant alimentats tots els aparells susceptibles de funcionar simultàniament.

La mida de les caixes dependrà del nombre de tubs que accedeixin a les mateixes, sent la pauta a seguir:

- 40 x 80 permetent un màxim de 4 tubs de M-16.
- 100 x 100 permetent un màxim de 5 tubs de M-20.
- 140 x 100 permetent un màxim de 5 tubs de M-25.
- 160 x 100 permetent un màxim de 6 tubs de M-32.

La connexió dels conductors es realitzarà mitjançant regletes d'embornament, no es podran ajuntar els conductors per recargolament d'aquests. Els conductors disposaran de terminals de punta i anelles de reconeixement numerades als seus extrems en els quadres elèctrics.

1.12. IDENTIFICACIÓ DELS CONDUCTORS

Tots els conductors seran fàcilment identificables, especialment pel que respecta als conductors neutre i de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments o per inscripcions sobre els mateixos. Aquests colors seran, segons l'especificat en la Instrucció el ITC-BT-19 apartat 2.2.4., els següents:

- Conductor neutre: Blau.
- Conductor de fase: Marró, negre o gris.
- Conductor de protecció: Doble color groc-verd.

1.13. INSTAL·LACIONS INTERIORS

En general podem destacar com més significatives les següents particularitats i característiques de la instal·lació interior:

Circuits

Les canalitzacions elèctriques es realitzaran en muntatge superficial amb safata o en tub, o encastades en tub segons la zona en la que estiguin col·locats. Els conductors seran de coure amb aïllament tipus RZ1 o be H07Z. Els tubs i canals tindran la característica de no ser propagadors de la flama.

La secció dels conductors de cada circuit serà la indicada en l'esquema elèctric corresponent.

Caixes de derivació

S'instal·laran intercalades tot seguint la distribució horitzontal dels circuits per facilitar la introducció dels conductors i permetre les derivacions a mecanismes, punts de llum i receptors. La unió dels conductors es realitzarà exclusivament amb interlínies d'embornament amb cargol d'estrenyiment i cobriment aïllant. Els conductors s'introduiran una vegada col·locats tots els tubs i podran retirar-se sense dificultat per excés de corbes o aixafada a la secció dels tubs.

Enllumenat sala polivalent

Tractant-se d'un espai amb sostre que en la zona central presenta tota alçada fins a coberta s'ha previst unes tires electrificades de tres rails conductors que permetran la suportació dels equips d'enllumenat i a la vegada l'alimentació elèctrica als mateixos. En capçalera, s'entrarà amb el cable sota tub des de el falç sostre per on arribaran els diferents circuits.

Els punts d'enllumenat de la zona de públic estaran distribuïts en tres circuits repartits a nivell de diferencial i seran dimmeritzables de forma que vagin variant la seva intensitat segons convingui a l'activitat que es produeixi.

A la zona del escenari es col·locarà el equip de regulació dels llums propis de escena que es muntaran segons convingui a cada representació per la qual cosa quedaran instal·lats uns carrils per la ubicació dels diferents equips de llum. El control de encesa-apagada es farà des de l'altra extrem de la sala en una petita cabina on el tècnic de llum i de so podrà fer el control d'aquest sistema. La comunicació entre la taula de mesclres i el equip regulador es farà mitjançant un cable amb protocol DMX que permetrà al tècnic actuar en cada moment seguint el guio establert, tant en el so com en la llum.

El carril de llums més proper a la zona de públic, disposarà de motor que permet el seu descens per tal de facilitar la maniobra de col·locar i retirar els llums que convindran a cada representació.

Mecanismes

Seràn del tipus normalitzat d'encastar de 16 A, s'allotjaran a l'interior de la capsa universal i el seu acabat serà amb placa embellidora prou subjectada per evitar el seu desprendiment que pogués deixar part en tensió del mecanisme al descobert.

II. Il·luminació

S'ha previst un sistema de diferents equips segons la zona però tots ells amb tecnologia led, en algun cas amb equips d'encastar en falç sostre de plaques de fibres minerals o en aplacat continu de Pladur i consistirà en diferents fórmules d'il·luminació com plafó de llum tecnologia LED de 40 W en format 60x60 cm, tires continues, downlight, aplics, etc.

En referència a l'exigència del compliment de la exigència del decret d'ecoeficiència de la Generalitat i del Codi Tècnic d'Edificació DB-HE 3. Punt 1 apartat 3 diu el següent:

3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:

a) se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:

- intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m2, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.*
- cambios de uso característico.*

b) cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.

c) cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.

d) en cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

Segons això ens trobem al límit d'aplicació per quan la reforma que estem contemplant afecta a una superfície útil de 990 m² (descontant escales) i per tant per sota dels 1000 m². I respecte al aprofitament de la llum natural que pot entrar per les superfícies amb vidre, resulta per la planta baixa de Pintor Vila Puig i carrer Sabadell que tenim un angle Θ inferior als 65° i per tant no els resultarà d'aplicació.

A la planta baixa amb façana posterior al pati si que estem en la situació de poder fer aprofitament de la llum solar natural i per tant considerarem el control dels punts lluminosos previstos en la zona propera als 5 m. de façana. Els equips disposats en aquesta zona resultaran controlats per un sensor d'il·luminació regulable, de manera que quan s'assoleixi l'umbral regulat, de forma automàtica apagarà aquestes llumeneres.

A la planta primera no es té en consideració aquest criteri per quan solament hi hauran 6 m² de vidre a la façana de carrer Sabadell i per la fórmula $T(Aw/A) > 0,11$ que en el nostre cas resulta 0,07, al marge que tractant-se d'una sala polivalent de molt poques hores de funcionament i que la seva forma d'utilització serà majoritàriament amb les finestres amb persiana d'enfosquiment activades.

En referència al sistema de control i regulació, la instal·lació dissenyada disposarà dels següents dispositius:

- Cada sala o dependència comptarà amb el control dels llums propis amb mecanisme unipolar de 10 A per cada grup de llums o enceses independent del automàtic del seu circuit de protecció ubicat en el quadre elèctric que li correspon.
- Els circuits d'il·luminació excepte els d'emergència, estaran controlats per un contactor accionat des de el despatx de coordinadora de manera que al sortir del establiment quedi garantida la total apagada dels llums de les sales sense necessitat de fer el recorregut per totes les peces.
- En els espais destinats a serveis sanitaris el control de encesa dels llums serà des de uns sensors de presencia temporitzats ubicats a cada recinte.

Per tal de donar compliment a l'exigència de la instrucció ITC-BT-028, en les sales polivalent de planta primera i en els espais diàfans de planta baixa, s'ha previst fer el repartiment dels equips d'enllumenat en tres circuits que com a mínim quedaran alimentats des de tres diferencials diferents de manera que en cap cas una fallada d'un circuit pugui afectar a més del 33% del total.

Llocs de treball ús administratiu

Per tal d'alimentar les preses de corrent per el sistema informàtic de cada una de les taules previstes, es col·locaran unes caixes específiques amb quatre mecanismes (2 de pressa de corrent i 2 de dades). Al aula d'informàtica, es treslladarà la canaleta existent actualment a la sala contigua. Les línies del circuit d'endolls, estaran constituïdes per tub de PVC corrugat doble capa amb cable de coure 750 V H07Z i els mecanismes seran de 16 A encastables en paret o bé a la canaleta de superfície en sobretaula en el cas del aula.

Es reubicarà el actual moble del rack al despatx de coordinació i des de allí es tendiran línies radials amb cable de xarxa UTP categoria 6 de 4 parells trenats a cada taula. En el cas del aula d'informàtica serà un de sol fins al switch instal·lat a la pròpia taula per derivar des de ell a cada pressa per ordinador.

1.14. ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

El local disposarà d'enllumenat especial constituït per equips d'emergència i equips de senyalització.

Aquest enllumenat il·luminarà de manera que sigui factible l'evacuació dels locals en cas de fallada de l'enllumenat general. Aquest entrarà en funcionament automàticament si es produeix una baixada de tensió per sota del 70% del seu valor nominal, complint amb el SI-3 apartat 7 i el SU-4 apartat 2. Proporcionant una il·luminància mínima horitzontal de 3 lux als eixos de les vies d'evacuació que garanteixi la sortida.

Així mateix, s'ha previst la col·locació d'enllumenat d'emergència per a la senyalització en els punts en els que estiguin situades les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i als quadres de distribució d'enllumenat, amb una il·luminació mínima de 5 lux, durant 1 hora com a mínim, segons l'apartat 2.3 del SU-4.

S'utilitzaran els senyals d'enllumenat d'emergència definits a la norma UNE 23.033 i tindran les dimensions definides a la norma UNE 81.501.

La il·luminació d'emergència serà fixa, proveïda de font pròpia i entrarà automàticament en funcionament en cas de fallada de l'alimentació de l'enllumenat normal.

S'instal·laran blocs d'enllumenat autònoms automàtics amb bateria formada per acumuladors de 4Ah de capacitat, de cadmi-níquel, essent làmpades d'emergència de descàrrega del tipus PL 11W, o bé dos làmpades de xenó de 3W.

A la sala polivalent, es preveu il·luminar els graons de les dues escales d'evacuació descendent amb una tira de llum led per sota de les baranes que estan situades en coincidència del conjunt del graonat.

Donat que la font pròpia estarà formada per acumuladors de 1 hora d'autonomia mínima, s'utilitzarà una xarxa exterior per la seva càrrega. Cada circuit alimentarà un total de 12 equips d'emergència.

1.15. NORMES I REGLAMENTS CONSIDERATS

Per al desenvolupament de l'estudi s'han tingut en compte els preceptes continguts en el conjunt normatiu següent:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Decret 842/2002
- Instruccions Tècniques Complementàries al Reglament.
- Reglament de verificacions elèctriques i regularitat en el subministrament.
- Normes de Companyies Elèctriques UNIE (R. 24.02.83).
- Normes particulars Vademecum.-E.N.D.E.S.A.

2. CÀLCULS ELÈCTRICS

2.1. CONSIDERACIONS GENERALS

Es consideren conductors actius a la instal·lació els destinats a la transmissió d'energia elèctrica, en el cas que ens ocupa, es consideren actius els conductors de fase o neutre, d'acord amb l'apartat 2.2 de la Instrucció ITC-BT-19.

La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió màxima entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui el 3% de la tensió nominal per a l'enllumenat i del 5% per a la resta de receptors. Aquesta caiguda de tensió es calcularà considerant alimentats tots els aparells susceptibles de funcionar simultàniament. No obstant això estarà d'acord amb les instruccions ITC BT 06 i 19 respecte a la densitat màxima de corrent.

La relació d'aparells consumidors previstos en aquesta instal·lació es relacionen en la següent taula:

RELACIÓ DE MAQUINARIA				
ID.	QTAT.	DENOMINACIÓ	POT. UNIT. kW	POT.TOTAL L kW
1	1	Aparell elevador hidràulic	5,00	5,00
2	1	Plataforma elevadora al escenari	2,00	2,00
3	2	Bombes circuladores calefacció	1,00	2,00
4	1	Bomba circuladora A.C.S.	0,30	0,30
5	1	Caldera de gas natural	0,10	0,10
6	2	Termos elèctrics A.C.S.	1,20	2,40
7	2	Extractors aseo	0,15	0,30
8	2	Unitats exteriors clima Mitsubishi PUH10YD	9,47	18,94
9	2	Unitats interiors clima Mitsubishi PEH10YD	0,94	1,88
10	2	Recuperadors entàlpics LUVMAR UR-2200-EC	1,50	3,00
11	1	Unitats exteriors clima Mitsubishi PUHY-P650	19,53	19,53
12	3	Unitats interiors clima Mitsubishi PEFY-P250	0,65	1,95

13	3	Recuperadors entàlpics MITSUBISHI LGH-250-RV	1,50	4,50
14	5	Motors portes elèctriques d'accés	0,15	0,75
15	4	Motors persianes portes d'accés	0,15	0,60
16	6	Motors Screen finestres planta 1ª	0,10	0,60
17	2	Motors elevadors guia llums escenari	0,20	0,40
18	2	Microones	0,80	1,60
19	1	Nevera	0,20	0,20
TOTAL				66,05
RELACIÓ D'EQUIPS IL·LUMINACIO LED				
ID.	QTAT	DENOMINACIÓ	POT. UNIT. W	POT.TOTAL W
I1.1	32	Llum de penjar en sala en forma anell	60	1.376
I1.3	15	Llum circular encastrable a sostre 350 mm.	25	375
I1.4	6	Focus orientable per encastar a sostre	12	72
I1.5	13	Downlight encastable a sostre	22	286
I1.5.1	20	Downlight encastable a sostre	13	260
I1.6	8	Plafó led de superfície quadrat de 60x60 cm	44	352
I1.7	2	Llum de superfície lineal per paret 1200 mm	35	70
I1.7.1	2	Llum de superfície lineal per paret 600 mm	22	44
I1.9	6	Llum de superfície lineal per paret 1000 mm	36	216
I1.9	6	Llum de superfície lineal per paret 1000 mm	36	216
I1.10	46	Equip d'emergència autònom 200 lumens sostre	10	460
I1.11	4	Aplic focus exterior estanc IP65	30	120
I1.12	1	Aplic led focus exterior IP54	18	18
I1.13	2	Llum aplic led interior IP65	15	30
I1.14	1	Plafó led superfície IP65 quadrat per sostre	36	36
I2.1	15	Riells per penjar lluminàries i conducció cablejat	220	3.300
I2.2	3 m	Tira lluminosa led encastable amb marc 750 mm	23	69
I2.2	42 m	Tira lluminosa led encastable amb marc 1500 mm	23	966
I2.2E	12 m	Tira lluminosa sota barana escales emergència	22	264
P.A.		Diversos llum escenari		3.000
TOTAL				11.530

2.2. RESUM DE POTÈNCIES

- POTENCIA RECEPTORS ENLLUMENAT	11,53 KW.
- POTENCIA ALTRES RECEPTORS	66,05 KW.
- POTÈNCIA TOTAL INSTAL·LADA	77,58 KW.
- POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE	69,20 KW.
- POTÈNCIA CONTRACTAR A UNA TENSIÓ DE 3x400/230V	69,20 KW.
- SIMULTANEITAT.....	89 %

2.3. CÀLCUL DE LA DERIVACIÓ INDIVIDUAL DES DEL CONJUNT DE MESURA FINS AL DISPOSITIU DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.

Per al càlcul de la línia partirem d'una potència màxima admissible de 69,20 kW i una longitud de 12 m. Aplicant les següents fórmules de càlcul tindrem:

$$I = \frac{P}{U \times \sqrt{3} \times \cos \varphi} \text{ (línea trifàsica)}$$

$$u = \frac{400 \times 1}{100} = 4,0 \text{ V.}$$

La intensitat serà:

$$I = 69200 / 400 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 = 100 \text{ A}$$

Per a calcular la secció de la línia coneixent la intensitat i la caiguda de tensió màxima admissible, aplicarem la següent fórmula:

$$S = \frac{0,018 \times \sqrt{3} \times \cos \varphi \times L \times I}{u} \text{ (línea trifàsica)}$$

En el nostre cas serà:

$$S = 0,018 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 \cdot 12 \cdot 100 / 4 = 9,34 \text{ mm}^2$$

Tenint en compte la intensitat màxima admissible en conductors, segons la Taula 1 de la Instrucció ITC-BT-19, i les "Condicions Tècniques i de Seguretat de les Instal·lacions de Distribució de FECSA-ENDESA" així com la caiguda de tensió calculada, es tria una secció de 4x50+T25mm².

La caiguda de tensió real de la línia, en funció del conductor triat la calculem de la següent forma:

$$u = \frac{0,018 \times \sqrt{3} \times \cos \varphi \times L \times I}{S} \text{ (línea trifàsica)}$$

$$u = \frac{0,018 \times 1,73 \times 1 \times 12 \times 100}{50} = 0,75 \text{ V.}$$

I en valor relatiu en percentatge

$$u\% = \frac{100 \times 0,75}{400} = 0,18\% < 0,5\%$$

En aquesta instal·lació es suposa la càrrega equilibrada i en aquest sentit l'empresa instal·ladora tindrà especial cura de realitzar el repartiment dels circuits en funció de la seva intensitat a les tres fases actives

2.4. CÀLCUL DELS CIRCUITS DES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ A RECEPTORS

Per al càlcul de les diferents línies de la instal·lació s'han seguit les mateixes pautes assenyalades en els apartats anteriors reflectint els resultats en les taules de càlcul que s'adjunten.

2.5. CÀLCUL D'INTERRUPTORS DIFERENCIALS

S'haurà de complir amb les condicions que estableix la Instrucció ITC-BT-24 (Apartat 4.1.2.).

$$\text{En locals humits: } R = \frac{24}{I_S}$$

$$\text{En locals secs : } R = \frac{50}{I_S}$$

prenent el cas més desfavorable i considerant la resistència a terra no superior a 37 Ohms.

$$R = \frac{24}{37} = 650mA$$

No obstant això els càlculs efectuats se seleccionen interruptors diferencials, de 30 mA. Per la totalitat dels receptors, excepte per els motors que estiguin connectats directament i no tinguin possibilitat de contacte amb la persona que pugui estar en contacte en parts de la instal·lació i en aquest cas seran de 300 mA.

2.6. CÀLCUL DE LA RESISTÈNCIA DE LA PRESA DE TERRA

La resistència de la presa a terra serà:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

on:

$$R_1 = 2 \cdot \frac{\rho}{L} \quad (\text{resistència conductor})$$

$$R_2 = K \cdot \frac{\rho}{n \cdot L} \quad (\text{resistència piquetes})$$

essent:

ρ : Resistivitat del terreny, que per a sòl argilenc i poc fèrtil és 500 $\Omega \cdot m$.

L : Longitud del conductor o pica.

n : Nombre de piques.

K : Coeficient que relaciona la separació entre piques i la longitud de les mateixes.

$$R_1 = 2 \cdot \frac{500}{25} = 40 \, \Omega$$

$$R_2 = 1,2 \cdot \frac{500}{5 \cdot 2} = 60 \, \Omega$$

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{40} + \frac{1}{60}} = 24 \, \Omega$$

Es pot comprovar que la resistència de posada a terra serà inferior al valor recomanat de:

$$R_T < 37 \, \Omega .$$

2.7. Càlcul del corrent de curtcircuit

Es desconeix la impedància del circuit d'alimentació a la xarxa (impedància del transformador, xarxa de distribució i escomesa), en aquests casos s'admet que en cas de curtcircuit la tensió en l'inici de la instal·lació de l'usuari es pugui considerar com 0,8 vegades la tensió de subministrament.

Es prendrà el defecte fase terra com el més desfavorable suposant-se despreciable la inductància dels cables.

S'aplicarà la fórmula següent:

$$I_{cc} = \frac{0,8 U}{R}$$

on:

I_{cc} : Intensitat de curtcircuit màxima en el punt considerat.

U : Tensió d'alimentació fase neutre (230 V).

R : Resistència del conductor de fase entre el punt considerat i l'alimentació.

Per al càlcul del valor de R es considera que els conductors es troben a una temperatura de 20°C per a obtenir així el valor màxim possible de I_{cc} . La resistivitat del coure a 20°C és de $\rho_{20} = 0,018 \, \Omega \, \text{mm}^2/\text{m}$ pel que la resistivitat del conductor en cas de corrent màxim de curtcircuit és $\rho = 1,25 \, \rho_{20} = 0,0225 \, \Omega \, \text{mm}^2/\text{m}$.

Per tant la resistència de fase de la derivació individual serà:

$$R_{(RDI)} = \rho L_{(DI)/S} = 0,0225 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m} \cdot (2 \cdot 12 \text{m} / 50 \text{mm}^2) = 0,012 \, \Omega$$

Amb el que el corrent de curtcircuit màxima serà:

$$I_{cc} = 0,8V/R_{(DI)} = 0,8 \cdot (230 / 0,012) = 15.300 \text{A}$$

3.- PRESSUPOST

La estimació que es fa de la instal·lació elèctrica receptora que s'ha descrit és de 48.850 €.

4.- CONCLUSIÓ

Tota la instal·lació s'efectuarà d'acord amb el vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió de 2 d'agost de 2002 i Instruccions Tècniques Complementàries.

Amb les dades ressenyades en la present memòria tècnica i els plànols que s'adjunten, segons el parer del Facultatiu que subscriu, es considera són els suficients per a l'obtenció del corresponent permís d'instal·lació.

Barcelona, a 15 de desembre de 2021.

EL PETICIONARI

EL FACULTATIU

5.- REQUISITS D'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Classificació de la instal·lació (ITC-BT-28)

La present instal·lació queda classificada com instal·lació tipus "i local de pública concurrència" al tractar-se d'un establiment de serveis obert al públic .

Execució de les instal·lacions (ITC-BT-04)

Totes les instal·lacions han de ser realitzades per instal·ladors autoritzats, seguint el projecte redactat i sota la direcció d'un tècnic titulat competent.

Verificació de les instal·lacions (ITC-BT-04)

A l'acabament de l'execució de la instal·lació, l'instal·lador autoritzat realitzarà les verificacions que resultin oportunes i en el seu cas totes les que determini la direcció d'obra, que com a mínim serà el nivell d'aïllament de l'instal·lació i la sensibilitat dels interruptors diferencials i que li permeti lliurar el seu certificat tècnic.

Tramitació final (ITC-BT-04)

Les instal·lacions dels locals de pública concurrència hauran de ser objecte de la corresponent Inspecció Inicial per un Organisme de Control.

Una cop realitzada la inspecció i disposant de l'acta favorable, l'instal·lador autoritzat haurà d'emetre un Certificat d'Instal·lació i el tècnic titulat competent haurà d'emetre el Certificat de Direcció i Finalització d'Obra.

Inspeccions periòdiques (ITC-BT-05)

La instal·lació serà objecte d'inspeccions periòdiques cada CINQ anys

Contracte de Manteniment (Art. 20)

Les instal·lacions descrites, estaran subjectes a inspeccions periòdiques i disposaran de Contracte de Manteniment amb un instal·lador autoritzat per assegurar el seu adequat manteniment.

El titular de la instal·lació la mantindrà en bon estat de funcionament, requerint si son necessàries modificacions, la intervenció d'un instal·lador autoritzat.

TAULES DE CÀLCUL

Per al càlcul de les seccions de les derivacions individuals i dels circuits derivats s'han adaptat les següents fórmules considerant la totalitat de conductors de coure:

LÍNIES MONOFÀSIQUES

$$I = \frac{P}{U \times \cos \phi}$$

$$U = \frac{0,018 \times 2 \times L \times I \times \cos \phi}{S}$$

$$\%u = \frac{u \times 100}{S}$$

LÍNIES TRIFÀSIQUES

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi}$$

$$U = \frac{0,018 \times \sqrt{3} \times L \times I \times \cos \phi}{S}$$

$$\%u = \frac{u \times 100}{S}$$

en les quals:

- I** : Intensitat de línia en Ampers.
- P** : Potència dels punts consumidors en Wats.
- U** : Tensió en Voltis.
- u** : Caiguda de tensió en Volts.
- S** : Secció de conductor en mm².
- Cos φ** : Factor de potència.

La densitat màxima admissible dels conductors s'ajusta al que estableix les ITC-BT-07 y 19 en les seves taules corresponents.

S'ha tingut en compte la Instrucció ITC-BT-44 apartat 3, per la selecció de les seccions dels circuits que alimenten a equips fluorescents. Segons dit apartat la potència a considerar per al càlcul dels conductes serà la resultant de multiplicar per 1,8 la nominal de dits receptors.

Cada equip fluorescent o llampada de descàrrega portarà incorporat un condensador amb el fi de corregir el seu factor de potència a un valor mínim de 0,90.

Quan una línia alimenta només a un motor, aquesta es dimensionarà tenint en compte el 25% més de la intensitat nominal del mateix, tal com s'indica a l'apartat 3.1. de la ITC-BT-47.

Quan una línia alimenta a diversos motors, aquesta es dimensionarà tenint en compte la suma de les intensitats de tots ells, incrementant la del major en un 25%, tal com s'indica a l'apartat 3.2. de la ITC-BT-47.

Els resultats dels càlculs efectuats per cadascuna de les línies i circuits establerts queden reflectits en el full resum que segueix.