

Resum

Projecte d'instal·lació elèctrica per un edifici de 20 plantes per a 98 habitatges, 16 oficines y 2 locals comercials aplicant el nou Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries (R.D. 842/2002, de 2 de agost, B.O.E. nº 224 de data 18 de setembre de 2.002.) comparant els resultats amb el vell reglament.

El projecte es componrà de les següents parts:

- Memòria descriptiva, document en el que es defineix la filosofia de funcionament de la instal·lació i es detallen els equips y sistemes projectats.
- A.Bases de càlcul, on es defineixen els paràmetres de partida per el dimensionat de les xarxes de distribució.
- B.Informe Comparatiu entre el nou i l'antic Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- C.Plec de condicions tècniques dels diferents elements de la instal·lació, amb les característiques pròpies dels diferents equips i la seva correcta forma de muntatge.
- D.Estat de medicions, on es detallen el nombre d'unitats de cada partida agrupades segons les zones definides en el projecte.
- E.Pressupost valorat de les instal·lacions.
- Plànols indicatius del recorregut de les instal·lacions, amb plànols de les diferents plantes, esquemes de principi y detalls constructius.





Sumari

Part 1. MEMÒRIA

RESUM	1
SUMARI	3
1. INTRODUCCIÓ	11
2. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI	13
3. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ	15
3.1. Subministrament elèctric.....	15
3.2. Esquema de la instal·lació	16
4. NORMATIVA I REGLAMENTACIÓ	23
5. INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ	25
5.1. Subministrament	25
5.2. Potència màxima prevista.....	25
5.3. Instal·lacions d'enllaç	26
5.3.1. Caixes generals de proteccions.....	26
5.3.2. Línies generals d'alimentació	28
5.3.3. Comptadors	29
5.3.4. Derivacions individuals.....	32
5.4. Dispositius privats de comandament i protecció	34
5.5. Característiques i distribució de circuits interiors d'habitatges	37
5.6. Quadres de serveis comuns	41
5.7. Característiques i distribució de circuits interiors dels serveis comuns.....	43
5.8. Enllumenats de serveis comuns	46
5.9. Enllumenats especials	47
5.10. Alimentacions usos varis.....	47
5.11. Posada a terra.....	48
6. XARXA DE TERRES I SISTEMA DE PROTECCIÓ CONTRA DESCÀRREGUES ATMOSFÈRIQUES	50
6.1. Xarxa de terres.....	50



6.2. Sistema de protecció contra descàrregues atmosfèriques	54
CONCLUSIONS	57
BIBLIOGRAFIA	61

Part 2. ANNEXES

A. CÀLCULS

A.1. SUMARI	1
A.2. INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ	3
A.2.1. Resum de potències	3
A.2.2. Càlculs de potència i secció dels conductors	6
A.2.2.1. Conductors de fase i neutre	6
A.2.3. Conductors de protecció	9
A.2.3.1. Justificació teòrica	9
A.2.3.2. Hipòtesis i càlculs	10
A.3. INSTAL·LACIONS DE PRESA A TERRA	12
A.3.1. Bases de càlcul	12
A.3.2. Càlculs	12
A.4. INSTAL·LACIONS DE PARALLAMPS	14
A.5. FULLS DE CÀLCUL	17



B. INFORME COMPARATIU ENTRE EL NOU I L'ANTIC REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSÍO

B.1. SUMARI	1
B.2. COMENTARIS GENERALS	5
B.3. INSTRUCCIONS TÈCNIQUES COMPLEMENTARIES	7
B.3.1. ITC-BT-01 Terminologia. (Correspondència amb MIE-BT-001)	7
B.3.2. ITC-BT-02 Normes de referència en el reglament electrotècnic de baixa tensió. (Correspondència amb MIE-BT-044)	7
B.3.3. ITC-BT-03 Instal·ladors autoritzats en baixa tensió. (Correspondència amb MIE-BT-040)	7
B.3.4. ITC-BT-04 Documentació i posada en servei de les instal·lacions. (Correspondència amb MIE-BT-041)	8
B.3.5. ITC-BT-05 Verificacions i inspeccions. (Correspondència amb MIE-BT-042 i MIE-BT-043)	9
B.3.6. ITC-BT-06. Xarxes aèries per a distribució en baixa tensió (Correspondència amb MIE-BT-002, MIE-BT-003 y MIE-BT-004)	9
B.3.7. ITC-BT-07. Xarxes subterrànies per a distribució en baixa tensió (Correspondència amb MIE-BT-005, MIE-BT-006 y MIE-BT-007)	10
B.3.8. ITC-BT-08. Sistemes de connexió del neutre y de les masses en xarxes de distribució d'energia elèctrica. (Correspondència amb MIE-BT-008)	11
B.3.9. ITC-BT-09. Instal·lacions d'enllumenat exterior (Correspondència amb MIE-BT-009)	11
B.3.10. ITC-BT-10. Previsió de carregues per a subministres en baixa tensió. (Correspondència amb MIE-BT-010)	12
B.3.11. ITC-BT-11. Xarxes de distribució d'energia elèctrica. Escomeses. (Correspondència amb MIE-BT-011)	12
B.3.12. ITC-BT-12. Instal·lacions d'enllaç. Esquemes. (Correspondència amb MIE-BT-011)	12
B.3.13. ITC-BT-13. Instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció. (Correspondència amb MIE-BT-012)	13
B.3.14. ITC-BT-14. Instal·lacions d'enllaç. Línia general d'alimentació. (Correspondència amb MIE-BT-013)	13
B.3.15. ITC-BT-15. Instal·lacions d'enllaç. Derivacions individuals. (Correspondència amb MIE-BT-014)	14



B.3.16. ITC-BT-16. Instal·lacions d'enllaç. Comptadors: ubicació i sistemes d'instal·lació. (Correspondència amb MIE-BT- 015).....	14
B.3.17. ITC-BT-17. Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció. Interruptor de control de potència. (Correspondència amb MIE-BT- 016)	15
B.3.18. ITC-BT-18. Instal·lacions de presa a terra. (Correspondència amb MIE-BT- 017 i MIE-BT- 039).....	16
B.3.19. ITC-BT-19 Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals. (Correspondència amb MIE-BT-017)	16
B.3.20. ITC-BT-20 Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d'instal·lació. (Correspondència amb MIE-BT-018)	17
B.3.21. ITC-BT-21 Instal·lacions interiors o receptores. Tubs i canals protectores. (Correspondència amb MIE-BT-019)	17
B.3.22. ITC-BT-22 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobreintensitats. (Correspondència amb MIE-BT-020).....	18
B.3.23. ITC-BT-23 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobretensions. (Correspondència amb MIE-BT-020).....	18
B.3.24. ITC-BT-24 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra contactes directes i indirectes. (Correspondència amb MIE-BT-021).....	19
B.3.25. ITC-BT-25 Instal·lacions interiors a habitatges. Nombre de circuits y característiques. (Correspondència amb MIE-BT-022).....	19
B.3.26. ITC-BT-26 Instal·lacions interiors a habitatges. Prescripcions generals d'instal·lació. (Correspondència amb MIE-BT-023 i MIE-BT-024)	20
B.3.27. ITC-BT-27 Instal·lacions interiors a habitatges. Locals que contenen una banyera o dutxa (Correspondència amb MIE-BT-024)	20
B.3.28. ITC-BT-28 Instal·lacions a locals de pública concurrència. (Correspondència amb MIE-BT-025)	21
B.3.29. ITC-BT-29 Instal·lacions a locals amb risc d'incendi o explosió. (Correspondència amb MIE-BT-026)	22
B.3.30. ITC-BT-30 Instal·lacions a locals de característiques especials. (Correspondència amb MIE-BT-027)	22
B.3.31. ITC-BT-31-32-33 Instal·lacions amb finalitats especials. (Correspondència amb MIE-BT-028)	23
B.3.32. ITC-BT 34. Instal·lacions amb finalitats especials. Feries y stands. (Sense correspondència)	23



B.3.33.	ITC-BT 35. Instal·lacions amb finalitats especials: establiments agrícoles i hortícoles (Sense correspondència)	24
B.3.34.	ITC-BT 36. Instal·lacions a molt baixa tensió (Correspondència amb MIE-BT-029).....	24
B.3.35.	ITC-BT 37. Instal·lacions a tensions especials (Correspondència amb MIE-BT-030).....	25
B.3.36.	ITC-BT 38. Instal·lacions amb finalitats especials. Quiròfans i sales d'intervenció. (Correspondència amb MIE-BT-025)	25
B.3.37.	ITC-BT 39. Instal·lacions amb finalitats especials. Cerques elèctriques per a bestiar. (Correspondència amb MIE-BT- 038)	25
B.3.38.	ITC-BT 40. Instal·lacions Generadores de Baixa Tensió. (Sense correspondència)	26
B.3.39.	ITC-BT 41. Instal·lacions Elèctriques a caravanes i parcs de caravanes. (Sense correspondència)	27
B.3.40.	ITC-BT 42. Instal·lacions Elèctriques en ports i marines per a vaixells d'esbarjo. (Sense correspondència)	27
B.3.41.	ITC-BT 43. Instal·lació de receptors. Prescripcions generals. (Correspondència amb MIE-BT- 031)	27
B.3.42.	ITC-BT 44. Instal·lació de receptors. Receptors d'enllumenat. (Correspondència amb MIE-BT- 032)	28
B.3.43.	ITC-BT 45. Instal·lació de receptors. Aparells de caldeig. (Correspondència amb MIE-BT-033)	28
B.3.44.	ITC-BT 46. Instal·lació de receptors. Cables y terra radiant a habitatges. (Sense correspondència).....	28
B.3.45.	ITC-BT 47. Instal·lació de receptors. Motors. (Correspondència amb MIE-BT-034).....	29
B.3.46.	ITC-BT 48. Instal·lació de receptors. Transformadors y autotransformadors, reactàncies i rectificadors. Condensadors. (Correspondència amb MIE-BT-035)	29
B.3.47.	ITC-BT 49. Instal·lacions elèctriques en mobles. (Sense correspondència)	30
B.3.48.	ITC-BT 50. Instal·lacions Elèctriques a locals que contenen radiadors per a saunes. (Sense correspondència).....	30
B.3.49.	ITC-BT 51. Instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de la energia i seguretat per a habitatges i edificis. (Sense correspondència)....	



C. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

C.1. SUMARI	1
C.2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES	3
C.2.1. Conductors de Coure i Alumini B.T.....	3
C.2.2. Canalitzacions Per Canonada Rígida Metàl·lica.....	10
C.2.3. Canalitzacions Per Canonada Aïllant Rígida.....	12
C.2.4. Canalitzacions Per Canonada Aïllant Flexible.....	13
C.2.5. Safates de PVC.....	13
C.2.6. Caixes D'empalmament i Derivació per a Instal·lació de Superfície	15
C.2.7. Caixes D'empalmament i Derivació per a Instal·lació Encastada	15
C.2.8. Quadres Elèctrics de Distribució	15
C.2.9. Interruptors Automàtics Compactes.....	30
C.2.10. Interruptors Automàtics	33
C.2.11. Interruptors Diferencials	33
C.2.12. Interruptors, Commutadors i Contactors.....	34
C.2.13. Bateries Automàtiques de Condensadors	35
C.2.14. Preses de Corrent	37
C.2.15. Mecanismes encastables.....	37
C.2.16. Lluminàries de Tubs Fluorescent d'Encesa Normal i Alta Freqüència... 38	
C.2.17. Lluminàries de Tubs Fluorescent amb Reactància Electrònica i Alta Freqüència	39
C.2.18. Aparells Autònoms d'Emergència i Senyalització.....	40
C.2.19. Posada a Terra.....	40
C.2.20. Parallamps.....	41

D. ESTAT DE MEDICIONS

E. PRESSUPOST



Part 3. PLÀNOLS

E01	PLANTA SOTERRANI -4. ELECTRICITAT
E02	PLANTA SOTERRANI -3. ELECTRICITAT
E03	PLANTA SOTERRANI -2. ELECTRICITAT
E04	PLANTA SOTERRANI -1. ELECTRICITAT
E05	PLANTA BAIXA. ELECTRICITAT
E06	PLANTA 1ª. ELECTRICITAT
E07	PLANTA 2ª. ELECTRICITAT
E08	PLANTA 3ª. ELECTRICITAT
E09	PLANTA 4ª. ELECTRICITAT.
E10	PLANTA 5ª. ELECTRICITAT
E11	PLANTA 6ª-8ª. ELECTRICITAT
E12	PLANTA 7ª. ELECTRICITAT
E13	PLANTA 9ª. ELECTRICITAT
E14	PLANTA 10ª. ELECTRICITAT
E15	PLANTA 11ª. ELECTRICITAT
E16	PLANTA 12ª-14ª. ELECTRICITAT
E17	PLANTA 13ª-15ª-17ª. ELECTRICITAT
E18	PLANTA 16ª. ELECTRICITAT
E19	PLANTA 18ª. ELECTRICITAT
E20	PLANTA 19ª. ELECTRICITAT
E21	PLANTA 20ª. ELECTRICITAT.
E22	HABITATGES TIPUS 1,2 I 3. ELECTRICITAT



- E23 HABITATGES TIPUS 4,5,6 I 7. ELECTRICITAT
- E24 HABITATGES TIPUS 8,9 I 10. ELECTRICITAT
- E25 PLANTA SOTERRANI -4. ELECTRICITAT. XARXA DE TERRES
- E26 ELECTRICITAT. ESQUEMA VERTICAL.
- E27 ELECTRICITAT. ESQUEMES ELECTRICS (I).
- E28 ELECTRICITAT. ESQUEMES ELECTRICS (II)
- E29 ELECTRICITAT. ESQUEMES ELECTRICS (III)
- E30 ELECTRICITAT. ESQUEMES ELECTRICS (IV)
- E31 ELECTRICITAT. ESQUEMES ELECTRICS (V)



1. Introducció

L'objecte del present estudi es la realització de la instal·lació elèctrica per a un edifici d'habitatges amb el vigent nou Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat per Decret 842/2002 de 2 d'agost i que substitueix el reglament aprovat l'any 1973.

Després de 29 anys de vigència del vell reglament, amb l'evolució tècnica i el canvi de condicions legals s'havia fet necessària l'actualització i en el moment actual toca al sector elèctric reciclar-se, formar-se i aplicar la nova reglamentació.

Es amb aquest esperit que es realitza aquest estudi en el que s'aplica el nou reglament en una instal·lació en concret, com és un edifici d'habitatges, des del punt de subministrament de la companyia elèctrica fins a la instal·lació interior de l'habitatge.





2. Descripció de l'edifici

Aquest edifici de nova edificació i sense cap edifici adossat, està constituït per 4 plantes soterrànies destinades a aparcament (veïns del edifici i explotació de pupil·latge, aquesta segona part al tractar-se d'un altre client no és objecte d'aquest projecte) i serveis de l'edifici, i dos torres, la torre A de 10 plantes d'alçada i la torre B de 20 amb un total de 98 habitatges, 16 oficines i 2 locals comercials amb el següent desgloss:

TORRE A				
PLANTA	Locals i oficines	Habitatge Tipus 1	Habitatge Tipus 2	Habitatge Tipus 3
B	1 local			
1	3 oficines			
2	3 oficines			
3		1	1	1
4		1	1	1
5		1	1	1
6		1	1	1
7		1	1	1
8		1	1	1
9		1	1	1
10		1	1	1
total	7	8	8	8



TORRE B								
PLANTA	Locals i oficines	Habitatge Tipus 4	Habitatge Tipus 5	Habitatge Tipus 6	Habitatge Tipus 7	Habitatge Tipus 8	Habitatge Tipus 9	Habitatge Tipus 10
B	1 local							
1	4 oficines							
2	4 oficines							
3	1 oficina	1	1	1	1			
4	1 oficina		1	1	1	1		
5			1	1	1		1	
6			1	1	1	1	1	
7			1	1	1		1	
8			1	1	1	1	1	
9			1	1	1		1	
10			1	1	1	1	1	
11			1	1	1		1	
12			1	1	1	1	1	
13			1	1	1		1	
14			1	1	1	1	1	
15			1	1	1		1	
16			1	1	1	1	1	
17			1	1	1		1	
18			1	1	1		1	
19				1	1		1	1
total	11	1	16	17	17	7	15	1



3. Descripció general de la instal·lació

3.1. Subministrament elèctric

L'edifici disposarà d'un únic sistema de subministrament que correspon a:

- **Subministrament de xarxa.** Realitzat a través d'un centre de transformació de la Companyia Elèctrica Fecsa-Endesa (El centre de transformació no es objecte d'aquest projecte). La potència màxima prevista serà de 1116 kW. La contractació es realitzarà en la modalitat de baixa tensió amb corrent altern trifàsic, a la tensió 400/230 V. R,S,T + N, amb una freqüència de 50 Hz.

L'esquema de distribució serà TT amb connexió directa d'un punt de l'alimentació a terra i les masses connectades directament a terra, independentment de la eventual pressa a terra de la alimentació.

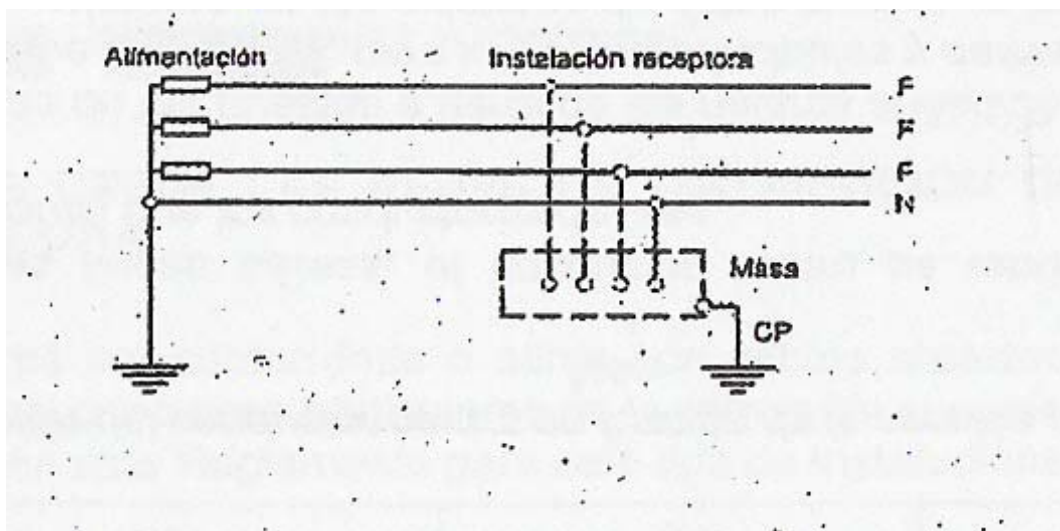


Fig.3.1.1 Esquema de distribució tipus TT



Comparació REBT-02 I REBT-73

Les tensions usuals son:

-400V entre fases i 230V entre fases i neutre

En el REBT-73 les tensions preferents son:

-380V entre fases i 220V entre fases i neutre

3.2. Esquema de la instal·lació

S'ha projectat la instal·lació des de les Caixes Generals de Protecció (CGP) la qual enllaçarà amb la xarxa de distribució i servei de la companyia subministradora. La escomesa correspon a la Companyia i serà subterrània.

De les Caixes Generals de Protecció partiran les Línies Generals d'Alimentació fins cadascuna de les centralitzacions de comptadors segon les potències adjuntades en els càlculs.

Torre A

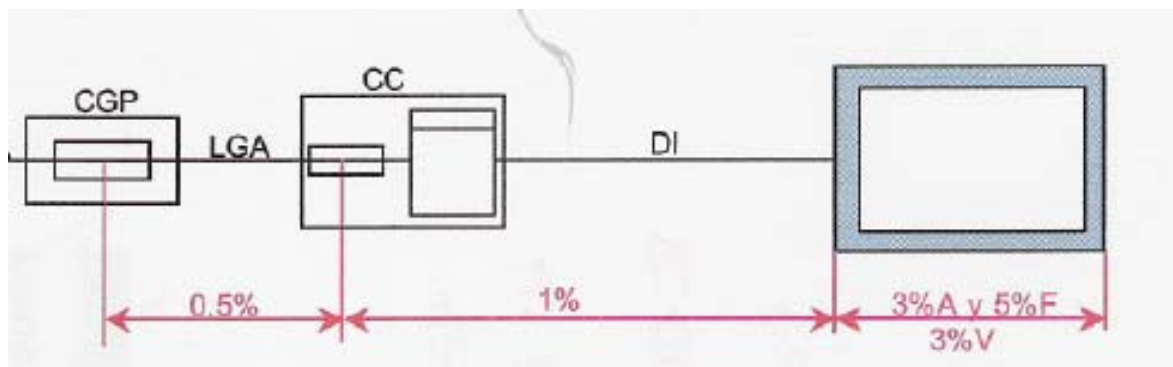
Per a la torre A s'ha fet una centralització de comptadors a planta soterrani -1, des de aquí es realitzaran les derivacions individuals a cada habitatges així com els serveis generals (comuns) de l'edifici. S'ha fet una previsió de potència per els locals comercials i oficines.

Per el càlcul de la secció dels conductors a més de la intensitat màxima admissible, s'ha comprovat que la caiguda de tensió sigui inferior al 0,5% per a la LGA, inferior al 1% per a la DI, inferior al 3% per circuits d'habitatges, inferior al 3% per enllumenat i inferior al 5% per a força. S'ha comprovat que per a curtcircuit llunyà



les proteccions actuaran correctament degut a les seccions de cables i que les longituds de línies no són excessivament altes.

Per a una única concentració de comptadors la caiguda de tensió de tensió es:



Llegenda

A: circuits d'enllumenat

F: circuits de força

V: circuits interiors a habitatge

CGP: Caixa general de protecció

CC: centralització de comptadors

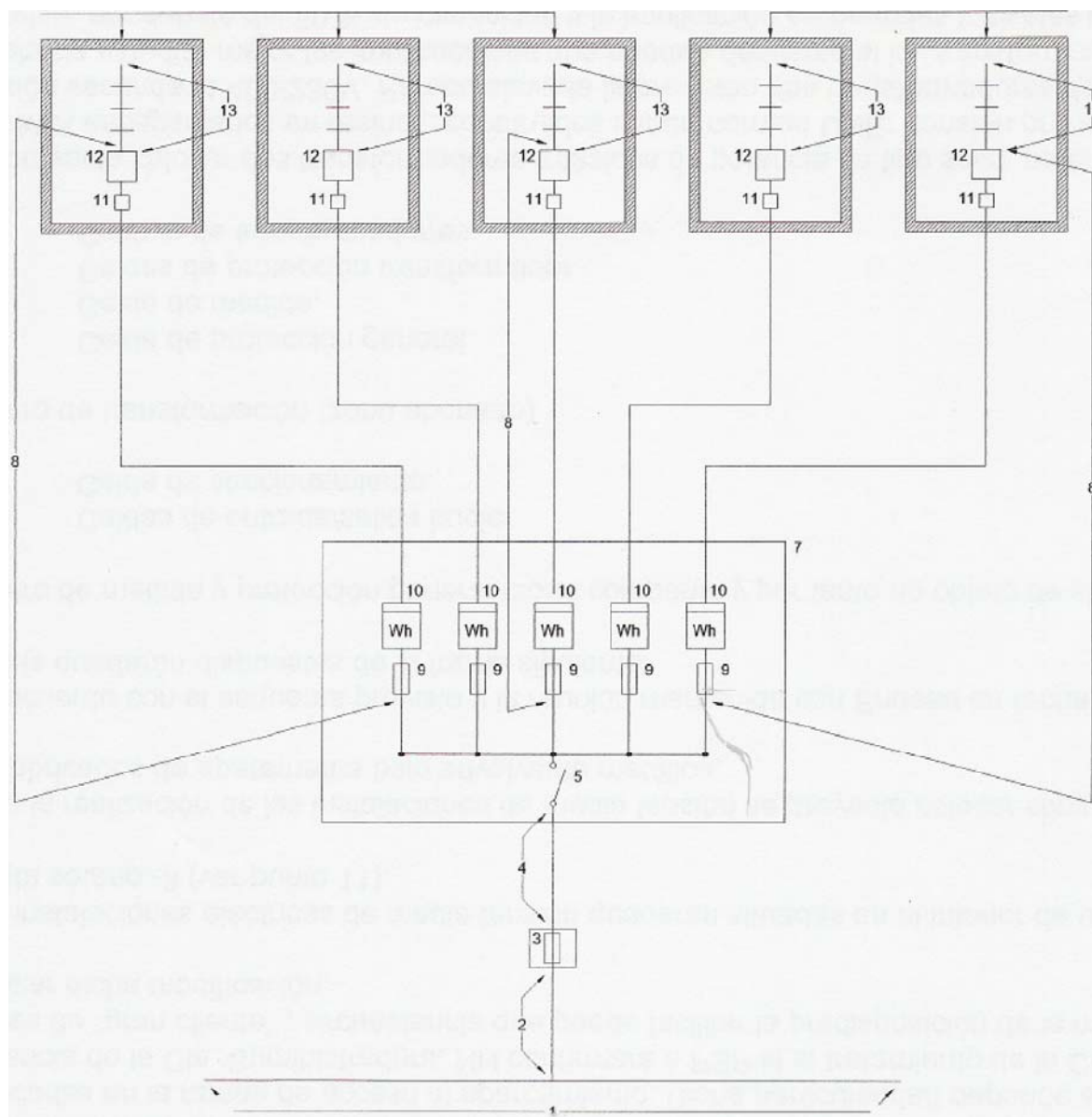
LGA: Línia general d'Alimentació

DI: Derivació individual

Fig.3.2.1 Esquema per a una única concentració de comptadors



Per a la torre A l'esquema de la instal·lació serà:



Llegenda

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Xarxa de distribució | 9 Fusible de seguretat |
| 2 Escomesa | 10 Comptador |
| 3 Caixa general de protecció | 11 Caixa per interruptor de control de potència |
| 4 Línia General d'Alimentació | 12 Dispositius generals de comandament i protecció |
| 5 Interruptor general de maniobra | 13 Instal·lació interior |
| 6 Caixa de derivació | |
| 7 Emplaçament de comptadors | |
| 8 Derivació individual | |

Fig.3.2.2 Esquema de la instal·lació de la torre A

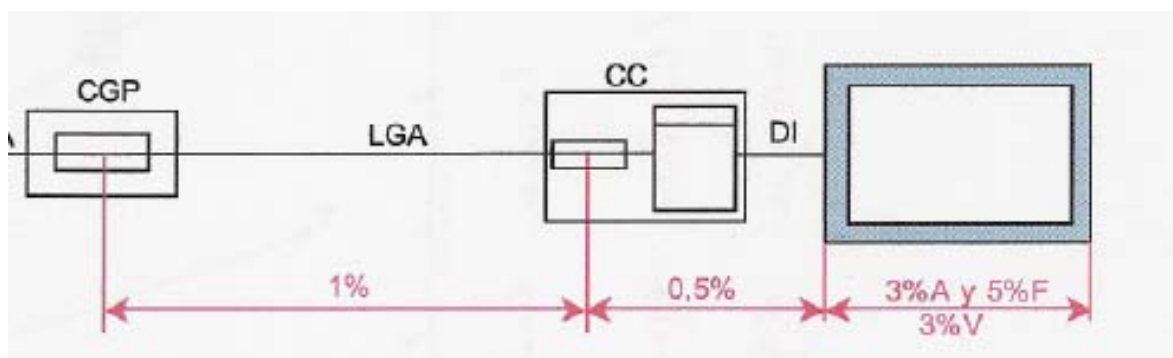


Torre B

Per a la torre B s'ha fet una centralització de comptadors a plantes intermèdies (plantes soterrani -1, cinquena, dècima i dècim-sisena) des de aquí es realitzaran les derivacions individuals a cada habitatges així com els serveis generals (comuns) de l'edifici. S'ha fet una previsió de potència per els locals comercials i oficines.

Per el càlcul de la secció dels conductors a més de la intensitat màxima admissible, s'ha comprovat que la caiguda de tensió sigui inferior al 1% per a la LGA, inferior al 0,5% per a la DI, inferior al 3% per circuits d'habitatges, inferior al 3% per enllumenat i inferior al 5% per a força.

Per a una concentració de comptadors a plantes intermèdies la caiguda de tensió de tensió es:



Llegenda

A: circuits d'enllumenat

F: circuits de força

V: circuits interiors a habitatge

CGP: Caixa general de protecció

CC: centralització de comptadors

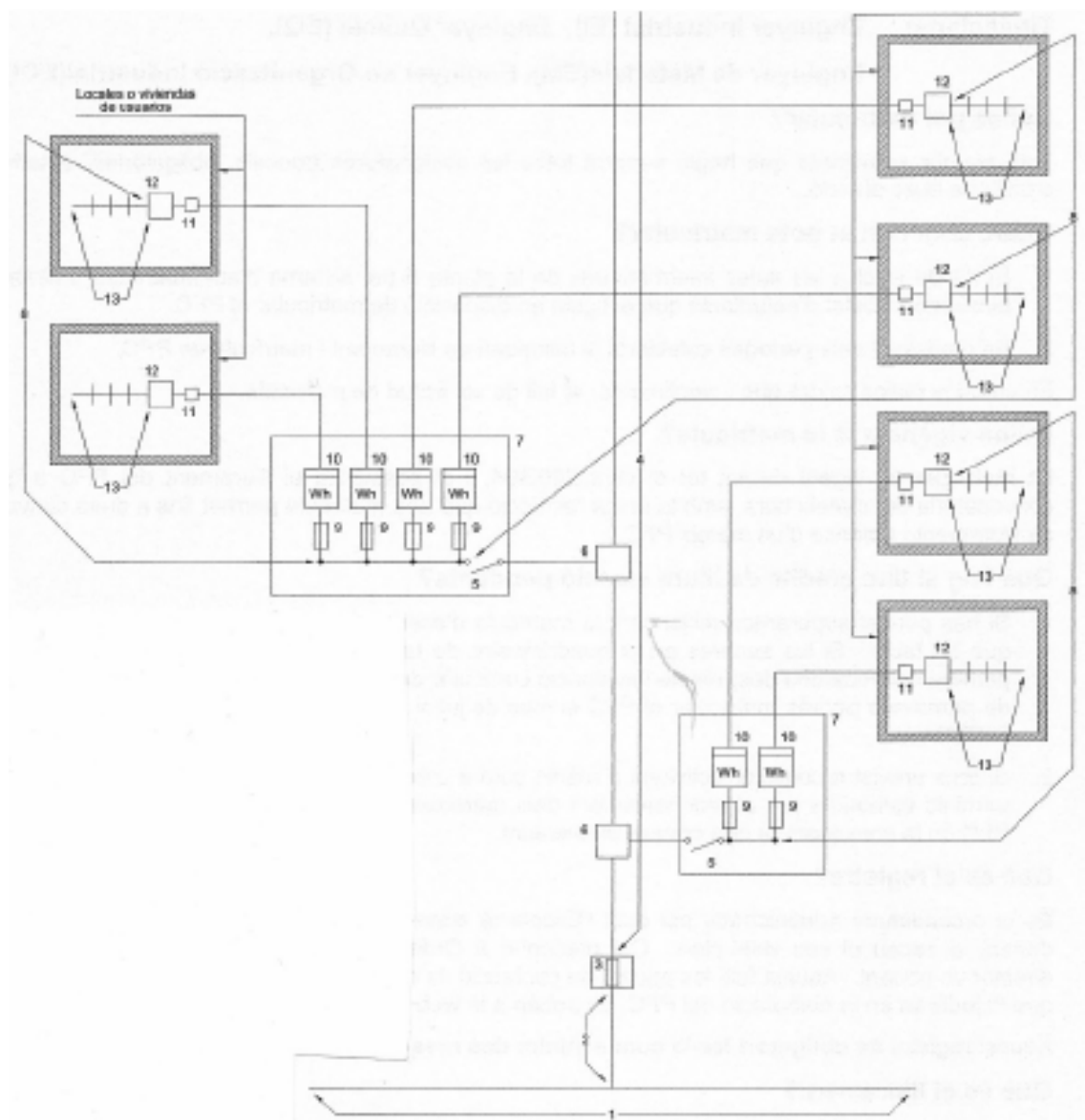
LGA: Línia general d'alimentació

DI: Derivació individual

Fig.3.2.3 Esquema per a una concentració a plantes intermèdies



Per a la torre B l'esquema de la instal·lació serà:



Llegenda

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Xarxa de distribució | 9 fusible de seguretat |
| 2 Escomesa | 10 comptador |
| 3 Caixa general de protecció | 11 Caixa per interruptor de control de potència |
| 4 Línia General d'Alimentació | 12 Dispositius generals de comandament i protecció |
| 5 Interruptor general de maniobra | 13 Instal·lació interior |
| 6 Caixa de derivació | |
| 7 Emplaçament de comptadors | |
| 8 Derivació individual | |

Fig.3.2.4 Esquema de la instal·lació de la torre B



Glossari de llegendes

Escomesa: Part de la instal·lació de la xarxa de distribució, que alimenta la caixa o caixes generals de protecció o unitat funcional equivalent.

Caixa General de Protecció: És la caixa que allotja els elements de protecció de les línies generals d'alimentació.

Línia General d'Alimentació: És aquella que enllaça la Caixa General de protecció amb la centralització de comptadors.

Centralització de comptadors: Part de la instal·lació concebuda per albergar els equips de mesura, comandament de control (aliè al Interruptor de Control de Potència) i protecció de totes i cadascuna de les derivacions individuals que s'alimenten des de la pròpia concentració.

Derivació Individual: És la part de la instal·lació que, surtin de la línia general d'alimentació subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari.

Interruptor General de Maniobra: la seva missió és deixar fora de servei, en cas de necessitat, tota la concentració de comptadors.

Fusible de seguretat: Aparell que interromp el circuit en el que està intercalat, per fusió d'un dels seus elements, quan la intensitat que recorre el element sobrepassa, durant un temps determinat, un cert valor.

Comparació REBT-02 I REBT-73

S'incorpora a la centralització de comptadors un Interruptor General de Maniobra.

S'estableixen les caigudes de tensió màximes en les instal·lacions interiors:

-Instal·lacions a habitatges 3%

-Enllumenat d'altres instal·lacions 3%

-Altres 5%



També s'accepta que la suma de la caiguda de tensió del circuit interior més la de la derivació individual, no superi la suma dels valors màxims establerts per a aquestes parts de la instal·lació.

En el REBT-73 les caigudes de tensió màximes eren:

-Instal·lacions a habitatges 1,5%

-Enllumenat d'altres instal·lacions 3%

-Altres 5%

No se especificava quin era l'origen de la instal·lació.



4. Normativa i reglamentació

- Reglament de verificacions elèctriques i regularitat en el subministrament d'energia.
Decret del 12 de març de 1954, del Ministeri d'Indústria (BOE núm. 105, 15/04/1954)
Modificació del Reglament. Reial Decret 724/1979, de 2 de febrer (BOE núm. 84, 07/04/1979)
Modificació dels articles 2 i 92. Ordre de 18 de setembre de 1979 (BOE núm. 232, 27/09/1979)
Modificació. Reial Decret 1725/1984, de 18 de juliol (BOE núm. 230, 25/09/1984)

- Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC BT. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost. (BOE N°: 224 de 18/09/2002)

- Reglament sobre escomeses elèctriques i normes d'aplicació.
Reial Decret 2949/1982, de 15 d'octubre, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 272, 12/11/1982) (CE - BOE núms. 291 i 312, 04 i 29/12/1982 i BOE núm. 44, 21/02/1983)

- Normes tecnològiques de l'Edificació NTE-IPT i NTE-IPP. Directrius de la normativa de posada a terra VDE i de posada a terra en cimentacions VDEW.

- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball. Ordre de 9 de març de 1971, del Ministeri de Treball (BOE núms. 64 i 65, 16 i 17/03/1971) (CE - BOE núm. 82, 06/03/1971)

- Prevenció de riscos laborals. Llei 31/1995, de 10 de novembre de la Prefectura de l'Estat (BOE núm. 269, 10/11/1995)

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 97, 23/04/1997)



- S'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 256, 25/10/1997)



5. Instal·lació de baixa tensió

5.1. Subministrament

El subministrament elèctric correspon a la Companyia Subministradora que subministrarà corrent altern trifàsic als edificis, a la tensió 400/230 V. R,S,T + N, amb una freqüència de 50 Hz.

Comparació REBT-02 I REBT-73

Les tensions usuals son:

-400V entre fases i 230V entre fases i neutre

En el REBT-73 les tensions preferents son:

-380V entre fases i 220V entre fases i neutre

5.2. Potència màxima prevista

D'acord amb l'estimació de càrregues que es relaciona en la justificació de potències i fulls de càlcul, la potència màxima prevista serà la següent:

Potència màxima prevista

Subministrament normal: 1116 kW



Comparació REBT-02 I REBT-73

S'estableixen dos graus d'electrificació a habitatges:

- bàsica, mínim 5750W de previsió de potència a 230V

-Elevada, mínim 9200W de previsió de potència a 230V

La càrrega del conjunt d'habitatges s'estableix multiplicant el valor d'un habitatge per els coeficients de simultaneïtat de 1 a 21 habitatges sent els valors des de 1 per 1 habitatge fins a 15,3 per a 21 habitatges. Per a més de 21, es fa servir la fórmula $15,3 + (n-21) \cdot 0,5$.

Les càrregues dels serveis generals del edifici es calculen amb coeficient de simultaneïtat 1.

Els locals comercials i oficines es calcula una previsió de potència mínima de $100W/m^2$ amb simultaneïtat 1.

En el REBT-73 es distingia entre 4 graus d'electrificació, mínima (15A), media (25A), elevada (40A) i especial(>40A); el coeficient de simultaneïtat anava per esglaons segons el nombre d'abonats.

5.3. Instal·lacions d'enllaç

5.3.1. Caixes generals de proteccions

Les caixes generals de protecció seran del tipus establert per la Empresa Suministradora a les seves normes particulars. Seran precintables i respondran a les característiques elèctriques constructives assenyalades en la norma UNESA 1403B. En el seu interior s'instal·laran tallacircuits fusibles en tots els conductors de fase o polars, amb poder de tall al menys igual al corrent de curtcircuit possible en el punt de la seva instal·lació. Disposaran, a més, d'un born de connexió per al conductor neutre i un altre per a la posada a terra de la caixa.



Es disposarà d'un born de connexió del conductor neutre, que estarà aïllat del sistema de protecció contra contactes indirectes.

Les caixes generals de protecció s'instal·laran en muntatge de superfície dintre d'uns armaris d'obra en la planta baixa, tal com s'indica a plànols, en un punt de tràfic general amb fàcil i permanent accés.

Característiques elèctriques

Intensitat nominal:	400 A
Tensió nominal:	440 V
Nivell d'aïllament.	
A freqüència industrial 1 minut:	2.500 V entre parts actives 8.000 V entre parts actives i massa
A ona de xoc:	20 kV entre parts actives i massa
Resistència als curtcircuits:	13 kA (1 sg)
Grau de protecció:	IP.43 / IK.08

Comparació REBT-02 I REBT-73

L'emplaçament es decideix per acord entre la empresa subministradora i la propietat. Amb escomesa subterrània estarà sempre en un armari d'obra en paret que es tancarà amb porta metàl·lica IK10 amb pany, a 30 cm del terra



S'estableixen característiques obligatòries, entre elles IP43, IK08, grau d'inflamabilitat i seran precintables i ventilades.

En el REBT-73 L'emplaçament es decidia per acord entre la empresa subministradora la constructora i la propietat.

5.3.2. Línies generals d'alimentació

Les línies generals d'alimentació enllacen les caixes generals de protecció amb concentracions de comptadors.

Les línies generals d'alimentació estaran constituïdes per conductors de coure amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de poliolefines per a 1.000 V de servei, RZ1 0,6/1 kV segons UNE 21123, part 4 ó 5, canalitzats sobre safates de PVC proveïdes de tapa registrable IP.4X / IK.09 (Classificació M1 segons UNE 23-727-90). El càlcul i dimensionat d'aquestes canalitzacions es realitzarà d'acord amb la Instrucció ITC-BT-14.

La canalització dels conductors s'ha calculat de manera que es pugui ampliar la secció en un 100%. La secció dels conductors, així com el seu traçat està representat en els plànols.

En aquells punts de la instal·lació que es consideri precis aquestes canalitzacions estaran proveïdes d'elements que impedeixin la manipulació indeguda; per exemple mitjançant un precinte o un altre procediment similar.

Per el càlcul de la secció del conductor de cada LGA s'ha comprovat que la caiguda de tensió sigui inferior al 0,5% per a la torre A amb comptadors totalment centralitzats i al 1% per a la torre B amb comptadors concentrats parcialment en varies plantes, entenent-se des de la CGP fins on comencen les derivacions individuals, aquestes línies, a mes, es calcularan per la potència mes desfavorable que es pugui produir amb subministrament a habitatge de 9,2 kW (electrificació elevada) amb un coeficient de simultaneïtat de 1 en previsió de poder aplicar en el futur tarifa nocturna, d'acord amb la Instrucció ITC-BT-10.

La longitud de les LGA així com la justificació de la elecció de la secció ve detallada en els càlculs.



Instal·lació:

Cada línia general enllaçarà el seu corresponent CGP amb el element de tall que connecta amb el mòdul d'embarrat i protecció de quadres modulars per a amidament.

D'aquest embarrat partiran les connexions i els fusibles de protecció de cada derivació individual.

S'evitaran les corbes, els canvis de direcció i la influència tèrmica d'altres canalitzacions de l'edifici. En els encreuaments i paral·lelismes amb conductors d'aigua i gas, les canalitzacions elèctriques recorreran sempre per sobre d'aquelles i a una distància de 20 cm com a mínim.

Comparació REBT-02 I REBT-73

S'indiquen les seccions del neutre en funció de la de les fases

La línia repartidora passa a denominar-se Línia General d'Alimentació amb conductors lliures d'halògens i no propagadors del foc.

En el REBT-73. La línia era denominada "Línia repartidora" i els cables eren de coure sense exigències particulars respecte al seu comportament.

5.3.3. Comptadors

Per a la torre A amb una alçada inferior de 12 plantes s'ha previst un local destinat a albergar les centralitzacions de comptadors a la planta soterrani -1.



Per a la torre B s'ha previst concentracions de comptadors a plantes intermitges segons està indicat a plànols en locals on la concentració de comptadors es superior a 16.

Aquests habitacles tindran unes dimensions suficients per a les necessitats dels habitatges, locals i dels serveis comuns de escala, serveis comuns d'aparcament, tal com s'indica en els esquemes que acompanyen a aquest projecte. Tindran una alçada mínima de 2,30 m i una amplada mínima en parets ocupades per comptadors de 1,50 m. La distància entre els laterals de la concentració de comptadors i les parets laterals serà de 0,20 m.

Segons la Instrucció ITC.BT.16, es col·locarà un interruptor general de maniobra i en cadascun dels fils de fase que van al comptador, fusibles de seguretat amb l'adequada capacitat de tallacircuit en funció del màxim corrent que en aquests circuits pugui presentar-se, estaran col·locats en l'interior de mòduls nomenats de "doble aïllament" i precintables per la Companyia Subministradora.

Els comptadors, a l'igual que els fusibles, estaran instal·lats en l'interior de plafons de "doble aïllament", amb tapa transparent per facilitar la seva lectura i seran precintables per la Companyia Subministradora.

Els comptadors es col·locaran de forma que es trobin a una altura no inferior a 0,25 metres i altura no major de 1,80 metres, respectant-se entre la part més sortint del conjunt i la paret un passadís d'amplada mínima no inferior a 1,10 metres.

Tots els mecanismes que componen la centralització queden totalment protegits contra tota manipulació i disposats de forma que es puguin llegir les seves indicacions amb facilitat, segons s'indica en la Instrucció ITC.BT.16.

Les característiques elèctriques i constructives de les centralitzacions de comptadors seran les indicades en la Recomanació UNESA 1404 D.



Característiques elèctriques

Intensitat nominal:	250 A
Tensió nominal:	440 V
Nivell d'aïllament.	
A freqüència industrial 1 minut:	2.500 V entre parts actives 8.000 V entre parts actives i massa
A ona de xoc:	20 kV entre parts actives i massa
Resistència als curtcircuits:	12 kA (1 sg) i 30 kA (cresta)
Grau de protecció:	IP.43 / IK.09

Comparació REBT-02 I REBT-73

Es podran col·locar en mòdols, panells o armaris, complint amb la UNE 60439-1-2 i 3 sent IP40; IK09.

Els conductors seran de coure de 6 mm² mínim, lliures d'halògens i no propagadors del foc. El cable de comandament serà de 1,5 mm² de color vermell.

La col·locació individual només és admissible per a un usuari independent o dos usuaris alimentats des de el mateix lloc.

S'incorpora a les centralitzacions un Interruptor General de Maniobra de tall omnipolar.

En col·locació concentrada en local, aquest serà de dedicació exclusiva. La protecció contra incendis complirà amb la NBE-CPI-96, per a locals de risc especial baix, s'instal·larà un equip autònom d'enllumenat d'emergència, amb una autonomia mínima de 1 hora i 5 lux. La porta d'accés, amb pany normalitzat, obrirà cap a l'exterior. Les parets i el terra seran classe M0 i M1 respectivament. Hi haurà un extintor i una presa de manteniment pròxims a la porta d'entrada. S'estableixen les



dimensions del local i els accessos. La Classe M0 indica que un material és no combustible amb l'acció tèrmica normalitzada de l'assaig corresponen. Un material de classe M1 és combustible però no inflamable.

En edificis de fins a 12 plantes la concentració es podrà situar a planta baixa, entresol o primer soterrani. Amb més de 12 plantes es podran col·locar en plantes intermèdies, cada concentració de 6 o més plantes. La concentració per plantes s'aplicarà quan el nombre de comptadors sigui superior a 16.

La concentració en armari es podrà fer quan es tracti de menys de 16 comptadors..

En el REBT-73 no hi ha especificacions respecte els conductors i no hi ha limitacions per col·locar els comptadors de manera individual.

5.3.4. Derivacions individuals

Des de cada centralització de comptadors partiran les derivacions individuals fins al quadre de protecció i comandament de l'abonat.

Les derivacions individuals compliran en la seva totalitat la Instrucció ITC.BT.15.

Es preveu que estaran constituïdes per conductors de coure amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de poliolefines sense emissió d'halògens per a 1.000 V de servei, segons designació RZ1 0,6/1 kV segons UNE 21123, part 4 ó 5, canalitzats sobre safates de PVC proveïdes de tapa registrable IP.4X / IK.09 (Classificació M1 segons UNE 23-727-90). El càlcul i dimensionat d'aquestes canalitzacions es realitzarà d'acord amb ITC-BT-15.

Cada derivació individual inclourà un fil de comandament per el canvi de tarifa de secció 1,5mm² de color vermell.

No s'admetrà la utilització comú de conductor neutre o de protecció per a distints usuaris.



Aquests pujaran a cada abonat pel pati destinat per a tal fi i discorreran pel sostre de la planta amb safata de PVC. El tram des de la safata fins al quadre de privat de l'abonat es farà amb tub de PVC.

Cada derivació individual, alimentarà únicament un habitatge, no tolerant-se, en un mateix tub de derivació, circuits corresponents a diferents abonats.

Aquestes safates destinats a la conducció de les derivacions individuals estan calculades de forma que permeten ampliar la secció dels conductors en un 100 % per la qual cosa tenint en compte aquesta ampliació s'han col·locat les safates necessàries segons càlculs adjunts.

Es disposaran plaques tallafocs cada tres plantes, segons norma NBE-CPI.

La secció d'aquests conductors s'ha calculat tenint en compte que la caiguda de tensió màxima admissible des de la centralització al quadre de l'abonat no sigui superior a l'1% per a la torre A (comptadors totalment centralitzats) i el 0,5% per a la torre B (comptadors concentrats en varies plantes).

El dimensionat dels conductors, així com les safates estan representats en els plànols corresponents i en el quadre annex a aquesta memòria, i seran calculats per a la potència més desfavorable que es pugui produir, és a dir, potència de contractació 9200 W (electrificació elevada)

Comparació REBT-02 I REBT-73

Els conductors seran de coure o alumini de 6 mm² mínim, lliures d'halògens i no propagadors del foc. El cable de comandament serà de 1,5 mm² de color vermell.

En els cables multi conductors l'aïllament serà de tensió assignada 0,6/1 kV.

Els tubs i canals protectors permetran ampliar la secció dels conductors en un 100%. Els diàmetre exterior mínim dels tubs serà de 32 mm.

Cada tres plantes com a mínim existiran tallafocs i tapes de registre.



En el REBT-73 Els conductors eren de coure, La ampliació prevista era del 50 % i el diàmetre exterior mínim dels tubs era de 23 mm.

5.4. Dispositius privats de comandament i protecció

A cada habitatge es situarà un quadre de comandament i protecció. Es col·locarà proper a la porta situat aproximadament a 1,80 metres d'altura, tal i com s'indica en plànols, construït amb materials aïllants autoextingibles a 960 °C, conforme a les normes DIN 43-871.

Aquest quadre disposarà d'un born per a connexió dels conductors de protecció amb la derivació de la línia principal de terra.

L'instal·lador col·locarà, sobre el quadre de distribució, una placa metàl·lica, impresa amb caràcters indelebles, en la que consti el seu nom o marca comercial, número d'instal·lador autoritzat, direcció i telèfon, data en que es realitzà la instal·lació, així com el grau d'electrificació amb que s'ha dotat a l'habitatge.

Característiques elèctriques

Tensió nominal: 440 V

Nivell d'aïllament.

A freqüència industrial 1 minut:	2.500 V entre parts actives 8.000 V entre parts actives i massa
A ona de xoc:	20 kV entre parts actives i massa
Resistència als curtcircuits:	12 kA (1 sg) i 30 kA (cresta)

Grau de protecció: IP.41 / IK.07



Es dimensionaran els quadre en espai i elements bàsics per a ampliar la seva capacitat en un 30 % de la prevista inicialment.

Donades les característiques elèctriques de superfície i aparells receptors, s'ha previst per als habitatges un tipus d'electrificació: elevada (9200 W).

Es preveu un espai per la col·locació del ICP en compartiment independent i precintable.

L'interruptor de control de potència (ICP-M) complirà la recomanació UNESA 6101 C/UNE 20317.88. Poder de tall: mínim 4,5 kA (230/400 V)

Els dispositius de comandament i protecció per a cada subministrament seran els següents:

- Interruptor general 40 A II (9200 W)
- Diferencial general. Es prescindeix per interruptors diferencials per grups de circuits.
- Diferencials per grups de circuits
- Interruptors automàtics

Totes les sortides estaran constituïdes per interruptors automàtics magnetotèrmics modulars per a comandament i protecció de circuits contra sobrecàrregues i tallacircuits (PIA), de les característiques següents:

- Calibres: de 6 a 63 A. regulats a 20° C.
- Tensió nominal: 230/400 V. c.a.
- Freqüència: 50 Hz



- Poder de tall: mínim 4,5 kA.

Totes les sortides estaran protegides contra defectes d'aïllament mitjançant interruptors diferencials de les següents característiques:

- Calibres: mínim 25 A.
- Tensió nominal: 400/230 V.
- Sensibilitat: 30 mA. per a enllumenat i força
300 mA. per a màquines

Complirà tot l'especificat en les Condicions Tècniques.

El tipus de quadres a instal·lar, així com el tipus de mecanismes i el seu calibre està representat en els plànols d'esquema corresponents.

Comparació REBT-02 I REBT-73

El interruptor de control de potència es col·locarà en una caixa precintable en primer lloc. Podrà estar col·locada en el quadre amb els dispositius generals de comandament i protecció, que es situarà entre 1,4 m i 2 m d'alçada a habitatges i no menys de 1 m en locals comercials.

El quadre complirà amb la UNE 60439-3, serà IP30 mínim i IK07 i contindrà un interruptor automàtic general de poder de tall mínim 4,5 kA, diferent del interruptor de control de potència, un interruptor diferencial general (prescindible per interruptors diferencials de grups de circuits) i protecció contra sobre tensions si procedeix.



En el REBT-73 Es menciona per sobre el interruptor de control de potència.

5.5. Característiques i distribució de circuits interiors d'habitatges

La instal·lació elèctrica interior dels habitatges, locals i escala serveis comuns haurà d'ajustar-se d'acord a les Instruccions del Reg. BT/2002, ITC-BT.19; 20; 21; 24; 25; 26.

A la sortida dels dispositius de comandament i protecció d'abonat en cada habitatge, partiran les canalitzacions, constituïdes cadascuna d'elles per un conductor de fase, un de neutre i el de terra, que alimentarà a cadascun dels punts d'utilització.

Les seccions de coure escollides han estat determinades en ordre a la intensitat que circularà pels mateixos, segons les càrregues màximes de corrent, i de la caiguda de tensió màxima preceptuades de les Normes UNE, segons defineixen les Instruccions ITC.BT. del Reglament de Baixa Tensió/02.

La instal·lació interior d'habitatge es realitzarà amb:

Conductors:

- Seran de coure, amb aïllament de PVC per a 750 V de servei i designació H07V segons UNE 21031.

Tubs:

- En execució de superfície: Seran aïllants rígids blindats de PVC, compliran amb normativa UNE-EN 50086.



- Execució encastada: Seran de PVC doble capa grau de protecció 7.

Caixes:

- Superfície: Seran material aïllant de gran resistència mecànica i autoextinguibles dotada de racords.
- Encastada: Seran de baquelita, amb gran resistència dielèctrica dotada de racods.

Com a norma general totes les caixes hauran d'estar marcades amb els números de circuits de distribució.

Per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en la Instrucció MI BT.018.

Els diàmetres exteriors nominals mínims per als tubs protectors en funció del número, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, segons el sistema d'instal·lació i classe de tub, seran els fixats en la instrucció ITC-BT-21.

Les caixes de derivacions estaran dotades d'elements d'ajust per a l'entrada de tubs. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamente tots els conductors que hagin de contenir. La seva fondària, equivaldrà, quan menys, al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm per a la seva fondària i 80 mm per al diàmetre o costat inferior. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple, retorciment 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's altrament, la utilització de brides de connexió.



Segons la Instrucció ITC-BT-25, els circuits col·locats en els quadres d'abonat segons el grau d'electrificació son els següents:

- Un circuit destinat a punts de llum (circuit A1).
- Un circuit destinat a preses de corrent generals (circuit F1).
- Un circuit destinat a cuina - forn (circuit F2)
- Un circuit destinat a rentavaixelles (circuit F3).
- Un circuit destinat a rentadora (circuit F4)
- Un circuit destinat a presa de termo (circuit F5).
- Un circuit destinat a preses de cuina i bany (circuit F6).
- Un circuit destinat a assecadora (circuit F7)
- Un circuit destinat a preses de corrent generals (circuit F8).
- Un o dos circuits destinats a climatització (circuit CL1-CL2).

Comparació REBT-02 I REBT-73

La secció del neutre serà com a mínim igual a la de les fases a no ser que es justifiqui per càlculs.

Els circuits privats constaran com a mínim de un interruptor general automàtic de tall omnipolar independent del Interruptor de control de Potència, un o varis interruptors diferencials de sensibilitat màxima de 30 mA i protecció contra sobre tensions si procedeix.

Hi hauran circuits mínims segons sigui electrificació bàsica o elevada.



Es col·locarà com a mínim un interruptor diferencial per cada cinc circuits instal·lats.

Es detallen amb taules la composició dels circuits, els diferents coeficients de càlcul, proteccions, factors de simultaneïtat, de utilització...

Les seccions mínimes dels conductors seran:

- enllumenat 1,5 mm²*
- Preses generals 2,5 mm²*
- Cuina i forn 6 mm²*
- Rentadora , rentavaixelles i termo elèctric 4mm² (comú) 2,5 mm² (individual)*
- Preses de bany i auxiliars a cuina 2,5 mm²*
- Calefacció 6 mm²*
- Aire condicionat 6 mm²*
- Assecadora 2,5 mm²*
- Automatització 1,5 mm²*

S'indiquen a més ,els diàmetres exteriors dels tubs o conductes i l'amperatge dels interruptors automàtics.

La caiguda de tensió màxima serà del 3%.

En el REBT-73 Es menciona per sobre el interruptor de control de potència. No se especificava res sobre els dispositius de protecció contra sobre tensions. Hi havia tres tipus d'electrificació.

No es fixava cap límits de circuits per diferencial.

La caiguda de tensió màxima era del 1,5 %.



5.6. Quadres de serveis comuns

En la planta soterrani -1 s'instal·larà un quadre de distribució i protecció per cada torre dels diferents circuits, tant de força com d'enllumenat; tal i com s'ha desenvolupat en els diferents plànols i esquemes unifilars.

Aquests serveis, disposen d'un comptador individual, per a que la despesa de consum s'aboni entre tots els propietaris.

D'aquest quadre partirà la línia que alimentarà als quadres de força d'ascensor, de grup de pressió d'aigua potable, RITI i RITS. i les seves dimensions seran les indicades en els plànols corresponents.

Per a la torre B s'ha disposat de quadres secundaris de distribució de serveis comuns distribuïts per plantes intermèdies degut a la gran distància entre el quadre general i el punts de consum.

Es dimensionaran els quadres en espai i elements bàsics per a ampliar la seva capacitat en un 30% de la inicialment prevista. El grau de protecció serà IP.43 / IK.07.

Aquests quadres estaran formats per plafons metàl·lics amb porta i pany d'acord amb les següents normes i recomanacions:

- UNE-EN 60439.1
- UNE-EN 60439.3
- UNE 20451

Els dispositius de comandament i protecció seran:

Concepte

Interruptor ICPM



Serveis Comuns torre A 125 A IV

Serveis Comuns torre B 160 A IV

Els interruptors de control de potència (ICP-M) complirà la recomanació UNESA 6101 s/UNE 20317. Poder de tall: 4,5 kA.

Característiques elèctriques:

Intensitat nominal: < 630 A

Tensió assignada d'utilització: < 1.000 V

Tensió assignada d'aïllament: 1.000 V

Corrent admissible de curta durada: 25 kA eff/1 sg

Corrent de cresta admissible (50 Hz): 53 kA

Totes les sortides estaran constituïdes per interruptors automàtics magnetotèrmics modulars per a comandament i protecció de circuits contra sobrecàrregues i curtcircuits, de les característiques següents:

- Calibres: de 5 a 100 A. regulats a 20° C.
- Tensió nominal: 230/400 V. c.a.
- Freqüència: 50 Hz
- Poder de tall: mínim 4,5 kA.

Totes les sortides estaran protegides contra defectes d'aïllament mitjançant interruptors diferencials de les següents característiques:

- Calibres: mínim 25 A.
- Tensió : 400/230 V.



- Sensibilitat: 30 mA. per a enllumenat i força
- 300 mA. per a màquines

Comparació REBT-02 I REBT-73

El interruptor de control de potència es col·locarà en una caixa precintable en primer lloc. Podrà estar col·locada en el quadre amb els dispositius generals de comandament i protecció.

El quadre complirà amb la UNE 60439-3, serà IP30 mínim i IK07 i contindrà un interruptor automàtic general de poder de tall mínim 4,5 kA, diferent del interruptor de control de potència, un interruptor diferencial general (prescindible per interruptors diferencials de grups de circuits) i protecció contra sobre tensions si procedeix.

En el REBT-73 Es menciona per sobre el interruptor de control de potència.

5.7. Característiques i distribució de circuits interiors dels serveis comuns

La instal·lació elèctrica interior d'escala i serveis comuns haurà d'ajustar-se d'acord a les Instruccions del Reg. BT/2002, ITC-BT.19; 20; 21; 24; 25; 26.

Les seccions de coure escollides han estat determinades en ordre a la intensitat que circularà pels mateixos, segons les càrregues màximes de corrent, i de la caiguda de tensió màxima preceptuades de les Normes UNE, segons defineixen les Instruccions ITC.BT. del Reglament de Baixa Tensió/02.



La instal·lació interior es realitzarà amb:

Conductors:

- Potència: Es realitzarà amb conductors de coure amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de poliolefines, no propagador de l'incendi i sense emissió de fums ni gasos tòxics i corrosius, per a 1.000 V amb designació RZ1 0,6/1 kV segons UNE 21123 part 4 ó 5 quan vagi per safata de PVC. I es realitzarà amb conductors de coure amb aïllament de poliolefines, no propagador de l'incendi i sense emissió de fums ni gasos tòxics i corrosius, per a 750 V de servei designació 07Z1 segons UNE 211002 quan vagi per tub.

Tubs:

- Execució superfície: Seran aïllants rígids blindats de PVC, compliran amb normativa UNE-EN 50086.
- Execució encastada: Seran de PVC doble capa grau de protecció 7.

Safates:

- Estaran fabricades en PVC rígid de gran rigidesa dielèctrica, anticorrosiu, no inflamable classificació M1 (UNE 23.727, NFP 92.507) de grau de protecció 9 contra danys mecànics (UNE 20.324) aniran proveïdes de tapa que es pugui extreure, portaran separadors i podran ser ranurades.

Caixes:

- Superfície: Seran material aïllant de gran resistència mecànica i autoextinguibles dotada de racords.
- Encastada: Seran de baquelita, amb gran resistència dielèctrica dotada de racods. Com a norma general totes les caixes hauran d'estar marcades amb els números de circuits de distribució.



Per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en la Instrucció MI BT.018.

Els diàmetres exteriors nominals mínims per als tubs protectors en funció del número, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, segons el sistema d'instal·lació i classe de tub, seran els fixats en la instrucció ITC-BT-21.

Les caixes de derivacions estaran dotades d'elements d'ajust per a l'entrada de tubs. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadoament tots els conductors que hagin de contenir. La seva fondària, equivaldrà, quan menys, al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm per a la seva fondària i 80 mm per al diàmetre o costat inferior. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple, retorçiment 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's altrament, la utilització de brides de connexió.

S'han independitzat diferents circuits d'enllumenat segons zones. Aquests enllumenats seran activats mitjançant mecanismes, que es detallen en els corresponents plànols.

Les enceses de l'escala i replans de planta estaran temporitzats amb possibilitat de regulació d'1 a 7 minuts.

Davant de cada accés a cada ascensor, s'ha col·locat una lluminària d'enllumenat permanent, que romandrà sempre encesa.

Comparació REBT-02 I REBT-73

Les característiques de la instal·lació i les intensitats admissibles es determinen segons UNE 20460-3 i UNE 20460-5-54 .



La secció del neutre serà com a mínim igual a la de les fases a no ser que es justifiqui per càlculs.

La caiguda de tensió màxima serà de:

-Enllumenat 3%.

-Altres 5%

El aïllament per tensions fins a 500V no te que ser inferior a 500.000 Ohms.

En el REBT-73 Es menciona per sobre el interruptor de control de potència.

Les taules no feien referència a cap norma.

El neutre podia tenir seccions inferiors a les fases.

El aïllament a terra tenia que ser $1000 \times V$ en Ohms, amb un mínim de 250.000 Ohms.

5.8. Enllumenats de serveis comuns

Sistemes d'il·luminació

S'ha previst de forma general la utilització de l'enllumenat de fluorescència amb llums compactes o tubs de baix consum d'energia, amb el grau de reproducció cromàtica i la temperatura de color adequada a cada àrea.

La distribució i models de llumeneres a planta baixa i plantes superiors correspon al projecte d'arquitectura.

A zona de pàrking s'ha optat llumeneres tipus pantalla estanca amb difusor de policarbonat per a tubs fluorescents de 36/58 W, amb reactàncies electròniques.



5.9. Enllumenats especials

Seguint les prescripcions assenyalades en la instrucció ITC-BT-28, es disposarà un sistema d'enllumenat d'emergència (seguretat o reemplaçament) per preveure una eventual manca de l'enllumenat normal per avaria o deficiències en el subministrament de xarxa.

L'enllumenat de seguretat permetrà l'evacuació de les persones de forma segura i haurà de funcionar com a mínim durant 1 hora. S'inclouen dintre de l'enllumenat de seguretat les següents parts:

- Enllumenat d'evacuació: Proporcionarà a nivell de terra en l'eix dels passos principals una il·luminància horitzontal mínima de 1 lux. En els punts amb instal·lacions de protecció contra incendis i en els quadres elèctrics d'enllumenat, la il·luminància mínima serà de 5 lux.
- Enllumenat anti-pànic: Proporcionarà una il·luminació ambient adequada per a accedir a les rutes d'evacuació, amb una il·luminància mínima de 0,5 lux. En les zones d'alt risc la il·luminància serà de 15 lux.

5.10. Alimentacions usos varis

D'acord amb la disposició del mobiliari i les necessitats previstes es disposaran alimentacions i preses de corrent per a les diverses utilitzacions.



En els esquemes unifilars de quadres elèctrics es fa relació de les previsions de potències elèctriques per circuits d'utilització i tipus de subministrament, així com el dimensionat dels conductors als diferents equips.

5.11. Posada a terra

La posada a terra dels elements que constitueixen la instal·lació elèctrica partirà del quadre general que, a la vegada, estarà unit a la xarxa principal de posada a terra de que haurà de dotar-se l'edifici.

Els conductors de protecció seran independents per circuit i tindran el dimensionat següent, d'acord amb la instrucció ITC-BT-18.

- 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 a seccions de fase superiors a 35 mm² el conductor de protecció serà 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·lela aquests i presentarà les mateixes característiques d'aïllament.

En les instal·lacions dels locals que contenen una banyera o dutxa es respectaran els volums fixats en la ITC-BT-27. La presa de corrent situada tocant a l'espill serà de seguretat, amb transformador d'aïllament. Es realitzarà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques, les parts metàl·liques



accessibles i parts conductores externes tals com banyeres i dutxes metàl·liques, d'acord amb la referida instrucció ITC-BT-27.

Les instal·lacions de posada a terra es realitzaran d'acord amb les condicions assenyalades en la instrucció ITC-BT-18, ITC-BT-19, Normativa NTE IEP i Especificacions Tècniques (Posada a terra).

Si en una instal·lació existeixen preses de terra independents es mantindrà entre els conductors de terra una separació i aïllament apropiat a les tensions induïdes que apareixen en aquests conductors en cas de manca, d'acord amb ITC-BT-18.

Comparació REBT-02 I REBT-73

Els conductors utilitzats seran de coure, classe 2, segons UNE 21022.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis no deuen ser utilitzades com a conductors de protecció per raons de seguretat. La secció mínima del conductor ha de ser 16 mm², però pot arribar a ser de 2,5 i 4 mm².

S'estableix una borna principal de terra a la que s'uniran els conductors de terra, els conductors de protecció, unió equipotencial principal i la posada a terra funcional (si s'escau).

S'accepta un conductor de protecció comú a varis circuits, dimensionat segons el circuit de major secció.

Es defineixen els conductors d'equipotencialitat.

En el REBT-73 no es concretava la classe de conductor.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis podien constituir "elèctrodes naturals" sota certes condicions.

La línia d'enllaç amb terra no devia ser inferior a 35 mm² de Cu.



6. Xarxa de terres i sistema de protecció contra descàrregues atmosfèriques

6.1. Xarxa de terres

Objecte de la posada a terra

L'objectiu de la posada a terra és limitar la tensió respecte a terra que pot aparèixer en les masses metàl·liques, per un defecte d'aïllament (tensió de contacte); i assegurar el funcionament de les proteccions.

Els valors que es consideren admissibles per al cos humà són:

- Local o emplaçament conductor: 24 V
- Altres casos: 50 V

La posada a terra consisteix en un lligam metàl·lic *directe* entre determinats elements d'una instal·lació i un elèctrode o grup elèctrodes enterrats en el sòl. Amb aquesta connexió s'aconsegueix que no existeixin diferències de potencial perilloses en el conjunt d'instal·lacions, edifici i superfície pròxima al terreny. Altrament, la posada a terra permet el pas a terra dels corrents de manca o de descàrregues d'origen atmosfèric.

Per garantir la seguretat de les persones en cas de corrent de defecte, s'estableixen els següents valors de **resistència de pas a terra màxima** del conjunt de l'edifici.

- Edifici: 10 Ohms



- Instal·lacions d'equips independents 2 a 5 Ohms

Parts de la instal·lació de posada a terra

El terreny: Absorbeix les descàrregues

- Preses de terra: Elements d'unió entre terreny i circuit. Estan formades per elèctrodes embeguts en el terreny que s'uneixen, mitjançant una línia d'enllaç amb terra, als punts de posada a terra (situats normalment en pericons).
- Línia principal de terra: Uneix els punts de posada a terra amb les derivacions necessàries per a la posada a terra de totes les masses.
- Derivacions de les línies principals de terra: Unions entre la línia principal de terra i els conductors de protecció.
- Conductors de protecció: Unió entre les derivacions de la línia principal de terra i les masses, a fi de protegir contra els contactes indirectes.

Segons la instrucció ITC-BT-18 i les Normes Tecnològiques de l'edificació NTE IEP/73 s'ha dotat al conjunt dels edificis d'una posada a terra, formada per cable de coure nu de 35 mm² de secció amb una resistència a 22°C inferior a 0,524 Ohm/km formant un anell tancat que integri a tot el complex.

A aquest anell hauran de connectar-se elèctrodes d'acer recobert de coure de 2 metres de longitud, i diàmetre mínim de 19 mm clavats verticalment en el terreny, soldats al cable conductor mitjançant soldadura aluminotèrmica tipus Cadwell, (el clavament de la pica s'efectuarà mitjançant cops curts i no molt forts de manera que es garanteixi una penetració sense ruptures).

El cable conductor es col·locarà en una rasa a una profunditat de 0,80 metres a partir de la última solera transitable.



Es disposaran ponts de prova per a la independització dels circuits de terra que es desitgin mesurar sense tenir influència dels restants.

A la presa de terra establerta es connectarà tot el sistema de canonades metàl·liques accessibles, destinades a la conducció, distribució i desguassos d'aigua o gas a l'edifici, tota massa metàl·lica important existent en la zona de la instal·lació i les masses metàl·liques accessibles dels aparells receptors, havent-se de complir el que s'exposa en la especificació tècnica que acompanya a aquest projecte.

Per a la connexió dels dispositius del circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit són molt elevats.

Els conductors que constitueixin les línies d'enllaç amb terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure o d'un altre metall d'alt punt de fusió i la seva secció no podrà ser menor en cap cas de 16 mm² de secció, per a les línies d'enllaç amb terra, si són de coure.

Els conductors nus enterrats en el sòl es considerarà que formen part de l'elèctrode de posada a terra.

Si en una instal·lació existeixen preses de terra independents es mantindrà entre els conductors de terra una separació i aïllament apropiat a les tensions susceptibles d'aparèixer entre aquests conductors en cas de manca.

El recorregut dels conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscs de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctrica continua en la que no podran incloure's ni massa ni elements metàl·lics, qualsevol que siguin aquests. Les connexions a massa i a elements metàl·lics s'efectuaran per derivacions del circuit principal.

Aquests conductors tindran un contacte elèctric, tant amb les parts metàl·liques i masses com amb l'elèctrode. A aquests efectes es disposarà que les connexions dels conductors s'efectuïn amb molta cura, per mitjà de peces d'empalmament adequades, assegurant una bona superfície de contacte de forma que la connexió



sigui efectiva, per mitjà de cargols, elements de compressió, reblons o soldadures d'alt punt de fusió.

Es prohibeix la utilització de soldadures de baix punt de fusió, tals com: Estany, plata, etc.

La posada a terra dels elements que constitueixen la instal·lació elèctrica partirà del quadre general que, a la vegada, estaran units a la xarxa principal de posada a terra existent en l'edifici.

D'acord amb la Instrucció ITC-BT-18, els conductors de protecció seran independents per circuit, hauran de ser de les següents característiques:

- 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 a seccions de fase superiors a 35 mm² fins a 120 mm² el conductor de protecció serà 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.

Es seguiran les seccions marcades en cadascun dels plànols, que acompanyen a aquesta Memòria.

L'instal·lador haurà de verificar i/o completar els valors teòrics que s'han inclòs en les bases de càlcul del sistema de posada a terra tant en baixa tensió com en mitja (no inclòs en aquest projecte) de forma que durant l'execució de l'obra s'obtinguin els valors desitjats.



Comparació REBT-02 I REBT-73

Els conductors utilitzats seran de coure, classe 2, segons UNE 21022.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis no deuen ser utilitzades com a conductors de protecció per raons de seguretat. La secció mínima del conductor ha de ser 16 mm², però pot arribar a ser de 2,5 i 4 mm².

S'estableix una borna principal de terra a la que s'uniran els conductors de terra, els conductors de protecció, unió equipotencial principal i la posada a terra funcional (si s'escau).

S'accepta un conductor de protecció comú a varis circuits, dimensionat segons el circuit de major secció.

Es defineixen els conductors d'equipotencialitat.

En el REBT-73 no es concretava la classe de conductor.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis podien constituir "elèctrodes naturals" sota certes condicions.

La línia d'enllaç amb terra no tindria que ser inferior a 35 mm² de Cu.

6.2. Sistema de protecció contra descàrregues atmosfèriques

S'instal·larà en l'edifici un sistema de protecció contra descàrregues atmosfèriques format per un conjunt de captació situat sobre pal.

Els capçals seran del tipus PDC (parallamps amb dispositiu de encebament, UNE 21.186). Disposaran d'un dispositiu d'anticipació del traçador ascendent.

La determinació del radi de protecció es realitzarà en base a la UNE 21.186.



Estaran construïts en acer inoxidable AISI 316 (18/8/2), UNE-EN 10088 i aniran proveïts d'un sòlid sistema d'adaptació que haurà de permetre la unió entre parallamps, pal i cable de baixada. El parallamps haurà de ser el punt més alt de la instal·lació, quedant dos metres per sobre de qualsevol altre element a protegir.

El pal serà tubular autoportant construït en acer galvanitzat DIN 2440, amb un diàmetre nominal d'1 1/2 polsades i una altura de 6 m. Quan es precisi una major altura podran utilitzar-se pals del tipus telescòpic autoportants o castellets metàl·lics.

Els ancoratges del pal a murs o elements de la construcció que sobresurtin de la coberta no estaran separats més de 700 mm i estaran constituïts en acer galvanitzat.

El nombre d'aquests captadors estarà calculat en funció del radi de protecció indicat pel fabricant de forma que es cobreixi completament la zona a protegir.

Cada equip captador haurà de disposar al menys d'un element conductor amb baixada de col·locació específica, sent necessària la instal·lació de dos baixants quan l'estructura a protegir superi els 28 m. de altura o quan la projecció horitzontal del conductor de baixada superi a la projecció vertical.

Com a conductors de baixada s'emprarà cable de coure descobert recuit de 50 mm² de secció amb una resistència màxima a 20 °C de 0,386 Ohm/km.

Els baixants es portaran fins el correponent electrode de posada a terra específic, preferentment per l'exterior de l'edifici o estructura a protegir. En cap cas la baixant quedarà embeguda en l'estructura. En cas de baixants per l'interior de patis o celoberts el conductor anirà sota tub d'acer de 50 mm de diàmetre. En qualsevol cas s'evitarà especialment la proximitat de conduccions de gas o d'electricitat i telecomunicacions, i en general qualsevol conducció metàl·lica que discorri paral·lelament a la baixant amb la finalitat de que apareguin corrents per inducció .

Els conductors de baixada hauran d'estar distribuïts de la forma més homogènia possible al voltant del perímetre de l'edifici, començant des de les cantonades del mateix. La conducció del cable a terra descriurà el camí més curt i dret possible, no efectuant corbes amb radi inferior a 20 cm, ni canvis de direcció amb angle inferior a 90°.



Les instal·lacions de posada a terra es realitzaran d'acord amb les condicions assenyalades en la Instrucció ITC-BT-18, Normativa NTE i Especificacions Tècniques (Posada a terra). Els elèctrodes de posada a terra específics per a cada baixant, amb un mínim de dos, hauran de poder-se desconnectar de l'element captador mitjançant sengles punts de comprovació situats en les corresponents arquetes o caixes de registre.

La resistència de la instal·lació de posada a terra de cada captador serà inferior a 10 Ohms. D'acord amb la Norma Tecnològica NTE-IEP i la norma UNE 21186 es connectaran a la presa de terra de l'edifici amb la finalitat de garantir l'equipotencialitat d'aquesta instal·lació.

Les antenes i equips de captació de senyals de televisió així com els elements metàl·lics que sobresurtin per sobre de la coberta es connectaran a la baixant del parallamps més propera intercalant-se una via guspies en el conductor de connexió de les antenes. A més s'instal·larà un protector contra sobretensions per al cable coaxial de l'antena.



Conclusions

Aplicar el Nou Reglament electrotècnic en aquest edifici a diferència del reglament anterior ha implicat:

- A partir del 18 de setembre de 2002 s'aplica el nou reglament on les tensions nominals per a xarxes trifàsiques a 4 conductors passa a 230V entre fase i neutre i 400V entre fases.
- Per a les Caixes Generals de protecció s'estableixen característiques obligatòries, entre elles IP43, IK08, grau d'inflamabilitat i seran precintables i ventilades.
- La línia repartidora passa a denominar-se Línia General d'Alimentació amb conductors lliures d'halògens, no propagadors del foc i s'indiquen les seccions del neutre en funció de la de les fases. Les safates permeten la ampliació dels conductors en un 100%. La caiguda de tensió màxima per al edifici A serà de 0,5% per tenir una única centralització de comptadors, mentre que per el edifici B la caiguda de tensió màxima passa a ser del 1 % amb centralitzacions parcials.
- En les centralitzacions de comptadors s'afegeix un interruptor general de maniobra com a seccionador. Es podran col·locar en mòduls, panells o armaris, complint amb la UNE 60439-1-2 i 3 sent IP40; IK09. Els conductors seran de coure de 6 mm^2 mínim, lliures d'halògens i no propagadors del foc.
- Els local de comptadors serà de dedicació exclusiva. La protecció contra incendis complirà amb la NBE-CPI-96, per a locals de risc especial baix, s'instal·larà un equip autònom d'enllumenat d'emergència, amb una autonomia mínima de 1 hora i 5 lux. La porta d'accés, amb pany normalitzat, obrirà cap a l'exterior. Les parets i el terra seran classe M0 i M1 respectivament. Hi haurà un extintor i una presa de



manteniment pròxims a la porta d'entrada. S'estableixen les dimensions del local i els accessos.

- En edificis de fins a 12 plantes la concentració es podrà situar a planta baixa, entresol o primer soterrani. Amb més de 12 plantes es podran col·locar en plantes intermèdies, cada concentració de 6 o més plantes. La concentració per plantes s'aplicarà quan el nombre de comptadors sigui superior a 16. En el nostre cas, per a la torre A (10 plantes) els comptadors estaran centralitzats i s'instal·laran en un local de planta soterrani. A la torre B (20 plantes) hem concentrat els comptadors per plantes de manera que cada concentració superi els 16 comptadors dintre de local.

- Les Derivacions individuals estaran constituïdes en canal ampliables un 100% de la seva capacitat. Els conductors seran de 6 mm² mínim, lliures d'halògens i no propagadors del foc. Al utilitzar cables multi conductors l'aïllament serà de tensió assignada 0,6/1 kV. Cada derivació inclou un conductor de protecció independent i un fill de comandament de 1,5 mm² de color vermell per a cada subministrament. Cada tres plantes com a mínim existiran tallafocs. La caiguda de tensió màxima per al edifici A serà de 1% per tenir una única centralització de comptadors , mentre que per el edifici B la caiguda de tensió màxima passa a ser del 0,5 % amb centralitzacions parcials.

- La caiguda de tensió màxima de la instal·lació interior es del 3% en qualsevol circuit d'habitatge, 3% per enllumenat i 5 % en força. També s'accepta que la suma de caiguda de tensió del circuit interior més la de la derivació individual, no superi la suma dels valors màxims establerts per a aquestes parts de la instal·lació.

- Les característiques de la instal·lació interior i les intensitats admissibles es determinen segons UNE 20460-3 i UNE 20460-5-54. Els conductors seran, lliures d'halògens i no propagadors del foc. La caiguda de tensió màxima serà del 3% per enllumenat i del 5% per a força. L'aïllament no te que ser inferior a 500.000 Ohms.



- La secció del neutre serà igual a les fases, a l'aparcament la secció del neutre i de les fases s'ha doblat en els circuits d'enllumenat ja que tenim un elevat nombre de reactàncies que provoquen corrents harmònics.

- S'estableixen dos graus d'electrificació a habitatges, bàsica (mínim 5750W) i Elevada, (mínim 9200W) a 230V. En la nostra instal·lació totes les vivendes són de grau d'electrificació elevada.

- La càrrega del conjunt d'habitatges s'estableix multiplicant el valor d'un habitatge per els coeficients de simultaneïtat de 1 a 21 habitatges sent els valors des de 1 per 1 habitatge fins a 15,3 per a 21 habitatges. Per a més de 21, es fa servir la fórmula $15,3 + (n-21) \cdot 0,5$. Les càrregues dels serveis generals del edifici, els locals comercials i les oficines es calculen amb coeficient de simultaneïtat 1.

- Els quadres d'habitatge complirà amb la UNE 60439-3, serà IP30 mínim, IK07 i es situarà entre 1,4 m i 2 m d'alçada. Disposarà d'interruptor de Control de Potència en caixa independent i precintable. El quadre tindrà un Interruptor General Automàtic de tall omipolar per a intensitat de curt circuit de 4500 A, interruptors diferencials de 30 mA per a grups de circuits (5 com a màxim) i dispositius de tall omipolar per a protecció contra sobrecarregues i curt circuits per a cada circuit. Els quadres tindran entre 10 sortides i 13 i tots els circuits tindran conductor de protecció fins el punt d'utilització.

- Per a la instal·lació interior dels habitatges Es detallen amb taules la composició dels circuits, els diferents coeficients de càlcul, proteccions, factors de simultaneïtat, de utilització.
 - Les seccions mínimes dels conductors seran:
 - enllumenat $1,5 \text{ mm}^2$



- Preses generals 2,5 mm²
 - Cuina i forn 6 mm²
 - Rentadora , rentavaixelles i termo elèctric 4mm² (comú) 2,5 mm² (individual)
 - Preses de bany i auxiliars a cuina 2,5 mm²
 - Calefacció 6 mm²
 - Aire condicionat 6 mm²
 - Assecadora 2,5 mm²
- S'indiquen a més ,els diàmetres exteriors dels tubs o conductes i l'amperatge dels interruptors automàtics.
- Per a la posada a terra els conductors utilitzats seran de coure, classe 2, segons UNE 21022. Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis no deuen ser utilitzades com a conductors de protecció per raons de seguretat. La secció mínima del conductor ha de ser 16 mm² , però pot arribar a ser de 2,5 i 4 mm². S'estableix una borna principal de terra a la que s'uniran els conductors de terra, els conductors de protecció, unió equipotencial principal i la posada a terra funcional (si s'escau).S'accepta un conductor de protecció comú a varis circuits, dimensionat segons el circuit de major secció.



Bibliografia

Normativa i reglamentació

- N1- Reglament de verificacions elèctriques i regularitat en el subministrament d'energia.
Decret del 12 de març de 1954, del Ministeri d'Indústria (BOE núm. 105, 15/04/1954)
Modificació del Reglament. Reial Decret 724/1979, de 2 de febrer (BOE núm. 84, 07/04/1979)
Modificació dels articles 2 i 92. Ordre de 18 de setembre de 1979 (BOE núm. 232, 27/09/1979)
Modificació. Reial Decret 1725/1984, de 18 de juliol (BOE núm. 230, 25/09/1984)
- N2- Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC BT. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost. (BOE N°: 224 de 18/09/2002)
- N3- Reglament sobre escomeses elèctriques i normes d'aplicació.
Reial Decret 2949/1982, de 15 d'octubre, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 272, 12/11/1982) (CE - BOE núms. 291 i 312, 04 i 29/12/1982 i BOE núm. 44, 21/02/1983)
- N4- Normes tecnològiques de l'Edificació NTE-IPT i NTE-IPP. Directrius de la normativa de posada a terra VDE i de posada a terra en cimentacions VDEW.
- N5- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball. Ordre de 9 de març de 1971, del Ministeri de Treball (BOE núms. 64 i 65, 16 i 17/03/1971) (CE - BOE núm. 82, 06/03/1971)
- N6- Prevenció de riscos laborals. Llei 31/1995, de 10 de novembre de la Prefectura de l'Estat (BOE núm. 269, 10/11/1995)



- N7- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 97, 23/04/1997)
- N8- S'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 256, 25/10/1997)

Llibres

- L1- *Guía técnica de aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión.* Servicios del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Dirección General de Política Tecnológica (2003)
- L2- *Reglamento electrotécnico para baja tensión.* Real Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre. (BOE 9/10/1973)
- L3- *Guía técnica de la Distribución eléctrica en Baja Tensión.* Schneider Electric (Enero 2002) Barcelona.
- L4 *Manual teórico-práctico Schneider. Instalaciones en Baja Tensión Volumen I.* Schneider Electric (Octubre 2003) Barcelona
- L5- *Guía vademécum para instalaciones de enlace.* Grupo Endesa (Mayo 2000) Barcelona.
- L6- *Instalaciones eléctricas en la edificación.* Franco Martín. Sánchez. A. Madrid Vicente, Ediciones (1ª edición, 1996) Madrid.



- L7- *La puesta a tierra de instalaciones eléctricas y el R.A.T.* Rogelio García Márquez. Marcombo (1991). Barcelona.
- L8- *Puesta a Tierra en Edificios y en Instalaciones Elécticas.* Juan J. Martínez Requena y José C. Toledano Gasca. Paraninfo (2001). Madrid.
- L9- *Choques Eléctricos en Baja Tensión. Riesgos y Protecciones.* José Luis Torres González. AENOR (1998) Madrid.
- L10- *Manual de Instalaciones eléctricas.* Franco Martín. Sánchez. A. Madrid Vicente, Ediciones (1ª edición, 1998). Madrid.
- L11- *Philips Iluminación. Manual de Iluminación.* Philips Argentina, (5ª edición, 1995).
- L12- *Lighting Modern Building.* Dereck Phillips. Architectural Press (2000). Oxford, Gran Bretanya.
- L13- *Introducción al alumbrado.* Phillips Ibérica. (2000) Barcelona.
- L14- *El català en els projectes d'enginyeria. Pautes i exemples.* Comissió Lexicogràfica del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya. Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya (1996). Barcelona.



Articles tècnics

- A1- *Comentarios y aspectos más relevantes del nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.* Xavier Cano Parellada. ELECTRA nº116 (diciembre 2002).
- A2- *Armónicos y su influencia en el factor de potencia.* J.Balcells. ELECTRA nº95 (junio 1999).
- A3- *Manual para el cálculo coordinado de las secciones de los cables y sus protecciones.* M. Llorente Antón. MONTAJES E INSTALACIONES (septiembre 1999).
- A4- *Neutros en las líneas de alimentación trifásica de B.T.* José Martínez Martínez. ELECTRA nº97 (octubre 1999).
- A5- *Luminarias de alumbrado de emergencia.* Normativa. Dep. Técnico de Legrand. ELECTRA nº 97 (octubre 1999).
- A6- *La iluminación de emergencia.* J.V. Ayllón. MONTAJES E INSTALACIONES (septiembre 1999).
- A7- *Eficiencia energética y calidad de suministro eléctrico.* L.I. Eguíluz, J.C. Lavandero, M.Mañana y P. Sánchez.. www.energuia.com



Portals informàtics de consulta

P1- <http://www.energuia.com>

P2- <http://www.voltimum.es>

P3- <http://www.pirelli.com>

P4- <http://www.cydesa.com>

P5- <http://www.schneiderelectric.es>

P6- <http://www.philips.es>

