

SUMARI GENERAL

Annex I : Càlculs

Annex II: Catàlegs

Annex III: Avantprojecte

Índex Càlculs

Capítol 1: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	4
1.1. Previsió de Càrregues.....	4
1.2. Càlcul de seccions i caigudes de tensió dels conductors	5
1.2.1. Comprovació dimensionament d'enllaç al quadre de distribució general commutat, línia LC.....	5
1.2.2. Dimensionament circuits interiors.....	6
Capítol 2: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ	9
2.1. Instal·lació d'impulsió principal.....	9
2.1.1. Càlcul cabal de ventilació.....	9
2.1.2. Càlcul velocitats de circulació i sortida d'aire per tram.....	10
Capítol 3: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ	12
3.1. Condicions climàtiques del local.....	12
3.1.1. Condicions geogràfiques.....	12
3.1.2. Condicions climàtiques exteriors.....	13
3.1.3. Condicions climàtiques interiors.....	13
3.2. Càlcul càrregues de refrigeració.....	13
3.3. Càlcul de càrregues de calefacció.....	16
Capítol 4: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS	18
4.1. Càlcul càrrega de foc.....	18
4.2. Càlcul ocupació	19
4.3. Dimensionat de sortides i portes.....	19
Capítol 5: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ SONORITZACIÓ	21
5.1. Càlcul característiques dels altaveus	21
5.2. Selecció etapes de potencia	22

CAPÍTOL 1: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

1.1. Previsió de Càrregues

Mitjançant un balanç de potències de tota la maquinària i instal·lacions del local, arribem a una potència total de **28413W** ó 28,41 kW, amb un coeficient de simultaneïtat de 0,85 tenim una potència total de **24151W**.

Taula 1.1 Llistat de línies i potència consumida

Línia	Descripció	Potència (W)
L1	Enllumenat Façana	1.000
L2	E. Emergència	-
L3	E. Passadís i Lavabos	700
L4	E.Guardaroba i Magatzem	400

L5	E.Ventilació guardaroba i magatzem	70
L6	E. Hall entrada	1.200
L7	E. Zona Bar	1.000
L8	E. Pista 1 fase 1	1.000
L9	E. Pista 1 fase 2	1.000
L10	E. Pista 2 fase 1	1.500
L11	E. Pista 2 fase 2	1.500
L12	Eixugamans Lavabos	2.000
L13	Endolls bar	2.000
L14	E. Pista 1 fase 3	610
L15	E. Pista 2 fase 3	408
L16	Neveres	1.025
L17	Cabina Dj fase 3 (endolls)	1.000
L18	Cabina Dj fase 1	4.000
L19	Cabina Dj fase 2	4.000
L20	Equips ventilació sales de ball	4.000
TOTAL		28413W

1.2. Càlcul de seccions i caigudes de tensió dels conductors

1.2.1. Comprovació dimensionament d'enllaç al quadre de distribució general commutat, línia LC.

Es comprova que el cable de la línia LC que enllaça el subquadre de la sala SQ3 compleixi amb les indicacions ITC-BT-19 i la ITC-BT-20, tenint en compte les noves característiques dels circuits interiors.

$$S(III) = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot e \cdot V} \quad (1)$$

$$I(III) = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \rho} \quad (2)$$

A més s'ha de comprovar que la caiguda de tensió és inferior a al límit establert per normativa. Segons el punt 4 de la "GUIA-BT-ANEXO 2". **C.d.t < 1%**

$$c.d.t(III) = \frac{\sqrt{3}L \cdot \frac{I}{S} \cdot \cos \rho}{\gamma} \quad (3)$$

γ = Conductivitat del material de la línia. Coure = 56 S.m/mm²

e = Caiguda de tensió màxima admissible en V.

L= Longitud de la línia.

P = Potència de subministrament de la línia.

$$S(III) = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot e \cdot V} = \frac{28413 \cdot 61}{56 \cdot 4 \cdot 400} = 19.34 \text{ mm}^2$$

$$c.d.t(III) = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot \frac{I}{S} \cdot \cos \rho}{\gamma} = \frac{\sqrt{3} \cdot 61 \cdot \frac{48,248}{50} \cdot 0.85}{56} = 1.55 \text{ V} \rightarrow 0.39\% < 1\%$$

Per tant, queda comprovat que el cable d'enllaç de la línia LC compleix amb les característiques exigides.

Es conductors seran de coure, del tipus RZ1-K, amb recobriment de polietilè reticulat. Aquests seran unipolars de tensió assignada 0,6/1kV, no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. El cable de la línia LC anirà protegida amb un tub, segons ITC-BT-21, de secció mínima de 50 mm².

1.2.2. Dimensionament circuits interiors.

Per a les línies bifàsiques dels circuits del interior del local:

$$S(II) = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot e \cdot V} \quad (4)$$

$$c.d.t(II) = \frac{2 \cdot L \cdot \frac{I}{S} \cdot \cos \rho}{\gamma} \quad (5)$$

$$I(II) = \frac{P}{V \cdot \cos \rho} \quad (6)$$

El cablejat de les línies interiors també serà del tipus RZ1-K , de diferents seccions segons els càlculs de cada línia.

Segons la Taula 6 de la "Guía Técnica de Aplicación – Anexos", del REBT, els límits de caiguda de tensió venen detallats en les ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19.

Aquests són, per circuits interiors, de:

- 3%, per circuits d'enllumenat que no siguin vivendes.
- 5%, per circuits de força que no siguin vivendes.

A continuació es presenta una taula amb tots els càlculs i característiques de les línies interiors i la línia de derivació LC. Als annexos del projecte també es pot trobar l'esquema unifilar de tota la instal·lació general del recinte del Casino de Tiana amb les característiques corresponents.

Taula 1.2 Característiques calculades dels conductors de la instal·lació

Tram	INTENSITAT DIFERENCIAL (A) SENSIBILITAT (mA)	INTENSITAT MEGNETO- TÈRMIC (A)	II o III	cos(f)	POTÈNCIA NOMINAL (W)	TENSIÓ (V)	INTENSITAT (A)
LC	-	IM 4X63A	III	0,85	28413	400	48.248
L1	ID 2X40A/30mA	IM 2X6A	II	0,85	1.000	230	5,115
L2		IM 2X6A	II	0,85	-	230	-
L3		IM 2X6A	II	0,85	700	230	3,581
L4		IM 2X6A	II	0,85	400	230	2,046
L5		IM 2X6A	II	0,85	70	230	0,358
L6	ID 2X40A/30mA	IM 2X10A	II	0,85	1.200	230	6,138
L7		IM 2X10A	II	0,85	1.000	230	5,115
L8		IM 2X10A	II	0,85	1.000	230	5,115
L9		IM 2X10A	II	0,85	1.000	230	5,115
L10	ID 2X80A/30mA	IN 2X16A	II	0,85	1.500	230	7,673
L11		IN 2X16A	II	0,85	1.500	230	7,673
L12		IN 2X16A	II	0,85	2.000	230	10,231
L13		IN 2X16A	II	0,85	2.000	230	10,231
L14	ID 2X 25A/30mA	IM 2X6A	II	0,85	610	230	3,121
L15		IM 2X6A	II	0,85	408	230	2,087
L16		IM 2X6A	II	0,85	1.025	230	5,243
L17		IM 2X6A	II	0,85	1.000	230	5,115

L18	ID 2X63/30mA	IM 2 x25A	II	0,85	4.000	230	20,461
L19		IM 2 x25A	II	0,85	4.000	230	20,461
L20	ID 4X 40A/30mA	IM 4X10A	III	0,85	4.000	400	6,792

Tram	I.CURTCIRCUIT Icc(kA)	CABLE FASE (mm2)	LONGITUD (m)	CAIGUDA TENSIÓ		CARACT.CABLE		CABLE NEUTRE (mm2)
				c.d.t(V)	c.d.t(%)	TIPUS	TENS.NOM. AILLAMENT	
LC	4,413	50	61	1,54	0,38	RZ1-K	1kV	50
L1	-	1,5	30	3,11	1,35	RZ1-K	1kV	1,5
L2	-	-	152	-	-	RZ1-K	1kV	-
L3	-	1,5	22	1,59	0,69	RZ1-K	1kV	1,5
L4	-	1,5	15	0,62	0,27	RZ1-K	1kV	1,5
L5	-	1,5	18	0,13	0,06	RZ1-K	1kV	1,5
L6	-	1,5	21	2,61	1,13	RZ1-K	1kV	1,5
L7	-	1,5	20	2,07	0,90	RZ1-K	1kV	1,5
L8	-	1,5	32	3,31	1,44	RZ1-K	1kV	1,5
L9	-	1,5	35	3,62	1,58	RZ1-K	1kV	1,5
L10	-	2,5	33	3,07	1,34	RZ1-K	1kV	2,5
L11	-	2,5	40	3,72	1,62	RZ1-K	1kV	2,5
L12	-	2,5	22	2,73	1,19	RZ1-K	1kV	2,5
L13	-	2,5	36	4,47	1,94	RZ1-K	1kV	2,5
L14	-	1,5	44	2,78	1,21	RZ1-K	1kV	1,5
L15	-	1,5	44	1,85	0,81	RZ1-K	1kV	1,5
L16	-	1,5	30	3,18	1,38	RZ1-K	1kV	1,5
L17	-	1,5	17	1,76	0,77	RZ1-K	1kV	1,5
L18	-	4,0	17	2,63	1,15	RZ1-K	1kV	4,0
L19	-	4,0	17	2,63	1,15	RZ1-K	1kV	4,0
L20	-	2,5	43	0,017	0,004	RZ1-K	1kV	2,5

CAPÍTOL 2: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

2.1. Instal·lació d'impulsió principal

Aquesta és la que garanteix la entrada d'aire de l'exterior a les sales de ball 1 i 2, a la zona de bar i al hall de l'entrada.

2.1.1. Càlcul cabal de ventilació

Segons la qualitat de l'aire interior exigida:

- IDA 3, aire de qualitat mitja : 8 l/s · pers [2,22 m³/h · pers]

Taula 2.1 Càlcul de caudals mínims de ventilació

Cabals mínims de ventilació				
Per persona (l·s)	Per recinte (l·s/m ²)	superfície (m ²)	Nº persones	Cabal de ventilació (l·s)

Sala de festes 1 i 2	8			280	2240
Zona bar	8			25	200
Hall entrada	8			10	80
Serveis homes		2,00	16,4		33
Serveis dones		2,00	10,0		20
Guarda-roba		2,00	31,0		62
Magatzem 1		0,55	17,6		10
				total	2645

2.1.2. Càlcul velocitats de circulació i sortida d'aire per tram

El cabal d'impulsió necessari per a la caixa de ventilació és de 9522,4(m³/h), es decideix fer la canalització amb un tram de secció constant de 1100x400 mm i obtenim una velocitat de l'aire de:

$$v(m/s) = \frac{Q(m^3/h)}{3600 \cdot S(m^2)} = \frac{9522,4}{3600 \cdot 0,44} = 6,0 m/s$$

Aquesta canalització estarà dividida en 2 trams de 400 x 1100mm i un tram de 300x1100mm. Els dos primers abastiran la zona de ball i el tercer la zona de bar i entrada.

$$Q(m^3/h) = 3600 \cdot S(m^2) \cdot v(m/s) \quad (1)$$

Taula 2.2 Seccions i velocitats de circulació d'aire per trams

Tram	Cabal (m ³ /h)	%	Secció conducte (m ²)	Velocitat circulació Aire (m/s)	Secció rectangular
1	3456	36%	0,16	6,00	400x400
2	3456	36%	0,16	6,00	400x400
3	2592	28%	0,12	6,00	400x300

Els dos primers trams (tram 1 i 2) disposaran de 4 reixetes de sortida estàndar de 400x300mm i el 3er tram en disposarà de 3 iguals.

$$v(m/s) = \frac{Q(m^3/h)}{3600 \cdot S(m^2)} = \frac{3456}{3600 \cdot 0.48} = 2,0 m/s$$

Taula 2.3 Velocitats de sortida d'aire per seccions de reixetes

Tram	Cabal (m3/h)	Número de reixetes	Secció rectangular reixetes (mm2)	Secció total sortida (m2)	Velocitat de sortida (m/s)
1	3456	4	400X300	0,48	2,00
2	3456	4	400X300	0,36	2,00
3	2592	3	400x300	0,36	2,00

CAPÍTOL 3: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ

Per a determinar les càrregues tèrmiques del local, objecte d'aquest apartat, s'ha s'han utilitzat el programa de càlcul professional CALCULAIR que utilitza el mètode de càlcul de Carrier de càrregues tèrmiques per a la climatització.

3.1. Condicions climàtiques del local

La zona climàtica en què es troba l'edifici s'obté a partir de la taula D.1, de l'apèndix D del DBHE1 per al municipi de Tiana és de classe C2. Per a la variació de les temperatures seca i humida amb l'hora i el mes es tindrà en compte la norma UNE 100014.

3.1.1. *Condicions geogràfiques.*

- Localització: Tiana (Barcelona)
- Altitud: 115m

- Latitud: 41,46°

3.1.2. Condicions climàtiques exteriors

- Condicions de disseny exterior estiu (Horari de 19.00 a 6.00):
 - T. Màxima seca: 29,9°C
 - Humitat relativa: 62%
- Condicions exteriors d' hivern (Horari de 19.00 a 6.00)
 - T. Mínima seca: 0,1°C
 - Vent dominant: 2,4 m/s (sud)

3.1.3. Condicions climàtiques interiors

Taula 3.1 Taula 1.4.1.1 del RITE

Estació	Temperatura Operativa	Humitat relativa %
Estiu	23 a 25	45 a 60
Hivern	20 a 23	45 a 60

En aquest cas s'ha estimat:

- Estiu: 24°C Temperatura operativa i 60% humitat relativa
- Hivern: 20°C Temperatura operativa.

3.2. Càlcul càrregues de refrigeració

- Per el càlcul de les necessitats de refrigeració es tenen en compte:

- Càrrega tèrmica per radiació solar.
- Càrregues de transmissió a través de tancaments.
- Càrregues per ventilació d'aire exterior.
- Càrrega per ocupació del local.

- Càrrega per il·luminació.
- Càrregues generades per les màquines presents al local.

Les formules que utilitza el programa són les següents:

$$Q_{VIDRE} = S \cdot V \cdot R \quad (1)$$

- S(m²) = Superfície de vidre per orientació considerada.
- V(Kcal/h · m²) = Radiació solar.
- R = Coeficient de reducció solar del vidre.

$$\Delta T_e = a + \Delta T_{es} + b \frac{R_s}{R_m} (\Delta T_m - \Delta T_s) \quad (2)$$

- ΔT_e = diferència equivalent corregida.
- a = constant de correcció degut a la temperatura exterior a les 15h del mes considerat, menys la temperatura interior.
- ΔT_{es} = diferència equivalent de temperatura a l'hora considerada per la paret a l'ombra.
- ΔT_m = equivalent de temperatura a l'hora considerada per la paret de sol.
- b = constant depenen del tipus de color –parets fosques (blau, vermell, marró...)= 1; color intermedi (verd, gris clar...)= 0,78 i parets clares (blanc, crema...)= 0,55-.
- R_m = màxima insolació al mes de Juliol a 40°C de latitud nord, a través d'una superfície vidriada, vertical, per l'orientació considerada (paret), i horitzontal (sostre).
- R_s = màxima insolació al mes i latitud suposades, a través d'una superfície vidriada, vertical per l'orientació considerada (en el cas de paret), u horitzontal.

$$Q_{transmissió} = S \cdot K \cdot dT \quad (3)$$

-S(m²) = Superfície del paràmetre exposat a diferència de temperatura.

-K(Kcal/h·m²·°C) = Coeficient de transmissió del paràmetre considerat.

-dT(°C) = és la diferència de temperatura corregida menys la interior del local.

$$Q_{\text{vent - sensible}} = C \cdot 0,29 \cdot \Delta T \quad (4)$$

-C(m³/h) = Cabal d'aire de ventilació.

-ΔT(°C) = Diferència de temperatura entre l'ambient exterior e interior.

-0,29 Kcal/m³°C = Calor específic de l'aire.

$$Q_{\text{vent - latent}} = C \cdot 0,72 \cdot \Delta w \quad (5)$$

-C(m³/h) = Cabal d'aire de ventilació.

-Δw = Diferència d'humitat absoluta entre l'ambient exterior e interior.

-0,72 = Densitat d l'aire (1,2 kg/m³)· calor latent de vaporització de l'aigua (0,6 Kcal/g)

El programa considera la càrrega per ocupació en el cas de discoteques i la càrrega per il·luminació segons la potència i el tipus de lluminària instal·lada.

Els resultats de càlcul amb el programa especialitzat CALCULAIR es mostren a continuació:

Cálculos de Aire Acondicionado																	
ZONA/GRUPO: SALA CUCUDRULU																	
Horas ocupadas						Condiciones del proyecto			Externas			Internas					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Verano	29,9 °C	62,0 % HR	24,0 °C	60,0 % HR	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corregidas en Verano	27,2 °C	72,7 % HR			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Invierno	0,1 °C		20,0 °C		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
Máxima carga:	Mes	8	Hora	22		Verano (Watt)	Sensible (Watt)	Latente (Watt)			Invierno (Watt)						
194,9 m2	MUROS EXTERIORES					2.348	2.348				2.970						
4,0 m2	CRISTALES EXTERIORES					260	260				306						
68,0 m2	PAREDES INTERIORES					358	358				1.115						
301,4 m2	TECHOS					2.017	2.017				5.847						
0,0 m2	CLARABOYAS					0	0				0						
301,4 m2	SUELO					2.170	2.170				2.651						
TOTAL CARGAS ESTRUCTURALES						7.153	7.153				12.889						
9.522 m3	AIRE		9,3 re/h			49.761	9.048		40.713		62.096						
0,0 %	Recup. Aire		9.522	TOTAL													
315	PERSONAS		1,0 p/m2			107.002	33.607		73.395								
8,57 kW	LUCESES		28 W/m2			5.881	5.881										
6,00 HP	MOTORES ELECTRICOS					3.644	3.644										
	OTRAS CARGAS					0	0		0								
TOTAL CARGAS INTERNAS						166.288	52.180		114.108		62.096						
CARGAS TOTALES CONVENCIONAL						173.441	59.333		114.108		74.985						
CARGAS TOTALES SUELO RADIANTE						159.921	45.813		114.108		69.983						
Verano						Invierno											
Convencional						575 Watt/m2						249 Watt/m2					
Suelo Radiante						531 Watt/m2						232 Watt/m2					
						CARGAS TOTALES											
						Verano						149.159 Frig/h					

Figura 1 Resultats de càlcul de refrigeració CALCULAIR

A partir del càlcul realitzat amb el programa s'obté una necessitat de càrrega de refrigeració de **149,159 Frig/h**.

3.3. Càlcul de càrregues de calefacció

El mètode pel càlcul de les necessitats de calefacció utilitzat contempla l'existència de dues càrregues tèrmiques, la càrrega tèrmica per transmissió de calor a través dels tancaments cap als locals no climatitzats o al exterior, i la càrrega tèrmica per refredament dels locals per la ventilació d'aire exterior dels mateixos.

$$Q_{transmissió} = Co \cdot Ci \cdot K \cdot S \cdot \Delta T \quad (6)$$

-Co = Coeficient d'orientació de la paret.

-Ci = Coeficient d'intermitència de la instal·lació o de seguretat = 1,15

-K(Kcal/h·m²°C) = Coeficient global de transmissió de calor de la paret.

-S(m²) = Superfície de paret exposada a diferència de temperatures.

-ΔT(°C) = Diferència entre la temperatura interior desitjada i la temperatura exterior.

$$Q_{ventilació} = V \cdot N \cdot 0,29 \cdot \Delta T \quad (7)$$

-V(m³) = Volum del local a calefactar.

-N(1/h) = Número de renovacions/hora.

-0,29 Kcal/m³°C = Calor específic de l'aire.

Cálculos de Aire Acondicionado				
ZONA/GRUPO: SALA CUCUDRULU				
Horas ocupadas		Condiciones del proyecto		
1	2	3	4	5
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	7	8	9	10
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	12	13	14	15
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	17	18	19	20
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	22	23	24	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Verano	29,9 °C	62,0 % HR
		Corregidas en Verano	27,2 °C	72,7 % HR
		Invierno	0,1 °C	20,0 °C
Máxima carga:	Mes 8	Hora 22	Verano (Watt)	Sensible (Watt)
194,9 m ²	MUROS EXTERIORES		2.348	2.348
4,0 m ²	CRISTALES EXTERIORES		260	260
68,0 m ²	PAREDES INTERIORES		358	358
301,4 m ²	TECHOS		2.017	2.017
0,0 m ²	CLARABOYAS		0	0
301,4 m ²	SUELO		2.170	2.170
TOTAL CARGAS ESTRUCTURALES			7.153	7.153
9.522 m ³	AIRE	9,3 re/h	49.761	9.048
0,0 %	Recup. Aire	9.522 TOTAL		40.713
315	PERSONAS	1,0 p/m ²	107.002	33.607
8,57 kW	LUCES	28 W/m ²	5.881	5.881
6,00 HP	MOTORES ELECTRICOS		3.644	3.644
	OTRAS CARGAS		0	0
TOTAL CARGAS INTERNAS			166.288	52.180
CARGAS TOTALES CONVENCIONAL			173.441	59.333
SUELO RADIANTE			159.921	45.813
			114.108	114.108
			74.985	62.096
			69.983	
		Verano	Invierno	
Convencional	575 Watt/m ²	249 Watt/m ²		
Suelo Radiante	531 Watt/m ²	232 Watt/m ²		
CARGAS TOTALES			Invierno	64.487 Kcal/h

Figura 2 Resultats de càlcul de calefacció CALCULAIR

A partir del càlcul realitzat amb el programa s'obté una necessitat de càrrega de calefacció de **64.487 Kcal/h**.

CAPÍTOL 4: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

4.1. Càlcul càrrega de foc

Per determinar el tipus d'instal·lacions i elements necessaris per a l'adequació contra incendis del local del restaurant, s'utilitzarà el mètode de la càrrega de foc ponderada Q_p , que té la següent expressió:

$$Q_p = \frac{G_i \cdot q_i \cdot C_i \cdot R_a}{A} \quad (1)$$

Taula 1 Poder calorífic dels materials combustibles

	Gp (kg)	qi (Mcal/kg)	Ci	(Mcal/m2)	Mcal
Mobiliari Fusta	500	4,1	1		2050
Begudes alcohòliques	200	8	1,3		2080
Guarda-roba				96	2976
				TOTAL	7101

Considerant la que la superfície destinada a la discoteca serà de 393,2 m² calculem la càrrega ponderada sobre aquesta superfície i que $R_a = 1$:

$$Q_p = 7101 \text{Mcal} / 393,2 \text{ m}^2 = 18,05 \text{ Mcal} / \text{m}^2$$

Per tant, el nivell de risc intrínsec (segons la taula 1.3 del BOE núm. 303) del 2004 és de nivell baix 1.

A més, no serà necessari compartimentar en sectors d'incendi ja que l'ocupació és inferior a 500 persones i la superfície del local inferior a 2500 m².

4.2. Càlcul ocupació

Segons el sistema de càlcul d'ocupació del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), secció SI3 punt 2, l'ocupació en locals d'ús de pública concurrència de discoteques amb persones de peu ballant és de 0,5m² per persona.

Així doncs considerarem la superfície de les sales de ball per calcular la ocupació màxima, és a dir 207,8 m²:

- *Ocupació màxima = 207,8 m² / 0,5 = 415 persones*

Donat les condicions d'evacuació, els passos interiors, les necessitats de personal i la magnitud general del projecte s'ha decidit reduir la **ocupació màxima a 315 persones** (1p/m²).

4.3. Dimensionat de sortides i portes.

Segons el capítol 4 de la secció 3 del DB-SI, taula 4.1, la amplada de portes de sortida i passos obligatoris per accedir a aquestes es calcula de la següent forma:

$$A \geq P / 200 \geq 0,80m \quad (2)$$

On:

A és l'ample de l'element (m)

P es el nombre de persones assignades a aquell element.

Així doncs comprovarem que les portes de la sala compleixen amb aquests requisits de dimensionament:

- $315/200 = 1.575m$

D'aquesta manera amb la entrada principal, que fa 1,85 m d'amplada, i la sortida addicional d'emergència que fa 1,80m i que consta de dues plaques abatibles de 90cm amb sistema d'obertura antipànic, complim amb els requisits. Pel que fa a les zones de pas interiors, tenim dos passos més estrets però es compleix que la distància de qualsevol punt de les dues zones que separa aquests passos no supera els 50m fins la sortida.

CAPÍTOL 5: CÀLCULS INSTAL·LACIÓ SONORITZACIÓ

5.1. Càlcul característiques dels altaveus

Donat el nivell de pressió acústica màxim (dB SPL) que volem obtenir com a mínim en el punt més allunyat dels altaveus, escollirem el model d'altaveu que més s'ajusta a les necessitats de la sala.

Tots els altaveus mostren, en les seves dades característiques, el nivell de pressió sonor màxim a que poden treballar a 1m de distància de la font emissora. Per tant calculant la pèrdua de pressió segons la distància obtindrem el nivell mínim que han de tenir els altaveus escollits. Aquesta dada dependrà també del nombre i la distribució que fem dels altaveus.

$$\text{Pèrdua de pressió sonora amb la distància} = 20 * \log (d2/d1)$$

(1)

Tenint en compte la distribució d'altaveus feta el punt més allunyat dels altaveus es troba a 6m de distància, per **tant la pèrdua de pressió sonora màxima serà de 15,6 dB (SPL)**.

Els experts en so recomanen una pressió sonora mínim en discoteques d'uns 100 dB (SPL), per tant, tenint en compte el càlcul anterior escollirem el model BOSE Panaray 802 Serie II. Es col·locaran un total de 16 altaveus d'aquest model, 8 a la sala de ball 1 i 8 a la sala de ball 2, sumant un total de **3840W**.

Aquest model ofereix una pressió sonora màxima de 116 dB(SPL) amb la qual cosa tenint en compte la pèrdua màxima anteriorment calculada de 15,6 dB complim amb el nivell de pressió sonor mínim.

Per a la zona de bar es col·locaran dos altaveus BOSE FreeSpace 20 de 100W cadascun. Aquests són autoamplificats amb la qual cosa funcionen sense la necessitat d'un amplificador

5.2. Selecció etapes de potencia

En aquest apartat es seleccionen els amplificadors que subministraran la potència necessària als 18 altaveus de la sala en consonància amb les característiques d'aquests.

Els altaveus escollits ofereixen una impedància de 8ohms i tenen una potència màxima d'entrada de 240W.

Seleccionem 2 amplificadors model BOSE B 3500 de dos canals que ofereixen una potència de sortida de 950W per canal treballant a 8ohms que abastiran els 8 altaveus de la sala de ball 1 i els 8 altaveus de la sala de ball 2 independentment. La configuració de connexió perquè concordin la potència i la impedància és la següent:

Taula 5.1 Relació de característiques dels altaveus i amplificadors

Concepte	Impedància	Núm. Elements	P.Màx. Admissible	P. Màxima per canal (W)	Núm De canals	Potència total (W)
BOSE B 3500	8Ω	2	-	950	2	3800
	4Ω			1850	2	7400
	2Ω			-		-

BOSE Panaray 802 Serie II	8Ω	16	240W	-	3840
---------------------------	----	----	------	---	------

Observant la taula veiem que la configuració de connexió dels altaveus s'ha de fer a 4Ω perquè hi hagi una potència d'amplificació de 3800W, ja que aquesta mai ha de ser major que la admissible per els altaveus. Per aconseguir-ho s'ha escollit la següent configuració de connexió:

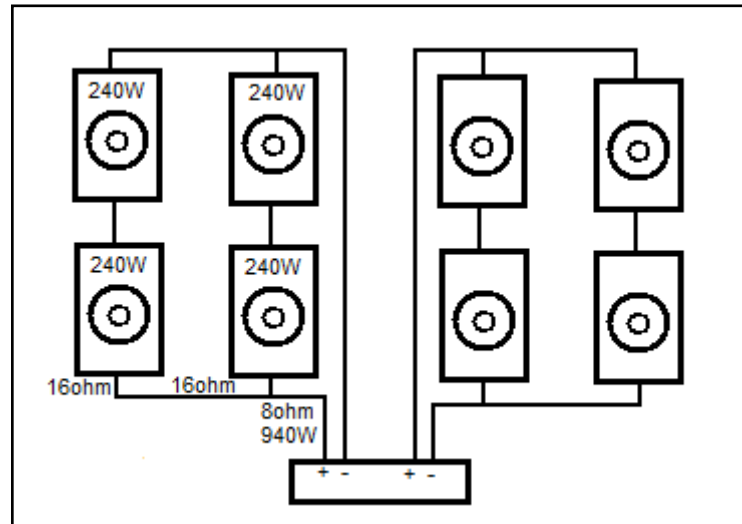


Figura 3 Configuració de connexió dels altaveus

Connexió en sèrie:

- Impedància de línia: $Z_{línia} = Z_1 + Z_2 \dots + Z_N = 8 + 8 = 16\Omega$

- Connexió en paral·lel: $Z_{línia} = \frac{Z_{sèrie}}{\text{núm.conexions.paral·lel}} = \frac{16}{2} = 8\Omega$