



OFICINA DE INGENIERÍA JUAN JOSÉ IBÁÑEZ ACEDO

AVDA. TORREBLANCA n° 2 8, 2° C \* 08190-SANT CUGAT DEL VALLÈS (BARCELONA)  
D.N.I. 16.226.773-E \* Tf. (93) 590 73 33 \* Fax (93) 590 73 32 \* eMail jji@arrakis.es

## **\*\* PROYECTO ELÉCTRICO DE LÍNEA DE ENLACE PARA LAS INSTALACIONES DE UN PARQUE ACUÁTICO EN SANT CUGAT \*\***

### **➤ SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN:**

C./ Josep Vidal i Granès, s/n  
08190 SAN CUGAT DEL VALLÈS

### **➤ PETICIONARIO Y RAZÓN SOCIAL:**

AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS  
Pl. Barcelona, 17  
08190 SANT CUGAT DEL VALLÈS (Barcelona)  
N.I.F. P - 0820400 - J  
Representado por:  
D. Joan Carbó i Serifàna  
Tel. 935 657 000  
DNI: 46.218.465 - B

### **➤ RESUMEN DATOS TÉCNICOS:**

TENSIÓN DE LA ACOMETIDA.....	400 V.
LÍNEA REPARTIDORA .....	3F185 + N95 mm <sup>2</sup>
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE L. REPARTIDORA ....	157,6 KW.
POTENCIA MÁXIMA SIMULTÁNEA L.REPARTIDORA .	74,73 KW.
POTENCIA A CONTRATAR POR EL PROMOTOR.....	100 KW.
COMPañÍA ELÉCTRICA .....	FECSA-ENDESA

Sant Cugat del Vallès, Mayo del 2002





## 0. ÍNDICE

### 0.1 MEMORIA

#### MEMORIA DEL PROYECTO

Complementos de la Memoria Eléctrica

ANEXO 1: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

ANEXO 2: Pliego de condiciones técnicas.

ANEXO 3: Esquemas de los cuadros de piscina.

ANEXO 4: Presupuesto.

### 0.2 PLANOS

PLANO 1: Canalizaciones y instalaciones de puesta a tierra.

PLANO 2: Instalaciones de planta.

PLANO 3: Cuadro Eléctrico

JUT INGENIERIA Av.Torreblanca 2-8, 2ºC  
08190 - Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17-05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

---

## I N D I C E

- 1.- Objeto de la Memoria
- 2.- Situación y propiedad de la Instalación
- 3.- Autor de la Memoria
- 5.- Compañía Suministradora
- 6.- Normativa
- 7.- Descripción de la Instalación
- 8.- Previsión de Cargas
- 9.- Cálculo de Secciones
- 10.- Cálculo de Potencia Reactiva y Condensadores

JJL INGENIERIA Av.Torreblanca 2-8, 2ºC  
08190 - Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17 05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

## 1 .- OBJETO DE LA MEMORIA

La presente Memoria tiene por objeto el definir las características técnicas de la Instalación eléctrica para, en conformidad con las normativas vigentes, suministrar la energía necesaria al "COMPLEX AQUATIC DEL PARC CENTRAL" de Sant Cugat del Vallès.

## 2 .- SITUACION Y PROPIEDAD DE LA INSTALACION

La Instalación que se describe en esta Memoria está ubicada en la calle Josep Vidal i Granès de Sant Cugat del Vallès.

La Propiedad de la Instalación en la fecha en que se redacta la Memoria corresponde a AJUNTAMENT DE SANT CUGAT.

## 3 .- AUTOR DE LA MEMORIA

El autor de la Memoria es:

Jaume Ribot Martín  
Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya  
Colegiado nº 6.032

## 5 .- COMPAÑIA SUMINISTRADORA

El suministro eléctrico será realizado por la Compañía Distribuidora FECSA-ENDESA.

## 6 .- NORMATIVA

Para la realización de la presente Memoria se han considerado las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Decreto 2413/1973, de 20 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión así como el Real Decreto 2295/1985 de 9 de Octubre, por el que se adiciona un nuevo párrafo al Artículo 2 del Reglamento. (B.O.E. nº 242).
- Orden Ministerial de 31 de Octubre de 1973 por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias denominadas Instrucciones MI BT con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión así como, las hojas de interpretación del mismo. (B.O.E. del 31/12/73).
- Orden Ministerial de 30 de Septiembre de 1980 por la que se dispone que, las Normas UNE que se citan, sean consideradas como de obligado cumplimiento, incluyéndolas en la Instrucción Complementaria MI BT 044. (B.O.E. del 17/10/80).
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo ( Orden Ministerial O.M.T. de fecha 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo).
- Reglamentos y Normas sobre instalaciones eléctricas en Baja Tensión dictados por la Comunidad Autónoma correspondiente, si en su caso las hubiere.
- Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora, citada en el apartado 5 de esta Memoria.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 del 8 de Noviembre de 1995 (BOE 10 de Noviembre de 1995). Instrucción 26/02/96 para aplicación de la anterior en la Administración del Estado (BOE 8 de Marzo de 1996).



## 7 .- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La Instalación objeto de la presente Memoria está compuesta por los elementos que enumeramos a continuación, cuyas características técnicas y composición de cuadros se relacionan en otro capítulo:

- 1 Cuadro General
- 2 Cuadros Secundarios
- 5 SubCuadros
- 26 Circuitos de alumbrado
- 13 Circuitos de usos varios
- 8 Circuitos de Motores

La tensión de servicio de la Acometida General de la Instalación es 380 voltios Trifásica.

La Potencia total prevista, cuyo cálculo será detallado en su capítulo correspondiente, es de 108.07 kw

Teniendo en cuenta que todos los receptores no funcionarán de forma simultánea, aplicaremos un coeficiente global de simultaneidad del 69.14 %, obteniendo una Potencia simultánea de 74.7 kw

Todos los cuadros de distribución llevarán dispositivos de mando y protección según la MI BT 016, partiendo de ellos los circuitos que alimentarán a los receptores o para distribución a otros cuadros.

Estarán provistos de un interruptor general de corte omnipolar, y llevarán dispuestos dispositivos de mando y protección en cada una de las líneas que partan del cuadro, cuyas capacidades se definirán en el capítulo de cálculo, así como su sensibilidad que en todo momento se ajusta a las prescripciones de la MI BT 021., llevando una placa indicadora del circuito a que pertenecen y con indicación de la intensidad y sensibilidad del mismo.

La Instalación lleva su correspondiente puesta a tierra de la forma dispuesta por la MI BT 039.

La distribución de cuadros la podemos observar en el esquema unifilar que adjuntamos pero, también se describirá en el Capítulo Nº 9 de Previsión de Cargas de esta Memoria, donde se especifica el tipo de línea que se empleará en cada uno de los circuitos que componen la instalación, y cuyas características vamos a detallar.

Las líneas citadas responden a 3 tipos diferentes, todos reglamentarios, según el siguiente cuadro de descripción, en que se emplean los términos que citamos a continuación:

- H y V = Nº cables horizontales y verticales en bandejas
- NºCa = Nº conductores en tubo
- Rt = Resistividad del terreno
- Fca = Factor de corrección por agrupación
- Fcs = Factor corrección por exposición al sol
- Fcr = Factor corrección por resistividad del terreno
- Fctb = Factor corrección bajo tubo
- $\Sigma Fc$  = Fca + Fcs + Fcr + Fctb
- Cu/Al = Cobre o Aluminio
- V = PVC
- D = Etileno Propileno
- B = Butil
- R = Polietileno Reticulado

#### DESCRIPCION DE LINEAS TIPO

Line Tipo	Tipo cable	Tipo Instalac	NºCa H	Agrupación		Rt	Factores de corrección				
				H	V		Fca	Fcs	Fcr	Fctb	$\Sigma Fc$
1	Cu/ 750/V MI BT 017	Bajo Tubo	1-3				1	1	1	1	1
2	Cu/1000/V MI BT 004	Bajo Tubo	1-3				1	1	1	0.80	0.80
3	Cu/1000/V MI BT 007	Enterrada Bajo Tubo	1-3			100	1	1	1	0.80	0.80

## 8.- PREVISION DE CARGAS

La Potencia total prevista para toda la instalación será 108.07 kw y, considerando que todos los receptores no funcionarán simultáneamente, aplicamos un coeficiente de simultaneidad total del 69.14 %, de forma que la Potencia simultánea supone un total de 74.73 kw, que están distribuidos como se detalla a continuación:

- Potencia Total Circuitos de alumbrado = 14755 w
- Potencia Total Circuitos de usos varios = 28170 w
- Potencia Total Circuitos de motores = 65150 w

Denominación del Cuadro	Tipo Línea	Nº Puntos w/Punto	Potencia	Potencia Simultánea
G- 1 - CUADRO GENERAL	3		108075 w	74730 w
* C 1 CUADRO SECUNDARIO	3		75538 w	
* C- 2 Cuadro de edificio	2		32537 w	
C- 1 CUADRO SECUNDARIO	3		75538 w	70510 w
* S- 1 Bombas Pisc deport	3		13610 w	
* S- 2 SC Juegos de agua	3		16600 w	
* S- 3 SC Jacuzzi	3		6990 w	
* M- 7 Ventilación calef	2		1500 w	
* M- 8 Calderas	2		750 w	
* O- 5 Enchuf. LT Piscina	1	(2*1000)	2000 w	
* O 6 Enchuf. LT Almacén	1	(2*1000)	2000 w	
* O 8 Enchuf LT Caldera	1	(2*1000)	2000 w	
* A- 20 Luz Globo	2	(8*250)	2000 w	
* A- 21 Emergencias 3	1	(10*10)	100 w	
* A- 26 Luz Almacén	1	(8*36)	288 w	
* O- 11 Riego Césped	1		500 w	
* S- 4 SC Luz sub pis depor	3		4200 w	
* S- 5 SC Luz sub pis lud	3		3000 w	
* M- 5 Acond Hicro term.	2		20000 w	
C- 2 - Cuadro de edificio	2		32537 w	22902 w
* A- 1 Hall entrada	1	(10*15)	150 w	
* A- 2 Mostrador recep.	1	(6*58)	348 w	
* A- 3 Mesas 1 cafeter.	1	(8*18)	144 w	



JOI INGENIERIA Av. Torrelblanca 2-8, 2ºC  
08190 - Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17-05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

Denominación del Cuadro	Tipo Línea	Nº Puntos w/Punto	Potencia	Potencia Simultánea
* A- 5 Mesas 3 cafeter.	1	(8*18)	144 w	
* A- 24 Emergencias 2	1	(12*10)	120 w	
* A- 4 Mesas 2 cafeter.	1	(8*18)	144 w	
* A- 6 Mesas 4 cafeter.	1	(8*18)	144 w	
* A- 7 Luz Barra cafet.	1	(4*58)	232 w	
* A- 18 Farolas exterior	1	(7*125)	875 w	
* A- 25 Luz ST Calderas	1	(8*36)	288 w	
* A- 10 Luz Pasillo 2	1	(8*18)	144 w	
* A- 11 Luz Cabinas vest.	2	(64*18)	1152 w	
* A- 12 Luz Vest hombres	2	(16*18)	288 w	
* A- 14 Luz Lavabos hombres	1	(7*10)	70 w	
* A- 17 Apliques exter.	1	(4*26)	104 w	
* A- 13 Luz Vest mujeres	2	(16*18)	288 w	
* A- 15 Luz Lavabos mujeres	1	(9*10)	90 w	
* A- 8 Luz Cafetería	1	(6*18)	108 w	
* A- 9 Luz Pasillo 1	1	(8*18)	144 w	
* A- 16 Luz Túnel duchas	2	(7*10)	70 w	
* O- 1 Enchufes recop.	1	(4*500)	2000 w	
* O- 2 Enchu Despachos	1	(6*500)	3000 w	
* O- 4 Máquinas expend.	1	(3*750)	2250 w	
* O- 10 Alarmas	1		100 w	
* A- 23 Emergencias 1	1	(12*10)	120 w	
* O- 12 Secadores 1	1	(2*1500)	3000 w	
* O- 3 Enchuf. Cafetería	1	(8*390)	3120 w	
* O- 9 Enchuf Lavabos	1	(2*1600)	3200 w	
* O- 13 Secadores 2	1	(2*1500)	3000 w	
* M- 6 Climatizadora	2		3000 w	
* O- 7 Enchuf. LT Pis infa	1	(2*1000)	2000 w	
* M- 1 SC Pisc. infantil	3		2700 w	
SC- 1 - Bombas Pisc deport	3		13610 w	13610 w
* M- 2 Bombas Pis. depor	2		13610 w	
SC- 2 - SC Juegos de agua	3		16600 w	16600 w
* M- 3 Juegos de agua	2		16600 w	
SC- 3 - SC Jacuzzi	3		6990 w	6990 w
* M- 4 Jacuzzi	2		6990 w	

JJI INGENIERIA Av.Torreblanca 2-8, 2ºC  
08190 - Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17-05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

Denominación del Cuadro		Tipo Línea	Nº Puntos w/Punto	Potencia	Potencia Simultánea
SC- 4 - SC Luz sub pis depor		3		4200 w	4200 w
* A- 19 Luz piscina depor		2	(14*300)	4200 w	
SC 5 - SC Luz sub pis lud		3		3000 w	3000 w
* A- 22 Luz piscina ludica		2	(10*300)	3000 w	

## 9. CALCULO DE SECCIONES

Para el cálculo de conductores hemos tenido en cuenta las Potencias simultáneas, previamente definidas en el capítulo cálculo de cargas con las que podemos calcular la intensidad en Amperios:

$$I = \frac{P}{K \times \cos \phi \times U} \quad \text{Amp.}$$

P = Potencia en w  
 K =  $\sqrt{3}$  (trif) ó 1 (monof)  
 U = Tensión en voltios

En líneas con lámparas de descarga aplicaremos la MI BT 032, multiplicando su Potencia por 1.8, y en líneas con receptores a motor, la MI BT 034, tomando el 125 % de la Potencia del mayor motor.

Con la Intensidad Nominal entraremos en la tabla correspondiente de las MI BT 004, 007 ó 017, según el tipo de cable, y elegiremos una sección cuya intensidad admisible sea superior a la nominal, estando aquella afectada por el factor de corrección si procede.

Una vez elegida la sección calculamos la caída de tensión, tomando como máximo valores a origen que no superen el 3 % para los circuitos de alumbrado y el 5 % para los de fuerza (MI BT 017).

En circuitos de alumbrado y otros usos la caída de tensión se calcula repartiendo la carga, teniendo en cuenta el número de puntos y la Potencia por punto, supuestos equidistantes.

$$Ct = \frac{I \times L \times r \times k \times \cos \phi}{S} \quad \text{voltios} \quad Ct\% = \frac{Ct \times 100}{U} \quad \%$$

- Ct = Caída de tensión (voltios)
- Ct% = Caída de tensión (%)
- I = Intensidad en Amperios
- L = Longitud en metros
- r = resistividad del cable (Cu = 0.01786, Al = 0.02857)
- k =  $\sqrt{3}$  (trifásica) ó 2 (monofásica)
- S = Sección de los conductores en mm<sup>2</sup>
- U = Tensión en voltios

A continuación especificamos los resultados, teniendo en cuenta que:

- \* Flex = Tubo flexible      \* Rígi = Tubo rígido      \* Meta = Tubo metálico
- \* Trif = Trifásica          \* Mono = Monofásica

JJT INGENIERIA Av. Torreblanca 28, 2ºC  
08190 - Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17-05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

CUADRO CIRCUITO	L m	Potencia kw	Pot kw	Tensi Vol	Cos. Fi	Imoni A	Protoco A/mA	Sección mm²	Nu mm²	Tia mm²	Tubo φ mm	XFc	Iadmi A	Cten v	Cten %	% Ct orig
G- 1 CUADRO GENERAL INTERRUPTOR GENERAL	80	74.73	86.18	380V	0.84	154.7	200 A	185	95	95	75	0.68	285	1.75	0.46	0.46
C- 1 CUADRO SECUNDARIO	50	70.51	80.70	380V	0.82	149.2	160 A	95	50	50	50	0.68	197	1.99	0.52	0.98
C- 2 Cuadro de edificio	10	22.90	27.78	380V	0.90	46.8	50 A	16	16	16	32	0.80	56	0.81	0.21	0.67
C- 1 CUADRO SECUNDARIO INTERRUPTOR GENERAL DIFERENCIAL Nº 1	50	70.51	80.70	380V	0.82	149.2	160 A 40/30	95	50	50	50	0.68	197	1.99	0.52	0.98
SC- 1 Bombas Pisc de port DIFERENCIAL Nº 2	15	13.61	17.01	380V	0.80	32.3	40 A 40/30	10	10	10	25	0.68	57	1.18	0.31	1.30
SC- 2 SC Juegos de agua DIFERENCIAL Nº 3	15	16.60	20.75	380V	0.80	39.4	40 A 40/30	10	10	10	25	0.68	57	1.46	0.38	1.37
SC- 3 SC Jacuzzi DIFERENCIAL Nº 4	15	6.99	8.73	380V	0.80	16.5	20 A 40/30	6	6	6	25	0.68	42	1.02	0.27	1.25
M- 7 Ventilación calof	15	1.50	1.87	380V	0.80	3.5	10 A	2.5	2.5	2.5	16	0.80	17	0.52	0.13	1.12
M- 8 Calderas DIFERENCIAL Nº 5	10	0.75	0.93	220V	0.80	5.3	10 A 40/30	2.5	2.5	2.5	16	0.80	24	0.60	0.27	1.26
O- 5 Enchuf. LT Piscina	20	2	2	220V	0.90	10.1	16 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	2.59	1.18	2.16
O- 6 Enchuf. LT Almacén	20	2	2	220V	0.90	10.1	16 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	2.59	1.18	2.16
O- 8 Enchuf. LT Caldera DIFERENCIAL Nº 6	20	2	2	220V	0.90	10.1	16 A 40/30	2.5	2.5	2.5	16	1	17	2.59	1.18	2.16
A- 20 Luz Globo	40	2	3.60	220V	0.90	18.1	20 A	4	4	4	16	0.80	32	3.28	1.49	2.48
A- 21 Emergencias 3	40	0.10	0.10	220V	0.90	0.5	10 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	0.14	0.06	1.05
A- 26 Luz Almacén	30	0.28	0.51	220V	0.90	2.6	10 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	0.56	0.25	1.24
O- 11 Riego Césped	50	0.50	0.50	220V	0.90	2.5	10 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	1.62	0.73	1.72
SC- 4 SC Luz sub pis depo	10	4.20	7.56	380V	0.90	12.7	16 A	6	6	6	25	0.68	42	0.59	0.15	1.14
SC- 5 SC Luz sub pis lud DIFERENCIAL Nº 9	15	3	3	380V	0.90	5	10 A 40/30	6	6	6	25	0.68	42	0.35	0.09	1.07
M- 5 Acond. Higr term.	20	20	25	380V	0.80	47.4	50 A	16	16	16	32	0.80	56	1.46	0.38	1.37
C- 2 Cuadro de edificio INTERRUPTOR GENERAL DIFERENCIAL Nº 1	10	22.90	27.78	380V	0.90	46.8	50 A 40/30	16	16	16	32	0.80	56	0.81	0.21	0.67
A- 1 Hall entrada	20	0.15	0.27	220V	0.90	1.3	10 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	0.19	0.08	0.76
A- 2 Mostrador recep.	10	0.34	0.62	220V	0.90	3.1	10 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	0.23	0.10	0.78
A- 3 Mesas 1 cafeter.	15	0.14	0.25	220V	0.90	1.3	10 A	2.5	2.5	2.5	16	1	17	0.14	0.06	0.74

JIT INGENIERIA Av.Torreblanca 2-8, 2ºC  
08190 - Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17-05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

CUADRO CIRCUITO	L m	Potenc kw	Potál kw	Tens Vol	Cos. Ff	Inomí A	Protecc A/mA	Sección mm²	Nau mm²	Tig mm²	Tubo φ mm	Xfc	Iadmi A	Cten v	Cten %	% Ct orig
A- 5 Masas 3 cafeter.	15	0.14	0.25	220M	0.90	1.3	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.14	0.06	0.74
A- 24 Emergencias 2	100	0.12	0.21	220M	0.90	1	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.75	0.34	1.02
DIFERENCIAL Nº 2							40/30									
A- 4 Masas 2 cafeter.	15	0.14	0.25	220M	0.90	1.3	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.14	0.06	0.74
A- 6 Masas 4 cafeter.	15	0.14	0.25	220M	0.90	1.3	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.14	0.06	0.74
A- 7 Luz Barra cafet.	10	0.23	0.41	220M	0.90	2.1	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.16	0.07	0.75
A- 18 Farolas exterior	200	0.87	1.57	220M	0.90	7.9	10 A	6		6	25	1	29	4.87	2.21	2.88
A- 25 Luz St Calderas	30	0.26	0.51	220M	0.90	2.6	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.56	0.25	0.93
DIFERENCIAL Nº 3							40/30									
A- 10 Luz Pasillo 2	20	0.14	0.25	220M	0.90	1.3	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.18	0.08	0.76
A- 11 Luz Cabinas vest.	50	1.15	2.07	220M	0.90	10.4	16 A	2.5		2.5	16	0.80	24	3.41	1.55	2.22
A- 12 Luz Vest. hombres	40	0.28	0.51	220M	0.90	2.6	10 A	2.5		2.5	16	0.80	24	0.71	0.32	1
A- 14 Luz lavabos hombres	50	0.07	0.12	220M	0.90	0.6	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.23	0.10	0.76
A- 17 Apliques exter.	50	0.10	0.18	220M	0.90	0.9	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.37	0.17	0.84
DIFERENCIAL Nº 4							40/30									
A- 13 Luz Vest. mujeres	50	0.28	0.51	220M	0.90	2.6	10 A	2.5		2.5	16	0.80	24	0.69	0.40	1.08
A- 15 Luz lavabos mujeres	50	0.09	0.16	220M	0.90	0.8	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.29	0.13	0.80
A- 8 Luz Cafetería	15	0.10	0.18	220M	0.90	0.9	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.11	0.05	0.72
A- 9 Luz Pasillo 1	20	0.14	0.25	220M	0.90	1.3	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.18	0.08	0.76
A- 16 Luz Túnel duchas	50	0.07	0.12	220M	0.90	0.6	10 A	2.5		2.5	16	0.80	24	0.23	0.10	0.78
DIFERENCIAL Nº 5							40/30									
O- 1 Enchufes recep.	20	2	2	220M	0.90	10.1	16 A	2.5		2.5	16	1	17	2.59	1.18	1.85
O- 2 Enchu Despachos	20	3	3	220M	0.90	15.1	16 A	2.5		2.5	16	1	17	3.89	1.77	2.44
O- 4 Máquinas expend.	20	2.25	2.25	220M	0.90	11.3	16 A	2.5		2.5	16	1	17	2.92	1.32	2
DIFERENCIAL Nº 6							40/30									
O- 10 Alarmas	100	0.10	0.10	220M	0.90	0.5	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.64	0.29	0.97
A- 23 Emergencias 1	100	0.12	0.21	220M	0.90	1	10 A	2.5		2.5	16	1	17	0.75	0.34	1.02
O- 12 Secadores 1	40	3	3	220M	0.90	15.1	16 A	2.5		2.5	16	1	17	7.79	3.54	4.21
DIFERENCIAL Nº 7							40/30									
O- 3 Enchuf. Cafetería	10	3.12	3.12	220M	0.90	15.7	16 A	2.5		2.5	16	1	17	2.02	0.92	1.59
O- 9 Enchuf lavabos	50	3.20	3.20	220M	1	14.5	16 A	4		4	16	1	23	6.49	2.95	3.62
O- 13 Secadores 2	50	3	3	220M	0.90	15.1	16 A	4		4	16	1	23	6.08	2.76	3.44
DIFERENCIAL Nº 8							40/30									
M- 6 Climatizadora	20	3	3.75	380V	0.90	7.1	10 A	2.5		2.5	16	0.80	17	1.40	0.37	1.04
DIFERENCIAL Nº 9							40/30									
O- 7 Enchuf. IT Pis. info	40	2	2	220M	0.90	10.1	16 A	2.5		2.5	16	1	17	5.19	2.36	3.03
DIFERENCIAL Nº 10							40/30									
M- 1 SC Pisc. Infantil	40	2.70	3.37	380V	0.80	6.4	10 A	6		6	25	0.68	42	1.05	0.27	0.95

JJT INGENIERIA Av. Torreblanca 2-8, 2ºC  
08190 Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17-05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

CUADRO CIRCUITO	L m	Potenc kw	Poál kw	Tens Vol	Cos. FI	Inomi A	Protoco A/mA	Sección mm²	Neu mm²	Tie mm²	Tubo φ mm	ΣFc	Iadmi A	Cten v	Cten %	% Ct orig
SC- 1 Bombas Pisc. deport. INTERRUPTOR GENERAL DIFERENCIAL Nº 1	15	13.61	17.01	380V	0.80	32.3	— — 40 A 40/30	10	10	10	25	0.68	57	1.19	0.31	1.30
M- 2 Bombas Pis. depor.	1	13.61	17.01	380V	0.80	32.3	40 A	10		10	25	0.80	42	0.07	0.02	1.32
SC- 2 SC Juegos de agua INTERRUPTOR GENERAL DIFERENCIAL Nº 1	15	16.60	20.75	380V	0.80	39.4	— — 40 A 40/30	10	10	10	25	0.68	57	1.46	0.38	1.37
M- 3 Juegos de agua	1	16.60	20.75	380V	0.80	39.4	40 A	10		10	25	0.80	42	0.09	0.02	1.39
SC- 3 SC Jacuzzi INTERRUPTOR GENERAL DIFERENCIAL Nº 1	15	6.99	8.73	380V	0.80	16.5	— — 20 A 40/30	6	6	6	25	0.68	42	1.02	0.27	1.25
M- 4 Jacuzzi	1	6.99	8.73	380V	0.80	16.5	20 A	4		4	16	0.80	24	0.10	0.02	1.28
SC- 4 SC Luz sub pis. depo INTERRUPTOR GENERAL DIFERENCIAL Nº 1	10	4.20	7.56	380V	0.90	12.7	— — 16 A 40/30	6	6	6	25	0.68	42	0.59	0.15	1.14
A- 19 Luz piscina depor.	1	4.20	7.56	380V	0.90	12.7	16 A	2.5	2.5	2.5	16	0.80	17	0.07	0.02	1.16
SC- 5 SC Luz sub pis. lud INTERRUPTOR GENERAL DIFERENCIAL Nº 1	15	3	3	380V	0.90	5	— — 10 A 40/30	6	6	6	25	0.68	42	0.35	0.09	1.07
A- 22 Luz piscina ludica	1	3	3	380V	0.90	5	10 A	2.5	2.5	2.5	16	0.80	17	0.03	0	1.08



## 10.- CALCULO DE POTENCIA REACTIVA Y CONDENSADORES

Para calcular la Potencia Reactiva total hemos sacado la resultante del coseno de  $\phi$  en cada cuadro y, con él la reactiva del mismo, en función de los circuitos que los componen, coseno de  $\phi$  que ha sido también empleado en el cálculo de circuitos.

Las fórmulas que emplearemos para el cálculo de la capacidad de los condensadores son las que se expresan a continuación, donde tenemos en cuenta las fases del circuito al que se van a conectar, así como el tipo de conexión de los mismos.

Para este caso vamos a corregir la Potencia reactiva para lograr un coseno de  $\phi$  igual a 0.99, colocando una batería de condensadores solamente en el cuadro general, teniendo en cuenta que el tipo de conexión será en triángulo:

- $\cos \phi(1)$  = existente
- $\cos \phi(2)$  = a conseguir
- $P_{ac}$  = Potencia activa en kw
- $V$  = Tensión en voltios

- $Pre(1)$  =  $P_{ac} \times \lg \phi(1)$  en kvar
- $Pre(2)$  =  $P_{ac} \times \lg \phi(2)$  en kvar
- $P_{rc}$  =  $Pre(1) - Pre(2)$  en kvar (Potencia condensador)

$$- \text{Capacidad} = \frac{10^9 \times P_{rc}}{k \times V^2 \times 2\pi \times 50} \quad k = 1 \text{ monofásica ó } 3 \text{ trifásica}$$

Cuadro de Resultados

Condensadores conectados en	$P_{ac}$ kw	$\cos \phi$ (1)	$Pre(1)$ kvar	$\cos \phi$ (2)	$P_{rc}$ kvar	Capacidad µFaradios
G- 1 CUADRO GENERAL	74.73	0.84	54.31	0.99	42.02	308.829

JJT INGENIERIA Av.Torreblanca 2-8, 2ºC  
08190 - Sant Cugat del Vallès (BCN)  
Tf. 93.590.70.76 / Fax 93.590.73.32

PROYECTO: AQUATIC  
FECHA : 17-05-2002  
PROMOTOR: Aj. St. Cugat

---

#### Conclusiones.-

Con la Presente Memoria, Cálculos y Planos que se acompañan, damos por concluido el estudio de la Instalación, que será ejecutada por el Instalador Autorizado, según lo indicado y de acuerdo a las Normas vigentes en el momento de su ejecución.

Una vez presentado ante los Organismos Oficiales que lo requieran y realizadas todas las pruebas necesarias en presencia del Instalador Autorizado, del Representante de la Propiedad y de los Organismos competentes, se efectuará la recepción de la Instalación.

Sant Cugat del Vallès, 17 de Mayo del 2002

Jaume Ribot Martín  
Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya  
Colegiado nº 6.032



## ➤ COMPLEMENTOS DE LA MEMORIA ELÉCTRICA

### LI- PUESTA A TIERRA:

La instalación eléctrica objeto de este proyecto, dadas sus especiales características, exige tener muy en cuenta el tema de tomas de tierra, puesto que parte de los locales tienen la consideración de húmedos y/o mojados.

Para su realización se atenderá a lo dispuesto en el MI-BT-039. Generalmente se realizará mediante anillos de hilo de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, dispuestos en la cimentación y conectados a todas las partes metálicas de las armaduras de la estructura. También puede realizarse mediante picas de cobre, de no menos de 2 metros de longitud y convenientemente dispuestas. La instalación se dimensionará de forma que su resistencia a tierra sea tal que cualquier masa no pueda dar tensiones de contacto superiores a las especificadas de acuerdo con el tipo de local.

### DETERMINACIÓN DE LOS LOCALES SECOS, HÚMEDOS Y MOJADOS

Tendrán la consideración de locales secos, el hall de entrada, recepción, salas de reuniones, la cafetería, y otras dependencias similares.

Tendrán la consideración de locales húmedos, los vestuarios, el local técnico de filtrado y depuración, local técnico de bombeo, etc.

Tendrán la consideración de local mojado el acceso perimetral de la piscina, donde se instalarán focos subacuáticos.

### CONSIDERACIONES SOBRE EL VALOR DE LA RESISTENCIA DE TIERRA

El terreno donde se encuentra la instalación está formado por arcillas que tienen una resistividad de 100 Ohms x metro (REBT-MI- 039). Procede determinar el valor de la resistencia de tierra para el caso más desfavorable en que un conductor de línea a 230 V estableciese contacto con una masa metálica, conectada a la red de tierra y con fallo simultáneo del interruptor diferencial. Según el REBT, el potencial de ésta masa metálica no ha de superar los 50 V en locales secos, los 24 V en locales húmedos y los 12 V en locales mojados.

De acuerdo con REBT MI 039, la resistencia de tierra se puede calcular como:

$R_t = 2 \cdot \text{Resistividad del terreno} / \text{metros cable enterrado}$  ó bien:

$R_t = \text{Resistividad del terreno} / \text{largo de la pica enterrada.}$



En nuestro caso existe un cable perimetral de Cu desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, de unos 300 m de largo cuya ubicación está determinada en los planos. Asimismo, existen redes perimetrales en cada una de las piscinas y uniones a la estructura metálica del edificio. De acuerdo con lo anterior, la resistencia prevista de tierra valdrá:

$$R_t = 2 \cdot 100 \text{ Ohms} \times \text{m} / 300 \text{ m} = 0,67 \text{ Ohms.}$$

Por lo que el valor de la resistencia efectiva de tierra deberá estar por debajo de este valor.

Para estos valores de resistencia de tierra, se garantiza de que ninguna masa metálica puesta accidentalmente en tensión, pero conectada a tierra alcance un potencial superior a los 12 V.

NOTA: Al terminar el montaje de la instalación, han sido medidos los valores de la resistencia de tierra en varias ubicaciones. Estos valores, se reflejan en el plano 1, junto con la fecha de su ejecución. Se han hecho mediciones en dos días diferentes con telurómetros diferentes y en presencia del ingeniero que suscribe este proyecto. Asimismo, se han comprobado las conexiones de escaleras de piscina, farolas y duchas.

### 1.2- CUADROS DE PISCINA:

La empresa suministradora de las piscinas, ha instalado unos cuadros eléctricos para el control de sus equipos (Bombas, ventiladores, dosificadores de cloro, luces subacuáticas, etc.)

En este proyecto de línea de enlace, se han tenido en cuenta las potencias de dichos equipos, y se entrega a dichos cuadros el cableado eléctrico adecuado, pasado por interruptor y diferencial de 300 mA. En dichos cuadros que no son objeto de este proyecto, disponen de interruptor general y de diferencial de 30 mA. Se adjuntan esquemas eléctricos, a título meramente informativo de dichos cuadros, que son de responsabilidad exclusiva de la empresa instaladora de las piscinas, haciéndose constar expresamente que las luces subacuáticas, son de 12 V y van provistas cada una de ellas de un circuito independiente con su transformador correspondiente.



### 1.3- PRINCIPALES ITC CONSIDERADAS:

- MI-BT-010: SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN.
- MI-BT-017: SECCIONES CABLES.
- MI-BT-019: TUBOS PROTECTORES.
- MI-BT-020: PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES Y SOBRETENSIONES.
- MI-BT-021: PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS
- MI-BT-027: INSTALACIONES EN LOCALES ESPECIALES.
- MI-BT-039: PUESTAS A TIERRA.



OFICINA DE INGENIERÍA JUAN JOSÉ IBÁÑEZ ACEDO

AVDA. TORREBLANCA n° 2-3, 2º C - 08190-SANT CUGAT DEL VALLES (BARCELONA)  
D.N.I. 16.226.773-4 - Tlf. (93) 590 73 32 - Fax (93) 590 73 32 - email jji@brakis.es

### CONCLUSIONES

Los datos indicados en la presente memoria técnica garantizan, a juicio del ingeniero que suscribe, el cumplimiento de todas las normativas vigentes para este tipo de instalaciones, por lo que considero procedente la autorización de la línea repartidora descrita en el presente proyecto por parte de los Servicios Territoriales de Industria de la Generalitat de Catalunya.

Sant Cugat del Valles, 17 de Mayo del 2002

### VISADO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES:



*Jaume Ribot*

**Jaume Ribot Martín**  
Enginyer Industrial  
Col·legiat n° 6.032



**El Peticionario:**  
**AJUNTAMENT DE SANT CUGAT**  
**DEL VALLES**  
**D. Joan Carbó i Serriñana**  
**D.N.I. 46.218.465 - B**

**El Ingeniero Industrial:**  
**D. Jaume Ribot Martín**  
**D.N.I. 40.951.717-X**  
**Colegiado n° 6.032**





## ANEXO 1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### **Estudio Básico de Seguridad y Salud para este proyecto de instalaciones eléctricas de interior**

#### **1. Objeto del Estudio.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud ha sido redactado para cumplir el Real Decreto 1627/1997 donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras y en las instalaciones. Todo ello se sitúa en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

#### **2. Justificación de que la obra (o instalación) requiere un Estudio Básico de Seguridad y Salud y no un Estudio de Seguridad y Salud.**

Como se podrá comprobar en los puntos del 4.6 al 4.9, las cifras que allí aparecen referentes a presupuesto, duración estimada o plazo de ejecución, número de trabajadores simultáneos y volumen de mano de obra estimada, son inferiores a las que constan en los puntos a), b) y c) del párrafo 1 del artículo 4 del RD 1627/1997.

Al mismo tiempo, la obra no es ni requiere ningún tipo de trabajo subterráneo ni ninguna presa. Por lo tanto, a esta obra le es de aplicación el párrafo 2 del citado artículo 4 en el sentido de que es necesario elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **3. Normativa.**

##### **Normativa Legislación de aplicación general para todos los sectores**

##### **Normas genéricas**

Ley de Prevención de Riesgos Laborales Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 10-11-1995).

Instrucción de 26 de febrero de 1996, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en la Administración del Estado. (BOE 8-3-1996).

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. (BOE 22-7-1997.).

Real Decreto 2200/1995 de 28 de septiembre, aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industriales. (BOE 6-2-1996).

Real Decreto 1/1995 Estatuto de los Trabajadores de 24 de mayo, por el cual se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE 29-3-1995).

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el cual se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE 31-1-1997).

Orden de 9 de marzo de 1971, por el cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE 16-3-1971), derogada prácticamente en su totalidad, excepto el capítulo VI "Trabajos con electricidad".

Ley 13/1987 de 9 de julio de Seguridad de las Instalaciones Industriales. (DOGC 27-7-1987).

Decreto 2414/1961 Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE 7-12-1961).



## **Normativa Legislación de aplicación general para todos los sectores**

### **Condiciones del puesto de trabajo**

Decreto 3.565/1972, de 23 de diciembre, sobre normas tecnológicas de la edificación. (BOE 15-1-1973).

Reales DecretosReal Decreto 1.316/1989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido. (BOE 2-11-1989). Corrección de errores. (BOE 9-12-1989 y 26-5-1990).

Real Decreto 88/1990, de 26 de enero, sobre protección de los trabajadores por medio de la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades. (BOE 27-1-1990).

Reales DecretosReal Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE 23-4-1997).

Reales DecretosReal Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo. (BOE 23-4-1997).

Reales DecretosReal Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE 24-5-1997).

Reales DecretosReal Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE 24-5-1997).

Reales DecretosReal Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores. (BOE 23-4-1997).

## **Normativa Legislación de aplicación general para todos los sectores**

### **Seguridad en máquinas y equipos de trabajo**

Real Decreto 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por Real Decreto 56/1995 (BOE 8-2-1995). (BOE 11-12-1992).

Real Decreto 1.407/1992, de 20 de noviembre, por el cual se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE 28-12-1992).

Reales DecretosReal Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo. (BOE 12-6-1997).

Reales DecretosReal Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo. (BOE 7-8-1997).





## Legislación Estatal

### Baja tensión

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre que aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 9-10- 1973) modificado por Real Decreto 2295/1985. (BOE 12- 12- 1985).

Orden de 31 de octubre de 1973 que aprueba las Instrucciones técnicas complementarias del reglamento de baja tensión (BOE 27,28,29 y 31- 12- 1973). Diferentes modificaciones.

Orden de 25 de octubre de 1979 que implanta el Documento de Cualificación Empresarial para instaladores. (BOE 5- 11- 1979).

Real Decreto 7/1988 de 8 de enero de 1988 sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE 14- 1- 88) modificado por Real Decreto 154/1995 (BOE 3- 3- 1995) y desarrollado por Orden 6- 6- 1989. (BOE 21- 6- 1989).

Real Decreto 400/1996 de 1 de marzo que dicta disposiciones de aplicación de la directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a aparatos y sistemas de protección para el uso en atmósferas potencialmente explosivas. (BOE 8- 4- 1996).

### Líneas eléctricas aéreas de alta tensión

Decreto 3151/68 de 28 de noviembre que aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión. (BOE 7- 12- 1968).

### Centrales eléctricas y estaciones de transformación

Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y estaciones de transformación (BOE 1- 12- 1982) corrección de erratas. (BOE 18- 1- 1983).

Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación Orden del 6 de julio de 1984 que aprueba las ITC del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (BOE 1- 8- 1984) modificada por Orden 18- 10- 1984 (BOE 25- 10- 1984) y diferentes modificaciones de las ITC.

## Legislación en Cataluña

Decreto 351 /1987 de 23 de noviembre por el cual se determinan los procedimientos administrativos aplicables a las instalaciones eléctricas. (DOGC 20- 12- 1987).

Orden de 14 de mayo de 1987 que regula el procedimiento de actuación y uso para la aplicación del Reglamento para Baja Tensión mediante la intervención de las entidades de inspección y control (DOGC 12- 6- 1987) modificada por Orden 30- 7- 1987. (DOGC 12- 8- 1987).

Orden de 2 de febrero de 1990 que regula el procedimiento de actuación administrativa para la aplicación de los reglamentos para Alta Tensión en las instalaciones privadas. (DOGC 14- 3- 1990).

Resolución de 4 de noviembre de 1988 que establece un certificado sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras y construcciones respecto a las líneas eléctricas. (DOGC 30- 11- 1988).

## 4. Características de la obra o de la instalación



**4.1. Título del Proyecto**

Proyecto eléctrico de línea de enlace del Complex Aquatic al Parc Central de Sant Cugat del Vallès

**4.2. Autor.**

Jaume Ribot Martín.

**4.3. Promotor.**

AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS

**4.4. Dirección facultativa.**

Jaume Ribot Martín.

**4.5. Coordinador de seguridad.**

Cuando sea necesario, a designar por el promotor.

Puede coincidir con la dirección facultativa.

**4.6. Plazo de ejecución.**

Inferior o igual a 30 días laborables.

**4.7. Número de trabajadores.**

Nunca mas de 20 trabajadores simultáneamente.

**4.8. Volumen de la mano de obra.**

Inferior o igual a 500.

**4.9. Cifra del presupuesto de ejecución de la obra.**

28.521.63 € (Inferior a 450.759 €).

**4.10. Ubicación y entorno de la obra.**

Lugar: C/. Josep Vidal y Granés. s/n 08190 SANT CUGAT DEL VALLÈS.

Accesos: Calle por delante, detrás y laterales.

Disponibilidad de energía.

Disponibilidad de agua

Disponibilidad de teléfono.

Disponibilidad sistema de saneamiento.

Disponibilidad de otros servicios.

**4.11. Instalaciones provisionales.**



1. Instalación eléctrica.
2. Instalación contra incendios.
3. Instalación de fontanería.
4. Instalación de teléfono.
5. Instalación de alcantarillado.
6. Servicios sanitarios.
7. Servicios comunes (vestuarios, lugar para comer -si es posible- duchas y lavabos).

#### 4.12. Descripción del sistema de atención médica.

El sistema de atención médica será una de los siguientes:

"In situ".

Dispensarios de la Mútua.

Utilizando los servicios sanitarios de las inmediaciones

#### 4.13. Interferencia con otros servicios u obras que se realicen al mismo.

No hay

#### 4.14. Riesgos suprimibles.

No hay

#### 4.15. Descripción de los procesos y programación.

El proceso consiste en la realización y montaje de toda la instalación eléctrica del edificio.

##### **Sector E Instalaciones eléctricas**

##### **Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores**

##### **Fase E3C Montaje de cuadros eléctricos**

##### **Operaciones:**

E3C O1 Carga, aseguramiento y transporte de elementos.

E3C O2 Descarga y distribución en la obra.

E3C O3 Montaje de estructuras y soportes metálicos.

E3C O4 Montaje de barras colectoras.

E3C O5 Conexión.

E3C O6 Uniones

E3C O7 Acabados.

E3C O8 Tendido de cables bajo canalizaciones.





### E3C O9 Fijación de aparatos en paredes o estructuras.

#### Equipo técnico:

1. Medios auxiliares de carga, descarga y distribución (grúas, carretillas elevadoras).
2. Dispositivos de sujeción.
3. Vehículos de transporte.
4. Andamios o plataformas.
5. Escaleras.
6. Equipos de soldadura eléctrica.
7. Equipos de soldadura con gases.
8. Herramientas manuales.
9. Herramientas aislantes.
10. Comprobadores de tensión y lámparas de pruebas.

### Sector E Instalaciones eléctricas

#### Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores

#### Fase E3D Instalaciones de enlace

##### Operaciones:

- E3D O1 Carga, aseguramiento y transporte de elementos.
- E3D O2 Descarga y distribución en la obra.
- E3D O3 Montaje de estructuras y soportes metálicos.
- E3D O4 Montaje de barras colectoras
- E3D O5 Conexión.
- E3D O6 Uniones
- E3D O7 Acabados.
- E3D O8 Tendido de cables bajo canalizaciones.
- E3D O9 Fijación de aparatos a las paredes o estructuras.

#### Equipo técnico:

1. Medios auxiliares de carga, descarga y distribución (grúas, carretillas elevadoras).
2. Dispositivos de sujeción.
3. Vehículos de transporte.
4. Andamios o plataformas.
5. Escaleras.
6. Equipos de soldadura eléctrica.
7. Equipos de soldadura con gases.
8. Herramientas manuales.
9. Herramientas aislantes.
10. Comprobadores de tensión y lámparas de pruebas.





### **Sector E Instalaciones eléctricas**

#### **Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores**

##### **Fase E3E Instalaciones interiores**

###### **Operaciones:**

- E3E O1 Carga, aseguramiento y transporte de elementos.
- E3E O2 Descarga y distribución en la obra.
- E3E O3 Montaje de estructuras y soportes metálicos.
- E3E O4 Montaje de barras colectoras.
- E3E O5 Conexión.
- E3E O6 Uniones.
- E3E O7 Acabados.
- E3E O8 Tendido de cables bajo canalizaciones.
- E3E O9 Fijación de aparatos a las paredes o estructuras.

###### **Equipo técnico:**

1. Medios auxiliares de carga, descarga y distribución (grúas, carretillas elevadoras).
2. Dispositivos de sujeción.
3. Vehículos de transporte.
4. Andamios o plataformas.
5. Escaleras.
6. Equipos de soldadura eléctrica.
7. Equipos de soldadura con gases.
8. Herramientas manuales.
9. Herramientas aislantes.
10. Comprobadores de tensión y lámparas de pruebas.

### **Sector E Instalaciones eléctricas**

#### **Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores**

##### **Fase E3F Pruebas y puesta en servicio**

###### **Operaciones:**

- E3F O1 Inspección ocular previa.
- E3F O2 Señalización de aviso a personal propio y ajeno.
- E3F O3 Comprobación aislamiento.
- E3F O4 Medidas de puesta a tierra.
- E3F O5 Establecer programa de pruebas y coordinación.

###### **Equipo técnico:**

1. Aparatos de comprobación de aislamiento.
2. Aparatos de medición de puesta a tierra.



3. Pértigas detectoras de tensión.
4. Aparatos de medición de tensiones de paso y contacto.
5. Carteles de aviso normalizados.

#### 4.16. Definición de los riesgos y de las medidas de prevención y protección.

##### Sector E Instalaciones eléctricas

##### Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores

##### Fase E3C Montaje de cuadros eléctricos

##### Identificación de riesgos:

- E3C R1 Caída de objetos o cargas.
- E3C R2 Caída de personas al mismo nivel.
- E3C R3 Proyección de partículas a los ojos.
- E3C R4 Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros).
- E3C R5 Daños en las extremidades.
- E3C R6 Sobreesfuerzos.
- E3C R7 Golpes contra objetos.
- E3C R8 Quemaduras.
- E3C R9 Electrocuciiones.
- E3C R10 Ambiente pulverulento.
- E3C R11 Volcadura de la grúa.

##### Riesgos específicos

No hay.

##### Prevención (P)

- E3C R1 P1 Impedir el paso por debajo de lugares donde exista riesgo de caída de objetos.
- E3C R1 P2 Comprobar el estrobo de las cargas.
- E3C R1 P3 Comprobar el estado de ganchos, cables, grilletes y de cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- E3C R2 P1 Andamios firmemente sujetos y con barandillas.
- E3C R2 P2 Escaleras firmemente sujetas.
- E3C R2 P3 Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- E3C R9 P Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.
- E3C R11 P Estacionamiento y apuntalamiento cuidadosos para la grúa.

##### Protección colectiva (PC)

- E3C PC1 Señalización y abalanzamiento de las zonas de trabajo.
- E3C PC2 Cumplimiento de las normas de circulación.



### **Protección individual (PI)**

E3C R1 PI Casco.

E3C R2 PI Calzado antideslizante.

E3C R3 PI Gafas de protección mecánica.

E3C R4 PI Pantalla de protección contra rayos ultravioleta para el soldador y el ayudante.

E3C R5 PI Calzado con puntera metálica.

E3C R6 PI Faja lumbar.

E3C R7 PI Casco.

E3C R8 PI Guantes antitérmicos.

E3C R9 P11 Guantes aislantes.

E3C R9 P12 Pértigas detectoras de tensión.

E3C R10 PI Máscaras buconasales.

### **Sector E Instalaciones eléctricas**

#### **Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores**

##### **Fase E3D Instalaciones de enlace**

##### **Identificación de riesgos:**

E3D R1 Caída de objetos o cargas.

E3D R2 Caída de personas a diferente nivel.

E3D R3 Caída de personas al mismo nivel.

E3D R4 Proyección de partículas a los ojos.

E3D R5 Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros).

E3D R6 Daños en las extremidades.

E3D R7 Sobreesfuerzos.

E3D R8 Golpes contra objetos.

E3D R9 Atrapamiento por objetos o máquinas.

E3D R10 Quemaduras.

E3D R11 Electrocuciiones.

E3D R12 Atropello por vehículos.

E3D R13 Ambiente pulverulento.

E3D R14 Volcadura de la grúa.

##### **Riesgos específicos**

No hay.

##### **Prevención (P)**

E3D R1 P1 Impedir el paso por debajo de lugares donde exista riesgo de caída de objetos.

E3D R1 P2 Colocar redes de seguridad.





E3D R1 P3 El suelo de las plataformas y andamios sin agujeros ni rendijas que permitan la caída de herramientas u otros objetos.

E3D R1 P4 Andamios con rodapiés.

E3D R1 P5 Impedir el paso en las áreas de alcance de las plumas de la grúa.

E3D R1 P6 Comprobar el estrobo de las cargas.

E3D R1 P7 Comprobar el estado de ganchos, cables, grilletes y de cualquier otro medio auxiliar de elevación.

E3D R2 P1 Andamios firmemente sujetos y con barandillas

E3D R2 P2 Escaleras firmemente sujetas.

E3D R3 P Orden y limpieza de la zona de trabajo.

E3D R9 P1 Efectuar las operaciones con un orden preestablecido con el objetivo de evitar golpes y tropiezos.

E3D R9 P2 Abalizamiento de las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.

E3D R9 P3 Utilizar sistemas antiatrapamiento.

E3D R11 P Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.

E3D R12 P Utilizar señales acústicas en los equipos de movimientos de material para evitar atrapamientos.

E3D R14 P Estacionamiento y apuntalamiento cuidadosos para la grúa.

#### **Protección colectiva (PC)**

E3D PC1 Señalización y abalizamiento de las zonas de trabajo.

E3D PC2 Cumplimiento de las normas de circulación.

#### **Protección individual (PI)**

E3D R1 PI Casco.

E3D R2 PI Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables que permita una caída máxima de 1.5 m.

E3D R3 PI Calzado antideslizante.

E3D R4 PI Gafas de protección mecánica.

E3D R5 PI Pantalla de protección contra rayos ultravioleta para el soldador y el ayudante.

E3D R6 PI1 Guantes de protección mecánica.

E3D R6 PI2 Calzado con puntera metálica.

E3D R7 PI Faja lumbar.

E3D R8 PI Casco.

E3D R10 PI Guantes antitérmicos.

E3D R11 PI1 Guantes aislantes.

E3D R11 PI2 Pértigas de detección.

E3D R13 PI Máscaras buconasales.

#### **Sector E Instalaciones eléctricas**



## **Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores**

### **Fase E3E Instalaciones interiores**

#### **Identificación de riesgos:**

- E3E R1 Caída de objetos o cargas.
- E3E R2 Caída de personas a diferente nivel.
- E3E R3 Caída de personas al mismo nivel.
- E3E R4 Proyección de partículas a los ojos.
- E3E R5 Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros).
- E3E R6 Daños en las extremidades.
- E3E R7 Sobreesfuerzos.
- E3E R8 Golpes contra objetos.
- E3E R9 Atrapamiento por objetos o máquinas.
- E3E R10 Quemaduras.
- E3E R11 Electrocuciones.
- E3E R12 Atropello por vehículos.
- E3E R13 Ambiente pulverulento.

#### **Riesgos específicos**

No hay.

#### **Prevención (P)**

- E3E R1 P1 Impedir el paso por debajo de lugares donde exista riesgo de caída de objetos.
- E3E R1 P2 Colocar redes de seguridad.
- E3E R1 P3 El suelo de las plataformas y andamios sin agujeros ni rendijas que permitan la caída de herramientas u otros objetos.
- E3E R1 P4 Andamios con rodapiés.
- E3E R1 P5 Impedir el paso en las áreas de alcance de las plumas de la grúa.
- E3E R1 P6 Comprobar el estrobo de las cargas.
- E3E R1 P7 Comprobar el estado de ganchos, cables, grilletes y de cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- E3E R2 P1 Andamios firmemente sujetos y con barandillas.
- E3E R2 P2 Escaleras firmemente sujetas.
- E3E R3 P Orden y limpieza de la zona de trabajo.
- E3E R9 P1 Efectuar las operaciones siguiendo un orden preestablecido para evitar golpes y tropiezos.
- E3E R9 P2 Abalizamiento de las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
- E3E R9 P3 Utilizar sistemas antiatrapamiento.
- E3E R11 P Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.

E3E R12 P Utilizar señales acústicas en los equipos de movimientos de material para evitar atrapamientos.

#### **Protección colectiva (PC)**

E3E PC1 Señalización y abalanzamiento de las zonas de trabajo.

E3E PC2 Cumplimiento de las normas de circulación.

#### **Protección individual (PI)**

E3E R1 PICasco.

E3E R2 PI Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables que permita una caída máxima de 1,5 m.

E3E R3 PICalzado antideslizante.

E3E R4 PI Gafas de protección mecánica.

E3E R5 PI Pantalla de protección contra rayos ultravioleta para el soldador y el ayudante.

E3E R6 PI1 Guantes de protección mecánica.

E3E R6 PI2 Calzado con puntera metálica.

E3E R7 PI Faja lumbar.

E3E R8 PICasco.

E3E R10 PI Guantes antitérmicos.

E3E R11 PI1 Guantes aislantes.

E3E R11 PI2 Pértigas detectoras de tensión.

E3E R13 PI Máscaras buconasales.

#### **Sector E Instalaciones eléctricas**

##### **Subsector E3 Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace e interiores**

##### **Fase E3F Pruebas y puesta en servicio**

##### **Identificación de riesgos:**

E3F R1 Caída de personas a diferente nivel.

E3F R2 Daños en los ojos por arcos eléctricos realizando pruebas.

E3F R3 Golpes contra objetos.

E3F R4 Electrocutaciones.

E3F R5 Quemaduras.

E3F R6 Provocación de incendios.

E3F R7 Explosiones.

E3F R8 Puesta en tensión de zonas lejanas.

##### **Riesgos específicos**

No hay.

##### **Prevención (P)**





E3F R4 P1 Controlar toda la zona susceptible de recibir tensión con señalización y avisos.

E3F R4 P2 Comprobación aislamientos.

E3F R4 P3 Comprobación de enclaves mecánicos y eléctricos.

E3F R6 P Detección de presencia de otros servicios en el vecindario de la instalación eléctrica.

E3F R7 P En presencia de atmósferas inflamables, uso de dispositivos antideflagrantes.

E3F R8 P Comunicación entre lugares lejanos (extremos de líneas en pruebas).

#### **Protección colectiva (PC)**

E3F PC Señalización de puesta en tensión de la instalación.

#### **Protección individual (PI)**

E3F R1 PI Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables que permita una caída máxima de 1,5 m.

E3F R2 PI Gafas de protección mecánica.

E3F R3 PI Casco.

E3F R4 PI1 Guantes aislantes.

E3F R4 PI2 Pértigas detectoras de tensión.

E3F R5 PI Guantes antitérmicos.

#### **4.17. Trabajos posteriores.**

Trabajos de mantenimiento.

Trabajos de desmontaje de todos los elementos de seguridad utilizados.

Trabajos de desmontaje de las instalaciones provisionales.



## ANEXO 2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### A2.1.- Cables y equipo eléctrico

Todos los cables y equipo eléctrico, detallados en este proyecto han de tener el marcado "CE" y estar homologados.

### A2.2.- Tipos de cables

Se establecen dos tipos de cables: Los de tipo 1 con aislamiento hasta 750 V y los de tipo 2 con aislamiento hasta 1000 V. Las líneas con uno u otro tipo de cables estan detalladas en la memoria.



## ANEXO 3: ESQUEMAS DE CUADROS DE PISCINA

Se adjuntan a continuación a título meramente informativo, los esquemas de los cuadros de piscina según han sido facilitados por la empresa instaladora de las piscinas.

Esquema 1: Piscina Infantil. Bombas + Iluminación

Esquema 2: Piscina Deportiva. Bombas

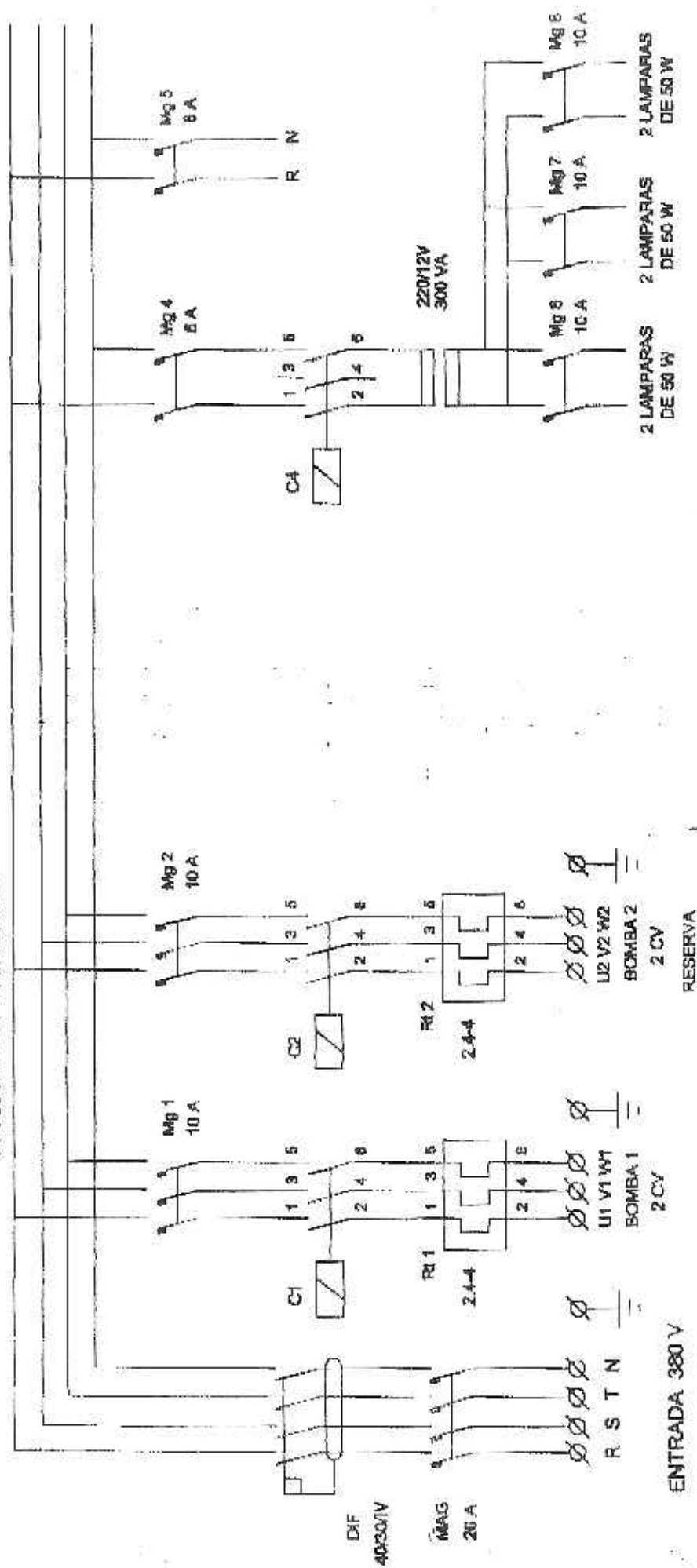
Esquema 3: Juegos de agua

Esquema 4: SPA (Jacuzzi). Bombas + Iluminación

Esquema 5: Luz piscina deportiva

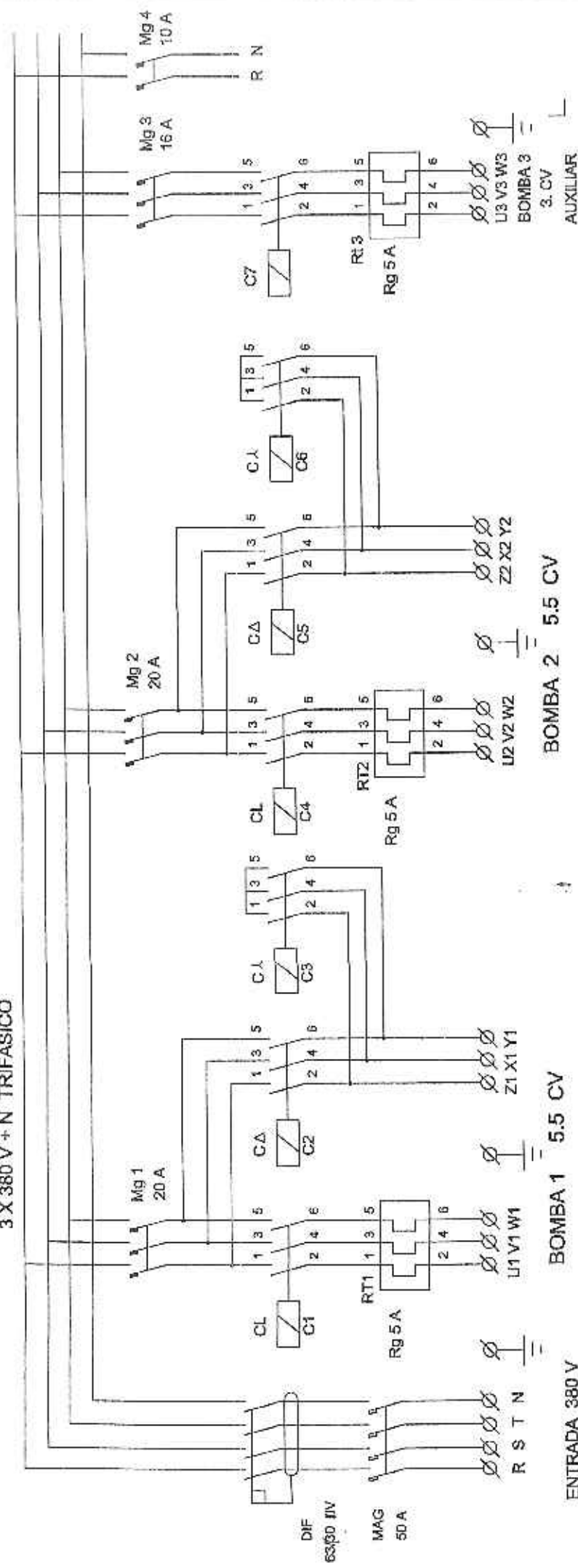
Esquema 6: Luz piscina lúdica

3 X 380 V + N TRIFASICO



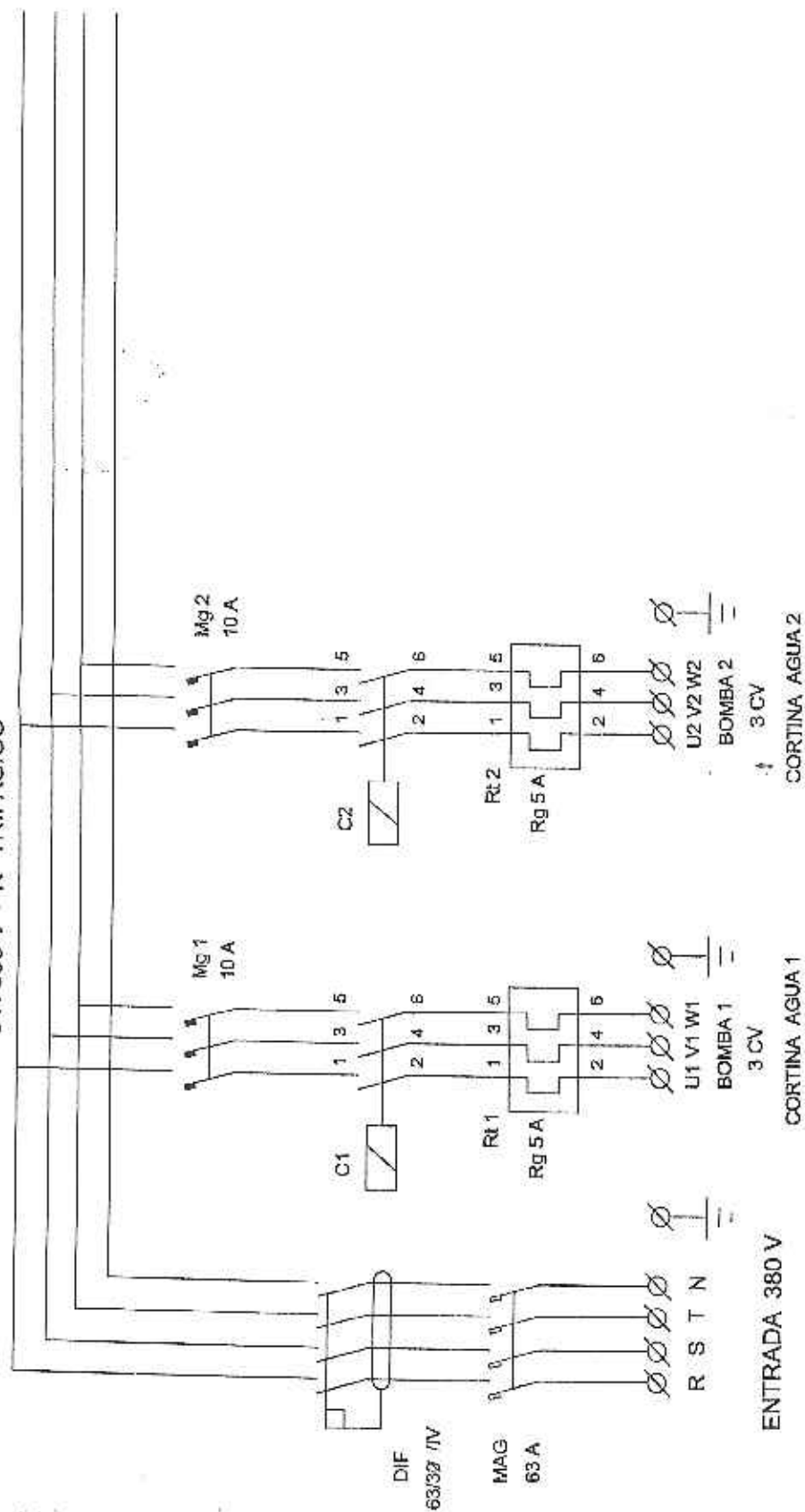
<b>COYTESA</b> COMERCIAL Y TÉCNICA DE ELECTRICIDAD S.A. C/da de V. del 7, 80099 - Tel. 337 45 87 Fax 336 21 53 08001-L'HOSPITALET (BARCELONA)	SERIE:	INSTALACION: PISCINA INFANTIL
	CLIENTE: TOT DISSENY	DISEÑADO POR: A. SANCHEZ

3 X 380 V + N TRIFASICO



<b>COYTESA</b> COMERCIAL Y TECNICA DE ELECTRICIDAD, S.A. Leonardo Da Vinci, 7 Bajos - Tel. 337 45 87 Fax 338 21 93 08901-L'HOSPITALET (BARCELONA)	REF:	NATACION	NUMERO:	007FEB02
	CLIENTE:	TOT DISSENY	ESCALA:	
			DISEÑADO POR:	A. SANCHEZ

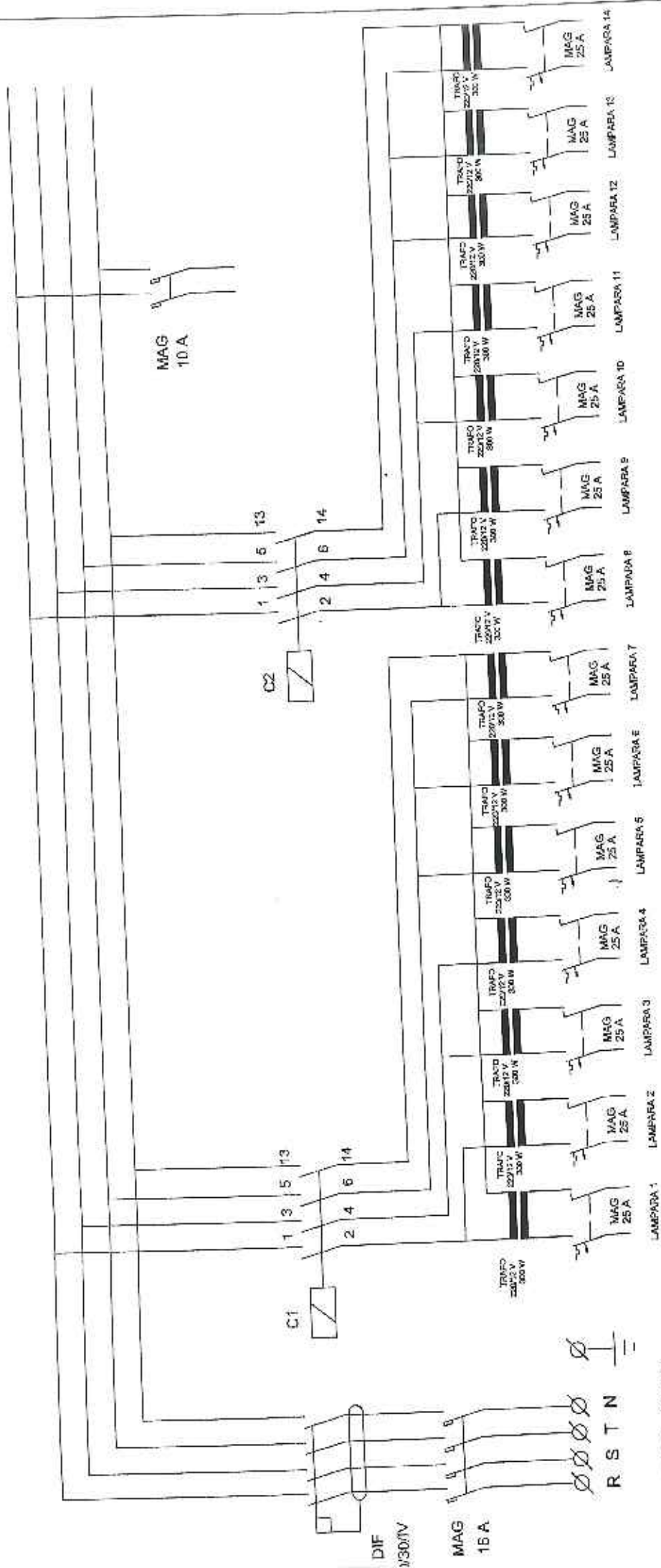
3 X 380 V + N TRIFASICO



<b>COYTESA</b> COMERCIAL Y TECNICA DE ELECTRICIDAD, SA Leonardo Da Vinci, 7 Bajos - Tel. 327 45 67 Fax 338 21 93 08901-L'HOSPITALET (BARCELONA)	REF:	022 FEB 02	NOMBRE:	JUEGOS AGUA
	CLIENTE:	TOT DISSENY	ESCALA:	
			DISEÑADO POR:	A. SANCHEZ







ENTRADA 380 V

<b>COYTESA</b> COMERCIAL Y TECNICA DE ELECTRICIDAD, S.A. Leonardo Da Vinci, 7 Bajos - Tel. 337 45 57 Fax 338 21 93 08901 - L'HOSPITALET (BARCELONA)	RZF: <b>ALUMBRADO NATACION</b>		NOMBRE: <b>005FEB02</b>
	CLIENTE: <b>TOT DISSENY</b>		ESCALA: DISEÑADO POR: <b>A. SANCHEZ</b>





OFICINA DE INGENIERÍA JUAN JOSÉ IBÁÑEZ ACEDO

AVDA TORREBLANCA n° 2-9, 2º C - 08150 SANI CUSAT DEL VALLES (BARCELONA)  
D.N.I. 18.226.775-4 - Tlf. (93) 590 73 35 - Fax (93) 590 73 32 - eMail jj@anaks.es

## ANEXO 4: PRESUPUESTO

El presupuesto para esta instalación eléctrica, asciende a 28.521,63 Euros.