

1. DADES GENERALS	4
1.1. Antecedents	4
1.2. Objecte del projecte.....	4
1.3. Especificacions i abast	4
1.3.1. Titular	5
1.3.2. Situació de la instal·lació.....	5
1.3.3. Activitat a desenvolupar	6
1.3.4. Descripció obra civil	6
2. INSTAL·LACIÓ FILTRACIÓ PISCINA	9
2.1. Normativa aplicable.....	9
2.2. Necessitats de filtratge segons normativa piscina 16x25	9
2.2.1. Subministrament aigua piscina	9
2.3. Filtració i components varis.....	10
2.3.1. Filtres	10
2.3.2. Motors o bombes.....	11
2.3.3. Broquets impulsió.....	11
2.3.4. Aspiració toma fons.....	12
2.3.5. Aspiració netejafons	12
2.3.6. Canal desbordant	12
2.3.7. Escales i accessos.....	12
2.3.8. Dipòsit regulador	12
2.3.9. Tubs o canonades.....	14
2.4. Necessitats de filtratge segons normativa piscina 16x8	15
2.4.1. Subministrament aigua piscina	15
2.5. Filtració i components varis.....	16
2.5.1. Filtres	16
2.5.2. Motors o bombes.....	16
2.5.3. Broquets impulsió.....	17
2.5.4. Desaigües aspiració toma fons	17
2.5.5. Aspiració netejafons	17
2.5.6. Canal desbordant	17
2.5.7. Escales i accessos.....	17
2.5.8. Dipòsit regulador	18
2.5.9. Tubs o canonades.....	19
2.6. Regulació recinte.....	20
2.6.1. Capacitat.....	20
2.7. Manteniment i inspecció de les instal·lacions	21
2.7.1. Pla de neteja i desinfecció.....	22
2.7.2. Pla de tractament de l'aigua dels vasos	23
2.7.3. Salvament i socorrisme	24
3. INSTAL·LACIÓ TRACTAMENT QUÍMIC PISCINA.....	25
3.1. Normativa aplicable.....	25

3.2.	Productes a utilitzar.....	25
3.3.	Descripció de la instal·lació.....	26
3.3.1.	Sistema control Clor i pH	26
3.3.2.	Sistema emmagatzematge productes químics	27
3.4.	Manteniment i inspecció de les instal·lacions	27
3.4.1.	Manteniment	27
4.	CLIMATITZACIÓ DE L'AIGUA, LOCAL DE LA PISCINA I LA RESTA DEL RECINTE.....	28
4.1.	Normativa aplicable.....	28
4.2.	Descripció de la instal·lació.....	28
4.2.1.	Compliment del RITE.....	28
4.3.	Tipus instal·lació recinte piscina.....	29
4.3.1.	Sistema d'alimentació	31
4.3.2.	Necessitats energètiques.....	31
4.3.3.	Maquinaria per necessitats energètiques.....	32
4.3.4.	Escalfament aigua piscina i el seu recinte	33
4.3.5.	Canonades aire.....	35
4.4.	Instal·lació climatització a la resta del recinte.....	36
	S'han optat per bombes de calor ja que donen la possibilitat de treballar tot l'any tant generant fred com calor, la calor es podrà generar també amb les calderes instal·lades, es combinaran les dues fonts a partir de la centraleta, quan sigui més eficient la bomba calor funcionarà la bomba de calor, o bé per demanda energètica, quan les calderes per producció no arribin a tota la demanda (moments puntuals balanç energètic).	36
4.4.1.	Sistema d'alimentació	36
4.4.2.	Maquinaria per necessitats	36
5.	INSTAL·LACIÓ D'AIGUA.....	38
5.1.	Normativa aplicable.....	38
5.2.	Hipòtesi de disseny.	39
5.3.	Escomesa.....	39
5.4.	Clau de connexió	39
5.5.	Canonada d'alimentació	40
5.6.	Comptador	40
5.7.	Instal·lació interior	41
6.	PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA.....	43
6.1.	Normativa aplicable.....	43
6.2.	Disseny instal·lació	43
6.3.	Producció ACS	44
6.4.	Combustible suport energètic.....	44
6.5.	Descripció de la instal·lació.....	45
6.5.1.	Caldera de gas.....	45
6.5.2.	Plaques solars	45

6.5.3.	Estudi d'inèrcia	46
6.5.4.	Descripció nuclis ACS.....	47
6.5.5.	Xemeneies.....	48
7.	COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.....	49
7.1.	Eficiència en la generació de calor i fred	49
7.1.1.	Criteris generals	49
7.1.2.	Generació de calor	49
7.1.3.	Generador de fred.....	50
7.1.4.	Xarxa de tuberes i conductes	51
7.1.5.	Eficiència dels equips de transport de fluids.....	55
7.1.6.	Control	55
7.1.7.	Recuperadors d'energia	56
8.	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	57
8.1.	Reglamentació que afecta la instal·lació.....	57
8.2.	Descripció de la instal·lació.....	57
8.2.1.	C.G.P. i mesura	57
8.2.2.	Quadre general de protecció i derivació	57
8.2.3.	Canalitzacions principals / Subquadres de protecció i derivació.....	58
8.2.4.	Canalitzacions secundàries	58
8.2.5.	Conductors.....	58
8.2.6.	Mecanismes.....	59
8.2.7.	Esquema i detalls constructius	59
8.3.	Empresa subministradora.....	60
8.3.1.	Fabricants acceptats i referències.....	60
8.3.2.	Distribució i potències totals a instal·lar	61
8.4.	Presa de terra.....	61
8.5.	Compensació de potencial	62
9.	ESTUDI VIABILITAT PILA D'HIDROGEN.....	63
9.1.	Introducció	63
10.	RESUM DEL PRESSUPOST.....	66
11.	CONCLUSIONS	67
12.	RELACIÓ DE DOCUMENTS.....	68
13.	BIBLIOGRAFIA.....	69

1. DADES GENERALS

1.1. Antecedents

El present projecte parteix d'un avantprojecte per dur a terme la construcció d'una piscina climatitzada als terrenys d'equipaments i serveis de la ciutat de Vic.

Vic és una ciutat mancada d'aquest Servei des de fa molts anys, l'any 2003 es va aprovar la seva construcció i posteriorment es va realitzar l'avantprojecte.

1.2. Objecte del projecte

L'objectiu del projecte és definir les instal·lacions que es portaran a terme en la construcció del nou complex.

Les instal·lacions a considerar seran les següents:

- Filtratge aigua piscina
- Tractament químic de l'aigua
- Climatització vas piscina i recinte
- Climatització zona bany i zones internes
- Aigua freda i A.C.S.
- Electricitat

1.3. Especificacions i abast

L'abast del projecte és descriure les instal·lacions específiques del complex fent complir els diferents reglaments i normatives que l'afectin.

El projecte es limita a les instal·lacions interiors, deixant a part aspectes que facin referència a instal·lacions exteriors i criteris relacionats amb companyies subministradores.

No són objecte del projecte aspectes constructius com l'estructura de l'edifici ni tampoc la distribució en "layout" del mateix.

1.3.1. Titular

El titular d'aquesta instal·lació és:

Peticionari: Projecte final de carrera Enginyeria Industrial

Adreça: Universitat de Girona

Població: GIRONA

Codi postal: 17002

Telèfon: 972200000

Fax: 972200000

1.3.2. Situació de la instal·lació

Adreça: Zona esportiva Municipal s/n

Població: Vic (Barcelona)

Codi postal: 08500

1.3.3. Activitat a desenvolupar

L'activitat que es vol dur a terme és una piscina climatitzada situada a la zona esportiva de Vic, al costat del camp de futbol, la pista d'atletisme, el camp de Rugby i el pavelló de basket-2, en un solar al costat de l'actual camp de futbol.

Aquesta piscina ha de permetre realitzar natació durant tot l'any, al mateix temps servirà per la preparació dels esportistes d'elit de la comarca.

Finalment a la planta superior es disposarà d'una sala d'aeròbic i preparació.

1.3.4. Descripció obra civil

El complex consta de tres plantes, situat a la zona esportiva municipal.

L'estructura principal de l'edifici està composta per pilars de formigó armat, que suporten els forjats de formigó. Les parets són de materials aïllants per complir amb el CTE.

Els tancaments exteriors de la zona de bany són dobles finestres separades entre elles per 30cm, amb vidre doble de 12mm amb càmera d'aire. Els terres de les zones humides o molles com són les platges de la piscina i els vestuaris estan fets de gres antilliscant, garantit pel fabricant. Els sostres de les zones mixtes, de pas, vestuaris i serveis i tenim un sostre fals que ens permet passar-hi totes les instal·lacions necessàries i la col·locació dels "down lights".

Les zones que compta l'edifici amb les seves superfícies són les següents:

SUPERFÍCIES CONTRUIDES	
Planta soterrani	2607,5 m ²
Planta baixa	2607,5 m ²
Planta primera	1169,5 m ²
TOTAL CONSTRUÏT	6384,5 m²

(Taula1. Superfícies construïdes)

A la pàgina següent trobarem les superfícies útils desglossades amb les diferents zones.

SUPERFÍCIES ÚTILS			
Planta baixa		Planta primera	
<u>Àrea públic</u>			
Vestíbul accés	12,48 m2	Sala aeròbic	150,63 m2
Vestíbul públic	99,42 m2	passadis	29,14 m2
Bar	290,34 m2	zona grades	315,67 m2
Serveis dones	7,44 m2	passadís despatxos	24,7 m2
Serveis homes	7,12 m2	despatx 1	11,99 m2
Adaptat	4 m2	despatx 2	12,4 m2
		despatx 3	15,25 m2
		despatx 4	23,2 m2
		sala reunions	26,39 m2
		serveis homes	14,46 m2
		serveis dones	14,46 m2
<u>Àrea administració</u>			
Control accés	34,44 m2		
Infermeria	12,8 m2		
<u>Àrea vestidors</u>			
		terrassa	426,54 m2
		ascensor	3,91 m2
Passadís vestidors	44,1 m2	escales 1	8,86 m2
Magatzem neteja	12,83 m2	escales 2	12,18 m2
Vestidors ind.dones	11,46 m2		
Vestidors ind.homes	11,46 m2		
Passadís personal	13,85 m2		
Vestidor col·lectiu dones	101,8 m2		
Vestidor col·lectiu homes	100,05 m2		
Vestidor grup 1	20,28 m2		
Vestidor grup 2	20,28 m2		
Vestidor grup 3	20,28 m2		
Vestidor grup 4	20,28 m2		
Passadís esportistes	22,27 m2		
Serveis dones	11,52 m2		
Serveis homes	11,52 m2		
Dutxes dones	8,64 m2		
Dutxes homes	8,64 m2		
Túnel dutxes	9,24 m2		
Escales	12,18 m2		
Magatzem piscina	16,00 m2		
<u>Àrea de vasos</u>			
Vas principal	400 m2		
Vas complementari	128 m2		
Platges	898 m2		
Zona de pas	99,67 m2		
Ascensor	3,91 m2		
Escales	8,86 m2		

(Taula 2. Superfícies útils)

2. INSTAL·LACIÓ FILTRACIÓ PISCINA

2.1. Normativa aplicable

La instal·lació de filtració està afectada pel decret del 22 de Febrer 95/2000, pel qual s'estableixen les normes sanitàries aplicables a les piscines d'ús públic, posteriorment el decret 165/2001 de 12 de juny modifica el decret anterior en part.

2.2. Necessitats de filtratge segons normativa piscina 16x25

El sistema ha estat dimensionat perquè el cabal d'aigua a recircular previst serà de dues hores per al volum d'aigua per sobre del 1,30m i d'una renovació cada 4 hores per al volum d'aigua a profunditat superior a 1,30m.

Volum Total	898,5 m ³	
Volum sense diposit regulador	818,0 m ³	
		Volum a reciclar
Volum per sobre de 1,3m	531,7 m ³	
Volum per sota de 1,3m	366,8 m ³	357,55 m ³ /h

(Taula 3. Càlcul volum a filtrar)

2.2.1. Subministrament aigua piscina

L'aigua d'abastament a la piscina prové de la xarxa d'aigua potable del poble Vic, i la supervisió està sota la companyia subministradora Aigües Vic SL. És aigua filtrada i desinfectada, lliure de sòlids, olis, greixos, etc..

El tractament d'aquesta permet que en tot moment estigui en perfectes condicions per ser utilitzada a la piscina, sempre i segons la reglamentació vigent.

La normativa ens diu que hem de renovar diàriament el 5% del volum d'aigua total de la piscina, aquesta aportació valorem que pot ser alterada segons necessitats i conveniències i l'estat de les reserves d'aigua municipals, de totes maneres el dimensionament de l'escomesa està preparada per aportar aquesta quantitat d'aigua.

2.3. Filtració i components varis

2.3.1. Filtres

Filtrarem l'aigua amb 4 filtres de diàmetre 2000mm amb sorra de sílex, la velocitat de filtració oscil·larà el $30\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$, cada filtre funcionarà independentment amb la seva bomba, tenint en compte la interconnexió entre ells per executar les contrafiltracions amb suficients garanties de netedat.

Utilitzarem el tipus Praga de la marca Astralpool, aquest filtre dissenyat per la velocitat comentada anteriorment permet una filtració de $94\text{m}^3/\text{h}$ amb les 4unitats aconseguint $376\text{m}^3/\text{h}$ amb el que superem els $357.6\text{m}^3/\text{h}$ necessaris. Tindrem manòmetres a cada un dels filtres per saber la pressió d'entrada i sortida amb que treballen, i 5 vàlvules manuals per les diferents posicions, filtració, rentat, esbandit, buidat i recirculació. El diàmetre d'aquestes vàlvules serà de 125mm ja que la bateria de vàlvules de cada filtre es d'aquestes dimensions.

En cada un dels tubs de retorn d'aigua neta a la piscina es situarà un comptador d'aigua per saber amb la suma dels quatre el total d'aigua filtrada amb el temps desitjat, no és col·locar un sol comptador a causa de les seves grans dimensions.

També es disposarà d'un comptador d'aigua d'entrada freda de la xarxa i la presa d'aigua calenta per l'emplenat de la piscina.

Es col·locarà un sistema de seguretat de succió tipus "WARNER". Aquest equip permet activar i desactivar l'equip de bombeig d'una forma automàtica i completament segura. Instal·lat als punts d'aspiració de fons de la piscina, detecta les variacions de pressió i assegura la interrupció de succió de les bombes, salvant d'aquesta forma el possible dany que es pugui causar als banyistes. Complirà amb el reglament electrònic de baixa tensió i tindrà un armari amb grau de protecció IP-55.

2.3.2. Motors o bombes

El sistema de bombeig està compost per una bomba per cada filtre, de 5,5CV o el que és el mateix 4KW, son trifàsiques 230/400 amb diàmetres de connexió i impulsió de 80mm, la diferència entre aquestes dimensions i les dels tubs es salvaran amb reduccions còniques, aquest tipus de muntatge dóna més eficiència al rendiment i funcionament de les bombes. El cabal donat per aquestes bombes amb 7,5m.c.a de pèrdues es de 100m³/h.

2.3.3. Broquets impulsió

Situarem 36 broquets d'impulsió amb un cabal de 10m³/h son regulables fins a 14m³/h, els dividirem en 6 sectors i es situaran al fons de la piscina per una millor circulació de l'aigua per evitar zones mortes. Són broquets de ABS orientables els desnivells del terra i preparats per ser encolats.

2.3.4. Aspiració presa de fons

Tenim 4 preses de fons de polièster amb reixa de inox-316 amb forats de menys de 7mm, amb sortides de diàmetre 140mm per assegurar el cabal demanat.

2.3.5. Aspiració netejafons

Es col·locaran dos broquets pel netejafons més o menys al mig de la piscina i un a cada costat, poden ser de ABS o bé d'acer inoxidable, permetran la connexió amb el netejafons manual.

2.3.6. Canal desbordant

La reixa del canal desbordant serà de polipropilè blanc de 25cm d'amplada per poder assegurar la correcta recollida d'aigua.

2.3.7. Escales i accessos

La piscina té dues escales construïdes formant part de la mateixa estructura que el vas de la piscina, on hi trobarem passamans per la gent amb més dificultat d'accés. En la resta de la piscina es col·locaran tres escales més, el tipus és partit, és a dir, els agafadors separats dels escalons pròpiament dits, conservant l'estètica de la piscina i evitant obstaculitzar els nedadors. Es col·locarà també una quarta escala adaptada per la gent discapacitada, el funcionament de la qual és hidràulic amb la mateixa pressió de l'aigua de la xarxa.

2.3.8. Dipòsit regulador

Aquest tipus de piscina tal i com marca la normativa ha de ser desbordant per una millor circulació de l'aigua, això comporta que el volum d'aigua que recollim varia segons diferents

factors com són la posició de les vàlvules en la filtració i la quantitat de gent que s'està banyant en un moment determinat, per poder absorbir aquestes variacions cal construir el que anomenem un dipòsit regulador o dipòsit de compensació. Aquest dipòsit es construeix 1m per sota el nivell de la piscina per tal que l'aigua sense necessitat de bombeig arribi al dipòsit des de qualsevol dels punts de recollida del voltant de la piscina.

Segons ens marca la normativa el dipòsit ha de ser un 10% del volum total de la piscina, nosaltres després d'haver realitzat uns càlculs orientatius comprovem que es així i tindrem un dipòsit d'uns 81-82m³ d'aigua.

El sistema disposarà d'un controlador de nivell pel dipòsit on en el seu interior hi trobarem un conjunt de sondes per poder estabilitzar les necessitats de la piscina, tenint diverses possibilitats.

- Nivell baix, falta de nivell d'aigua, connectem electrovàlvula omplerta interior dipòsit. Amb una altra sonda quan el nivell arriba a un terme entremig es para.
- A diferents nivells del dipòsit la regulació, el sistema de control actuarà obrint més o menys les vàlvules encarregades de donar pas dels diferents llocs a les bombes, obtenint així un control del nivell d'aquest dipòsit.
- Finalment a dalt de tot es situarà un desaigua per si tinguéssim algun problema en el control de sondes.

2.3.9. Tubs o canonades

Els tubs seran de PVC encolat de PN10 o 10bars de pressió nominal, i els accessoris, colzes, tes, etc... seran de PN16.

Els diàmetres obtinguts necessaris per complir els diferents requisits necessaris pel bon funcionament d'aquesta instal·lació els trobem a l'annex.

TRAM ASPIRACIÓ	DN
1	140
2	140
3	180
4	200
5	315
6	180
7	180
TRAM IMPULSIÓ	DN
1	50
2,4,6,8 i 10	50
3	63
5	90
7	110
9	110
11	125
12	200
13	315

(Taula 4. Resum diàmetres tubs pels diferents trams)

2.4.Necessitats de filtratge segons normativa piscina 16x8

El sistema ha estat dimensionat perquè el cabal d'aigua a recircular previst sigui de dues hores per al volum d'aigua per sobre del 1,30m, sent la profunditat màxima de 1,20m la filtració de tot el volum serà amb un màxim de dues hores.

Volum Total	133,8 m ³	
Volum sense diposit regulador	121,6 m ³	
Volum per sobre de 1,3m	133,8 m ³	Volum a reciclar
Volum per sota de 1,3m	0,0 m ³	66,89 m ³ /h

(Taula 5. Càlcul volum a filtrar piscina petita)

2.4.1. Subministrament aigua piscina

L'aigua d'abastament a la piscina prové de la xarxa d'aigua potable del poble Vic, i la supervisió està sota la companyia subministradora Aigües Vic SL. És aigua filtrada i desinfectada, lliure de sòlids, olis, greixos, etc..

El tractament d'aquesta permet que en tot moment estigui amb perfectes condicions per ser utilitzada a la piscina, sempre i segons la reglamentació vigent.

La normativa ens diu que hem de renovar diàriament el 5% del volum d'aigua total de la piscina, aquesta aportació valorem que pot ser alterada segons necessitats i conveniències i l'estat de les reserves d'aigua municipals, de tota manera el dimensionament de l'escomesa està preparada per aportar aquesta quantitat d'aigua.

2.5. Filtració i components varis

2.5.1. Filtres

Filtrarem l'aigua amb 1 filtre de diàmetre 1800mm amb sorra de sílex, la velocitat de filtració oscil·larà el 30m³/h/m², el filtre funcionarà independentment amb la seva bomba.

Utilitzarem el tipus Praga de la marca Astralpool, aquest filtre dissenyat per la velocitat comentada anteriorment permet una filtració de 76m³/h. Tindrem manòmetre per saber la pressió d'entrada i sortida amb que treballa, i 5 vàlvules manuals per les diferents posicions, filtració, rentat, esbandit, buidat i recirculació. El diàmetre d'aquestes vàlvules serà de 110mm ja que la bateria de vàlvules té aquestes dimensions.

En el tub de retorn d'aigua neta a la piscina es situarà un comptador d'aigua per saber el total d'aigua filtra amb el temps desitjat. També es disposarà d'un comptador d'aigua d'entrada freda de la xarxa i la presa d'aigua calenta per l'emplena't de la piscina.

Es col·locarà un sistema de seguretat de succió tipus "WARNER". Aquest equip permet activar i desactivar l'equip de bombeig d'una forma automàtica i completament segura. Instal·lat als punts d'aspiració de fons de la piscina, detecta les variacions de pressió i assegura la interrupció de succió de la bomba, salvant d'aquesta forma el possible dany que es pugui causar als banyistes. Complirà amb el reglament electrònic de baixa tensió i tindrà un armari amb grau de protecció IP-55.

2.5.2. Motors o bombes

El sistema de bombeig està compost per una bomba de 5,5CV* o el que es el mateix 4KW, son trifàsiques 230/400 amb diàmetres de connexió i impulsó de 80mm, la diferencia entre

aquestes dimensions i les dels tubs es salvaran amb reduccions còniques, aquest tipus de muntatge dona més eficiència al rendiment i funcionament de les bombes. El cabal donat per aquestes bombes amb 7,5m.c.a de pèrdues es de 80m³/h, amb un rendiment del 60% aproximadament i una potència absorbida de 7kW.

2.5.3. Broquets impulsió

Situarem 12 broquets d'impulsió amb un cabal aproximat de 6m³/h que són regulables fins a 10m³/h, els dividirem amb 2 sectors i es situaran a la paret de la piscina. Són broquets d' ABS orientables als desnivells i preparats per ser encolats.

2.5.4. Desaigües aspiració presa de fons

Tenim 2 tomes de fons de polièster de diàmetre 90 amb "antivortex".

2.5.5. Aspiració netejafons

Es col·locaran dos broquets pel netejafons més o menys al mig de la piscina i un a cada costat, poden ser d' ABS o bé d'acer inoxidable, permetran la connexió amb el netejafons manual.

2.5.6. Canal desbordant

La reixa del canal desbordant serà de polipropilè blanc de 25cm d'amplada per poder assegurar la correcta recollida d'aigua.

2.5.7. Escales i accessos

A la piscina s'hi col·locaran quatre escales del tipus partit, és a dir, els agafadors separats dels escalons pròpiament dits, conservant l'estètica de la piscina i evitant obstaculitzar els nedadors.

Es col·locarà també una cinquena escala adaptada per la gent discapacitada, el seu funcionament és hidràulic amb la mateixa pressió de l'aigua de la xarxa.

2.5.8. Dipòsit regulador

Aquest tipus de piscina ha de ser desbordant per una millor circulació de l'aigua, això comporta que el volum d'aigua que recollim varia segons diferents factors com són la posició de les vàlvules en la filtració i la quantitat de gent que s'està banyant en un moment determinat. Per poder absorbir aquestes variacions cal construir el que anomenem un dipòsit regulador o dipòsit de compensació, aquest dipòsit es construeix 1m per sota el nivell de la piscina per tal que l'aigua sense necessitat de bombeig arribi al dipòsit des de qualsevol dels punts de recollida del voltant de la piscina.

Segons ens marca la normativa el dipòsit a de ser un 10% del volum total de la piscina, nosaltres després d'haver realitzat uns càlculs orientatius comprovem que és així i tindrem un dipòsit d'uns 12-14m³ d'aigua.

El sistema disposarà d'un controlador de nivell pel dipòsit on al seu interior hi trobarem un conjunt de sondes per poder estabilitzar les necessitats de la piscina, tenint diverses possibilitats.

- Nivell baix, falta de nivell d'aigua, connectem electrovàlvula omplerta interior dipòsit. Amb una altra sonda quan el nivell arriba a un terme entremig es para.
- A diferents nivells del dipòsit la regulació el sistema de control actuarà obrint més o menys les vàlvules encarregades de donar pas dels diferents llocs a les bombes, obtenint així un control del nivell d'aquest dipòsit.
- Finalment a dalt de tot es situarà un desaigua per si tinguéssim algun problema en el control de sondes.

2.5.9. Tubs o canonades

Els tubs seran de PVC encolat de PN10 o 10bars de pressió nominal, i els accessoris, és a dir colzes, tes, etc... seran de PN16.

2.6. Regulació recinte

2.6.1. Capacitat

Es determina la capacitat de cabuda de persones de la piscina a partir de l'aforament del vas, entesa com a les persones que de forma simultània poden ser dins de l'aigua, i l'aforament del recinte. Considerem que dins la piscina hi pot haver 1 persona per cada 2,5m² (segons normativa) de làmina d'aigua, per tant en el nostre cas tenim:

418m² de làmina d'aigua i com a conseqüència un aforament màxim de 167 persones 25x16.

128m² de làmina d'aigua i com a conseqüència un aforament màxim de 51 persones 16x8.

La superfície de platges és de 898m, considerant la seguretat dels usuaris i el seu benestar 4m²/usuari.

898m² de platges com a conseqüència un aforament màxim de 224 persones.

La piscina compta amb unes normes de règim intern d'obligat compliment, indicades en uns cartells situats en llocs visibles propers a les dutxes en els quals es recull:

- La capacitat d'aforament màxim del recinte de la piscina és de 224 persones.
- La capacitat d'aforament màxim del vas gran és de 167 persones.
- La capacitat d'aforament màxim del vas petit és de 51 persones.
- Abans de banyar-se a la piscina caldrà utilitzar les dutxes.
- No és permès entrar vestit amb roba o calçat de carrer a la zona de platja.
- No és permès ni fumar ni menjar a la zona de platja.
- No és permesa l'entrada d'animals.

- El públic visitant, espectador o acompanyant només podrà accedir als espais que els hi siguin assignats.
- No llençar cap mena de deixalla al recinte de piscina, cal utilitzar les papereres.
- Cap persona afectada per malalties contagioses podrà accedir al recinte.
- Es recomana utilitzar sabatilles
- Es recomana no jugar prop de l'aigua.

2.7.Manteniment i inspecció de les instal·lacions

La propietat serà responsable del correcte funcionament i vigilància de la piscina i les seves instal·lacions, havent-hi una persona encarregada durant tot l'horari d'obertura del recinte, durant tot el període de funcionament de la instal·lació. Essent el responsable del manteniment del sistema de recirculació i tractament de l'aigua, tal i com estableix Art.25.

Els titulars de les piscines han d'identificar qualsevol aspecte de les seves instal·lacions i de les activitats que s'hi desenvolupin, que sigui determinant per garantir la seguretat dels usuaris.

Art.26.

Els resultats i incidències que generi l'autocontrol han de quedar registrats documentalment, de manera que en qualsevol moment se'n pugui fer un seguiment retrospectiu dels mateixos.

Art.27.2

Els sistemes d'autocontrol inclouran, com a mínim, el següent:

- Pla de neteja i desinfecció de totes les instal·lacions
- Pla de tractament de l'aigua dels vasos en què s'ha de fer constar el producte o productes que s'utilitzen; les fitxes de seguretat d'aquests productes; la forma

d'aplicació i els controls que es realitzen per tal d'assegurar les característiques de l'aigua assenyalades en els articles 19-20.

- Pla de desratització i de desinsectació, amb les previsions de seguretat per a la seva aplicació que calguin, per tal d'evitar riscos als usuaris de les piscines.
- Pla de formació del personal de manteniment en les matèries relacionades amb aquest article.
- Planificació de les anàlisis microbiològiques de l'aigua necessàries per conèixer les seves condicions sanitàries: freqüència de les anàlisis, punts de mostreig i tipus d'anàlisis, entre d'altres factors.
- En les piscines cobertes, pla de neteja i manteniment del sistema de ventilació i calefacció que impliqui el control de la temperatura i la humitat ambiental.

2.7.1. Pla de neteja i desinfecció

Aquesta mateixa persona serà la responsable de portar a terme el pla de neteja establert, en les seves dues vessants de caràcter ordinari i un pla de neteja extraordinari, aquests s'hauran de desenvolupar de la següent forma:

Pla de neteja ordinari

- Es preveu passar el neteja fons, diàriament, bé manualment o amb suport robotitzat.
- Revisió diària del canal de desbordament.
- Neteja i desinfecció dels pre-filtres.
- Retirada de possibles restes i cossos estranys sobre l'aigua dues vegades al dia.

- Neteja i desinfecció de la zona de platja i dels vestidors es realitzarà com a mínim un cop al dia, en finalitzar la jornada
- Neteja i desinfecció de vestidors i dutxes, depenent de l'afluència serà necessari més d'un cop al dia.
- Neteja i desinfecció dels pediluvis, un cop al dia.

Pla de neteja extraordinari

- Un cop cada any es preveu el buidat del dipòsit de compensació, per tal de fer una neteja a fons de tot el sistema.
- Revisió filtres i procediment tal i com marca la normativa anteriorment expressada.
- Setmanalment s'ha de rentar i desinfectar amb molta cura tot el material d'animació que sura a la superfície.

2.7.2. Pla de tractament de l'aigua dels vasos

La persona responsable de manteniment serà també l'encarregada de fer el seguiment i determinacions de l'estat de l'aigua de les dues piscines, disposarà d'un Kit fotomètric, on podrà determinar la concentració de clor lliure, clor total, PH, i àcid isocianúric. Una primera determinació es realitzarà immediatament abans de l'obertura del recinte i una segona en un moment de màxima concurrència.

Els resultats de cada una de les determinacions s'anotaran al llibre de registre, a més de les dades de freqüentació, característiques del vas i les incidències sanitàries que es puguin produir.

Aquest programa de vigilància i seguiment s'acomplirà sens perjudici de modificacions o variacions que pugui aportar el Departament de Sanitat i Seguretat Social o altra corporació, les quals la propietat s'obliga a complir.

Cal remarcar que en l'Art.28 del decret tenim les especificacions detallades.

2.7.3. Salvament i socorrisme

La piscina compta amb la presència d'un socorrista titulat durant tot l'horari d'utilització del servei, aquest horari quedarà expressament detallat en el cartell de normes de règim intern, indicant de forma expressa que fora d'aquest horari no hi ha servei de socorrisme ni de vigilància.

Els socorristes seran titulats, i seguiran plans de formació continuada que els permeti estar en coneixement de les tècniques necessàries per al correcte desenvolupament de les seves tasques.

Els responsables de salvament i socorrisme portaran un llibre de registre on diàriament faran constar totes les seves intervencions i actuacions al llarg del dia.

El socorrista disposarà d'una farmaciola equipada per a primeres cures, així com també disposarà de telèfon amb els números dels serveis d'urgència de la zona.

3. INSTAL·LACIÓ TRACTAMENT QUÍMIC PISCINA

3.1. Normativa aplicable

La instal·lació de filtració de l'aigua de la piscina es realitzarà d'acord amb el DECRET 95/2000, de 22 de febrer, pel qual s'estableixen les normes sanitàries aplicables a les piscines d'ús públic, dictat per la Generalitat de Catalunya i que substitueix en part al Decret 193/1987, de 19 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sanitari de piscines d'ús col·lectiu.

Per altra banda també està afectada per el REAL DECRET 379/2001, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries.

3.2. Productes a utilitzar

Els productes utilitzats per realitzar el tractament químic de la piscina són aquests:

- El compacte de triclor, gran poder desinfectant i de fàcil manipulació, bé amb recipients de 25Kg i amb un format unitari de 200g.
- Àcid feble per tal de regular el PH de l'aigua, recipients de 25Kg, aquest àcid es especial per la regulació d'aigua de piscina.
- Base feble també per la regulació del PH.
- Floculant, producte per augmentar la capacitat de filtració i millorar la transparència de l'aigua.

3.3.Descripció de la instal·lació

3.3.1. Sistema control Clor i pH

Es col·locarà un sistema automàtic de mesura i regulació del pH, clor residual lliure, clor total, i turbulència de l'aigua, de la marca **ASTRALPOOL**, o amb les mateixes característiques.

Les sondes de l'aparell estaran col·locades a les canonades d'aspiració, abans del filtre i abans dels punts d'injecció dels productes químics, que estaran després del procés de filtració.

L'aparell automàtic controlarà tres dosificadors, i dues electrovàlvules, els dosificadors controlaran:

- Injecció d'àcid
- Injecció de base
- Injecció de floculant

Les electrovàlvules regularan: (sortides digitals)

- Obertura sortida clorador
- Obertura entrada clorador

Els dosificadors només funcionaran en el cas que els motors de la piscina estiguin en funcionament per tal d'evitar concentracions elevades de productes químics a dins les canonades de la instal·lació.

3.3.2. Sistema emmagatzematge productes químics

Per emmagatzemar el triclor s'utilitzaran recipients preparats de 25Kg i mai tindrem mes de 700Kg en el recinte, el qual no es veurà afectat per el Reglament d'emmagatzematge de productes químics al tenir una capacitat inferior als 1000 Kg, condicions que exclouen aquest producte del reglament.

Per emmagatzemar l'àcid feble es faran servir garrafes de 25l i no tindrem concentracions superiors als 100L. El mateix passarà per la base feble, al no tenir concentracions de més de 200L de productes químics, de tota manera hi haurà un recinte especial per cada un d'aquests productes.

3.4. Manteniment i inspecció de les instal·lacions

3.4.1. Manteniment

DIÀRIAMENT	Inspecció visual de les zones d'impulsió de productes i de les seves tuberes
SETMANALMENT	Neteja de les sondes de medicació i revisió de les electrovàlvules
MENSUALMENT	Calibrat i neteja de les sondes PH i clor, neteja de les electrovàlvules i de les seves tuberes (crostes produïdes pel clor)
ANUALMENT	Desmotatge de tot el sistema, calibrat nou de tot el sistema no només de les sondes, i comprovació dels paràmetres del vigilant

(Taula 1. Quadre manteniment)

4. CLIMATITZACIÓ DE L'AIGUA, LOCAL DE LA PISCINA I LA RESTA DEL RECINTE

4.1. Normativa aplicable

La instal·lació de climatització de l'aigua i del local de la piscina es realitzarà d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Real decret 842/2002, de 2 de agost, publicat al B.O.E. núm. 224, de 18 de setembre de 2002) i les seves instruccions tècniques complementàries (BT01 a BT51).

Per altra banda també s'ajustarà al Reglament d'instal·lacions Tèrmiques en els edificis (RITE, Real decret 1027/2007, de 20 de juliol del 2007).

Complirem els requisits del CTE i el seu apartat HE-4.

Aplicarem també el RD 1371/2007 ja esmentat en el CTE, de protecció contra el soroll.

Bona part de la sala del subterrani serà considerada com a sala de màquines d'alt risc, havent de complir tots els condicionants establerts, tant en el RITE en la seva IT1.3.4.1.2, com el CTE en el SI-1.

4.2. Descripció de la instal·lació

4.2.1. Compliment del RITE

És objectiu prioritari i específic de la instal·lació projectada assegurar l'estricta compliment de l'actual reglament en tots els seus apartats, tal i com es pot comprovar en les següents disposicions.

En el nostre recinte el RITE estableix que la qualitat de l'aire ha de ser IDA 2. La nostra activitat, al no ser contaminant sinó que és una activitat neta, on podem considerar que tant l'aire extret com el descarregat són de categoria 1, on les emissions són del metabolisme humà i dels propis materials de l'edifici on està prohibit fumar (fins i tot el bar com a recinte esportiu).

Per mantenir la qualitat d'aire interior tal i com estableix el RITE, podem utilitzar un dels següents mètodes (definites a la normativa):

- Nivell de CO₂
- Qualitat de l'aire respirat (substàncies olfactives)
- Quantitat d'aire exterior per unitat de superfície.
- Quantitat d'aire exterior per persona a l'interior del recinte.
- Nivell de concentració de contaminants específics.

En aquest projecte en concret el dimensionament s'ha realitzat tenint en compte tant la quantitat d'aire exterior per unitat de superfície com per persona.

Ens poden servir com a dades de mínim compliment per les zones de servei 12,5L/s i 0,83L/m²*s.

Pel que fa al recinte de la piscina tindrem 2,5 L/s*m² a part del necessari per la deshumidificació de l'ambient.

4.3. Tipus instal·lació recinte piscina

S'ha optat per un sistema de bomba de calor deshumectadora de la marca Astralpool dissenyada especialment per a piscines que permet controlar la temperatura i la humitat, amb

el mateix aire interior, això fa que aquesta màquina treballi en condicions ideals maximitzant el seu COP.

Aquest sistema permet aprofitar el calor sobrant de la bomba de calor que utilitzar per deshumefectar l'aire, per escalfar o bé l'aigua de la piscina o bé l'ambient, permet la connexió d'una bateria de calor suplementària, que s'alimenta d'aigua calenta provinent de la caldera, en cas que l'aportació de calor necessària per escalfar el local de la piscina sigui insuficient, cosa normal en la gran majoria de les instal·lacions d'aquestes característiques.

Aquesta màquina portarà control fre-cooling per tal de gestionar amb total eficiència l'aportació d'aire exterior, tal i com estableix el RITE en la seva IT 1.2.4.5.1.

4.3.1. Sistema d'alimentació

La instal·lació funcionarà amb energia elèctrica. S'alimentarà del corresponent subquadre elèctric situat a la sala de màquines de l'edifici.

4.3.2. Necessitats energètiques

Necessitats energètiques aigua	
piscina gran	169,90 Kw
piscina petita	45,70 Kw
Total	215,60 Kw

Necessitats energètiques deshumidificador	
piscina gran	187,79 l/h
piscina petita	57,50 l/h
Total	245,29 l/h

Necessitats energètiques ambient	424,70 Kw
Volum d'aire	16714,50 m ³
Recirculació entre 4 i 6	66858,00 m ³
	100287,00 m ³

(Taules 1,2 i 3. Necessitats energètiques aigua, capacitat deshumidificador i recirculació aire)

4.3.3. Maquinària per necessitats energètiques

És projecta la instal·lació de dues bombes de calor deshumectadores elèctriques model BDP-140 amb sistema de control de regulació de temperatura, humitat, i regulació d'entalpia amb les condicions exteriors. Les característiques d'aquests aparells es mostren a continuació.

BDP-140+F	
140,0 l/h	Capacitat deshumectadora
278,93 KW	Bateria Aigua calenta per escalfar ambient, caldera
48.000 m3/h	Recirculació
47,24kW	Potència compressors
18,4kW	Potència ventiladors

(Taula 4. Característiques BDP-140+F)

Les bombes de calor BDP estan construïdes en panells de xapa d'acer galvanitzat i plastificada en la seva cara interior, unides per perfils d'alumini lacat de color negre. Les bateries evaporadores i condensadores estan tractades per tal de suportar l'ambient clorat en el què hauran de treballar.

Aquestes bombes de calor disposen d'un sistema que permet regular de forma completa d'humitat i la temperatura de l'aire del local de la piscina així com controlar la temperatura de l'aigua de la piscina, per altra banda disposen d'un rellotge horari de funcionament de compressors. La pressió disponible per conductes estàndard per el cabal d'aire que poden donar és de 20 mm.c.a.

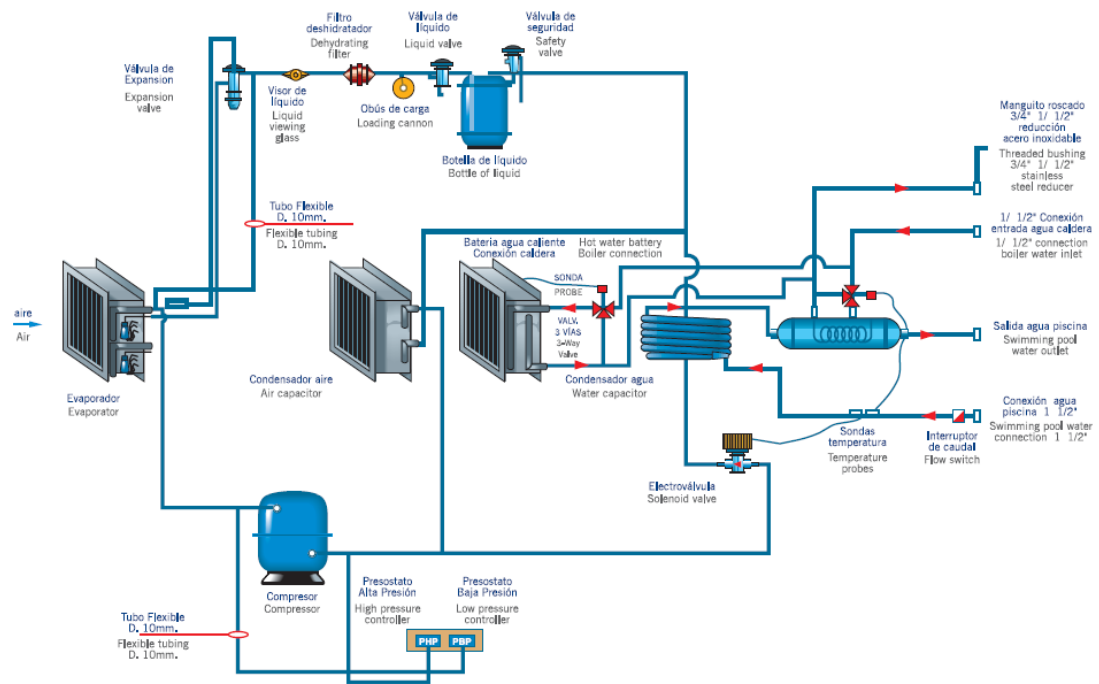
4.3.4. Escalfament aigua piscina i el seu recinte

La calor produïda per la bomba de calor en el seu cicle de deshumidificació serà utilitzada per escalfar l'aigua i l'ambient de la piscina, combinant aquesta aportació de calor amb energia solar i energia de combustible fòssil (gas natural).

L'aigua de la piscina rebrà l'energia solar directe gracies a un intercanviador de plaques model ETNA-250, l'energia restant necessària serà aportada pel cicle de la BDP, l'energia total necessària per l'escalfament de l'aigua de la piscina petita serà aportada íntegrament per la BDP.

Pel que fa a l'ambient, la BDP aporta part de l'energia per escalfar l'aire de l'ambient un cop deshumidificat, l'energia suplementària necessària que fa falta és aportada per les calderes a través de les bateries instal·lades dins mateix de les deshumectadores. Per això el sistema per mantenir l'aire i l'aigua en la temperatura de consigna, preveu la utilització d'una bateria de calor alimentada per aigua calenta provinent de la caldera de 150KW, a cada BDP.

Esquema interior BDP-140:



(Fig.1, CATÀLEG ASTRALPOOL 2007, esquema funcionament BDP-140)

4.3.5. Canonades aire

S'ha projectat un sistema amb dues bombes deshumectadores que poden funcionar de forma totalment independent, s'ha dissenyat un sistema amb dues línies independents, que cada una es divideix amb dues línies mes (retorn).

Cada màquina pot proporcionar un cabal de 48000 m³/h conducció principal, que permetrà passar els 24000 m³/h que dóna cada un dels sectors al recinte climatitzat. La velocitat màxima de conducció serà 7,5m/s a la zona de sala de màquines (sortida de la màquina) seguida de uns 6m/s (velocitat màxima) a la zona climatitzada.

L'àrea dels conductes variaran entre un màxim de 2m² a les necessitats mínimes depenent del format triat per l'instal·lador.

Aquestes conduccions es distribuïran pel fals sostre de la zona de grades, es pot veure als plànols.

Pel que fa a les conduccions d'aportació de l'aire tractat, estaran situades soterrades al voltant de tot el recinte, impulsant l'aire de baix a dalt fent una cortina a tota la zona de tancament cristal·lí.

La impulsió es distribuïrà en diferents sectors, aconseguint així una bona circulació de l'aire deshumidificat.

4.4. Instal·lació climatització a la resta del recinte

S'han optat per bombes de calor ja que donen la possibilitat de treballar tot l'any tant generant fred com calor. La calor es podrà generar també amb les calderes instal·lades, es combinaran les dues fonts a partir de la centraleta, quan sigui més eficient la bomba calor funcionarà la bomba de calor, o bé per demanda energètica, quan les calderes per producció no arribin a tota la demanda (moments puntuals balanç energètic).

4.4.1. Sistema d'alimentació

Utilitzarem l'electricitat per generar fred i en moments puntuals calor, i el gas natural per generar calor.

4.4.2. Maquinària per necessitats

La maquinària utilitzada per climatitzar tant a l'estiu com a l'hivern als diversos locals són 3 bombes de calor que subministraran la potència necessària, juntament amb les calderes que climatitzaran l'ambient durant les hores més desfavorables pel rendiment de les bombes de calor.

Pel que fa a l'interior, a cada local s'han dimensionat els "fan-coils" per les necessitats pertinents, i els recuperadors d'energia per les renovacions d'aire exterior. En llocs com el WC i zones internes no ocupades no hi ha climatització al quedar coberta pels locals del costat, el que si hi podem trobar són extraccions, en el cas del WC.

Per realitzar els càlculs s'han utilitzat màquines de la casa "Carrier", en el moment de portar a terme la instal·lació es podran utilitzar d'altres màquines sempre i quan siguin molt semblants amb prestacions i sota el vist-i-plau de la direcció tècnica.

Els models utilitzats són:

- Aquasnap 30RH/140, amb 132kW de potència frigorífica.
- Aquasnap 30RH/120, amb 108kW de potència frigorífica.
- Aquasnap 30RH/100, amb 92kW de potència frigorífica.

Aquestes bombes de calor treballen amb refrigerant HFC-407C, sense efectes sobre la capa d'ozó, control Pro-Dialog amb capacitat d'adaptació automàtica que garanteixen un funcionament fiable i econòmic en tot els climes compresos entre -10°C i 45°C. Adaptant el rendiment de la màquina a la demanda energètica, porta incorporat comptadors d'engegades i parades dels compressors tal i com exigeix el RITE.

Porta proteccions en tots els seus sistemes per suportar temperatures extremes de -20°C.

Les característiques de rendiment les podrem veure a l'apartat d'eficiència energètica.

5. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA

5.1. Normativa aplicable

La instal·lació de lampisteria es realitzarà, d'acord amb la Norma Bàsica per les Instal·lacions interiors de Subministrament d'Aigua. Ordre de 9 de desembre de 1975.

Es tindran en compte, a més, els documents següents:

- Reglament d'instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE) i les seves instruccions Complementàries (ITE)
- Normes UNE d'obligat compliment.
- Normes UNE relatives a instal·lacions de subministrament d'aigua.
- Norma Tecnològica de l'Edificació de lampisteria (NTE-IFF, NTE-IFC) de 1973.
- Normes de la companyia subministradora.
- Directives comunitàries CE.
- Haurà de complir la norma UNE 100030:2001 i el Decret 352/2004 de prevenció contra la legionel·la.
- Conceptes bàsics del CTE

La realització d'aquesta instal·lació anirà a càrrec de personal autoritzat pels serveis d'indústria, el qual serà responsable del bon funcionament de la instal·lació així com del compliment en l'execució dels reglaments, normes i instruccions que li siguin d'aplicació i citades anteriorment.

5.2. Hipòtesi de disseny.

La instal·lació es connectarà a la xarxa municipal existent, que garanteixi una pressió de subministrament mínim de 4,5 Kg / cm². Si existís la possibilitat de pressions d'entrada superiors a 9 Kg / cm², s'instal·larà una vàlvula reguladora de pressió.

S'instal·larà un comptador d'aigua en la concentració de comptadors que permetrà la lectura del volum consumit i la posterior facturació per part de la companyia subministradora.

Per la posada en marxa del sistema es tindrà de tenir en consideració de realitzar la prova d'estanqueïtat segons la norma UNE 100-151/1988.

5.3. Escomesa

L'escomesa estarà situada en el punt de connexió amb la xarxa de subministrament a l'exterior dels límits de l'edifici i es farà de forma especificada per la companyia. Des de l'escomesa sortirà una canonada principal regulada per una clau de connexió, fins a al comptador general.

5.4. Clau de connexió

Aquesta clau es troba situada immediatament després de l'escomesa i és de responsabilitat total de l'empresa subministradora d'aigua, i per tant s'instal·larà la vàlvula adequada a les seves especificacions sempre que pugui subministrar el cabal especificat.

5.5. Canonada d'alimentació

Des de la clau de connexió sortirà la canonada d'enllaç fins a la concentració de comptadors situada a darrera de l'entrada principal de l'edifici. Aquesta canonada es farà amb tub PE AD PN16 model URATOP fabricat per la casa URALITA.

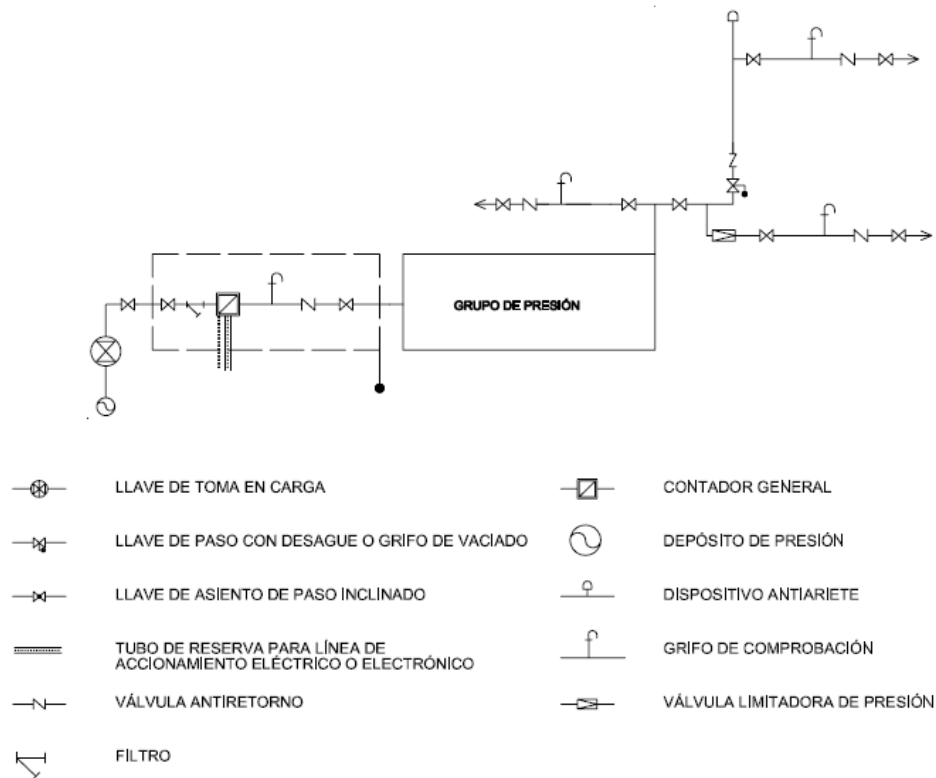
5.6. Comptador

El comptador s'instal·larà a la zona de l'edifici. Estarà ubicat dins d'un armari independent juntament amb el comptador de la xarxa d'incendis, i serà d'ús exclusiu pels comptadors d'aquesta instal·lació.

L'armari tindrà una porta practicable cap a l'exterior amb pany normalitzat per tal de que la companyia pugui realitzar les lectures de consum pertinents.

El comptador que s'instal·larà és l'adequat per comptabilitzar un cabal equivalent al calculat prèviament per la instal·lació de serveis que és de 16.51 l/s de cabal simultani i 23.59 l/s de cabal instal·lat. Tindrem una valvuleria de 6" , una canonada de D.180 i el tipus de subministrament és Especial.

S'instal·larà complementàriament amb el comptador dues vàlvules que permetin la substitució d'aquest i seguidament del comptador una vàlvula de retenció.



(Fig.1, CTE RD 314/2006, esquema hidràulic)

5.7. Instal·lació interior

L'entrada es farà en un primer moment cap a la sala de màquines situada a la planta del soterrani, on es distribuirà mitjançant un col·lector principal on tindrem la derivació aigua freda que es convertirà amb ACS. Seguidament a la d'aigua freda trobarem un altre col·lector on hi haurà les derivacions cap als diferents nuclis.

Les canonades seran d'algun dels materials contemplats per la CTE que compleixin amb les condicions adients.

D'acord amb les especificacions dels plànols, un cop entrada la canonada a l'edifici alimentarà tots els aparells de consum.

Tota la distribució dels punts d'aigua es realitzarà d'acord amb el plànol de distribució de canonada que s'acompanya.

Les conduccions per tal d'evitar condensacions el circuit d'aigua freda anirà sempre per sota de l'aigua calenta.

Es col·locaran vàlvules de tall general als muntants principals, a l'entrada de cada local humit, segons s'indica als plànols.

Qualsevol canvi haurà de ser acordat amb la direcció facultativa.

6. PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA

6.1. Normativa aplicable

El present projecte pretén donar compliment a:

- Haurà de complir la norma UNE 100030:2001 i el Decret 352/2004 de prevenció contra la legionel·la.
- Conceptes bàsics del CTE
- Reglament d'instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE) i les seves instruccions Complementàries (ITE)
- Normes UNE d'obligat compliment, com la de fixació de canonades UNE 100-152/1988.

6.2. Disseny instal·lació

Tota la distribució dels punts d'aigua es realitzarà d'acord amb el plànol de distribució.

El material de les canonades ha de resistir la pressió de servei a la temperatura de funcionament i l'acció agressiva de l'aigua calenta.

Es col·locaran vàlvules de tall general als muntants principals, a l'entrada de cada local humit, segons s'indica als plànols.

Qualsevol canvi haurà de ser acordat amb la direcció facultativa.

6.3. Producció ACS

La producció d'ACS bé donada per la instal·lació de plaques solars al sostre de l'edificació, el càlcul està basat amb el CTE per cobrir les necessitats pertinents que son les mateixes marcades per l'ajuntament en concret.

Es situaran els acumuladors solars en la zona de sala de maquines per l'acumulació d'aigua, abans d'arribar a l'usuari passarà per l'últim acumulador connectat a la caldera de gas que acabarà de donar la temperatura de servei de 60°C si és necessari.

Tota la distribució dels acumuladors i l'esquema es veuen reflexes en els plànols pertinents, qualsevol possible canvi haurà de ser acordat amb la direcció facultativa.

6.4. Combustible suport energètic

El combustible utilitzat per complementar les necessitats serà el gas natural, que arribarà per la xarxa normalitzada de la companyia.

Les necessitats d'aquest combustible fòssil per cobrir les màximes necessitats són d'un subministrament de 67m³/h, tenint en compte, el PCI del gas natural de 38937kJ/m³ i el rendiment de les nostres calderes del 95%.

Instal·larem un comptador G65, amb connexions de DN.80 i un cabal màxim de 100m³/h, amb un armari de regulació A-100.

6.5. Descripció de la instal·lació

6.5.1. Caldera de gas

La instal·lació de dues calderes de gas no són només per cobrir les necessitats energètiques per la producció d'aigua calenta sanitària sinó que també són utilitzats per escalfar l'ambient del recinte de la piscina i la climatització dels altres locals que te el complexa esportiu.

El tipus de caldera es el següent:

- Caldera d'acer Tristar de la marca Roca, monobloc d'acer, amb aïllant de fibra de vidre de 70mm.
- Sobrepessionada amb càmera de combustió i circuit de fums totalment refrigerat.
- Grup tèrmic homologat segon la Directiva europea 92/42/CEE (tres estrelles) i la directiva de gas 90/396/CEE
- Rendiment útil de l'ordre de 94-95%
- Tubuladures d'acer inoxidable d'alt rendiment i duració.
- Cremador de gas Tecno-G
- Circulador anti-condensació
- Potència útil 245000kCal o 285 kW i 399kW.
- Dimensions 2325x980x1162 cm

6.5.2. Plaques solars

El tipus de plaques solars utilitzades a la instal·lació tenen les següents característiques:

- Placa absorbent de coure amb tractament superficial altament selectiu, unida conjunt de tubs de coure per soldadura d'ultrasons.

- Coberta de vidre transparent de 4mm, amb baix contingut de ferro.
- Aïllament al fons del col·lector amb llana de vidre de 40mm d'espessor.
- Placa posterior d'alumini 1mm.
- Dimensions 1248x2104x80mm

Utilitzarem 210 plaques distribuïdes amb 35 files de 6 col·lectors cada fila.

Cada 7 files formen un grup de plaques que es connectaran en el seu col·lector pertinent, que va en el seu acumulador de 5000L i 5500L (una sola unitat).

Cada grup tindrà el seu vas d'expansió de la marca Roca o similar, amb les condicions següents:

- Capacitat 140L
- Altura manomètrica (m.c.a) 20m
- Capacitat màxima circuit 1560L, amb $T^a=70^{\circ}\text{C}$, nosaltres circularèm a més temperatura però es suficient.

6.5.3. Estudi d'inèrcia

En la nostra instal·lació tenim 4 acumuladors de 5000L i 1 de 5500L, per l'acumulació solar i 1 mes de 5000L per la inèrcia del consum calculada amb 15min a màxima demanda.

Aquest dipòsit de 5000L ajudarà a regular la demanda energètica a les calderes, permeten una demanda més constant en les necessitats.

El tipus d'acumulador te les següents característiques:

- Capacitat 5000L

- Protecció catòdica
- Acer amb revestiment epòxids amb acer inoxidable.
- Aïllant de 80mm. De gruix d'espuma de poliuretà de densitat optima i lliure de CFC.
- Temperatura màxima 90°C
- Pressió màxima 8bar
- Temperatura màxima circuit primari 200°C
- Pressió màxima circuit primari 25bar
- Dimensions 1910x2750mm

6.5.4. Descripció nuclis ACS

En tot moment es seguirà el traçat i dimensionat detallat en els annexes, tant de la xarxa de subministrament com la de retorn.

S'ha previst dins el dimensionament de la xarxa ACS una toma d'emplenat amb cabal de 1,00l/s, que serà utilitzada com emplenat directa en cas necessari, (recordem que aquest tipus d'instal·lacions necessiten una gran quantitat d'aigua diària). També podrem desviar o evacuar calor amb escalfament directa gracies al intercanviador de plaques aigua - aigua model ETNA-90 (astralpool) amb un cabal en el circuit primari de 4.6m³/h, com a mesura d'evacuació de calor, (tot i no ser necessària per normativa), a les èpoques de l'any més caloroses i on les plaques tenen més rendiment, (aquest sistema només es donaria si la temperatura de l'aigua a l'interior dels acumuladors fos superior als 60°C).

Les necessitats mes importants apareixen a les zones de dutxes, i la demanda punta serà entre les 7 i 10 del mati i entre 5 i 9 del vespre, amb una ocupació estimada del 75%.

ZONES AMB ACS			
Planta baixa		Planta primera	
<u>Àrea públic</u>	<u>Cabal simultani</u>		
Bar	0,30 l/s	serveis homes	0,17 l/s
Serveis dones		serveis dones	
Serveis homes	0,17 l/s		
Adaptat			
<u>Àrea administració</u>			
Infermeria i magatzem	0,25 l/s		
<u>Àrea vestidors</u>			
Vestidors ind.dones	0,27 l/s		
Vestidors ind.homes	0,27 l/s		
Vestidor col·lectiu dones	0,80 l/s		
Vestidor col·lectiu homes	0,80 l/s		
Serveis dones	0,14 l/s		
Serveis homes	0,10 l/s		
Dutxes dones	0,27 l/s		
Dutxes homes	0,27 l/s		
Túnel dutxes	0,25 l/s		

(Taula 1. Demanda sectoritzada)

6.5.5. Xemeneies

Les xemeneies de les calderes per ser homologades compliran amb els requisits de la IT.IC.08 del real decret 2532/1985 de 18 de desembre, les xemeneies es col·locaran horitzontalment amb certa inclinació fins l'exterior de l'edifici, el material utilitzat serà acer inoxidable.

Segons el gràfic del fabricant tindrem un diàmetre de 350mm.

7. COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

7.1. Eficiència en la generació de calor i fred

7.1.1. Criteris generals

Pel que fa a la producció de calor, la taula resum necessitats calorífiques (apartat 6 de l'annex), podem veure les necessitats energètiques màximes sumades: escalfament aigua piscina, ambient piscina, ambient recinte i suplement ACS, i com les complementem.

Les temperatures a partir de les que s'han analitzat les necessitats tant de fred com calor són les més desfavorables. En referència a la producció de fred, s'ha fet l'estudi independent per zones, consultant l'aforament màxim en l'aplicació de la disposició transitòria segona del codi tècnic de l'edificació ETC016/001/07 a l'apartat de locals de pública concurrència, agafant com a màxim i establint màxims inferiors a les zones oportunes pel seu ús dins el recinte.

7.1.2. Generació de calor

Característiques de les dues calderes, "tri-star" 245 i 345

Modelo	Potencia útil		Sobrepresión cámara combustión mm.c.a.	Peso aprox. kg	Pérdida presión circuito agua $\Delta t=15^{\circ}\text{C}$ mm.c.a.	Capac. agua litros
	kcal/h	kW				
TRISTAR 175	175.000	203	25	588	190	272
TRISTAR 210	210.000	244	28	645	250	297
TRISTAR 245	245.000	285	33	695	330	311
TRISTAR 285	285.000	331	35	835	260	453
TRISTAR 345	343.000	399	41	940	350	503
TRISTAR 410, 410/M	410.000	477	44	1.180	270	689

Modelo	Quemador		Bomba anticondensación	Rendimiento útil %	Según Directiva 92/42/CEE
	Gas	Gas Modulante			
TRISTAR 175	CRONO 30-G2		PC 1035	94,7	★★★
TRISTAR 210	CRONO 30-G2		PC 1035	94,9	★★★
TRISTAR 245	TECNO 38-G		PC 1045	95,1	★★★
TRISTAR 285	TECNO 38-G		PC 1045	95,1	★★★
TRISTAR 345	TECNO 50-G		PC 1055	95,4	★★★
TRISTAR 410, 410/M	TECNO 70-G	TECNO 70-GM	PC 1055	95,4	(1)

(Taula 1. CATALEG ROCA-CALEFACCIÓN. Característiques calderes gas.)

La nostra potència necessària és superior als 400kW, per tant hem situat dues calderes de potències i prioritats diferents.

La “Tri-star” 245 la prioritats n^o1 és la climatització de l'ambient de la piscina amb un intercanviador de potència de 150kW i la calefacció del total del recinte amb una demanda puntual màxima de 159kW. Prenent com a referència aquesta primera caldera, val a dir que, en cas que la caldera 2 aportés també l'energia a la BDP, llavors s'optaria per establir un sistema de prioritats que davant la necessitat de calefacció ambient, la caldera 1 variaria la seva prioritats.

La “Tri-star” 345 té com a prioritats n^o1 la ACS, ja que en plena temporada la necessitat energètica és gran, val a dir que en segon lloc queda l'aportació a l'ambient de la piscina.

Els cremadors de les dues calderes són adaptables a les necessitats tèrmiques, tal i com marca el “RITE” a la taula 2.4.1.1

7.1.3. Generador de fred

Per la generació de fred tenint potències superiors als 70kW, es preveu la instal·lació de torres de refrigeració.

Segons el RD 142/2003, la maquinària utilitzada per dimensionar és sèrie B, dins un ventall que va de la A fins la G.

A continuació podem veure el COP i els EER depenen de la temperatura de l'aire d'entrada, i de la temperatura de l'aigua a la sortida.

Temperatura aigua sortida 45°C				Rendiments congelació	Temperatura aigua sortida 35°C			
Temp.aire ent		COP			Temp.aire ent		COP	
-5 °C	80 kWt	46 kW _e	1,47	0,85	-5 °C	85 kWt	38 kW _e	1,88
0 °C	97 kWt	48 kW _e	1,77	0,87	0 °C	102 kWt	40 kW _e	2,24
7 °C	130 kWt	52 kW _e	2,50	1	7 °C	134 kWt	43 kW _e	3,11
10 °C	141 kWt	52 kW _e	2,71	1	10 °C	146 kWt	44 kW _e	3,35

(Taula 2. CATÀLEG TÈCNIC CARRIER. COP màquines seleccionades)

A la taula següent podem veure l' EER.

Temperatura aigua sortida 8°C				Temperatura aigua sortida 10°C			
Temp.aire ent		EER		Temp.aire ent		EER	
25 °C	151 kWt	44 kW _e	3,43	25 °C	161 kWt	45 kW _e	3,59
30 °C	144 kWt	48 kW _e	3,01	30 °C	153 kWt	49 kW _e	3,14
35 °C	136 kWt	52 kW _e	2,62	35 °C	145 kWt	53 kW _e	2,74
40 °C	128 kWt	56 kW _e	2,29	40 °C	136 kWt	57 kW _e	2,39

(Taula 3. CATÀLEG TÈCNIC CARRIER. EER màquines seleccionades)

7.1.4. Xarxa de tuberes i conductes

- Tuberes fluid en estat líquid.

El càlcul pel transport de l'aigua calenta sanitària, calefacció, plaques solars i piscina s'ha calculat amb un tipus de tub estàndard. Serà obligació de l'instal·lador mirar la conductivitat tèrmica del tub que utilitzi (el tub ha de complir amb tota la normativa vigent) si és de 0,04W/(m·K) o inferior utilitzarà les taules següents. En cas contrari consultarà amb la direcció tècnica per tal de dur a terme el càlcul pertinent segons estableix el RITE en la IT 1.2.4.2.1.2.8. Taula per tubs instal·lats a l'interior dels edificis, que transporten fluid calent.

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

(Taula 4. RITE. Aïllament tubs interior edificis per temperatura fluid calent i diàmetre)

Taula per tubs instal·lats a l'exterior dels edificis, que transporten fluid calent.

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

(Taula 5. RITE. Aïllament tubs exterior edificis per temperatura fluid calent i diàmetre)

Taula per tubs instal·lats a l'interior dels edificis, que transporten fluid fred.

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

(Taula 6. RITE. Aïllament tubs interior edificis per temperatura fluid fred i diàmetre)

Taula per tubs instal·lats a l'exterior dels edificis, que transporten fluid fred.

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

(Taula 7. RITE. Aïllament tubs exterior edificis per temperatura fluid fred i diàmetre)

Cal recordar que hi ha tubs que porten fluid calent a l'hivern i fred a l'estiu, per tant, s'aïllaran amb el més restrictiu.

➤ Conduccions d'aire

Pel que fa a les conduccions d'aire per climatitzar el recinte de la piscina pròpiament dit, necessitem una potència calorífica de 377,54kW, per tant hem de comprovar que tinguem unes pèrdues inferiors al 4%. El 4% suposen aproximadament 15kW, donat que podem aconseguir materials amb una conductivitat tèrmica no superior a 0,04W/(m*K), considerant 200m de conduccions amb una temperatura de l'aire aproximada d'entre 305°K-307°K tindrem unes pèrdues de 2,5kW; per tant quedem molt lluny de les pèrdues màximes admissibles.

Pel que fa als tubs de retorn els haurem d'aïllar ja que passen per locals sense climatitzar i per l'exterior del recinte.

Per les conduccions de climatització de la resta del recinte, individualment tenim potències inferiors als 70kW, i podrem utilitzar els aïllament referits a la taula següent:

	En interiores mm	En exteriors mm
aire caliente	20	30
aire frío	30	50

(Taula 8. RITE. Aïllament tubs exteriors conduccions aire <70kW)

Agafarem el gruix del cas més desfavorable ja que ens serveix per calor i fred.

El nostre instal·lador serà l'encarregat de comprovar IT1.2.4.2.3 d'estanquitat de les conduccions, i que compleixin amb la Classe B.

7.1.5. Eficiència dels equips de transport de fluids

Els ventiladors que tenim als diferents “fan-coils”, que tenen un consum en potència màxima de 500W i un cabal de 630 l/s els trobem treballant en SFP 3, ja que són $793\text{W}/(\text{m}^3\cdot\text{s})$.

Pel que fa als ventiladors de les BDP-140 tenim que el consum es d'11kW, amb un cabal de 48000m³/h, això ens dona $827\text{W}/(\text{m}^3\cdot\text{s})$ i el situem al SPF 3 complint així l'eficiència energètica.

7.1.6. Control

Els ventiladors de les BDP-140 portaran incorporat de sèrie un caudalímetre.

El recinte de la piscina funcionarà amb un control de qualitat que es pot considerar IDA-C6, tot i que els factors a controlar seran les condicions tèrmiques, humitat i temperatura, la concentració per ppm dels residus del tractament químic.

Pel que fa a la resta del recinte es mantindran les condicions tèrmiques establertes i funcionarà amb un IDA-C5 per concentració de persones als locals (es podrà establir gràcies al control d'accés).

7.1.7. Recuperadors d'energia

Els recuperadors de calor i fred, situats a cada una de les zones a climatitzar tal i com es pot veure en el plànol de referència compleixen amb la taula 2.4.5.1 del RITE que estableix les eficiències de recuperació.

8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

8.1. Reglamentació que afecta la instal·lació

La instal·lació elèctrica es farà d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Real decret 842/2002, de 2 de agost, publicat al B.O.E. núm. 224, de 18 de setembre de 2002) i les seves instruccions tècniques complementàries (BT01 a BT51).

Normes UNE en referència al reglament electrotècnic de BT.

Condicions tècniques i de seguretat de FECSA ENDESA; norma tècnica particular per instal·lacions d'enllaç en baixa tensió (NTP-IEBT).

8.2.Descripció de la instal·lació

8.2.1. C.G.P. i mesura

La instal·lació té el seu origen a la caixa general de protecció a instal·lar a la façana exterior de l'edifici, a una alçada de 0.75 metres del terra. Aquesta mateixa caixa contindrà l'equip de mesura o comptador i conseqüentment rebrà el nom de caixa general de protecció i mesura, des d'on sortirà la línia general d'alimentació de la instal·lació, dins canalització, que accedirà a la dependència de la sala de màquines elèctrica on s'emplaçarà el quadre principal de protecció i derivació.

8.2.2. Quadre general de protecció i derivació

El quadre general de protecció i derivació anirà instal·lat dins armari metàl·lic i disposarà d'espai suficient (25 % del total) per a futures ampliacions. El quadre general portarà connectat a la seva entrada l'ICP corresponent.

El quadre general contindrà les proteccions diferencials i magnetotèrmiques de les línies de sortida de tots els subquadres de la instal·lació.

8.2.3. Canalitzacions principals / Subquadres de protecció i derivació

La sortida del quadre general es farà mitjançant safates perforades que correran pel fals sostre registrable dels passadissos i pels pujants d'instal·lacions tal com ve marcat als plànols. Des de la mateixa canal es donarà alimentació als subquadres de la instal·lació.

8.2.4. Canalitzacions secundàries

De cada subquadre sortiran les línies que alimentaran els receptors, aquestes línies aniran dins tub de PVC.

Als recintes humits com lavabos, vestidors i proximitats de la piscina es tindrà en compte el que marca el reglament respecte volums de prohibició i protecció.

Es realitzarà una connexió equipotencial entre tots les canalitzacions metàl·liques existents, les masses dels aparells metàl·lics i el conjunt d'elements conductors accessibles de la resta d'instal·lacions.

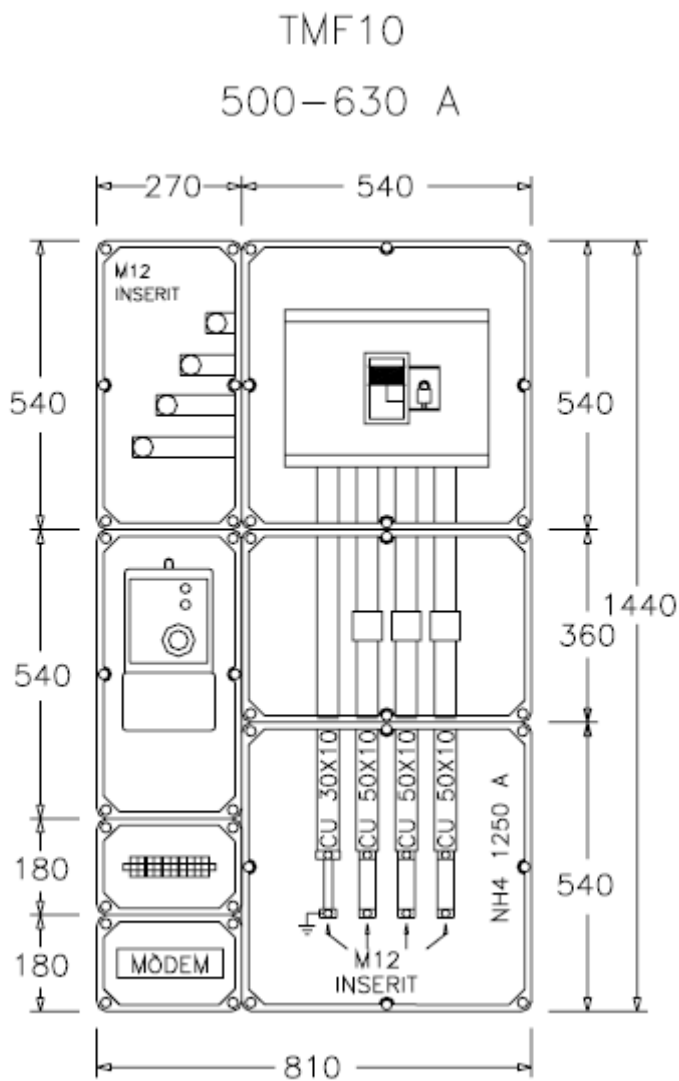
8.2.5. Conductors

El conjunt de conductors present a la instal·lació seran de 0.6/1 kV.

8.2.6. Mecanismes

S'utilitzaran els interruptors automàtics i els diferencials resultants dels càlculs realitzats tal i com es mostra al corresponent plànol de l'esquema elèctric.

8.2.7. Esquema i detalls constructius



(Fig 1. MANUAL ELÈCTRIC. Composició elements TMF-10)

8.3. Empresa subministradora

L'empresa encarregada del subministrament elèctric a la zona és FECESA/ENDESA, i la tensió de subministrament és de 3x380/220 V a una freqüència de 50 Hz.

8.3.1. Fabricants acceptats i referències

FABRICANT	MODELS			
	TMF1	TMF10		
		80-160 A	200-400 A	500-630 A
CAHORS	235.610	235.611	235.612	235.613
CAYDETEL	SI – TMF1 – CYD	SI-TMF10 80/160-CYD	SI-TMF10 200/400-CDY	SI-TMF10 500/630-CDY
CLAVED	CL –SI –TMF1	CL-SI-TMF10-80/160	CL-SI-TMF10-200/400	CL-SI-TMF10-500/630
HAZEMEYER	TMF1 – SI/H	TMF10-SI/160/H	TMF10-SI/400/H	TMF10-SI/630/H
HIMEL	SIH – TMF1	SIH-TMF10/160A	SIH-TMF10/400A	SIH-TMF10/630A
PINAZO	PNZ – TMF1	PNZ-TMF10 (80-160 A)	PNZ-TMF10 (200-400 A)	PNZ-TMF10 (500-630 A)
URIARTE	UR – TMF1	UR-TMF10-160A	UR-TMF10-400A	UR-TMF10-630A

(Taula 2. MANUAL ELÈCTRIC. Fabricants acceptats)

8.3.2. Distribució i potències totals a instal·lar

QGD (Quadre General Distribució)		Potència (kW)	Coef. receptor	Coef. simult.	Potència càlcul (kW)	Tensió (V)
L	Línea Quadre General Distribució	378,66	1	0,79	300,00	400
SQ.01	Subquadre recinte piscina	20,16	1,00	1,00	20,16	400
SQ.02	Subquadre bar	13,69	1,00	0,73	10,00	400
SQ.03	Subquadre WACPNPIWP	22,01	1,00	0,68	15,00	400
SQ.04	Subquadre vestidors i passadis	23,05	1,00	0,87	20,00	400
SQ.05	Subquadre sala aerobic, zona grades	17,61	1,00	0,62	11,00	400
SQ.06	Subquadre oficines	12,47	1,00	0,60	7,50	400
SQ.07	Subquadre maquinaria filtració piscina	49,78	1,00	0,90	45,00	400
SQ.08	Subquadre maquinaria climat.pisc.recinte	428,95	1,00	0,58	250,00	400
SubTotal		587,72 kW			378,66 kW	
Simultaneïtat		0,51			0,79	
Potència resultant		300,00 kW			300,00 kW	

(Taula 3. Quadre general de distribució)

8.4. Presa de terra

Estarà formada per 6 piquetes d'acer recobertes amb coure de 2 metres de longitud i connectades amb cable nu de 35 mm² amb una llargada de 220 metres.

Si suposem una resistivitat del terreny de 500 Ω/m, la resistència de la presa de terra serà de :

$$\text{Resistència piquetes}(R_p) = \text{Resistivitat} / (\text{longitud piqueta} * \text{nombre piquetes}) \quad (\text{eq.1})$$

$$R_p = 500 / (2 \cdot 6) = 41.66 \, \Omega$$

$$\text{Resistència cable}(R_c) = 2 \cdot \text{Resistivitat} / \text{longitud} \quad (\text{eq.2})$$

$$R_c = 2 \cdot 500 / 220 = 4.54 \, \Omega$$

$$\text{Resistència total } (R_t) = (R_p \cdot R_c) / (R_p + R_c) \quad (\text{eq.3})$$

$$R_t = (41.66 \cdot 4.54) / (41.66 + 4.54) = 4.09 \, \Omega$$

8.5. Compensació de potencial

Amb la finalitat d'aconseguir la equipotencialitat de terres, es procedirà a realitzar la instal·lació d'una barra d'equipotencialitat al costat del quadre general de la instal·lació a la qual hi aniran connectats el terra principal de la instal·lació i altres terres secundaris (canonades metàl·liques aigua, escales piscina, etc).

El conductor d'equipotencialitat serà de color groc i verd i tindrà com a mínim una secció de 6 mm² i unirà les parts metàl·liques de l'edifici amb la barra d'equipotencialitat.

9. ESTUDI VIABILITAT PILA D'HIDROGEN

9.1. Introducció

La Pila d'hidrogen evoca molts dels estudis que es realitzen avui en dia amb tema energètic.

El combustible que utilitza és el gas natural, amb el seu alt contingut amb meta i contingut nul amb sofre.

Hi ha diferents tipus de piles de combustible, i els podem veure a continuació amb aquesta taula resum.

	Low-temperature FC			High-temperature FC	
	AFC Alkalines fuel cell	PAFC Acid fosfòric	PEMFC Membrane poilmèrica	MCFC Carbonats fosos	SOFC Òxids sòlids
FUEL	H2	H2, natural gas, syngas, biogas	H2, Natural gas, propane	Natural gas, syngas, biogas	Natural gas, syngas, biogas, diesel, propane
SIZES	1kW-10kW	100kW-500kW	1 kW-100kW	200kW-10MW	5kW-10MW
OPERATING TEMPERATURES	65°C–250 °C	150-220°C	40–80 °C	650 °C	600-1000 °C
ELECTRICAL EFFICIENCIES (LHV)	32-40%	37-42%	32-40%	45-55%	40-50%
TOTAL EFFICIENCY**	60-70%	70-80%	50-60%	75-80%	70-80%
APPLICATIONS	Space missions, mobile applications, terrestrial such as reversible fuel cells*	Stationary power generation.	Transportation (e.g. Fuel Cell Vehicles) Stationary (e.g. telecom remote systems)	Stationary power generation.	Stationary power generation.
USEFUL WASTE HEAT	Medium	Medium	Low	High	High
COMMERCIAL MARKET	Available to purchase	Available to purchase	Available to purchase	Available to purchase	Not available to purchase yet
SPECIFICS	Very successful in space applications but terrestrial applications are challenging due to CO2 sensitivity.	Development of PAFC had slowed down in the past ten years, in favor of PEMFCs that were thought to have better cost potential.	Fuel cell vehicles (FCV) are powered by PEMFC due to its low temperature operating system which allows instantaneous start-up	Current market is mostly focused in MCFC due to its high reliability, availability and relative low cost.	Increasing number of companies working on SOFC Substantial market interest

Tal i com es pot veure a la taula resum adjunta la nostra pila es d'alta temperatura, cosa que significa que no es engegar i començar a produir sinó que necessita un temps d'escalfament, entre 8 i 12h aproximadament per assolir la temperatura de treball de 650°C aprox.

Un altre punt important és que ens permet la utilització de biogàs (net de sofre), en cas de poder utilitzar aquest gas (Osona gran zona potencial per la concentració de purins), tindrem diferents avantatges:

- Venda producció d'electricitat a millor preu segons RD 661/2007
- Avantatges ecològiques, reutilització de productes secundaris.

Inconvenients:

- Necessitat de transport especial i acumulació de gas
- El biogàs utilitzat ha de ser totalment lliure de sofre.

En el nostre cas, una mida bona i que actualment es fabrica en sèrie a EUA, és la de 300KW de producció.

Ens produeix 300kW d'energia elèctrica i podem aprofitar 150kW d'energia tèrmica, per aquestes condicions fan que la nostra infraestructura sigui tant interessant, ja que no només consumim gas per produir energia elèctrica sinó que aprofitem un percentatge molt alt de la calor produïda per generar aquesta electricitat.

Estem parlant que més o menys un 50% de l'energia utilitzada ens servirà per produir gas i el 30% ens servirà per produir energia tèrmica, la resta són pèrdues i necessitats que té el mateix procés per generar el comentat.

A la pàgina següent podem veure l'estudi econòmic de la inversió.

COST INSTAL·LACIÓ	FCE		Preu venda xarxa
Potència instal·lada	300 kW		Biogas 0,133474 €*kW/h
Preu kW instal·lat	3.250 \$/kW		Gas natural 0,1204 €*kW/h
Transport país origen	400 \$/kW		
Instal·lació	1.000 \$/kW		Cost gas nat 0,024 €/kWh
TOTAL	1.395.000 \$	930.000€	
DESPRES DE SUBVENCIÓ	50%	465.000€	EUR/USD 1,5

PRODUCCIÓ	
hores anuals	8.160 h/a
kwh produïts any	2.448.000 kWh/any

INGRESSOS ANUALS (RÈGIM AUTOPRODUCCIÓ)	
Venda energia eléctrica (Gas natural)	294.739 €/any

(PRODUCCIÓ DE CALOR)	
potencia tèrmica produïda	150 kW
energia tèrmica produïda	1.224.000 kWh(termics)
rendiment caldera	92%
energia tèrmica consumida	1330434,78 kWh(termics)
Estalvi energètic cogeneració	31.930,43 €/any

COSTOS ANUALS		
consum gas natural (8000 kcal/m3)	39 scfm	66,26 m3/h
PCI	34.342 kJ/m3	
Potencia consumida	632 kW	
energia consumida	5.157.802 kWh/any	
cost gas natural	123.787 €/any	
manteniment + recanvi d'stack	0,0450 \$/kWh	0,0675 €/kWh
cost manteniment+recanvi stack	165.240 €/any	

INGRESSOS	venta electricitat	294.739,2 €
	producció de calor	31.930,4 €
	total	326.669,6 €
COSTOS	combustible	123.787,3 €
	O&M	165.240,0 €
	total	289.027,3 €
BENEFICIS		37.642 €/ANY
PERIODE AMORTITZACIÓ		12,35 ANYS

Venda energia eléctrica (Bio-gas)	326.744 €/any
-----------------------------------	---------------

10. RESUM DEL PRESSUPOST

El pressupost d'execució de material d'aquesta obra suma la quantitat de 1.381.916,70€, i sumant-hi el 13% en concepte de despeses generals, el 6% de benefici industrial i el 16% d'IVA s'obté un pressupost general de 1.907.597,81€.

L'Autor

Jordi Tordera Vigas

Maig 2008

11. CONCLUSIONS

En el decurs d'aquesta memòria tècnica s'han descrit les instal·lacions de filtratge de la piscina, tractament químic de l'aigua d'aquesta, climatització del local de la piscina i de la resta de l'edifici d'obra, aigua sanitària, aigua calenta sanitària i electricitat. S'ha volgut marcar una pauta a l'hora d'executar la instal·lació, això no significa que aquesta no pugui donar lloc a modificacions, sempre emparades per la reglamentació vigent, i essent posteriorment reflectides al corresponent certificat de final d'obra si és necessari.

L'Autor

Jordi Tordera Vigas

Maig 2008

12. RELACIÓ DE DOCUMENTS

El present projecte està format pels següents documents:

Document núm.1- Memòria descriptiva i annexos a la memòria

Document núm.2- Plànols

Document núm.3- Plec de condicions

Document núm.4- Estat d'amidaments

Document núm.5- Pressupost

Document núm.6- Estudi de seguretat i salut

13. BIBLIOGRAFIA

- MAYOL MALLORQUÍ, JOSEP M^a. Tuberías .Materiales. Cálculos hidráulicos.Tomo 1. Editores técnicos asociados, S. A. Madrid. 1994.
- CLIMACITY, Recuperadors de calor (<http://www.climacity.com>, 23 Gener 2008)
- ASTRAL POOL GROUP S.L.U, Catálogo piscina y spa 2006-2007
- ASTRAL POOL GROUP S.L.U, Catálogo tuberia cepex, 2007
- CARRIER, Carrier Espanya S.L (<http://www.carrier.es>, 14 Desembre 2007)
- UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS DE FIBERGLASS COLOMBIA S.A, Nota técnica (<http://www.fiberglasscolombia.com>, 15 Gener 2008)