

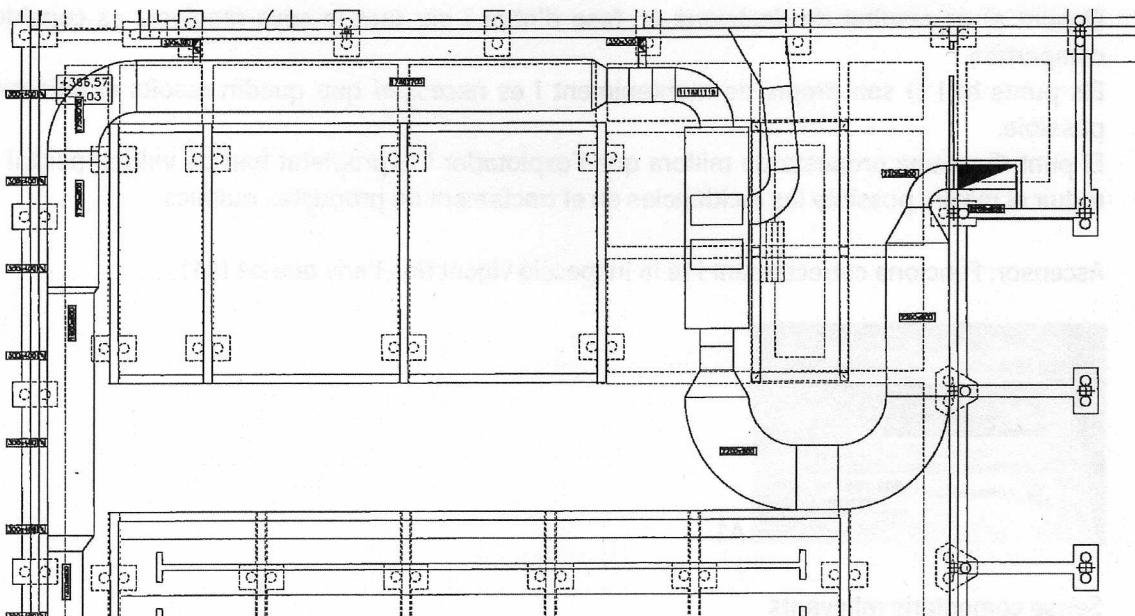
Climatització: es la instal·lació que majors problemes i queixes ha generat. Es per aquest motiu que s'amplien els punts de revisió. D'altra banda, no s'ha pogut contrastar cap dada dels equips principals ja que estan parats o en una forma de funcionament que no es correspon al requerit.

En la revisió del projecte i el realment executat s'han trobat diferències o aspectes que poden haver afectat al funcionament. A continuació s'enumeren el més rellevants:

#### EQUIP DE DESHUMECTACIÓ:

La ubicació de la deshumectadora ha canviat de lloc. Segurament per la dificultat de executar-ho com indicava el projecte per les interferències en el pas per davant de la porta d'entrada. Hi ha hagut una canvi de model del equip i s'han incorporat els bescanviadors entre deshumectadora i piscina dintre del propi equip en lloc de mantenir-los fora como estava previst al projecte. Apareixen reduccions subtades dels diàmetres amb vàlvules en punts poc adients i manca de elements de control per realitzar una correcta posada en marxa. S'han canviat les toveres de projecte i el traçat de algun tram.

El vas de la piscina comunica amb la resta del edifici a través de la seva unió amb els vestuaris per un espai sense portes. A més està enfocada a les toveres de impulsió i per tant es facilita el flux d'aire. El cel ras es obert i el flux d'aire circula per l'interior d'aquesta cambra. La zona vidriada del passadís d'accés als vestuaris actua com a paret freda i es pot veure a simple visita la alta condensació que es produeix. La manca de portes amb el pis superior en la part baixa de les escales produeix un efecte xemeneia quan sobren les portes del pis superior i com a conseqüència entra aire calent i humit a les sales de gimnàstica.



Com a resulta d'això tenim:

- Una posada en marxa pendent de documentar tal com sol·licitava la Direcció Facultativa amb especificació de materials i cabals resultants.
- El canvi d'ubicació, el nou traçat i noves toveres comporten un augment en la pèrdua de càrrega que ha de suportar el ventilador i com a resulta pot haver disminuït el cabal. La manca de informació en aquest sentit no permet que la afirmació sigui concloent.
- El equip de deshumectació no es accessible per un manteniment adient. Les fuites que s'han produït en les junes requereixen de molt temps per poder ser solucionades i al estar dintre del equip tota l'aigua queda en la base i oxida els components.
- El comportament del aire calent i humit de la zona de piscina no està convenientment vehiculat i per tant la sensació tèrmica a gran part de l'edifici es dolenta.

Com a conclusió, si bé l'equip de deshumectació pot estar situat en la planta soterrani, han de quedar garantits els accessos al manteniment i neteja adients, la aportació i extracció d'aire exteriors, etc. Igualment ha de quedar garantida la vehiculació del aire impulsat i retornat al equip, sense infiltracions indesitjades. D'altra banda, no s'han pres les mesures suficients per tal d'evitar el deteriorament actual, sense possibilitat de recuperació i bàsicament s'han fet reparacions substitutives. La responsabilitat doncs es considera compartida entre propietat i explotador.

A continuació es descriu les dades del equip:

Fabricant: ASTRAL POOL  
 Model: BDP-125C+F  
 Nº Fabricació: 03/1037  
 Data fabricació: 29-1-2004

Capacitat deshumectació: 125 l/h

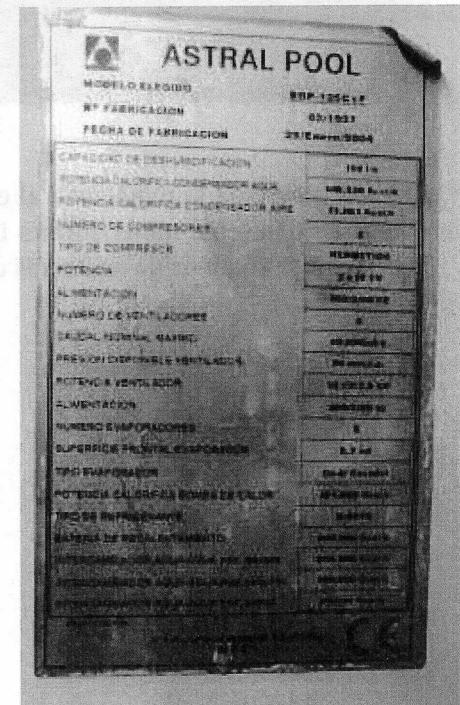
Potència calorífica (aigua): 108.539 kcal/h  
 Potència calorífica (aire): 73.081 kcal/h

Caudal nominal màxim: 40.000 m<sup>3</sup>/h  
 Pressió disponible: 20 mm.c.a

Pot. Calorífica bomba calor: 181.620 kcal/h

Bateria de re-escalfament: 200.000 kcal/h

Bescanviador piscina gran: 200.000 kcal/h  
 Bescanviador piscina petita: 120.000 kcal/h  
 Bescanviador piscina lúdica: 35.000 kcal/h



Segons les dades l'equip instal·lat es diferent al del projecte però de característiques similars. D'altra banda, l'estat actual fa impossible la seva reutilització (F1 i F2):

- Ventiladors oxidats i danyats que no poden garantir el cabal d'aire i la pressió necessària.
- Estructura metàl·lica molt deteriorada, amb perforacions ocasionades per l'òxid en pràcticament tota la base.
- Compressors bloquejats i sense funcionar des d'una data sense determinar però que segons ens informen es d'uns cinc anys
- Instal·lacions hidràuliques amb diversos punts de fugues, que produeixen inundacions en l'interior del equip.
- Elements de control i regulació inhabilitats i/o bloquejats
- La ubicació dels bescambiador en l'interior de la màquina de deshumectació i la manca d'espai exterior dificulta en excés els treballs de manteniment.



F1



F2

No està garantida la regulació del cabal de cada tram. S'ha detectat trams consecutius amb obertures diferents, trams clavats i fuites d'aire (F4). La xarxa de distribució d'aire presenta punts amb problemes de oxidació i deteriorament del aïllament tèrmic (F3)



F3



F4

## Full de justificació de idoneïtat de la solució adoptada:

Cálculo de Piscinas climatizadas	Proyecto : Código : Hoja : PISCINAS-	(Edición 06/10.v07) Fecha : Autor :
--	--	---

### Deshumectación necesaria en recinto piscina

	Temp. seca (°C)	% H.R.	Temp. hum. (°C)	Ventilación (l/s)	1425
Aire interior :	29,0	70	24,4	Nº personas recinto :	50
Aire exterior :	-4,0	80	(Invierno)	Superficie total zona piscinas (m²) :	570

% Superficie zona mojada : 53

### A. Evaporación lámina agua de las piscinas

Piscina 1 Jacuzzi	Temperatura (°C)	Dimensiones (m)			Perímetro (m)	Ocupación (m²/pers)	Superficie (m²)	Evaporación
		A	B	h media				
Piscina 1 Jacuzzi	27,0	25,00	16,60	1,80	83,2	11,5	415,0	14,8 g/s
Piscina 2	31,0	8,10	16,60	1,40	49,4	11,5	134,5	10,6 g/s
Piscina 3	34,0	8,10	2,70	1,40	21,6	11,5	21,9	2,6 g/s

Xag : Humedad absoluta en saturación a la temperatura del agua (g vapor / kgda)

Xint : Humedad absoluta aire interior a 29,0 °C y 70 % HR = 17,5 g vapor/kgda

S : Superficies de piscinas (m²)

$$\text{Evaporación} = \text{Suma} (27 * (\text{Xag} - \text{Xint}) * \text{S} / 3600) = 28,0 \text{ g/s}$$

### B. Evaporación debida a las superficies mojadas del recinto de piscinas

S : Superficie mojada envolvente piscinas = (570,0 - 571,3) \* 53% = -0,7 m²

Ta : Temperatura seca aire = 29,0 °C

Tm : Temperatura húmeda aire = 24,4 °C

Xm : Humedad absoluta en saturación a la temperatura húmeda aire (g vapor / kgda) = 19,1 (g vapor/kgda)

Xint : Humedad absoluta aire interior a 29,0 °C y 70 % HR = 17,5 g vapor/kgda

Km : Coef. superf. transm. masa agua = (1,51 x |(Ta - Tm)|^(1/3)) / 1000 = 0,00251 g/s m²

$$\text{Evaporación} = m * (Xm - Xint) * S$$

### C. Evaporación debida a la respiración de los ocupantes

P : Personas recinto = 50

Vp : Vapores emitido por persona al respirar = 100 g/h

$$\text{Evaporación} = P * Vp / 3600 = 1,4 \text{ g/s}$$

### D. Evaporación debida a las duchas del recinto de piscinas

Ce : Calor específico del agua = 4,19 kJ/kg°C

Td : Temperatura agua ducha = 38,0 °C

Tm : Temperatura húmeda aire = 24,4 °C

: Calor latente de evaporación = 2350 kJ/kg

Qa : Masa de agua una ducha = 10 s/ducha x 0,2 l/s x 1 kg/l = 2,0 kg/ducha

D : Número duchas por hora = 50 personas x 2,0 duchas/persona h = 99,4 duchas/h

$$\text{Evaporación} = \frac{Ce * (Td - Tm)}{Qa * D} * 3,6 = 1,3 \text{ g/s}$$

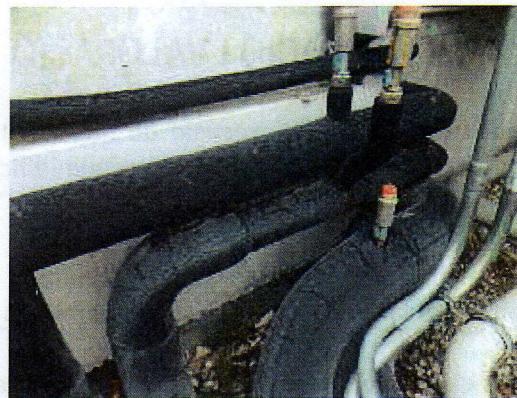
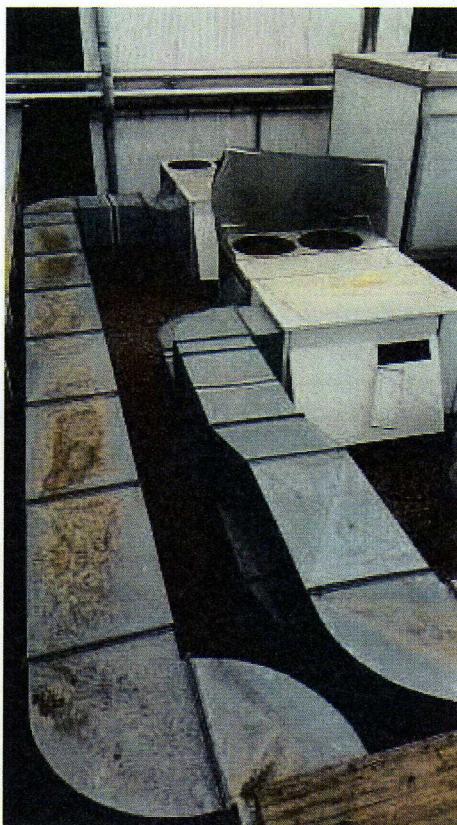
$$\text{DESHUMECTACION TOTAL NECESARIA} = 30,70 \text{ g/s (110,52 kg/h)}$$

## EQUIPS DE TRACTAMENT DE SALES DE PLANTA PRIMERA

La selecció de condicionament dels sales es va resoldre en projecte amb dos equips roof-top ubicats a la coberta sobre recepció. Sembla ser que des del inici de la explotació de la activitat hi ha hagut reiterades demandes d'excés de temperatura a les sales. De les dades dels equips i del seu ubicació es poden plantejar algunes hipòtesis.

Modelo	Tipo	WK*063		WK*073		WK*100		WK*125		WK*155		WK*200	
		R 22	R407C	R 22	R407C	R 22	R407C	R 22	R407C	R 22	R407C	R 22	R407C
Refrigerant	(V/Pi/Hz)							400 / 3 / 50					
Alimentación eléctrica	(kW)	18.1	17.2	22.8	21.7	31.0	29.5	37.3	35.4	44.8	42.6	60.2	57.2
Potencia frigorífica (1)	(kW)	6.48	6.1	8.32	7.8	10.51	9.9	12.86	12.1	15.55	14.6	22.2	20.9
Potencia absorbida modo frío (3)	(kW)	17.7	16.8	21.6	20.5	29.4	27.9	35.3	33.5	40.8	38.8	59.8	56.8
Potencia calorífica (2)	(kW)	5.3	5.0	6.62	6.1	8.88	8.3	10.35	9.7	12	11.3	17.85	16.8
Potencia absorbida modo calor (3)	(kW)	2.79	2.8	2.74	2.8	2.95	3.0	2.9	2.9	2.88	2.9	2.71	2.7
Coefficiente de rendimiento (frio)		3.33	3.4	3.31	3.3	3.31	3.3	3.41	3.4	3.4	3.4	3.35	3.4
Coefficiente de rendimiento (calor)		17.4	17.4	18.4	18.4	25.9	25.9	31.2	31.2	32.4	32.4	44.3	44.3
Intensidad nominal (5)	(A)	69.8	69.8	84.8	84.8	87.4	87.4	83.6	83.6	99.3	99.3	124.8	124.8
Intensidad de arranque	(A)	3570	3570	4250	4250	5610	5610	7140	7140	8500	8500	11210	11210
Caudal de aire nominal	(m³/h)	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80	80	80
Presión estática disponible (4)	(Pa)	84	84	85	85	88	88	88	88	89	89	89	89
Potencia acústica	(dB (A))	56	56	57	57	58	58	61	61	61	61	61	61
Presión acústica (6)	(dB (A))												

- a) A priori les seves característiques semblen suficients per tal de poder abastir d'aire fred a les sales. El rati equivalent es de més de 200 W/m<sup>2</sup> i es considera suficient.
- b) A falta de confirmació per part del fabricant la pressió disponible en els equips pot determinar la seva capacitat de impulsar aire a la sala. S'ha determinat que la pressió requerida hauria d'estar entre 200 i 250 Pa per tal de compensar les diferents pèrdues. Segons la fitxa de catàleg de la informació "as built" la dada es de 80 Pa. D'altra banda, aquesta dada no es fiable ja que sovint el material sol·licitat incorpora modificacions. D'aquí la consulta al fabricant.
- c) L'aïllament instal·lat es va mostrar poc adient. El conducte exterior de xapa i l'aïllament per l'interior provoca escalfament per la acció del Sol i sovint es despenja. Això produeix augmentos indesitjables de la temperatura del aire i pèrdues de càrrega addicionals. La seva detecció precoç es difícil ja que no es pot veure a simple vista. Es va poder constatar pels serveis de manteniment al obrir el conducte.
- d) La ubicació dels equips no afavoreix la ventilació del aire d'escapament. La gran quantitat que requereixen els equips per la refrigeració pot haver provocat en aquestes condicions recirculacions que provoquen que les bateries estiguin treballant a temperatures superiors a les realment exteriors.



## CONDUCTES I CANONADES

La xarxa de distribució de fluid tèrmic no està protegida adientment i presenta oxidació i deteriorament del aïllament tèrmic per manca de protecció contra la acció del Sol i la pluja.

La xarxa de conductes presentava aïllament per la cara interior. La acció del Sol provoca que es desencoli prematurament i pot provocar obturacions indesitjades.

## 8. PLA DE ACTUACIÓ I VALORACIÓ

1 S'estima que abans de l'execució de qualsevol actuació a l'edifici en matèria d'humitats o goteres es posa en funcionament el deshumidificador de les piscines, i es revisi el sistema de renovació d'aire de les sales.

2 Un cop realitzades aquestes comprovacions i posada en marxa del deshumidificador, es proposa instal·lar una porta que sectoritzi l'accés a la zona de piscines des dels vestuaris.

3 En el cas que es continuessin produït goteres interiors per condensació del vapor d'aigua, s'ha de determinar in situ la solució constructiva de coberta, murs i característiques de les fusteries exteriors i vidres instal·lats a l'edifici, aquest anàlisis determinarà si la solució adoptada és la correcta en funció de la tipologia d'edifici i zona climàtica.

Pel que fa a les patologies que sí s'ha pogut definir una proposta reparativa, s'indica a continuació i per ordre de prioritat decreixent, les propostes reparatives a realitzar, i la seva valoració quantitativa i econòmica amb caràcter orientatiu.

4

El criteri per determinar la urgència son:

- a) Actuacions vinculades al manteniment relacionades amb la seguretat
- b) Actuacions vinculades al manteniment relacionades amb l'ús
- c) Actuacions vinculades al desgast o a una decisió poc adient durant la fase d'obra
- d) Actuacions vinculades a una millora del confort
- e) Millores valorades a tenir en compte

Notes: No estan valorats els treballs i estudis referents a les humitats per condensació de sales i piscina. No està inclòs l'IVA.

No s'inclouen en les valoracions els següents punts ja que requereixen d'un estudi específic:

- 1.- ACTUALITZACIÓ A LA NORMATIVA DE INCENDIS
- 2.- MILLORA EN LA PROTECCIÓ TÈRMICA DE LA FAÇANA

**Fase 1. Actuacions vinculades al manteniment relacionades amb la seguretat.****REPARACIÓ DE PORTA DESPENJADA A LA PLANTA SOTERRANI (F28)**

- Despenjar la porta
- Tallar i soldar una nova frontissa
- Muntar i ajustar la porta
- Una capa de protecció i dues mans de pintura

Ut. estimada: 1 ut

Rati econòmic: 250 €/u

PREU ESTIMAT: 250 €

Responsable de la actuació: Manteniment

**\* SUBSTITUCIÓ DE VIDRE TRENCAT (F22)**

- Desmuntatge de vidre trencat i transport a abocador
  - Servei i col·locació de vidre de les mateixes característiques
- Sup. estimada: 21 m<sup>2</sup>      Rati econòmic: 100 €/m<sup>2</sup>      PREU ESTIMAT: 2.100 €

Responsable de la actuació: Manteniment

**FIXACIÓ AMB CARGOLS DE LES XAPES DE FAÇANA (F14)**

- Col·locació de cargols d'acer inoxidable
- Ut. estimada: 1 ut.      Rati econòmic: 150 €/u      PREU ESTIMAT: 150 €

Responsable de la actuació: Manteniment

TOTAL ESTIMAT FASE 1:

2.500 €

Fase 2.1. Actuacions vinculades al manteniment relacionades amb l'ús (important).

**TRACTAMENT DE BIGUES ESTRUCTURALS DE FUSTA LAMINADA**

Aplicació i tractament de la fusta amb material protector

Ut. Estimada: 1 ut

Rati econòmic: 15.800 €/u

PREU ESTIMAT: 15.800 €

Responsable de la actuació: Manteniment

Fase 2.2. Actuacions vinculades al manteniment relacionades amb l'ús.

**REPARACIÓ DE MANETES I MECANISMES TRENCATS (F18-19)**

Reparació i col·locació de noves manetes a finestres

Ut. Estimada: 10 ut

Rati econòmic: 310 €/u

PREU ESTIMAT: 3.100 €

Responsable de la actuació: Manteniment

**NETEJA DE CANAL DE DESAIGÜE DE LA COBERTA PRINCIPAL (F11)**

Neteja de canal de desaigua de coberta

Ut. Estimada: 1 ut

Rati econòmic: 120 €/u

PREU ESTIMAT: 120 €

Responsable de la actuació: Manteniment

**REPARACIÓ DE FILTRACIÓ D'AIGUA AL FOSSAR DE L'ASCENSOR (F29)**

Repicat de rajoles de dutxes vestuaris homes

Sanejament i desmuntatge de canal

Impermeabilització de paret i zona canal

Arrebossat reglejat

Alicatat de zona reparada

Sup. Estimada: 3 m<sup>2</sup>

Rati econòmic: 137 €/m<sup>2</sup>

PREU ESTIMAT: 411 €

Responsable de la actuació: Manteniment

**COL·LOCACIÓ DE BORADA A PAVIMENT DE PLATJA I VESTUARIS (23-24)**

Neteja de paviment

Col·locació de vorada de piscina

Sup. Estimada: 1.000 m<sup>2</sup>

Rati econòmic: 9 €/M2

PREU ESTIMAT: 9.000 €

Responsable de la actuació: Manteniment

### REPARACIÓ DE FILTRACIÓ D'AIGUA CANAL DE PLATJA PISCINA (F25)

- Neteja i retirada d'impermeabilització existent.
  - Repicat de revestiment ceràmic a canal
  - Impermeabilització de canal amb morter impermeabilitzant
  - Revestiment ceràmic de canal
- MI. Estimat: 10 m                      Rati econòmic: 117 €/m                      PREU ESTIMAT: 1.170 €

Responsable de la actuació: Manteniment

### SUBSTITUCIÓ DE PORTA D'ALUMINI DOBLEGADA (F27)

- Substitució de porta d'alumini doblegada
- Ut. Estimada: 1 ut                      Rati econòmic: 480 €/u                      PREU ESTIMAT: 480 €

Responsable de la actuació: Manteniment

**TOTAL ESTIMAT FASE 2.1:**

**15.800 €**

**TOTAL ESTIMAT FASE 2.2:**

**14.281 €**

**Fase 3.1. Actuacions vinculades al desgast o decisió poc adient (importat).**

**SESELLAT DE PAS ENTRE VAS DE PISCINA I VESTUARIS**

- Desmuntatge de mampares existents
- Muntatge de portes i envà d'obra entre vas de piscina i vestuaris
- Repàs de unió entre conducte i reixes (pas ocult)
- Segellat complet entre vas de piscina i vestuaris

Ut. Estimada: 1ut

Rati econòmic: 5.000€/u

PREU ESTIMAT: 5.000 €

Responsable de la actuació: Propietat

**Fase 3.2. Actuacions vinculades al desgast o decisió poc adient.**

**REHABILITACIÓ DE LA COBERTA SUPERIOR**

Ut. Estimada: 1 ut

Rati econòmic: 10.500 €/u

PREU ESTIMAT: 10.500 €

Responsable de la actuació: Propietat

**SUBSTITUCIÓ DE PANELLS ERACLIT AFECTATS I TRACTAMENT DM INFERIOR**

Ut. Estimada: 1 ut

Rati econòmic: 9.000 €/u

PREU ESTIMAT: 9.000 €

Responsable de la actuació: Propietat i Manteniment

**FUSTERIES PRACTICABLES D'ALUMINI O SUBSTITUCIÓ (F16-17)**

Substitució de fusteries existents i col·locació de noves fusteries d'alumini de dues fulles batents amb trencament de pont tèrmic i vidres 6+6/8/4+4

Ut. Estimada: 6 ut

Rati econòmic: 1600 €/u

PREU ESTIMAT: 9.600 €

Responsable de la actuació: Propietat

**FIXACIÓ DE FORRAT D'ALUMINI PERIMETRAL DE LA COBERTA (F12)**

Segellat amb fikaflex 11 FC o equivalent

Ut. Estimada: 1 ut

Rati econòmic: 500 €/u

PREU ESTIMAT: 500 €

Responsable de la actuació: Propietat

**FIXACIÓ MECÀNICA DE XAPES DE CUBRICIÓ JUNT DE COBERTA (F9-10)**

Fixació mecànica amb cargols d'acer inoxidable, a canals de cubrició de xapes de coberta.  
 Ut. Estimada: 1 ut                                  Rati econòmic: 500 €/u                          PREU ESTIMAT: 500 €

Responsible de la actuació: Propietat

**SUBSTITUCIÓ DE CARGOLS D'ACER PER INOX A COBERTA (F13)**

Substitució de cargols d'acer per d'altres d'acer inoxidable  
 Ut. Estimada: 1 ut                                  Rati econòmic: 250 €/u                          PREU ESTIMAT: 250 €

Responsible de la actuació: Propietat

<b>TOTAL ESTIMAT FASE 3.1 (important):</b>	<b>5.000 €</b>
<b>TOTAL ESTIMAT FASE 3.2:</b>	<b>30.350 €</b>

**Fase 4. Actuacions vinculades a una millora del confort amb responsabilitat compartida.**

**SUBSTITUCIÓ DEL EQUIP DE DESHUMECTACIÓ (important)**

- Desmuntatge del equip existent
- Adequació de instal·lacions hidràuliques, elèctriques i control
- Adequació de les connexions de conducte de xapa
- Forat a mur per pas de conductes
- Casetà exterior de panell lleuger sobre solera
- Muntatge de nou equip de deshumectació

Ut. Estimada: 1ut

Rati econòmic: 90.000€/u

**PREU ESTIMAT: 90.000 €**

Responsable de la actuació: Manteniment i Propietat

**SUBSTITUCIÓ DELS EQUIPS DE TRACTAMENT D'AIRE DE SALA**

- Desmuntatge del equip existent
- Adequació de instal·lacions elèctriques i control
- Adequació de les connexions de conducte de xapa
- Tram exterior de conducte amb manta de material aïllant i recobriment de alumini
- Muntatge de nou roof-top

Ut. Estimada: 2ut

Rati econòmic: 22.000€/u

**PREU ESTIMAT: 44.000 €**

Nota: els equips previstos son substitutius dels anteriors. Cas que es volgués adequar a la normativa RITE, incrementarien el seu preu.

Responsable de la actuació: Manteniment i Propietat

**MILLORA DEL AÏLLAMENT DE CANONADES EXTERIOR**

- Neteja de canonada i imprimació de pintura antioxidant
- Manta de material aïllant amb espuma elastomèrica per exteriors segons RITE
- Recobriment de alumini exterior

Ut. Estimada: 50m2

Rati econòmic: 50€/m2

**PREU ESTIMAT: 2.500 €**

Responsable de la actuació: Manteniment i Propietat

**TOTAL ESTIMAT FASE 4:**

**136.500 €**

Fase 5.1. Millors a tenir en compte (important).**CANVI EN EL SISTEMA DE ACUMULACIÓ I DOSIFICACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS**

Retirada de dipòsits

Nous dipòsits d'acumulació

Connexions hidràuliques

Nou by-pass de canonades d'aigua per injecció de productes

Ut. Estimada: 1ut

Rati econòmic: 8.000€/u

**PREU ESTIMAT: 8.000 €**

**IMPLANTACIÓ D'UN PARALLAMPS**

Implantació a coberta d'un parallamps

Baixants i posada a terra

Ut. Estimada: 1ut

Rati econòmic: 2.500€/m<sup>2</sup>

**PREU ESTIMAT: 2.500 €**

Fase 5.2. Millors a tenir en compte (energètiques).**AFEGIR MANTA TÈRMICA A LES PISCINES**

La valoració inclou diferents possibilitats i no s'ha de comptabilitzar com a un únic paquet.

Es recomana que cas de ser valorada es consulti a una empresa especialitzada. En els casos de sistemes motoritzats caldrà afegir la corresponent alimentació elèctrica

**PISCINA DE 25 x 16 (En 3 peces):**

En funció del tipus de solució s'indiquen les diferents alternatives:

- Confecció en material 5mm	10.520,00 €
- Confecció en material 8mm	18.692,00 €
- Enrollador de 5,65m Ø165mm Motoritzat	9.375,00 €
- Enrollador de 5,65m Ø165mm Manual	4.017,00 €
- Enrollador fixes empalmat de 16,50m Ø165mm Motoritzat	7.311,00 €

Cost entre 18.000 i 28.000€

**PISCINA DE 16 x 8 (En 1 peça):**

En funció del tipus de solució s'indiquen les diferents alternatives:

- Confecció en material 5mm	3.392,00 €
- Confecció en material 8mm	6.007,00 €
- Enrollador de 8,30m Ø165mm Motoritzat	3.899,00 €
- Enrollador de 8,30m Ø165mm Manual	2.095,00 €
- Enrollador fix de 8,30m Ø165mm Motoritzat	2.771,00 €

- Enrollador fix de 8,30m Ø165mm Manual 1.097,00 €

Cost entre 5.500 i 9.000€

#### PISCINA DE 8 x 3 (En 1 peça):

En funció del tipus de solució s'indiquen les diferents alternatives:

- Confecció en material 5mm	733,00 €
- Confecció en material 8mm	1.224,00 €
- Enrollador de 3,30m Ø120mm Motoritzat	1.957,00 €
- Enrollador de 3,30m Ø120mm Manual	485,00 €
- Enrollador fix de 8,30m Ø120mm Motoritzat	1.747,00 €
- Enrollador fix de 8,30m Ø120mm Manual	377,00 €

Cost entre 1.500 i 3.500€

#### CANVI EN EL SISTEMA DE TRACTAMENT D'AIGUA (alternativa)

Sistema de radiació amb ultra violeta de desinfecció física y reducció de cloramines

Equip de radiació UV per piscina gran	PREU ESTIMAT: 27.000 €
Equip de radiació UV per piscina petita	PREU ESTIMAT: 16.000 €
Equip de radiació UV per piscina lúdica	PREU ESTIMAT: 16.000 €

## 9. CONSIDERACIONS FINALS

Després de 11 anys amb la instal·lació en funcionament es fa complicat la determinació de la relació causa efecte de les diferents patologies.

Tot sembla indicar que es tracta d'una seqüència d'esdeveniments. Tal i com indica en el seu informe el Servei Català del Esport de 29-4-2015 les deficiències detectades es poden atribuir a diferents motius, variats i diversos.

Mancances en la planificació i execució de la instal·lació, defectes de construcció o de execució del pla de manteniment han afectat al resultat del edifici i la seva explotació. No es tracta de imputar errors si no de assumir que hi ha millores aplicables que per circumstàncies que es desconeixen no es s'han produït. En tot cas, si es poden enumerar les que principalment estan vinculades al projecte i obra de les que estan vinculades a la explotació.

### Projecte i obra:

- Garantir la separació d'àmbits entre vasos de piscina i vestuaris per passos físics visibles i ocults.
- Encara que en base a normativa, aïllaments insuficients i discontinus per la càrrega interna i externa previstes (tal i com indiquen les termografies) i manca de barrera de vapor que pot haver arribat a afectar al comportament del aïllament tèrmic de façana.
- Utilització de fusteria de alumini sense trencament de pont tèrmic, punts amb vidre simple que augmenta les pèrdues i escletxes de filtració d'aire
- Una proposta alternativa en la implantació d'equips que hauria millorat la seva eficiència i possiblement la vida útil

### Explotació i manteniment:

- Seguiment poc acurat del pla de manteniment, accions preventives, neteja, fusta, etc. que ha derivat en un escurçament de la vida útil de la maquinaria i els materials.
- No haver donar solucions amb celeritat a problemes que per causes alienes o no repercuten en el bon funcionament del centre

Per tant, es pot resumir que les implicacions econòmiques per donar soluciò a les diferents patologies detectades s'agrupen en:

Previsió econòmica per actuacions vinculades al titular de la activitat:	105.331€
Previsió econòmica per actuacions vinculades al titular del edifici (*):	124.600 €

Nota(\*) : no s'inclou cap partida vinculada a incendis si bé s'ha fet una estimació (+15.000€)

## RECOMANACIONS PER ACTUALITZACIÓ DEL EDIFICI A LA NORMATIVA D'INCENDIS

Durant la visita i en comprovar la informació disponible es proposa posar al dia l'edifici en el compliment de la normativa de incendis. Per fer-ho es necessari realitzar un estudi específic.

S'han detectat punts que cal que quedin confirmats en l'expedient administratiu corresponent.

L'objecte de la present auditoria no es analitzar el compliment de la normativa d'incendis del edifici però es fiquen de manifest alguns punts per tal de que es considerin. La manca de documentació en aquest sentit no ha permès determinar el compliment o no dels acords realitzats amb els serveis de prevenció. D'altra banda s'indica:

- a) Hi ha equips de extinció que requereixen una il·luminació d'emergència propera
- b) No s'ha pogut determinar la sectorització i la adeuació de canvis de ubicació d'equips d'extinció
- c) No s'ha pogut constatar que el grup de incendis tingui un subministrament complementari per que en cas de fallada elèctrica
- d) Es necessari implementar una porta de sortida d'emergència en el passadís davant dels vestuaris.
- e) Cal verificar l'ample i sentit de obertura d'algunes portes vinculades a les vies de evacuació.
- f) Es necessari que la empresa explotadora de l'activitat disposi de la corresponent llicència.

Es recomana doncs realitzar un estudi de adequació a la normativa d'incendis per tal de avaluar les implicacions que pugui tenir.

- a) Els aspectes que tinguin a veure amb l'edifici (portes, etc.) son responsabilitat del titular del edifici (Ajuntament), ja que l'explotador està en concessió.
- b) Els aspectes que tinguin que veure amb la activitat que es desenvolupa son responsabilitat del titular de la activitat (Eurofitness). La activitat ha de disposar del llicència d'activitats en regla.

Nota: la valoració de les actuacions en la part de incendis s'ha de realitzar segons el resultat d'un estudi específic.

## 10. ANNEX ESTRUCTURES

JG ingenieros ha desenvolupat un informe de patologies relacionades principalment amb problemes derivats de les instal·lacions i les seves conseqüències en l'edifici, aportant solucions i millores valorades.

Davant la preocupació de la propietat sobre l'estat de la coberta i de la estructura de fusta s'informa de que aquest anàlisis ha de ser completat en la part estructural.

Aprofitant la col·laboració entre JG ingenieros i els especialistes en estructures de IDI-Eureka es sol·licita assessorament al respecte. El present annex completa el ja aportat anteriorment.

## DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA

A continuación se realizará una descripción concreta de las patologías y los daños observados en la estructura general de la piscina cubierta e instalaciones del complejo Eurofitness de Tárrega (Lleida), tras la visita realizada por JG y Eurekalia, 16 de Febrero de 2016.

Adjunto a cada punto, se indican las posibles soluciones para reparar la afectación, y eliminar los efectos que la hayan causado.

La estructura general de la instalación está compuesta por cubiertas tipo sándwich, sustentadas por una estructura compuesta de perfiles laminares de madera de gran espesor para las vigas y por perfiles de la misma composición pero menor espesor para las correas, con un acabado inferior de panel contrachapado de paja de alta porosidad tipo eraclit. Del forjado del primer nivel donde se ubica el gimnasio se desconoce su sección, pero se presupone la utilización de un forjado ligero adecuado a este tipo de instalaciones.

La fachada está acabada con el mismo tipo de panel que el citado para la cubierta, fijado a una estructura de bastidores metálicos, aislado mediante lana mineral, y con un acabado de fachada como cierre de cámara de chapa ondulada.

La instalación cubierta Eurofitness, está compuesta por una sala principal de más de 1000 m<sup>2</sup>, donde se ubican la piscina principal, una piscina secundaria y una piscina yacusi, con temperatura adaptada a su condición, una zona paralela constituida en dos niveles de más de 500 m<sup>2</sup> por planta, con vestuarios y zona administrativa en PB y gimnasio y sala de fitness en P+1. Finalmente, se dispone un sótano a nivel -1, de la misma extensión que el resto del complejo citado en PB, donde se ubican todas las instalaciones correspondientes a este tipo de edificación.

Analizando más específicamente cada elemento de la envolvente de las instalaciones, se debe citar que la cubierta está compuesta por dos paneles diferentes, uno exterior tipo Deck, conformado por chapa metálica grecada exterior y aislante de lana de roca apoyado sobre la

siguiente capa de cubierta. El panel inferior, unido al superior mediante algún tipo de adhesivo, que ha impedido su revisión exhaustiva, es un panel sándwich tipo Thermochip, compuesto por dos DM de 10 mm y 19 mm en orden ascendente, y un aislamiento térmico de poliestireno extruido. Por la cara inferior, se da un acabado final a la cubierta mediante panel tipo eraclit, acabado en blanco, muy utilizado en instalaciones con requerimientos específicos de aislamiento acústico.

La estructura de sustentación de la cubierta compuesta especificada, está conformada por perfiles laminados de madera de espesores variables. Las vigas principales de la zona de piscina, tienen un espesor máximo de 2 m, y cubren luces de aproximadamente 30 m, con apoyos en ambos extremos compuestos por vigas de hormigón prefabricado de 70 – 80 cm de espesor, las cuales descansan respectivamente sobre pilares de hormigón prefabricado longitudinales desde la estructura de cubierta hasta la cimentación en planta -1.

La misma cubierta se dispone en la zona de gimnasio y fitness, aunque en este caso, al disponer de luces de aproximadamente 14,5 m, las vigas no requieren de tales espesores. Sobre estas dos zonas figuran dos lucernarios en cada una, actualmente cubiertos por temas de permeabilidad del conjunto y confort. Las citadas vigas de madera laminada se fijan a las vigas de hormigón de apoyo mediante cartelas metálicas atornilladas a estas segundas y atornilladas y clavadas a las primeras.

Las correas del conjunto también están compuestas por perfiles de madera laminada, y apoyadas a las vigas principales mediante cartelas similares a las utilizadas para el apoyo de estas sobre las vigas de hormigón, pero lógicamente de menor tamaño.

Finalmente, analizando específicamente la fachada, la sección se compone por un panel interior de cierre tipo eraclit, idéntico al utilizado para el acabado de cubierta, fijado a una estructura de bastidor metálico simple, compuesto por tubos verticales y omegas horizontales. Por la cara exterior, se acota la cámara de aire mediante chapa ondulada tipo Onduline, y finalmente como aislante se utiliza una capa de lana mineral de unos 6 cm de espesor.

A continuación se especifican las patologías localizadas durante la visita realizada, y se dan soluciones para la detención del deterioro causado, y la corrección de las causas que la hayan generado.

### LEVES FISURAS EN LA MADERA

En la estructura de correas y vigas que componen la cubierta de la zona gimnasio y sala de actividades, compuestas por perfiles laminados de madera, se han observado leves fisuras con escaso recorrido en puntos concretos.



Imagen 1. Fisura en viga de sala gimnasio.



Imagen 2. Fisuras reiteradas en punto de mayor carga en viga de sala gimnasio.

**Causa:**

La principal causa de dicha patología son las reiteradas filtraciones sufridas a través de los lucernarios ubicados en la propia cubierta inclinada, que a raíz de su ubicación y el efecto piscina que ello ha causado en días de lluvia, han generado pasos en las uniones, produciendo filtraciones intermitentes de aguas pluviales y de deshielo correspondientemente.

Ello ha producido un lavado de las capas de protección aplicadas en fábrica a toda la perfilería de madera utilizada para la estructura, afectando a sus propiedades, y causando, en los puntos de mayor carga, la aparición de fisuras reiterativas sin excesiva relevancia, pero que exigen de un tratamiento a corto plazo.

La causa secundaria de esta patología, es el escaso o inexistente mantenimiento de la madera, que ha generado un desgaste acelerado de los componentes de la estructura, que combinado con las filtraciones especificadas, ha debilitado excesivamente todo el conjunto, acentuando aún más la afectaciones generales.

Se debe tener en cuenta, que el equipo destinado a la deshumidificación del ambiente, lleva un plazo de tiempo considerable sin funcionar, hecho que ha causado un incremento excesivo de los niveles de humedad, causando daños mayores y constantes en la citada madera lavada.

**Solución:**

Con el objetivo de reducir el envejecimiento y deterioro acelerado que están sufriendo los perfiles de la estructura de cubierta, se recomienda la aplicación de una resina ligante que se encargue de proteger la madera de la humedad y un solvente para la correcta aplicación de la citada resina. En ambientes con alto índice de humedad, se recomienda la aplicación de resinas tipo Xylazel Profesional Lasur Intemperie o similares, que consiste en un tratamiento protector incoloro, con un plazo de secado aproximado de 12h, y con dosis de aplicación razonables, de alrededor de 5 – 7 m<sup>2</sup> / litro. El fabricante de este producto indica la necesidad de aplicar dos capas, y para este caso, se recomienda el uso de un acabado mate.

Mediante este proceso de revestido, se pretende aportar a la madera una protección indispensable, que de no aplicarse, podría desembocar en una patología crónica irreversible, que obligaría a ejecutar una rehabilitación más drástica, en un futuro, para su detención y corrección.

Las condiciones de humedad óptima en vigas de madera, son las que se encuentran en equilibrio con su medio ambiente inmediato. Teniendo en cuenta que el contenido de humedad interior en equilibrio dentro de una sección de madera oscila entre el 10 i el 15%, si lo comparamos con la humedad ambiente de la piscina cubierta objeto de este proyecto, que consta de índices de humedad cercanos al 80%, y contemplando la falta de funcionalidad del sistema de deshumidificación, se entiende el acelerado proceso de desgaste sufrido por todos los perfiles laminados de la estructura.

A nivel informativo, en ambientes con elevados índices de humedad y cloración, en estructuras de composición de madera, se recomienda la aplicación de los revestimientos citados adecuados para dichos ambientes cada 3 años aproximadamente, para garantizar la correcta integridad de sus componentes.

### **SEPARACIÓN Y DETERIORO DE JUNTAS**

En la estructura de correas y vigas que componen la cubierta de la zona gimnasio y sala de actividades, compuestas por perfiles laminados de madera, se han observado juntas entre los diferentes perfiles que componen las estructuras laminares, que han incrementado levemente su separación, y que en muchos casos, han sufrido un deterioro en su interior, reduciendo las propiedades estructurales de los conjuntos.

En la estructura de correas y vigas que componen la cubierta de la zona gimnasio y sala de actividades, compuestas por perfiles laminados de madera, se han observado juntas entre los diferentes perfiles que componen las estructuras laminares, que han incrementado levemente su separación, y que en muchos casos, han sufrido un deterioro en su interior, reduciendo las propiedades estructurales de los conjuntos.

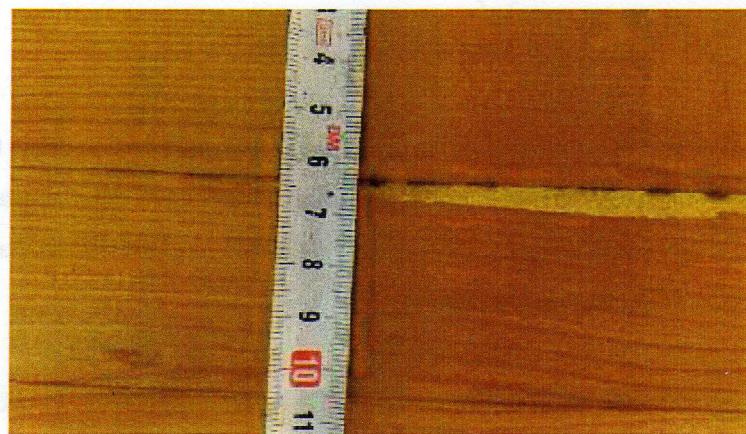


Imagen 3. Deterioro de junta entre componentes de madera laminada en viga de sala gimnasio.

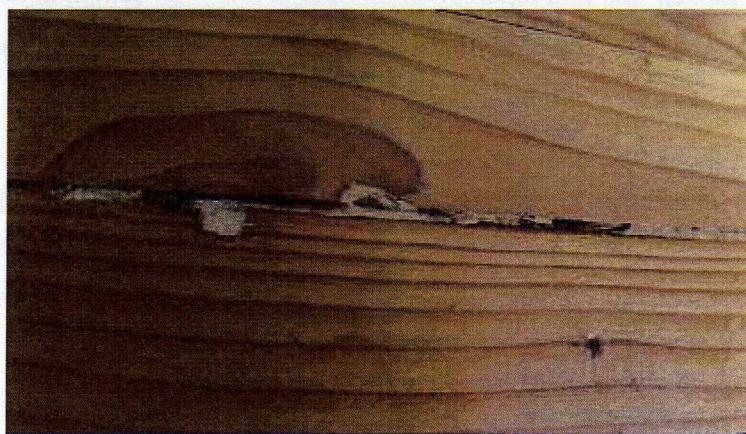


Imagen 4. Deterioro y separación de junta entre componentes de madera laminada en viga de sala fitness.

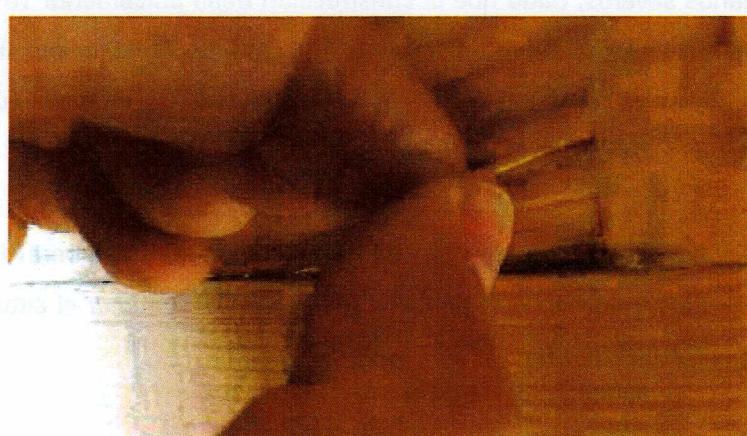


Imagen 5. Desprendimiento de madera en junta deteriorada en viga de madera de sala fitness.

**Causa:**

Tal y como sucedía en el anterior caso, la principal causa que ha producido la aparición de esta patología, es el continuo lavado sufrido por toda la perfilería de madera, generado por las reiteradas filtraciones entrantes en diferentes puntos de la cubierta, producida por errores de diseño y de mala resolución de las juntas.

Como se ha especificado en el punto anterior, el lavado continuo ha causado la desaparición de las capas de protección impregnadas en la superficie de la madera, generando los citados daños en las juntas, que han repercutido en trabajo entre los componentes del perfil laminar mínimamente independizadas, causando, por falta de control, las fisuras indicadas en el punto anterior.

Paralelamente, la segunda causa que ha producido la proliferación de esta patología en la gran mayoría de los componentes de la estructura de cubierta, es, una vez más, la falta de mantenimiento de dichos perfiles, acelerando así la aparición de este deterioro.

**Solución:**

Al no haber daños severos, dado que la construcción tiene únicamente 10 años de vida, esta patología, en la mayor parte de los casos, se puede corregir con el mismo sistema expuesto en el punto anterior, es decir, mediante el correcto barnizado de todos los componentes de la estructura de vigas y correas de madera de cubierta.

No obstante, como ya se ha indicado, este mantenimiento se deberá llevar a cabo como mínimo cada 3 años, para lograr ralentizar y prácticamente detener el citado deterioro de las juntas de los perfiles laminares.

## EXUDACIÓN DE RESINAS EN MELLAS

En la estructura de correas y vigas que componen la cubierta de la zona gimnasio y sala de actividades, compuestas por perfiles laminados de madera, se han observado mellas reiteradas en las que se puede observar una exudación de resina desde el interior.



Imagen 6. Exudación de resina en viga de sala gimnasio.



Imagen 7. Exudación de resina en viga de sala fitness.

**Causa:** En primera instancia, indicar que en perfiles de madera laminada, dado el proceso de deshidratación y los diferentes componentes aplicados en ella, mediante el paso por el

En primera instancia, indicar que en perfiles de madera laminada, dado el proceso de deshidratación y los diferentes componentes aplicados en ella, mediante el paso por el

autoclave, es muy infrecuente la aparición de resinas en las mellas, indiferentemente del tiempo que haga que salieron de fábrica, y del ambiente al cual hayan sido expuestos.

Este proceso según la norma UNE 21-152-86, consiste en introducir la madera en un cilindro, para posteriormente realizarle un doble vacío e inyectar a continuación las sales protectores, consiguiendo una protección perimetral de la pared celular sin llenar totalmente el duramen de la célula. Las fases de tratamiento que la componen son, un vacío inicial para la extracción de parte del aire contenido por la madera, una segunda fase en las que se realiza la introducción de las sales de protección a presión, y finalmente, un vacío destinado a la regulación de la cantidad de producto introducido.

El resultado final de este tratamiento, es una protección total de la madera, por ello, se extrae que, ajenamente a la obra, el principal causante será o bien un mal secado o bien un incorrecto tratamiento exterior. Paralelamente también se considera una patología propia de maderas jóvenes.

A su vez, esta patología indica que la madera no está en las condiciones consideradas por proyecto para llevar a cabo el apoyo estructural que están desarrollando, puesto que sus propiedades no cumplen con las requeridas. No obstante, al tratarse de una leve exudación, su repercusión será mínima.

Aportada esta información, se han considerado varias causas que han podido generar la aparición de este tipo de patología.

Concretando en las circunstancias presentes en estas instalaciones, la causa más probable de dicha exudación es la citada en apartados anteriores, que consiste en el lavado progresivo de la madera, causado tanto por filtraciones como por la falta de mantenimiento de los perfiles, que ha generado deficiencias en los revestimientos aplicados en la madera laminada, y que ha acabado produciendo la aparición de las exudaciones citadas.

El último probable agente es el propio ambiente, el cual contiene un alto índice de humedad y de cloración, que combinado con las elevadas temperaturas transmitidas a través de los ventanales de separación entre la piscina cubierta y el gimnasio, han podido producir la exudación expuesta en este punto, en los puntos más castigados por las dos causas anteriores especificadas.

#### Solución:

Al tratarse de una patología generada por varios factores, es necesario corregir todos ellos si se pretende, no solo detener temporalmente la aparición de las citadas exudaciones, sino erradicarlas definitivamente.

El primer punto expuesto en las causas se podría corregir mediante el lijado del punto afectado, y la aplicación de una pasta con las propiedades correspondientes para tapar las mellas que sean más relevantes de cada uno de los perfiles. El segundo punto simplemente implicaría la aplicación del proceso de revestimiento mediante barnizado, tal y como se indicaba en anteriores puntos, para garantizar el correcto funcionamiento del conjunto y la reducción de la proliferación de esta patología.

El tercer punto, implica la puesta en marcha de todos los mecanismos destinados a la deshumidificación de la zona de la piscina cubierta, evitando así el ataque en cantidades incontroladas de la citada humedad con alto índice de cloración y elevada temperatura a los perfiles de cubierta.

#### GRIETAS RELEVANTES EN LA MADERA

En la estructura de correas y vigas que componen la cubierta de la zona gimnasio y sala de actividades, compuestas por perfiles laminados de madera, se han observado grietas relevantes y de recorrido medio.



Imagen 8. Grietas reiteradas en zona de carga máxima en viga de sala gimnasio.



Imagen 9. Grieta continua en viga de sala gimnasio.

#### Causa:

La principal causa que genera este tipo de patología, es idéntico al expuesto en el punto correspondiente a las fisuras. No obstante, al no haberse realizado ningún tipo de tratamiento o mantenimiento en los perfiles de cubierta, los puntos que reciben la mayor carga de la luz, ubicados en la linealidad interior de los lucernarios, han acabado exponiendo fisuras de mayores dimensiones, es decir grietas.

Las grietas más acentuadas se han localizado en las tres vigas que apoyan los extremos de los lucernarios, que por lo ya especificado, aúnan tanto las reiteradas filtraciones acaecidas previamente a la nueva capa de cubierta, como la sobrecarga causada por los lucernarios. Una de ellas muestra una grieta de aproximadamente un milímetro de espesor y más de metro y medio de longitud, empezando a resultar de gravedad media a nivel estructural, y exigiendo una corrección a corto plazo.

Solución:

En primera instancia se deberán sellar las grietas con una pasta adecuada para madera, para garantizar la correcta comunicación entre los dos laterales de la abertura, y asegurar el trabajo del perfil laminado.

El segundo punto será el tratamiento de protección y mantenimiento ya especificado mediante el correspondiente barnizado de toda la superficie de las vigas, confirmando el correcto tratamiento en los puntos más conflictivos.

Finalmente, en los puntos en los que se recibe la sobrecarga expuesta, será necesaria la colocación de una abrazadera de presión, que se encargue de garantizar la correcta compactación de toda la estructura general, y a su vez asegure la detención de la evolución de dicha patología.

Mediante esta unión forzada, se consigue recuperar las propiedades estructurales originales, garantizando así el correcto funcionamiento de las vigas afectadas.



Imagen 10. Ejemplo de ubicación de abrazadera de refuerzo.

#### LAVADO DE LA MADERA

Esta patología se repite en prácticamente toda la estructura de vigas y correas de cubierta, dado que las filtraciones sufridas en las salas de gimnasio y fitness, no se concentran en un solo punto, sino que afectan a prácticamente toda la cubierta.



Imagen 11. Perfiles de madera laminada lavados a causa de las filtraciones en sala gimnasio.