

**RECULL DE TREBALLS - TARDOR 2014**

**índex**

Josep Maria Gonzàlez Barroso  
 Professor Titular

● Josep Ignasi de Llorens Duran  
 Catedràtic

**1 WinterBadesHiff**

Alessandro Arborea, David Aznar,  
 Stefano Caielli



**2 Sustainable Urban Dwelling**

Núria Arredondo, Tània Marbà



**3 London Basketball Arena**

Raúl Mateo, Pablo Bailac



**4 La Miroiterie**

Judit Balaguer, Barbara Bossan,  
 Rosa Rafart



**5 Pneumatic HAL "Airtecture"**

Àngel Casino, Eric Cruz



**6 Mapungubwe**

Aina Govern, Joana Descals



**7 Micro Compact Home**

Ismael Gañán, Xabier López



**8 U2 Tour 360º**

Emilia García López



**9 La Casa por el Tejado**

Àngel Luis González, Miquel Marquès



**10 Zenith Strasbourg**

Rebeca López, Rubén Martínez



Obra: La Miroiterie, Commercial Building

Promotor: LO Immeubles SA

Emplaçament: Rue du Port – Franc 11, 1003 Lausanne, Switzerland

Superfície: 2300m<sup>2</sup>

N. Plantes: PB + 3

Arquitectes: B+W architecture sàrl  
Ueli Brauen & Doris Wälcli, Lausanne

Collaboradors: Fellrath & Bosso SA (enginyers estructuristes)  
Aebischer & Bovigny (consultors il·luminació)

Constructor: Losinger Construction SA, Bussigny

Proveïdors: Hightex International AG,  
Bischofszell (construcció lleugera prefabricada)  
Revaz SA, Sion (construcció metàl·lica)  
Klima AG, Villars-Sainte-Croix (ventilació)

Cost: 10 millions CHF

Termini: 2005 – 2007

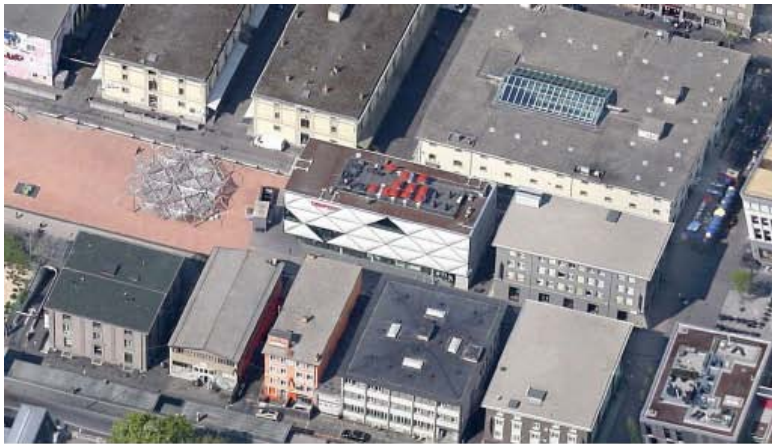
### **Resum de les innovacions i comentari**

L'ETFE es tracta d'un material ideal per la transparència total a l'espectre lumínic, i és molt útil per ambients en els que es pretengui reproduir les qualitats d'espais naturals. En el cas de la Miroiterie, la utilització d'aquest material queda justificat per l'estètica, ja que es tracta d'un material poc comú i amb una aparença molt innovadora. Però també queda justificat per la seva funció d'edifici comercial.



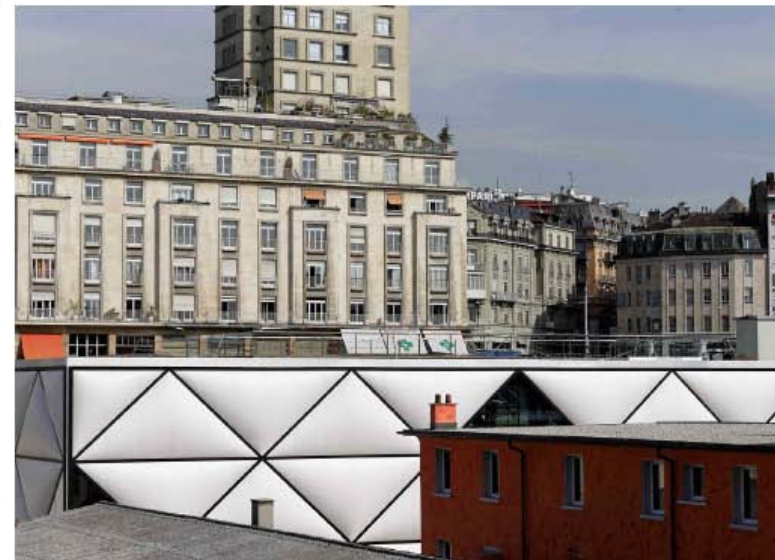


## Emplaçament



La Miroiterie està situada al districte de Flon, al centre de la ciutat de Lausanne. Es tracta d'un antic barri industrial de l'era moderna, que comptava amb magatzems industrials fins a estudis d'artistes i d'arquitectes i clubs nocturns. La re-urbanització d'aquest barri en tot el seu conjunt ha sigut objecte de nombroses competicions urbanes i debats. La vida del negoci i del comerç ha reafirmat la seva presència en aquest barri, de manera que durant la última dècada i actualment el barri s'està transformant en un barri d'oci. Aquesta renovació té lloc mica en mica, edifici en edifici, i està tendint a esborrar el caràcter industrial d'aquesta antiga zona industrial.

L'edifici ocupa una posició central del barri i es tracta d'un objecte símbol de la renovació comercial del barri.



## Què és PTFE i ETFE?

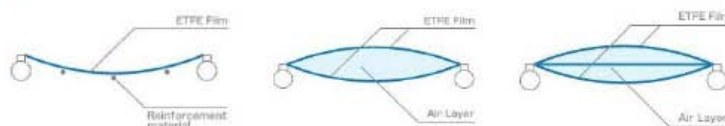
DIVERGÈNCIES	PTFE	ETFE
temperatura fusió	327°C	267°C
resistència a tracció	21-34 MPa	40-46 MPa
elongivitat	300-500%	1500-300%
resistència impacte	189 J/m	No ruptura
duresa	50-65 HB	72 HB
coeficient fricció	0.05-0.10	0.3-0.4
absorció d'aigua	<0.01%	<0.03%
resistència climàtica	20 anys	15 anys
conductivitat tèrmica	0.24 W/mK	0.24 W/mK

La nostra façana inflada es compon per malles de tela triangulars tensades i organitzades en 4 fines capes, sent la exterior de PTFE i les altres tres interior de ETFE. Tot i que les variacions entre PTFE i ETFE no difereixen gaire en la seva construcció, si que existeixen lleugeres diferències tècniques entre ambdós. Definició:

1. PTFE (Poly-Tetra-Fluor-Etilè) polimer fluorocarbó
2. ETFE (Etilè-TetraFluorEtilè): material plàstic inert compost per una estructura copolímera, és a dir, quan dos o més diferents monomers, mol·lècula que s'enllaça amb altres mol·lècules per formar un polimer, s'uneixen per modificar i millorar les característiques tècniques del material i millorar-ne les prestacions mecàniques.



Type of etfe film



Transparent



Matte



White

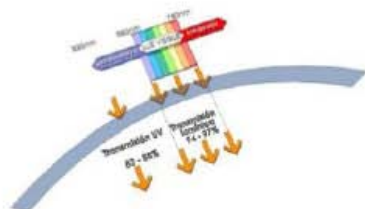
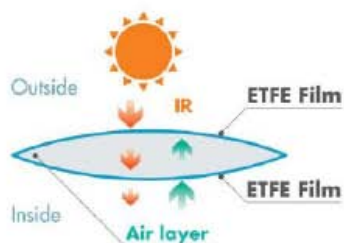


Sistema multicapa, La Miroiteire, Laussane





## Característiques tècniques material façana



100% Recycle



## Característiques generals façana:

- no perd condicions definit en un ampli rang de temperatura (-190°C a 150°C)
- alta resistència al foc, combustible però no inflamable
- excel·lents propietats mecàniques i dielèctriques
- resistent a químics i solvents
- alta resistència als agents atmosfèrics, corrosió
- alta transparència: 95% llum visible i 85% llum ultravioleta
- resistència al trencament
- baixa permeabilitat
- aïllament acústic despreciable
- s'adapta a superfícies complexes
- superfície antiadherent, hidròfug
- molt resistent estructuralment, pot arribar a suportar 400 vegades el pes propi (175g/m<sup>2</sup>)
- no absorbeix els raigs solar d'ona curta, per tant els raigs UV no degraden les característiques del material
- careix de rigidesa a flexió, cal pretensar-lo

## Explicació general funcionament façana:

- Puntualització debilitats on les pel·lícules s'ajunten i estan subjectes al marc d'alumini. Manca d'aïllament.
- Estanquetat està garantitzada per la barrera de vapor interna per la humitat i les condensacions. Tan a la coberta com a la base la barrera passa per sota de l'aïllament.
- La làmina exterior repel·la l'aigua evitant que tan aques-ta com la humitat penetri en les estances interiors. A la coberta la capa segueix per sobre de l'aïllament, mentre que a la base es prescendeix de la capa.



## Antecedents i evolució



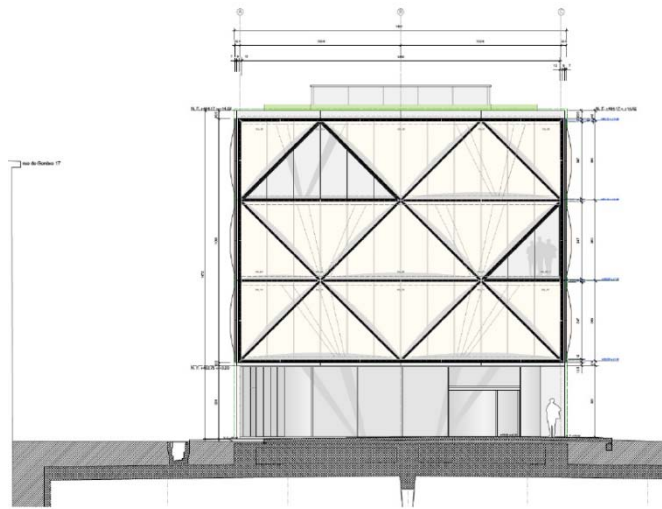
L'EFTE es coneix des del 1949, quan es va concedir la patent dels Estats Units per la substància Dupont. L'ETFE era el resultat del programa d'investigació de Dupont per desenvolupar un material d'aïllament per la maquinària que era resistent a la fricció i a l'abrasió, immune a la radiació i eficaç a temperatures tan altes com baixes.

L'ús en l'arquitectura de l'EFTE va ser iniciat per Vector Folitec a Bremen. La primera aplicació fora va ser en cases a Burger Zoo a Holanda. Amb aquests edificis Vector Folitec va passar a desenvolupar els protocols d'enginyeria necessaris per utilitzar coixins EFTE inflats com a revestiment arquitectònic.



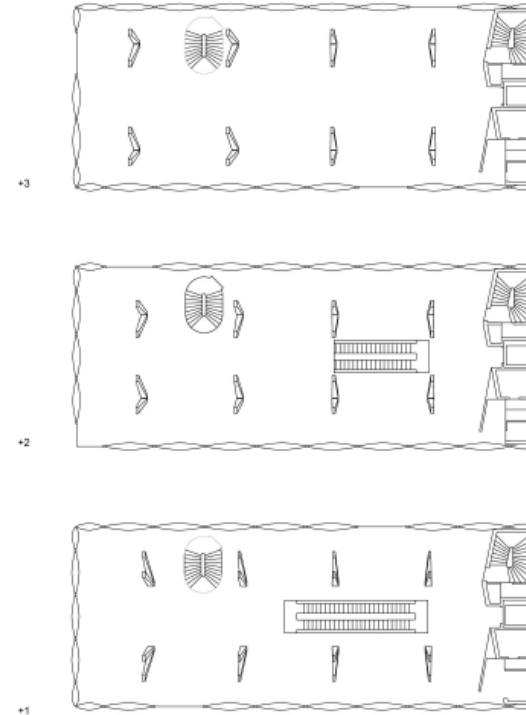


## Informació bàsica de l'edifici



L'edifici té una forma simple, un paral·lelepípede, i té un aspecte a la vegada sòlid i lleuger. La planta baixa és vidriada i s'enretira de la façana, mentre que a les tres plantes superiors una construcció inflada embolcalla una estructura de formigó armat, les parets exteriors són fetes d'uns coixins plens d'aire que s'interrompen per trossos vidriats.

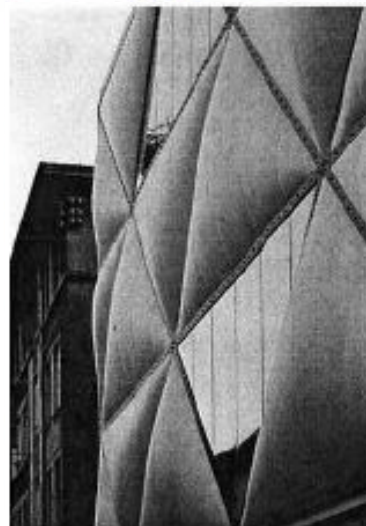
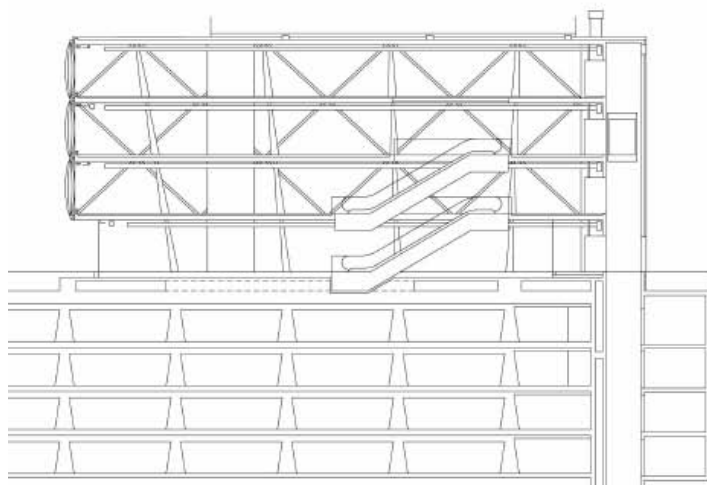
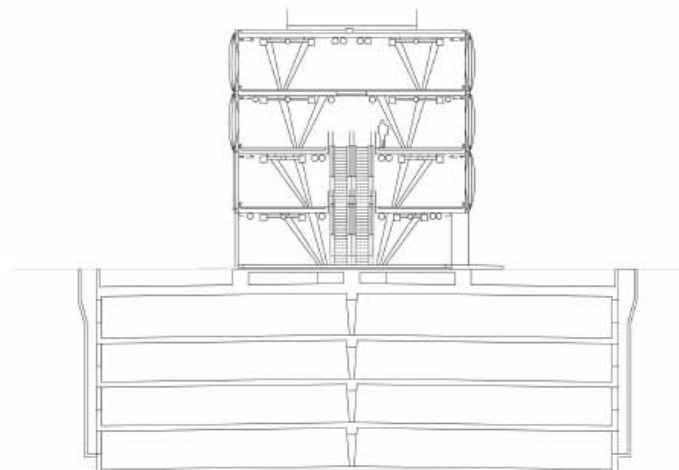
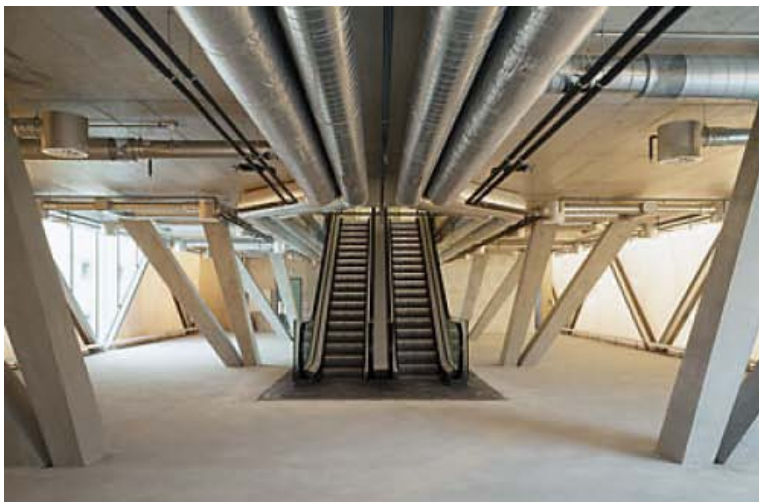
Aquesta envoltent està composta per quatre capes de membranes plenes d'aire que són monitoritzades de forma automàtica i es mantenen a pressió constant. Aquesta pell proporciona l'aïllament tèrmic a l'edifici i a més dona als espais interiors una llum suau molt agradable.



L'estructura consisteix en pilars de formigó armat en forma de "V" situats i inclinats diferent en cada planta, això és resultat de la connexió estructural entre l'edifici i el pàrquing inferior ja existent. La configuració estructural es resol en forma d'arbre, de manera que les càrregues són transmeses de la perifèria al centre, cap als pilars centrals del pàrquing. Les triangulacions del marc metàl·lic de la façana estableixen l'estructura i rigiditzen la construcció.

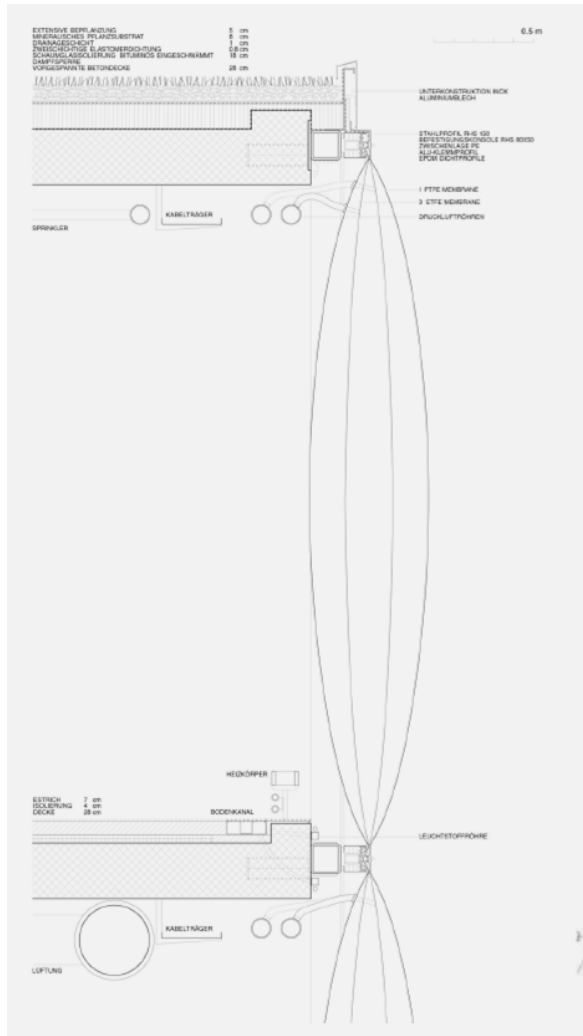


### Informació bàsica de l'edifici





## Detalls constructius



La façana es compon de 4 capes, la capa exterior de PFTE ja que ofereix una resistència mecànica més alta i una fricció més baixa, respecte el ETFE, material el qual están fetes les 3 capes interiors.

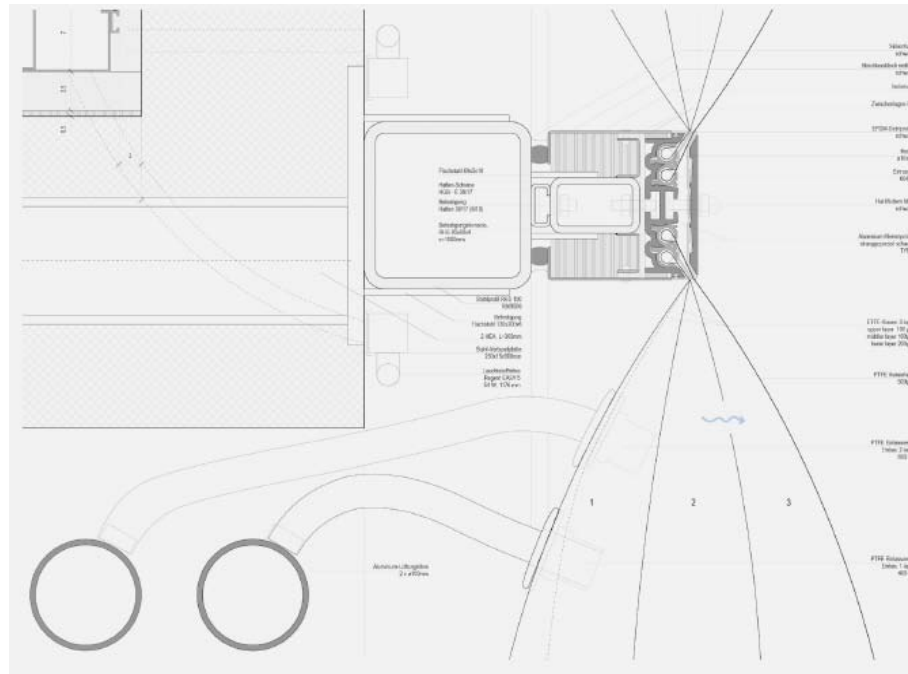
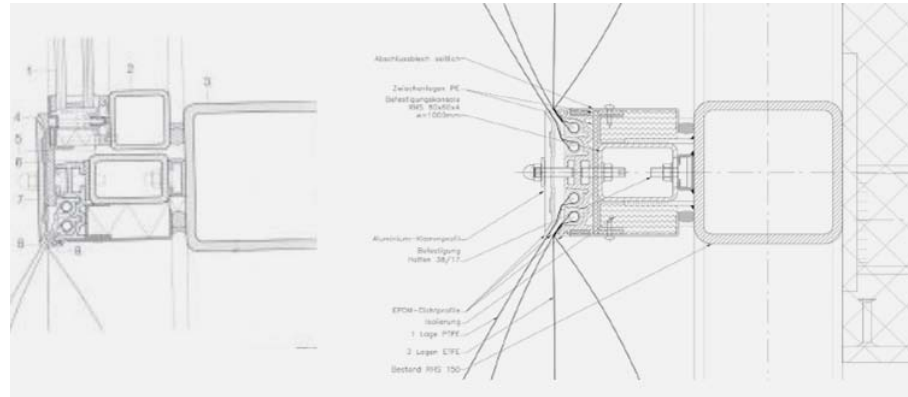
Totes les membranes tenen un gruï d'1mm i la càmera d'aire que s'interposa entre elles té un gruï de 30cm en el punt mig.

La façana és translúcida i s'escolléix el color blanc per controlar la radiació UV, un 15%, que incideix sobre la superfície.

Sistema a pressió: generat per una unitat composta per ventiladors connectat a una xarxa de conductes de distribució que subministren l'aire als coixins (l'aire exterior prèviament és filtrat i secat). Per tan, gràcies a l'ús de coixins pressuritzats és possible tenir un control tan en l'aïllament tèrmic de l'edifici com en la transmissió de llum solar. La pressió interna de ls 3 cambres pot ser controlada individualment en funció de la demanda del confort.

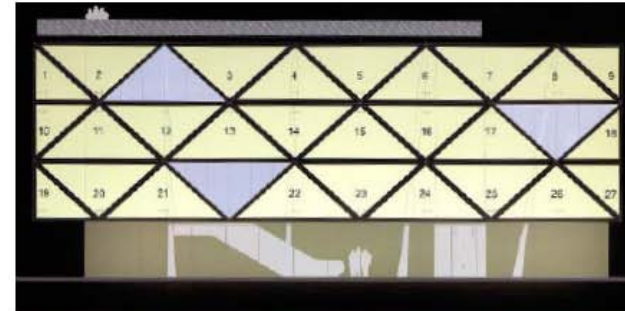
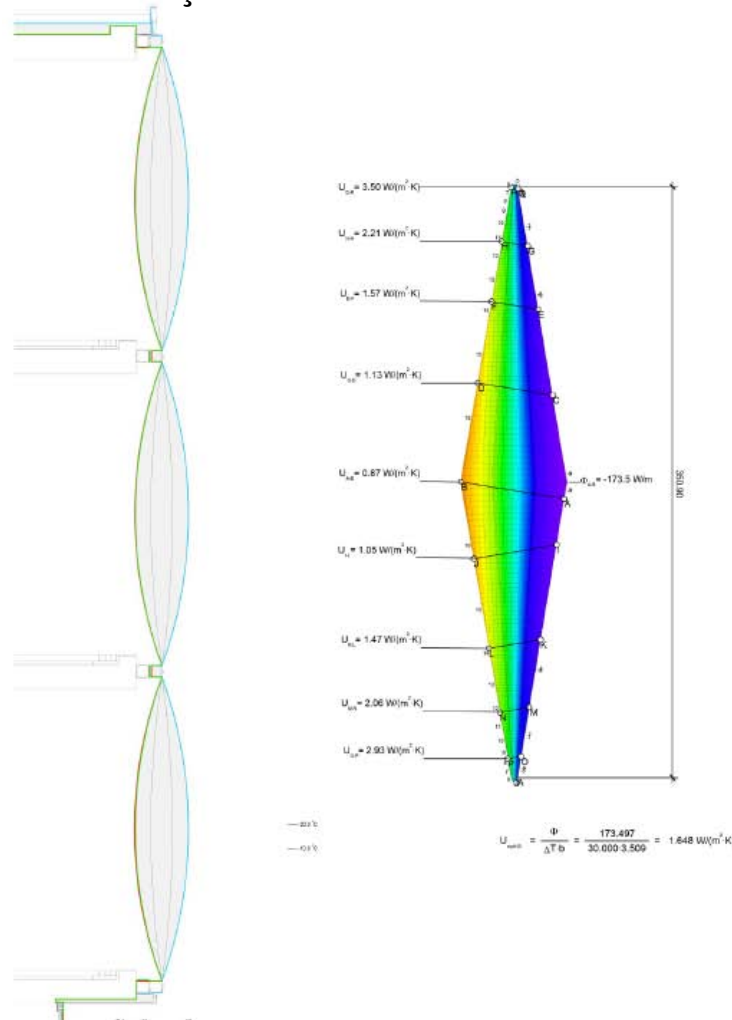
L'anclatge de l'estructura de suport de les membranes és d'alumini i aquests queden subjectes a l'estructura primària de l'edifici.







## Comportament façana



La seva aparença exterior aludeix a una pell que respira controlant tan l'aïllament tèrmic com la transmissió de llum.

Membranes subjectes per les diagonals de l'estructura, és combinen la obertura vidriada amb els coixins pressuritzats.

En aquest cas com que no és una gran superfície no és necessària la disposició de cables intermitjos per garantir la regidesa estructural desitjada.

Tan la capa exterior com la interior tenen principalment la funció de protegir, a més, l'aire que es reté entre les membranes aïlla tèrmicament.

Cada membrana té una superfície de 850 m<sup>2</sup>.



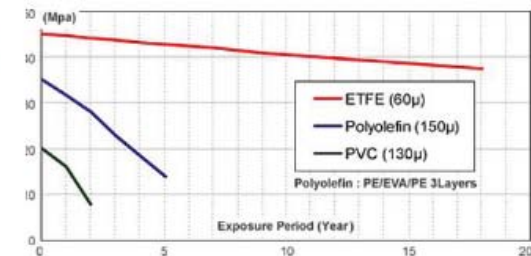
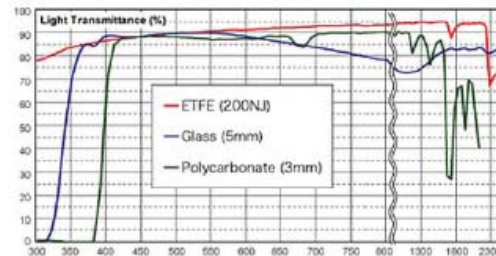
## Procés de muntatge





## Comparació

- El pes del ETFE és molt inferior al del vidre.
- La transmissió de la llum és una mica millor que el vidre. Una membrana d'ETFE transmet el 90,5% de la llum, mentre que el vidre un 88,9%. També es veu, que al multiplicar el nombre de membranes el percentatge de llum disminueix significativament. Tres membranes d'ETFE transmeten el 75% de la llum.
- La transmissió dels rajos ultraviolats és molt superior en el cas del ETFE.
- En el cas de la transmissió del calor, una membrana de ETFE es comporta exactament igual que un vidre senzill, amb un coeficient de transmissió tèrmica de 5,8. Mentre que multiplicant les capes de ETFE millora molt aquesta transmissió, arribant amb tres capes a 1,7.
- El vidre és més resistent a la intempèrie.
- L'ETFE s'autoneteja.



EFTE FILM

GLASS

	EFTE FILM			GLASS	
	membrana sola	membrana doble	membrana triple	vidrio solo	vidrio doble
Peso (Kg/mq)	0.35	0.70	1.05	15.0	30.0
Transmision de la luz%	90.5	82.4	75.4	88.9	79.6
Transmitancia ultravioleta %	83.5	71.5	62.3	61.4	45.5
Transmitancia de calor	5.8	2.6	1.7	5.8	3.3
Resistencia a la intemperie	★★★	★★★	★★★	★★★★	★★★★
Autolimpieza	★★★★	★★★★	★★★★	★★	★★



## Conclusions

### Avantatges:

- Compatibilitat medioambiental: emmagatzematge: 1000m<sup>2</sup> ocupen un volum de 1m<sup>3</sup>
- Reciclatge del 100%: els mètodes de fixació poden ser separats fàcilment de la membrana.
- Alta transmissió de la llum 5-25% (en funció del gruix de les capes)
- Durabilitat: aproximadament 25 anys, depenen de la geometria dels elements individuals.
- Mínim manteniment
- Resistent al pas del temps, no pateix canvis en l'estructura interna.

### Desavantatges:

- Vulnerable al punxonament, tot i que pot ser reparat per mitjà de pegats del mateix material executats en calent
- En el cas de les cobertes inflables, aquestes poden amplificar els sons d'impacte de la pluja ja que la tensió superficial de la capa actua generant l'efecte tambor en el seu interior.
- Es desaconsella l'ús com a compartiments interiors perquè no aïlla suficientment el so ja que no aïlla per massa sinó per disposició.

### Conclusió:

1. Ideal per una transparència total a l'espectre lumínic per construcció com zoològics, jardins coberts i tots aquells ambients en els quals es pretengui reproduir les qualitats d'espais naturals.
2. Per l'activitat mixta que alberga com a equipament comercial i d'oficines el material EFTE com a element constructiu i estètic a la façana queda justificat en la proposta, per contra, no ho seria en cas residencial minoritari.

