STEM arquitectes S.C.P.
ESTEVE AYMERICH, INÉS DE RIVERA, arquitectes
ÁNGEL OBIOL, col·laborador estructura; RAIMON VENDRELL, col·laborador pressupost
TON SALVADÓ, B. HERNÀNDEZ, P. MASSONI, R. MONTOYA, A. SIRI, G. CROUS, col.laboradors
[carrer Pallars 85, 2, 3 08018 Barcelona –tf. 647546712 / 661460618 –idr@coac.net]

MARÇ 2026

MODIFICACIÓ PROJECTE COBRIMENT PISTA

DE L'ESCOLA ROSSEND MONTANÉ A SANT PERE MOLANTA

ANNEXOS AL PROJECTE

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU

Firmado digitalmente por MIREIA MARIN TALARN - DNI 39715304P (TCAT)
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, o=Ajuntament d'Olèrdola, 2.5.4.97=VATES-P0814400H, ou=Empleat públic de nivell mig, sn=MARIN TALARN - DNI 39715304P, givenName=MIREIA, serialNumber=IDCES-39715304P, cn=MIREIA MARIN TALARN - DNI 39715304P (TCAT)
Motivo: DILIGÈNCIA

: Per fer constar que, d'acord amb el certificat emès pel secretari de la corporació, i atès que ha finalitzat el termini d'informació pública de trenta dies hàbils sense que s'hagin presentat al·legacions ni reclamacions, el projecte executiu de cobriment de la pista poliesportiva de l'Escola Rossend Montané de Sant Pere Molanta, aprovada inicialment pel Ple en sessió de 7 d'abril de 2026, ha esdevingut aprovada definitivament en data 29 de maig de 2026.
Fecha: 2026.11.03 14:11:19 +01'00'

40300058X ESTEVE AYMERICH (R: J62755897)

Firmado digitalmente por 40300058X ESTEVE AYMERICH (R: J62755897)
Nombre de reconocimiento (DN): CN = 40300058X ESTEVE AYMERICH (R: J62755897), SN = AYMERICH SERRA, G = ESTEVE, C = ES, O = STEM ARQUITECTES SOCIEDAD CIVIL PROFESIONAL
Fecha: 2026.03.27 10:59:48 +01'00'

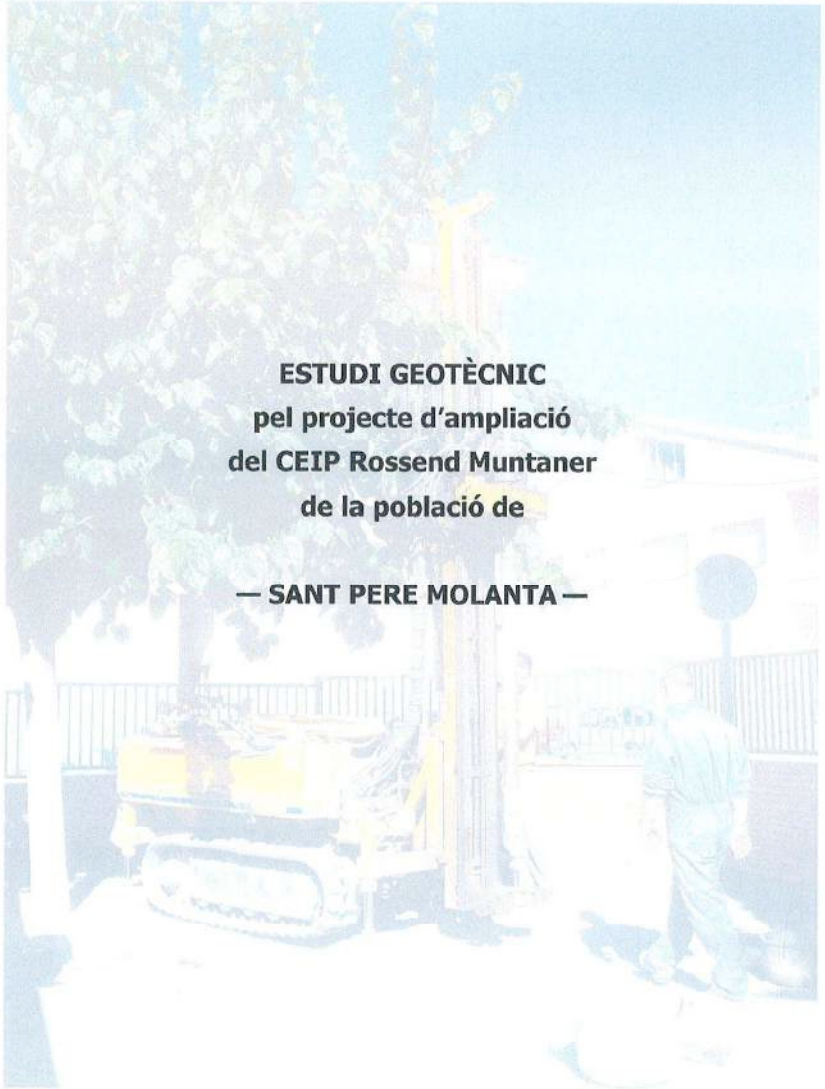
A N N E X O S A L P R O J E C T E

AN1. ESTUDI GEOTÈCNIC

Estudi geotècnic realitzat per Applus

L'estudi geotècnic que segueix a continuació, es va elaborar per a la redacció del projecte de l'escola Rossend Montané de Sant Pere Molanta, l'autor del qual és l'arquitecte Gustau Gili, segons l'encàrrec de Gisa. L'àmbit del present projecte estava inclòs dintre l'àmbit de l'escola, ja que la pista que segons el projecte present es cobrirà, va ser executada seguint el projecte de l'escola.

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com



ESTUDI GEOTÈCNIC
pel projecte d'ampliació del CEIP Rossend Muntaner de la població de

— SANT PERE MOLANTA —

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Títol de l'informe

Estudi Geotècnic

Obra: Ampliació del CEIP Rossend Muntaner
Municipi: Sant Pere Molanta, Olèrdola
Data: Octubre 2007
Expedient: 221617

Client

Gustau Gili Galfetti
CIF: 46118604 Q
C/ Princesa 16, 2º1ª
BARCELONA

Data: 15/10/2007
Elaborat per:

Marta Gascón Jiménez
Tècnic Responsable
Dept. Enginyeria Terreny Barcelona
Geòleg col·legiat: 5501

Data: 15/10/2007
Aprovat per:

Sònia Zarroca Hernández
Cap de Departament
Dept. Enginyeria Terreny Barcelona
Geòloga col·legiada: 5877

Garantia de Qualitat: Applus Norcontrol, S.L.U. garanteix que aquest treball s'ha realitzat complint les condicions requerides pel Sistema de Qualitat de la companyia. Si desitgen expressar-nos algun comentari els preguem es dirigeixin al responsable de la unitat que l'ha realitzat, o si ho prefereixen, al Subdirector General Tècnic, D. Òscar Navarro Cabrera, Campus UAB - Apartat Correus 18 - E08193 Bellaterra (Barcelona) Telèfon: 93 567 20 00, Fax: 93 567 20 01 e-mail: onavarro@appluscorp.com.

Aquest document consta de 51 pàgines de les quals 35 són annexes. Aquest document no haurà de reproduir-se parcialment sense l'aprovació, per escrit, d'Applus Norcontrol i del client.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1502, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Índex

Descripció dels treballs

1. Antecedents i objectius 4
2. Treballs realitzats 5
   2.1. Observacions de camp 5
   2.2. Reconeixement mitjançant assaig mecànics 5
   2.3. Assaigs de laboratori 8
3. Descripció geològica i geotècnica del materials 9
   3.1. Situació geogràfica i geològica 9
   3.2. Caracterització dels materials 9
4. Hidrogeologia 13
5. Conclusions i recomanacions 14
   5.1. Fonamentacions i assentaments 14
   5.2. Ripabilitat 14
   5.3. Hidrogeologia 14
   5.4. Agressivitat del sòl 15
   5.5. Expansivitat de materials 15
   5.6. Sismicitat 16

Annexes

Plànol de situació

Actes i registre dels treballs de camp

Tall geològic-geotècnic interpretatiu

Registre dels assaigs de laboratori

Taula de sòls U.S.C.S

Base de càlcul

Reportatge fotogràfic

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15644357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

1. Antecedents i objectius

El client **Gustau Gili Galfetti**, ha sol·licitat a APPLUS la realització d'un estudi geotècnic de reconeixement pel **projecte d'ampliació del CEIP Rossend Muntaner al municipi de Sant Pere Molanta, Olèrdola** (província de Barcelona).

Els objectius que es plantegen en aquest treball es basen en el reconeixement general de la zona on es preveu aquesta actuació.

En un sentit més ampli aquests objectius queden exposats a continuació:

- Anàlisi del context geològic del solar.
- Caracterització dels materials a partir de la realització de tres sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu, de la realització d'assaigs SPT amb recuperació de mostra i de l'extracció de mostres inalterades. Posteriorment algunes d'aquestes mostres seran assajades al laboratori.
- Definició del perfil resistent del subsòl mitjançant els assaigs SPT realitzats durant l'avanç dels sondatges.
- Determinació dels nivells amb presència d'aigua si aquesta es detecta a la profunditat estudiada.
- Anàlisi de les possibles solucions de fonamentació.
- Valoració dels assentaments.
- Valoració del grau d'agressivitat del sòl al formigó.

Applus Norcontrol, S.L.U. inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15691367

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

2. Treballs realitzats

2.1. Observacions de camp

La zona on es realitza el present estudi geotècnic es troba dins de les instal·lacions del CEIP Rossend Muntaner, al carrer Wilson de la població de Sant Pere Molanta (Olèrdola).

El solar objecte d'estudi té forma més o menys rectangular. Els punts de sondeig S-4 i S-5 es troben situats en el pati de joc, i el sondeig S-6 està a la pista de jocs de l'escola.

Les cotes utilitzades són aproximades i fan referència al plànol topogràfic facilitat pel client.

En el reportatge fotogràfic que es recull en l'annex 7 es poden apreciar les característiques del solar.

2.2. Reconeixement mitjançant assaig mecànics

La campanya de camp es va realitzar entre els passats dies **26 i 27 de setembre** i va consistir en la realització de **tres sondatges mecànics a rotació** amb extracció de testimoni continu, referenciats com S-4, S-5 i S-6, utilitzant la sonda muntada sobre erugues ROLATEC RL-46L.

(Al setembre de 2006 es va dur a terme una primera campanya de camp, on es van realitzar els sondatges S-1, S-2 i S-3, com es mostra en el plànol).

Durant la realització dels sondatges s'han realitzat **assaigs SPT** amb recuperació de mostra, i s'han extret **mostres inalterades**, que posteriorment seran assajades al laboratori.

APPLUS disposa de l'**Acreditació GTC** de la **Generalitat de Catalunya** en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics.

2.2.1. Sondeigs mecànics a rotació amb testimoni continu[1]

El sondeig amb testimoni continu consisteix en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat d'una bateria. Un cop plena es treu i es recupera la mostra durant l'avanç del sondeig.

[1] Els procediments per l'execució dels sondeigs i els materials utilitzats, s'han realitzat segons les normes *ASTM D 2113-99* i *XP P94-202.*

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 282, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Les cotes d'inici i les profunditats màximes assolides en els sondeigs a rotació queden reflectides en el quadre que es presenta a continuació:

	S-4	S-5	S-6
Cota d'inici*	231.23 m	230.43 m	229.26 m
Profunditat assolida	12.22 m	12.00 m	12.00 m
Nivell freàtic**	11.00 m	10.80 m	11.00 m
nº SPT/MI	4/2	3/1	2/3

*Les **cotes d'inici** són aproximades, i s'han obtingut a partir del plànol facilitat pel client.
** La profunditat del nivell freàtic està referida a l'embocadura dels sondatges.

La descripció dels materials observats en els sondeigs realitzats es mostren en les columnes que es presenten en l'annex 2.

2.2.2. Assaig S.P.T., i mostres inalterades[2]

Durant el transcurs dels tres sondeigs s'han realitzat 9 assaigs S.P.T. i s'han extret 6 mostres inalterades. Amb posterioritat, algunes d'aquestes mostres recuperades han estat assajades al laboratori.

L'extracció de mostres inalterades es realitza amb un pren-mostres seccionat normalitzat, de 78 mm i l'assaig SPT, es realitza amb un pren-mostres bipartit de tipus "americà" normalitzat amb recuperació de mostra. Aquests pren-mostres es claven mitjançant la caiguda lliure d'una massa de 63.5 kg de pes des d'una alçada de 76 cm.

La clava s'efectua en quatre trams de 15 cm cadascun. Els valors de resistència de la mostra inalterada s'expressen amb el paràmetre N_{15} que representa la mitja del colpeig obtingut per clavar els tres últims trams de 15 centímetres, mentre que els valors de resistència de l'assaig SPT s'expressen amb el paràmetre N_{30} o N_{spt}, que representa la suma del colpeig obtingut per clavar els dos trams centrals de 15 centímetres.

[2] Els procediments per l'execució dels assaigs, la presa de mostres i els materials utilitzats, s'han realitzat segons les normes *ASTM D 2113-99, XP P94-202* i *UNE 103800:1992.*

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 282, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

El total d'assaigs realitzats, així com la cota de referència i els materials recuperats queden reflectits en les taules següents:

S-4			
Mostra	N_{30}/N_{15}	Prof. d'extracció	Material
MI-1	24	De 2.0 a 2.6 m	Argila carbonatada amb nòduls de carbonat
SPT-1	13	De 4.0 a 4.60 m	Argila carbonatada amb nòduls
MI-2	29	De 6.0 a 6.60 m	Argila carbonatada amb nòduls
SPT-2	46	De 8.0 a 8.58 m	Argila margosa
SPT-3	R	De 10.00 a 10.27 m	Marga argilosa amb sorres
SPT-4	R	De 12.00 a 12.22 m	Sorra fina llimosa

Les cotes d'extracció estan referides al inici del sondeig.

S-5			
Mostra	N_{30}/N_{15}	Prof. d'extracció	Material
SPT-1	15	De 2.40 a 3.00 m	Llim sorrenc
SPT-2	18	De 4.80 a 5.40 m	Argila carbonatada amb nòduls
MI-1	R	De 7.20 a 7.58 m	Argila carbonatada amb nòduls
SPT-3	61	De 10.20 a 10.80 m	Marga argilosa

Les cotes d'extracció estan referides al inici del sondeig.

S-6			
Mostra	N_{30}/N_{15}	Prof. d'extracció	Material
MI-1	10	De 2.0 a 2.6 m	Argila carbonatada amb nòduls
MI-2	13	De 4.2 a 4.8 m	Argila carbonatada amb nòduls
SPT-1	16	De 6.0 a 6.60 m	Argila carbonatada
MI-3	25	De 8.0 a 8.60 m	Argila carbonatada
SPT-2	55	De 10.2 a 10.8 m	Marga argilosa amb nòduls i carbonatacions

Les cotes d'extracció estan referides al inici del sondeig.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 282, Libro 138, SEc 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15691357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

2.3. Assaig de laboratori

Els assaigs de laboratori s'han realitzat al Laboratori de Geotècnia d'APPLUS que disposa de **l'Acreditació GTL** de la **Generalitat de Catalunya** en l'àmbit d'assaigs de laboratori de Geotècnia.

De les mostres extretes dels sondeigs s'han realitzat els assaigs de laboratori que queden reflectits en el següent quadre:

Assaigs de laboratori	Unitats
Granulometria per tamisat (UNE 103.101:1995)	5
Límits d'Atterberg (UNE 103.103:1994 i UNE 103.104:1993)	5
Compressió simple en sòls (UNE 103400:1993)	3
Tall directe U/U (UNE 103.401:1998)	1
Pressió d'inflament en edòmetre (UNE 103.602:1996)	1

Els resultats dels assaigs de laboratori així com les valoracions aportades pel laboratori queden reflectides en l'annex 3.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 282, Libro 138, SEc 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15691357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

3. Descripció geològica i geotècnica del materials

3.1. Situació geogràfica i geològica

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de la bibliografia geològica-geotècnica de les diferents cartografies existents sobre la zona.

La cartografia geològica utilitzada és el plànol geològic 1:50.000 de Vilafranca del Penedès, nº419, 35-16 publicat pel "Instituto Geológico y Minero de España".

La zona d'estudi es troba situada a la subunitat geomorfològica de la Depressió del Penedès, que limita a banda i banda per les subunitats geomorfològiques de la Serralada Prelitoral i Litoral que transcorren més o menys paral·leles entre elles.

La Depressió del Penedès és un semigraben enfonsat, respecte d'aquestes dues serralades.

En aquesta zona les serralades prelitoral i litoral estan formades majoritàriament per roques sedimentàries (principalment calcàries i dolomies) del mesozoic, mentre que la Depressió del Penedès ha estat reomplerta per sediments terciaris i quaternaris.

Els materials terciaris més abundants, són calcàries d'esculls, margues i sorres sedimentades en un ambient marítim.

Els materials que trobem en el solar estudiat, corresponen a aquests nivells de sòls quaternaris amb presència de crostes carbonatades.

3.2. Caracterització dels materials

A partir de les observacions de camp fetes pel geòleg desplaçat a l'obra, de l'observació dels materials extrets durant la realització dels sondeigs, del coneixement de la geologia de la zona i de les consultes bibliogràfiques, s'han pogut distingir les següents unitats de materials:

- **Unitat R**: Rebliment
- **Unitat A**: Argila carbonatada amb nòduls
- **Unitat B**: Margues i sorres

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Unitat R: Rebliment

Aquesta unitat s'ha detectat superficialment en un dels sondeigs realitzats, presentant el següent desenvolupament:

Profunditat d'assaig	S-6
Profunditat d'aparició (m)	0.0 m
Profunditat assolida (m)	0.25 m

Per la profunditat d'aparició i finalització del nivell es pren com a punt de referència el inici de l'assaig.

Aquesta unitat està formada per una solera de formigó pertanyent a la pista de jocs de l'escola existent.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Unitat A: Argila carbonatada

Aquesta unitat s'ha detectat per sota de la unitat R en el cas del sondeig S-6 i des de el seu inici en els altres dos punts, presentant el següent desenvolupament:

Profunditat d'assaig	S-4	S-5	S-6
Profunditat d'aparició* (m)	0.0 m	0.0 m	0.25 m
Profunditat assolida (m)	7.10 m	7.50 m	9.30 m

Per la profunditat d'aparició i finalització del nivell es pren com a punt de referència l'inici de l'assaig.

Litològicament aquesta unitat està formada per llim argilós carbonatat amb nòduls en el primer tram, en el cas del sondeig S-4 i S-5 apareixen restes d'arrels fins a 1,90 m. Amb la profunditat augmenta la quantitat d'argila carbonatada amb nòduls de fins a 2 cm. De manera dispersa hi ha intercalacions sorrenques amb algunes graves.

Des del punt de vista geotècnic es tracta de materials de compacitat mitja amb unes N_{30} entre 10 i 25.

Les característiques geotècniques obtingudes d'aquesta unitat a partir dels assaigs de laboratori, queden representades en la taula que es presenta a continuació

Característiques geotècniques		
Granulometria	Graves (∅≥ 2 mm)	2 - 10%
	Sorres (0.08 mm<∅<2mm)	16.1 – 21.6%
	Fins (∅ ≤ 0.08 mm)	70.1 – 80.8%
Límits d´Atterberg	Límit líquid	27.2 – 34.6
	Límit plàstic	15.4 – 20.7
	Índex de plasticitat	9.1 – 16.5
Tall directe (U/U)	Cohesió	0.95 kg/cm^2
	Angle de fregament	22º
Compressió simple	Resist. compressió simple	2.22 – 4.79 kg/cm^2
	Deformació	5.5 – 9.0 %
Pressió màxima d'inflament	Pressió màxima d'inflament	0.20 kg/cm^2
	Inf. màxim en descàrrega	0.1 % a 10kPa
Classificació (U.S.C.S)		CL

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844397

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Unitat B: Margues i sorres

Aquesta unitat s'ha detectat per sota de la unitat A en tots els sondeigs realitzats i s'estén com a mínim fins a la finalització dels mateixos.

Litològicament aquesta unitat està formada per unes margues argiloses amb tonalitats blau-verdes amb intercalacions de sorra fina. A partir dels 10 metres la proporció de sorres i la seva mida augmenta, passant a tenir de forma local intercalacions margoses en el cas del sondeig S-5, i trams cimentats amb graves aïllades en el cas del sondeig S-6.

Des del punt de vista geotècnic es tracta de materials de densitat elevada amb unes N_{30} entre 55 i R.

Amb aquesta caracterització el terreny que trobem a la zona estudiada es classifica com del grup:

T-1: [Terrenys favorables: aquells amb poca variabilitat, i en els que la pràctica habitual a la zona és de fonamentació directa mitjançant elements aïllats].

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844397

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

4. Hidrogeologia

La zona d'estudi es troba dins de la conca hidrogràfica dels rius Foix i Riudevitlles-Anoia, dominada en aquest punt per diferents rieres i torrents de poca entitat procedents del bloc Gaià. En la zona d'estudi i en data dels treballs de camp, s'ha detectat la presència de nivell freàtic entre 10.80 i 11.00 metres de profunditat.

La zona on es troba el solar presenta poc pendent, es troba en una zona relativament urbanitzada i no es localitza prop de cap torrent o curs d'aigua natural, per tant no es preveuen riscos naturals associats a cursos hídrics ni a circulació de gran quantitat d'aigua d'escorrentia superficial.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044289

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

5. Conclusions i recomanacions

Les recomanacions donades es basen en les observacions fetes pel geòleg desplaçat a l'obra, en els resultats obtinguts dels assaigs mecànics realitzats així com dels resultats de laboratori. En aquest sentit, la base de càlcul s'ha realitzat a partir d'aquestes dades.

5.1. Fonamentacions i assentaments

Vistes les característiques dels materials presents en el solar es proposa fonamentar de manera superficial a la unitat A, una vegada s'hagi sanejat la part més alterada on apareixen restes d'arrels fins a 2 metres en el cas del sondeig S-4 i S-5.

q_t= 2.0 Kg/cm^2 amb un **factor de seguretat** de **F=3**

Els **assentaments** que cal preveure amb les tensions de treball anteriors seran, en qualsevol cas, **inferior a una polzada (S<2.54 cm)**.

5.2. Ripabilitat

Donades les característiques del terreny, a l'hora de realitzar qualsevol tipus de rebaix no es preveuen dificultats, amb tot s'haurà de tenir en compte la presència d'una solera de formigó a la pista de jocs.

5.3. Hidrogeologia

En el solar d'estudi i en les dates de realització dels treballs de camp (setembre 2007) **es va detectar la presència de nivell freàtic** a les següents profunditats:

	S-4	S-5	S-6
Nivell freàtic*	11.0 m	10.8 m	11.0 m

*La profunditat del nivell freàtic està referida a l'inici dels respectius sondeigs

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044289

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

La profunditat a la que es troba el nivell freàtic pot variar en funció del règim pluviomètric i de la infiltració de la zona, pel que no es descarta la presència del nivell freàtic, a **menor profunditat de la detectada,** en cas de produir-se èpoques d'intensa infiltració.

La zona on es troba el solar està relativament urbanitzada, per tant no es preveuen riscos naturals associats a cursos hídrics ni a circulació de gran quantitat d'aigua d'escorrentia superficial.

5.4. Agressivitat del sòl

Les dades de l'agressivitat del sòl, pertanyen al primer estudi geotècnic que es va realitzar al setembre del 2006.

Es van realitzar dos assaigs de contingut en sulfats amb la finalitat de definir la possible agressivitat al formigó de les unitats detectades.

Els resultats obtinguts en aquests assaigs són els següents:

	Contingut en sulfats	Ac. Bauman-Gully	Qualificació
Unitat A	679 mg/kg	4	No agressiu
Unitat B	226 mg/kg	4	No agressiu

Per tant, **no** es preveu que puguin tenir un **comportament agressiu al formigó.**

5.5. Expansivitat de materials

Per tal de determinar l'expansivitat dels materials presents en la zona d'estudi, s'ha realitzat un assaig en una mostra extreta de la Unitat A.

Els resultats obtinguts d'aquests assaigs queden resumits en la següent taula:

	Pressió d'inflament	
	Pressió màxima d'inflament (kg/cm^2)	Inflament màxim en descàrrega (% a 10kPa)
Unitat A	0.20	0.1

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

5.6. Sismicitat

Segons les prescripcions de la **Norma de Construcció Sismoresistent (NCSE02), RD 997/2002,** l'acceleració sísmica bàsica **(a_b/g)** i el coeficient de contribució **(K)** per **Olèrdola,** es corresponen amb els valors que es presenten a la pàgina següent:

a_b/g	0.04
K	1

Així mateix pel tipus de materials detectats poden considerar-se els següents coeficients del sòl (C):

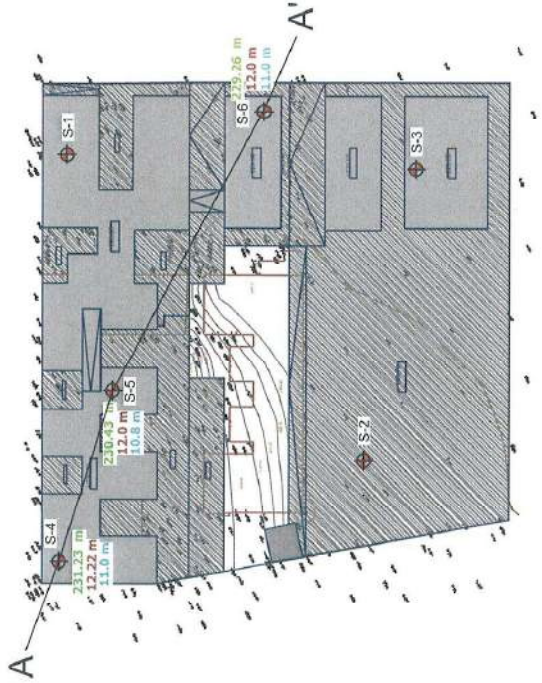
	Tipus de sòl	Coeficient (C)
Unitat R	IV	2.0
Unitat A	III	1.6
Unitat B	II	1.3

El **Departament de Enginyeria del Terreny de Barcelona** d'Applus, resta a la seva disposició per a qualsevol consulta que vulguin realitzar.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Plànol de situació



Títol del plànol: Localització dels punts d'assaig

Llegenda:
228 m Cota d'inici
12.0 m Prof. assolida
11.0 m Nivell freàtic
Punts de sondeig a percussió

Expedient: 221.617
Data realització: Setembre de 2007

Municipi: Olèrdola
Client: Gustau Gil Gafetti

Obra: CEIP Rosend Muntaner, Sant Pere Molanta

Agbar

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades. C.I.F. B-15044357

Agbar

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Acta i registre dels assaigs mecànics

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-4	Cota d'inici:	231.23 m	Nº Expedient:	221617	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson (CEIP Rosend Muntaner)			Data inici:	26/09/07	Empresa:	APPLUS Norcontrol, S.L.U.
Municipi:	Sant Pere Molanta (OLÈRDOLA)			Data fi:	26/09/07	Sondista:	Jose Luis Calvo

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Humitat (%)	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Granulometria (%retingut): Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compressió simple: R.C.S. (kg/cm²)	D.aparent (g/cm³)	Deformació (%)	Pressió màx. Inflam.: P. màx. inflament	P. màx. descàr.(%)	Angle fregament	Cohesió (kg/cm²)	Agressivitat: Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)
0.0			UNITAT A	Llim argilós carbonatat sorrenc amb nòduls de carbonat i restes d'arrels.	CL																		
1.0				Augment de la proporció d'argila.																			
2.0				Restes d'arrels.		MI-1	de 2.0 a 2.6 m	10 16 26 31	27.2	15.4	11.8		5.0	23.6	71.4	4.79	2.22	5.5	0.20	0.1				
3.0				Disminució de la mida dels nòduls carbonatats.																			
4.0					CL	SPT-1	de 4.0 a 4.6 m	6 7 6 8	33.2	16.7	16.5		5.0	24.9	70.1								
5.0				Augment de la mida dels nòduls carbonatats.																			
6.0						MI-2	de 6.0 a 6.6 m	15 21 27 38															
7.0				Canvi de coloració a marró clar.																			
8.0			UNITAT B	Marga amb tonalitats blau-verdoses.		SPT-2	de 8.0 a 8.58 m	9 19 27 R															
9.0				Intercalació de sorra fina.																			
10.0																							

Observacions:

Tècnic: Ana Dávila Garralaga

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-4	Cota d'inici:	231.23 m	Nº Expedient:	221617	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson (CEIP Rosend Muntaner)			Data inici:	26/09/07	Empresa:	APPLUS Norcontrol, S.L.U.
Municipi:	Sant Pere Molanta (OLÈRDOLA)			Data fi:	26/09/07	Sondista:	Jose Luis Calvo

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Humitat (%)	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Granulometria (%retingut): Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compressió simple: R.C.S. (kg/cm²)	D.aparent (g/cm³)	Deformació (%)	Inflam. Lambe: I. d'expansivitat	Qualificació	Angle fregament	Cohesió (kg/cm²)	Agressivitat: Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)
10.0			UNITAT B	Tram cimentat de sorres.		SPT-3	de 10.0 a 10.27 m	30 R															
11.0	▼			Sorra mitja																			
12.0				Fi del sondeig a 12.22 m.		SPT-4	de 12.0 a 12.22 m	45 R															
13.0																							
14.0																							
15.0																							
16.0																							
17.0																							
18.0																							
19.0																							
20.0																							

Observacions:

Tècnic: Ana Dávila Garralaga

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-5	Cota d'inici:	230.43 m	Nº Expedient:	221617	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson (CEIP Rosend Muntaner)			Data inici:	26/09/07	Empresa:	APPLUS Norcontrol, S.L.U.
Municipi:	Sant Pere Molanta (OLÈRDOLA)			Data fi:	26/09/07	Sondista:	Pedro Asensio

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Humitat (%)	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Granulometria (%retingut): Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compressió simple: R.C.S. (kg/cm²)	D.aparent (g/cm³)	Deformació (%)	Inflam. Lambe: I. d'expansivitat	Qualificació	Tall directe u/u: Angle fregament	Cohesió (kg/cm²)	Agressivitat: Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)
0.0			UNITAT A	Llims carbonatats amb trams cimentats i nòduls de carbonat.	CL																		
1.0																							
2.0				Intercalacions sorrenques.																			
3.0						SPT-1	de 2.4 a 3.0 m	6 12 15 17	27.8	18.7		9.1	0.0	19.2	80.8									
4.0				Argila carbonatada amb nòduls.																			
5.0						SPT-2	de 4.8 a 5.4 m	11 17 18 19																
6.0																							
7.0				Augment de la quantitat de nòduls.																			
8.0			UNITAT B	Marga amb tonalitats blau-verdoses. Intercalacions de sorra molt fina. Augment de la quantitat de sorra.		MI-1	de 7.2 a 7.98 m	17 27 R															
9.0				Marga-argilosa.																			
10.0																							

Observacions:

Tècnic: Ana Dávila Garralaga

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-5	Cota d'inici:	230.48 m	Nº Expedient:	221617	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson (CEIP Rosend Muntaner)			Data inici:	26/09/07	Empresa:	APPLUS Norcontrol, S.L.U.
Municipi:	Sant Pere Molanta (OLÈRDOLA)			Data fi:	26/09/07	Sondista:	Jose Luis Calvo

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Humitat (%)	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Granulometria (%retingut): Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compressió simple: R.C.S. (kg/cm²)	D.aparent (g/cm³)	Deformació (%)	Inflam. Lambe: I. d'expansivitat	Qualificació	Tall directe u/u: Angle fregament	Cohesió (kg/cm²)	Agressivitat: Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)
10.0																							
11.0			UNITAT B	Marga amb intercalacions sorrenques.		SPT-3	de 10.2 a 10.8 m	22 28 33 43															
12.0				Sorra fina. Fi del sondeig a 12,0 m.																			
13.0																							
14.0																							
15.0																							
16.0																							
17.0																							
18.0																							
19.0																							
20.0																							

Observacions:

Tècnic: Ana Dávila Garralaga

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-6	Cota d'inici:	229.26 m	Nº Expedient:	221617	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson (CEIP Rosend Muntaner)			Data inici:	27/09/07	Empresa:	APPLUS Norcontrol, S.L.U.
Municipi:	Sant Pere Molanta (OLÈRDOLA)			Data fi:	27/09/07	Sondista:	Pedro Asensio

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Humitat (%)	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Granulometria (%retingut): Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compressió simple: R.C.S. (kg/cm²)	D.aparent (g/cm³)	Deformació (%)	Inflam. Lambe: I. d'expansivitat	Qualificació	Tall directe u/u: Angle fregament	Cohesió (kg/cm²)	Agressivitat: Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)
0.0			U.R.	Rebliment: Solera de formigó (25 cm). Argila carbonatada amb nòduls.																			
1.0																							
2.0					CL	MI-1	de 2.0 a 2.6 m	5 7 9 13		28.1	17.3	10.8	4.0	16.6	79.4	2.22	2.31	8.5			22	0.95		
3.0				Disminució del nombre de nòduls.																			
4.0			UNITAT A																				
5.0					CL	MI-2	de 4.2 a 4.8 m	10 9 14 17		34.6	20.7	13.9	2.0	18.7	79.3	2.57	2.09	9.0						
6.0				Argila carbonatada																			
7.0						SPT-1	de 6.0 a 6.6 m	5 8 8 10															
8.0						MI-3	de 8.0 a 8.6 m	14 22 25 29															
9.0				Nòduls de carbonat.																			
10.0			UNITAT B	Marga argilosa amb intercalacions de sorra molt fina. Augment de la quantitat de sorra.																			

Observacions:

Tècnic: Ana Dávila Garralaga

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-6	Cota d'inici:	229.26 m	Nº Expedient:	221617	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson (CEIP Rosend Muntaner)			Data inici:	27/09/07	Empresa:	APPLUS Norcontrol, S.L.U.
Municipi:	Sant Pere Molanta (OLÈRDOLA)			Data fi:	27/09/07	Sondista:	Jose Luis Calvo

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Humitat (%)	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Granulometria (%retingut): Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compressió simple: R.C.S. (kg/cm²)	D.aparent (g/cm³)	Deformació (%)	Inflam. Lambe: I. d'expansivitat	Qualificació	Tall directe u/u: Angle fregament	Cohesió (kg/cm²)	Agressivitat: Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)
10.0			UNITAT B	Marga argilosa amb nòduls i carbonatacions.																			
11.0				Sorra mitja amb graves poligèniques. Trams cimentats.		SPT-2	de 10.2 a 10.8 m	10 17 21 27															
12.0				Fi del sondeig a 12,0 m.																			
13.0																							
14.0																							
15.0																							
16.0																							
17.0																							
18.0																							
19.0																							
20.0																							

Observacions:

Tècnic: Ana Dávila Garralaga

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

nº Expedient: 221617

Data : 01/10/2007

CLIENT : GUSTAU GILI GALFETTI
N.I.F. : 46118604Q
PETICIONARI : --
DIRECCIÓ : C/ PRINCESA 16, 2º1ª
BARCELONA

OBRA : AMPLIACIÓ ESTUDI GEOTECNIC
CEIP ROSEND MUNTANER
OLERDOLA

ASSAIGS REALITZATS : Presa de mostres i assaigs in situ segons les normes: XP P94-202, ASTM D 1587-00, ASTM D 2113-99, UNE 103800:1992 i UNE 103801:1994

DATA DE REALITZACIÓ : 26-sep-2007

Nº REGISTRE 2007/400-2007/401-2007/402.

LABORATORI ACREDITAT EN ELS ÀMBITS: EHA 06035EHA05(B) GTC 06041GTC05(B) GTL 06052GTL05(B) VSG 06036VSG05(B) AFC 06037AFC05(B) AFH 06038AFH05(B) APH 06039APH05(B)
AMC 06040AMC05(B) a Setembre de 2005

Aquest informe només afecta als materials sotmesos a assaigs segons les normes indicades. La reproducció d'aquest document només està autoritzada si es fa en la seva totalitat

Nota :	Tècnic de camp:	Tècnic de l'àmbit:	Director del Laboratori:
Aquest expedient consta de 4 fulls, numerats de l' 1 al 4		M. GASCÓN JIMÉNEZ	F. VELÁZQUEZ CABRERA

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

ACTA DE SONDEIGS A ROTACIÓ AMB TESTIMONI CONTINU

Nº EXPEDIENT:	221617			FULL Nº	2	DE	4
DADES DE L'OBRA							
Adreça	CEIP ROSEND MUNTANER		Localitat	OLERDOLA			
Client	GUSTAU GILI GALFETTI		NIF	46118604Q			
DADES SONDEIG							
Sondeig nº	S-4	Nº Registro .2007/400	Profunditat assolida	12,22 m	N.F.*	11 m	
Localització	VEURE PLÀNOL ADJUNT		Data inici	26/09/2007	Hora	10:15	
Cota d'inici	231,23 m		Data finalització	26/09/2007	Hora	15:30	
Màquina	ROLATEC RL-46L		Cond.metereològiques	Sol			
Tècnic	ANA DAVILA		Operador	ASENSIO VERA, PEDRO			

*Nota: profunditat del nivell freàtic respecte l'inici del sondeig

DESCRIPCIÓ TREBALLS REALITZATS *segons normes XP P94-202, ASTM D 2113-99 i UNE 103-800-92*

Presa de mostres

nº	Profunditat de	Profunditat fins	Bateria (tipus i diàmetre)	w/d	Fluid perf.	Revestiment	Material
108734	0	0,3	Bateria simple B-101	w	--	--	Rebleri
108735	0,3	2,6	Bateria simple B-101	w	--	--	Llims argilosos amb nòduls calcaris.
108736	2,6	4,6	Bateria simple B-101	w	--	--	Argila carbonatada
108737	4,6	6,6	Bateria simple B-101	w	--	--	Argila carbonatada amb nòduls calcaris.
108738	6,6	8,58	Bateria simple B-101	w	--	--	Argila margosa
108739	8,58	10,8	Bateria simple B-86	w	--	--	Margues amb sorres
108740	10,8	12,22	Bateria simple B-86	w	--	--	Sorres

ASSAIG IN-SITU *segons normes XP P94-202, ASTM D 2113-99 i UNE 103-800-92*

nº	Assaig	Prof assaig	Data	Hora inici/fi	Pen. Inicial	nº cops	Descripció
108730	SPT	4-4,60 m	26/09/2007	11:10/11:13	0	6/7/6/8	Argila carbonatada
108731	SPT	8-8,58 m	26/09/2007	12:05/12:08	0	9/19/27/R	Argila margosa
108732	SPT	10-10,27 m	26/09/2007	12:58/13:01	0	30/R	Margues amb sorres
108733	SPT	12-12,22 m	26/09/2007	14:45/14:48	0	45/R	Sorres

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, Sec. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

ACTA DE SONDEIGS A ROTACIÓ AMB TESTIMONI CONTINU

Nº EXPEDIENT:	221617				FULL Nº	2	DE	4
DADES DE L'OBRA								
Adreça	CEIP ROSEND MUNTANER			Localitat	OLERDOLA			
Client	GUSTAU GILI GALFETTI			NIF	46118604Q			
DADES SONDEIG								
Sondeig nº	S-4	Nº Registre	.2007/400	Profunditat assolida	12,22 m	N.F.*	11 m	
Localització	VEURE PLÀNOL ADJUNT			Data inici	26/09/2007	Hora	10:15	
Cota d'inici	231,23 m			Data finalització	26/09/2007	Hora	15:30	
Màquina	ROLATEC RL-46L			Cond.metereològiques	Sol			
Tècnic	ANA DAVILA			Operador	ASENSIO VERA, PEDRO			

*Nota: profunditat del nivell freàtic respecte l'inici del sondeig

DESCRIPCIÓ TREBALLS REALITZATS *segons normes XP P94-202, ASTM D 2113-99 i UNE 103-800-92*

Presa de mostres

nº	Profunditat de	Profunditat fins	Bateria (tipus i diàmetre)	w/d	Fluid perf.	Revestiment	Material
108734	0	0,3	Bateria simple B-101	w	--	--	Reblert
108735	0,3	2,6	Bateria simple B-101	w	--	--	Llims argilosos amb nòduls calcaris.
108736	2,6	4,6	Bateria simple B-101	w	--	--	Argila carbonatada
108737	4,6	6,6	Bateria simple B-101	w	--	--	Argila carbonatada amb nòduls calcaris.
108738	6,6	8,58	Bateria simple B-101	w	--	--	Argila margosa
108739	8,58	10,8	Bateria simple B-86	w	--	--	Margues amb sorres
108740	10,8	12,22	Bateria simple B-86	w	--	--	Sorres

ASSAIG IN-SITU *segons normes XP P94-202, ASTM D 2113-99 i UNE 103-800-92*

nº	Assaig	Prof assaig	Data	Hora inici/fi	Pen. Inicial	nº cops	Descripció
108730	SPT	4-4,60 m	26/09/2007	11:10/11:13	0	6/7/6/8	Argila carbonatada
108731	SPT	8-8,58 m	26/09/2007	12:05/12:08	0	9/19/27/R	Argila margosa
108732	SPT	10-10,27 m	26/09/2007	12:58/13:01	0	30/R	Margues amb sorres
108733	SPT	12-12,22 m	26/09/2007	14:15/14:18	0	45/R	Sorres

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

ACTA DE SONDEIGS A ROTACIÓ AMB TESTIMONI CONTINU

Nº EXPEDIENT:	221617				FULL Nº	4	DE	4
DADES DE L'OBRA								
Adreça	CEIP ROSEND MUNTANER			Localitat	OLERDOLA			
Client	GUSTAU GILI GALFETTI			NIF	46118604Q			
DADES SONDEIG								
Sondeig nº	S-6	Nº Registre	.2007/402	Profunditat assolida	12 m	N.F.*	11 m	
Localització	VEURE PLÀNOL ADJUNT			Data inici	27/09/2007	Hora	10:30	
Cota d'inici	229,26 m			Data finalització	27/09/2007	Hora	13:30	
Màquina	ROLATEC RL-46L			Cond.metereològiques	Sol			
Tècnic	ANA DAVILA			Operador	ASENSIO VERA, PEDRO			

*Nota: profunditat del nivell freàtic respecte l'inici del sondeig

DESCRIPCIÓ TREBALLS REALITZATS *segons normes XP P94-202, ASTM D 2113-99 i UNE 103-800-92*

Presa de mostres

nº	Profunditat de	Profunditat fins	Bateria (tipus i diàmetre)	w/d	Fluid perf.	Revestiment	Material
108752	0	8,6	Bateria simple B-86	w	--	--	Argila carbonatada
108753	8,6	10,8	Bateria simple B-86	w	--	--	Margues amb sorres
108754	10,8	12	Bateria simple B-86	w	--	--	Sorres cimentades

ASSAIG IN-SITU *segons normes XP P94-202, ASTM D 2113-99 i UNE 103-800-92*

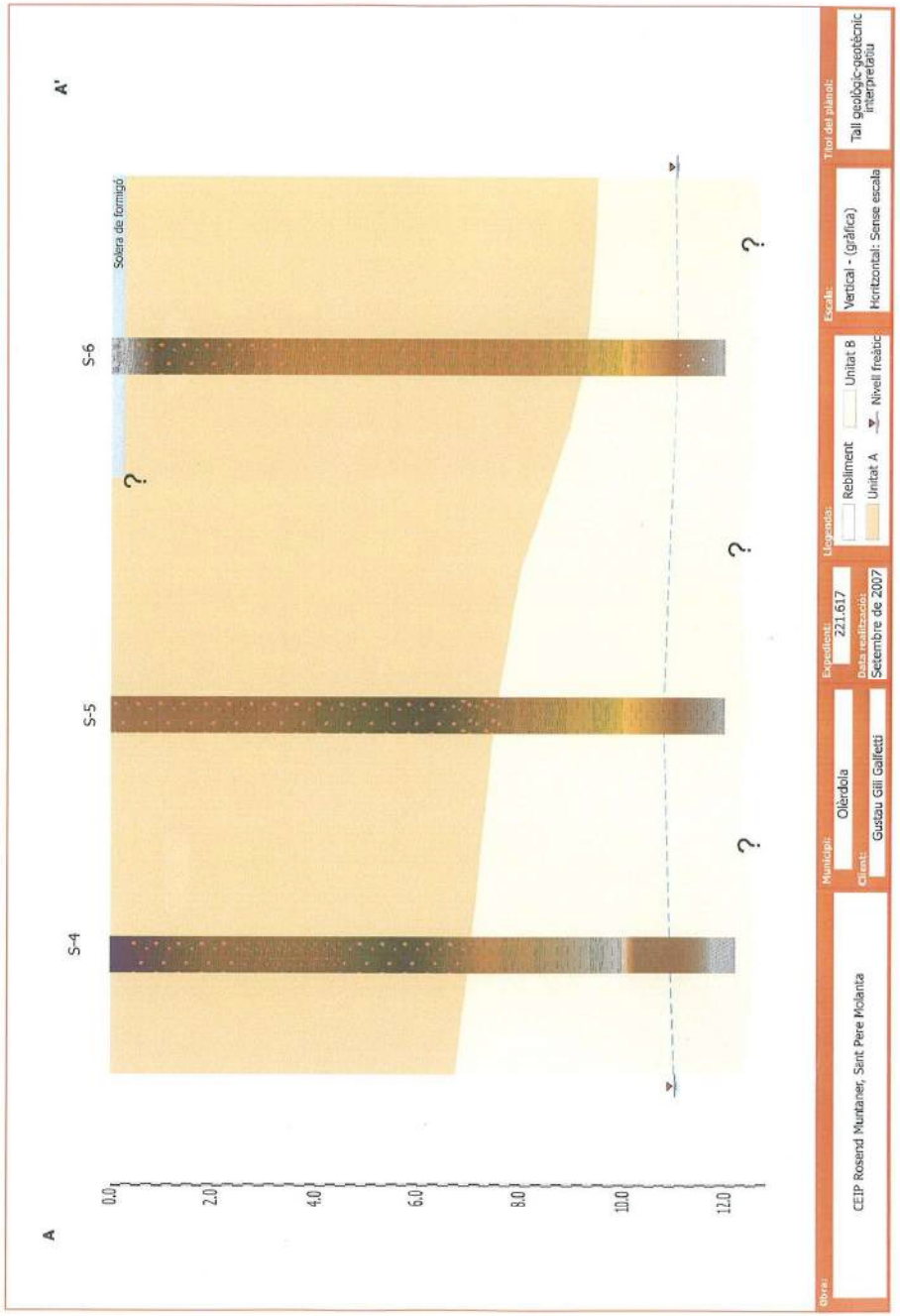
nº	Assaig	Prof assaig	Data	Hora inici/fi	Pen. Inicial	nº cops	Descripció
108750	SPT	6-6,6 m	27/09/2007	11:15/11:18	0	5/8/8/10	Argila carbonatada
108751	SPT	10,2-10,8 m	27/09/2007	13:02/13:05	0	10/17/21/27	Margues amb sorres

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Tall geològic-geotècnic interpretaiu

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 282, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844357



Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 70 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Registre dels assaigs de laboratori

Applus Norcontrol, S.L.U. inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

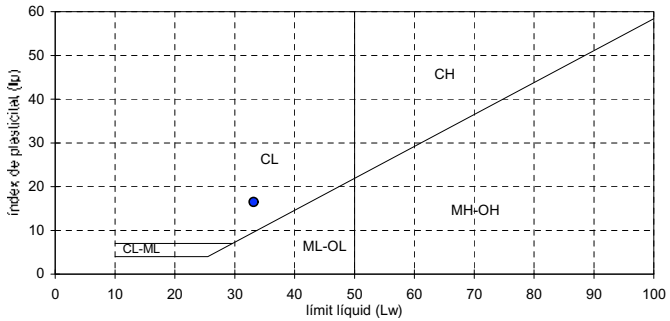
ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ DELS SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**SPT-1 DE 4,0 A 4,6 M. S-4**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	03/10/2007
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles llimoses amb sorres i alguna grava		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521961**		

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

H.R.B.:	A-6	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	15,00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

Límit líquid:	Lw = 33,2
Límit plàstic:	Lp = 16,7
Índex de plasticitat:	Ip = 16,5

HUMITAT NATURAL
UNE 103300:1993
H (%) = ---

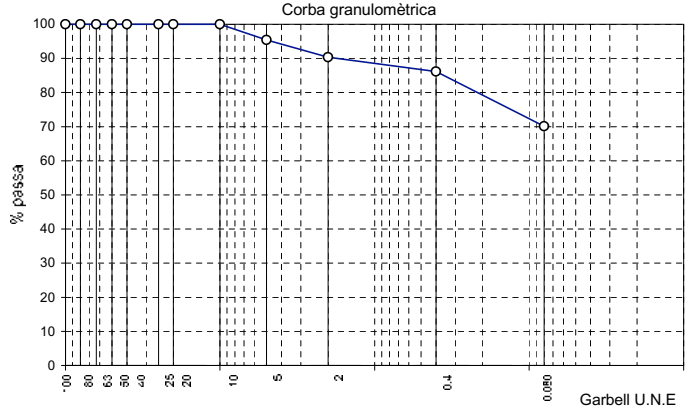
DENSITAT NATURAL
UNE 103301:1994
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
UNE 103301:1994
γ_{sec} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302:1994
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103.202:1995

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101:1995

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	95
2	90
0,4	86
0,08	70,1

OBSERVACIONS:

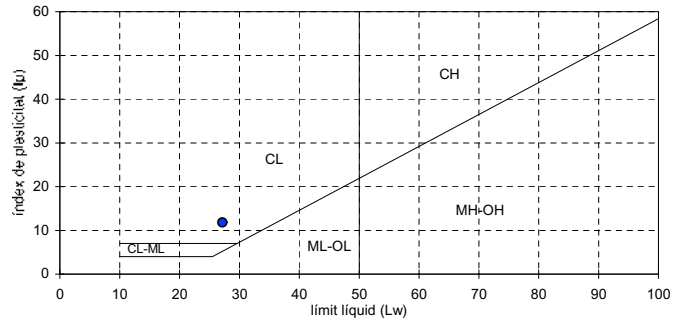
ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ DELS SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-1 de 2,0 a 2,6m de S-4**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	03/10/2007
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles llimoses amb nòduls		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521960**		

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

H.R.B.:	A-6	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	15,20	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

Límit líquid:	Lw = 27,2
Límit plàstic:	Lp = 15,4
Índex de plasticitat:	Ip = 11,8

HUMITAT NATURAL
UNE 103300:1993
H (%) = ---

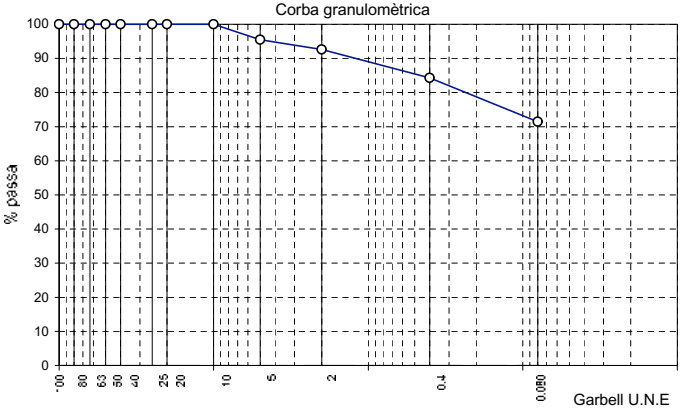
DENSITAT NATURAL
UNE 103301:1994
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
UNE 103301:1994
γ_{sec} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302:1994
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103.202:1995

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101:1995

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	95
2	93
0,4	84
0,08	71,4

OBSERVACIONS:

TALL DIRECTE EN SÒLS

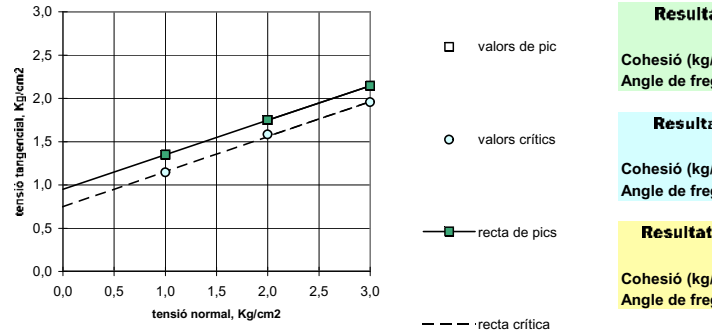
PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-2 de 4,2 a 4,8m de S-6**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	03/10/2007
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb nòduls		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521964**		

CONDICIONS D'ASSAIG:	**No drenat**	Densitat natural:	2,04	gr/cm3
	Humitat Natural	Densitat seca inicial:	1,73	gr/cm3
	No consolidat	Humitat inicial:	17,6	%

Segons Norma UNE 103401:1998

Velocitat de tall: 1,00 mm/min Proveta: Cilíndrica d=50mm h= 25mm

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DE LES LÍNIES DE RESISTÈNCIA:



Resultats valors de pic:

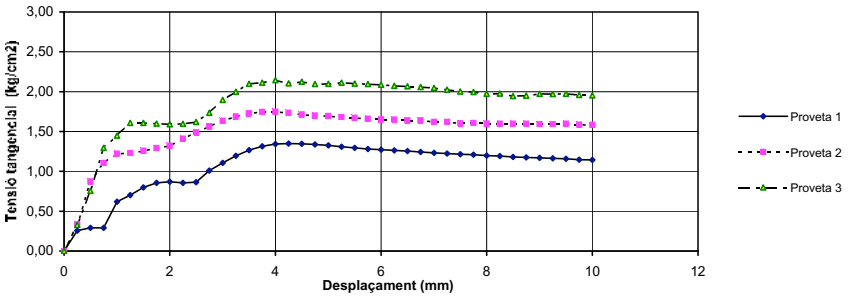
Cohesió (kg/cm²):	**0,95**
Angle de fregament (º):	**22**

Resultats valors crítics:

Cohesió (kg/cm²):	**0,75**
Angle de fregament (º):	**22**

Resultats valors residuals:

Cohesió (kg/cm²):	**---**
Angle de fregament (º):	**---**



Observacions:

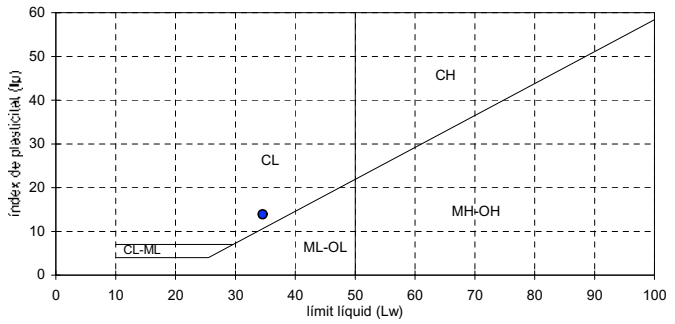
ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ DELS SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-2 de 4,2 a 4,8m de S-6**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	03/10/2007
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb nòduls		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521964**		

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

H.R.B.:	A-6	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	16,00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

Límit líquid:	Lw = 34,6
Límit plàstic:	Lp = 20,7
Índex de plasticitat:	Ip = 13,9

HUMITAT NATURAL
UNE 103300:1993
H (%) = ---

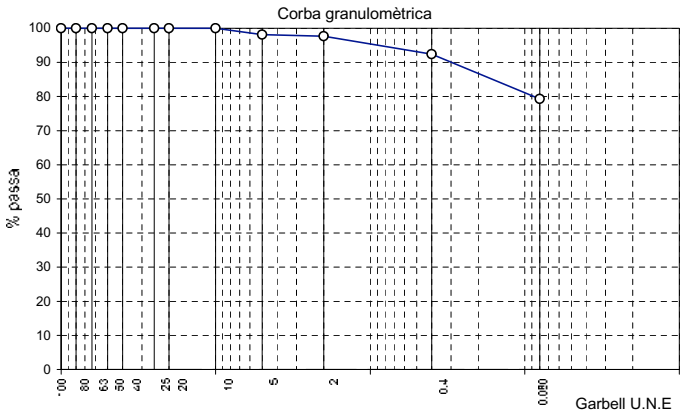
DENSITAT NATURAL
UNE 103301:1994
γ_{nat} (gr/cm³) = ---

DENSITAT SECA
UNE 103301:1994
γ_{sec} (gr/cm³) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302:1994
G (gr/cm³) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103.202:1995

Corba granulomètrica



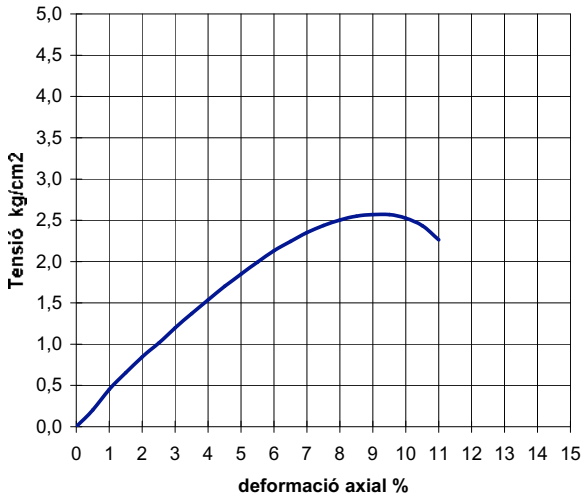
GRANULOMETRIA
UNE 103101:1995

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	98
2	98
0,4	92
0,08	79,3

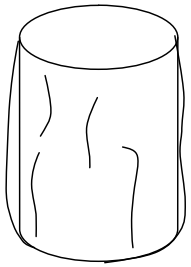
OBSERVACIONS:

COMPRESSIÓ SIMPLE EN SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-2 de 4,2 a 4,8m de S-6**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb nòduls (a confirmar)		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521964**		
CONDICIONS D'ASSAIG:	Segons norma UNE 103-400:1993	Temperatura ambient: 20ºC+/- 3	
	Velocitat d'assaig:	1,0 % de deformació axial / min	
Geometria de la proveta:	Cilíndrica.	Alçada h =	111,7 mm
Norma:	*UNE 103400/93*	Diàmetre D =	56,9 mm



Forma de trencament



Apareixen les primeres fisures al **7,0** % de deformació de la proveta.

No s'observa la presència de graves o nòduls de tamany superior a 1/5 del diàmetre de la proveta.

Tensió màxima en el trencament, qu: **2,57 Kg/cm2**
251,8 kPa

Densitat natural (gr/cm3):	2,09	Humitat de la mostra:	17,9%
Densitat seca (gr/cm3):	1,77	% deformació al moment de trencament:	9,0%

OBSERVACIONS:

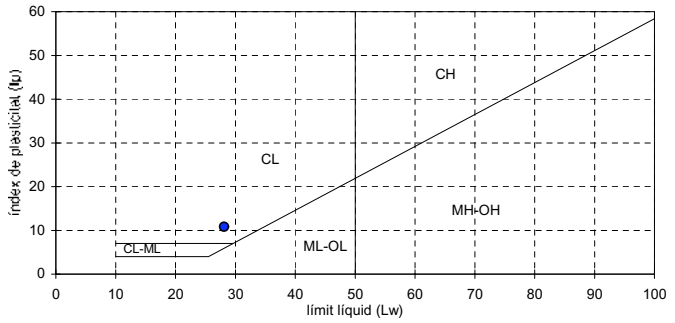
ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ DELS SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-1 de 2,0 a 2,6m de S-6**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	03/10/2007
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles llimoses amb nòduls		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521963**		

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

H.R.B.:	A-6	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	16,00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

Límit líquid:	Lw = 28,1
Límit plàstic:	Lp = 17,3
Índex de plasticitat:	Ip = 10,8

HUMITAT NATURAL
UNE 103300:1993
H (%) = ---

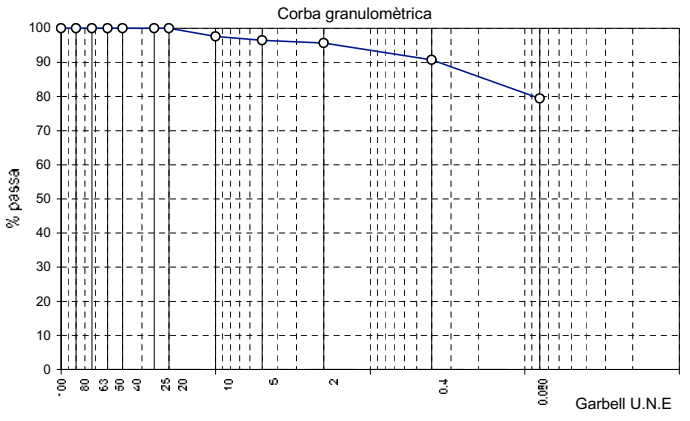
DENSITAT NATURAL
UNE 103301:1994
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
UNE 103301:1994
γ_{sec} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302:1994
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103.202:1995

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101:1995

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	98
5	96
2	96
0,4	91
0,08	79,4

OBSERVACIONS:

PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**		EXPEDIENT:	**GE-07/296**	
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**				
UNITAT D'OBRA:	Sondeig				
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-1 de 2,0 a 2,6m de S-4**				
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data de finalització dels assaigs: 03/10/2007			
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles llimoses amb nòduls				
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521960**				
Metodologia:	segons les especificacions de la norma UNE 103 602: 1996				
Observacions:	-				
Preparació de la mostra:	per extrusió d'una mostra inalterada				
Equip:	Bancada edomètrica (norma UNE 103 405: 1994)				
Proveta:	cilíndrica	diàmetre:	45,0 mm	alçada:	12,0 mm

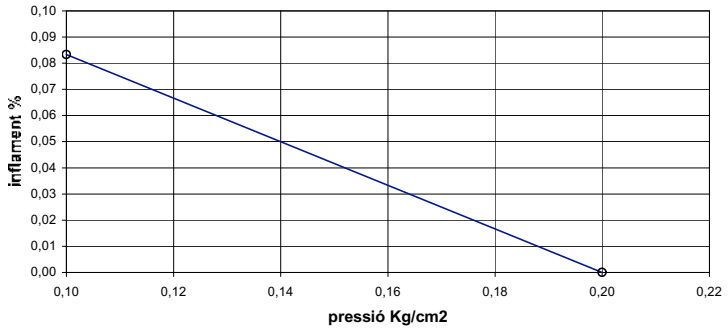
RESULTATS OBTINGUTS:

Característiques de la mostra:

Humitat inicial:	11,5 %
Densitat aparent inicial:	2,24 gr/cm3
Pes específic de sòlids considerat:	2,70 gr/cm3
Humitat final:	15,7 %
Índex de buits inicial:	0,35

Inflament: **Pressió màxima d'inflament : 0,20 Kg/cm2**

Inflament màxim en descàrrega : 0,1 % a 10kPa

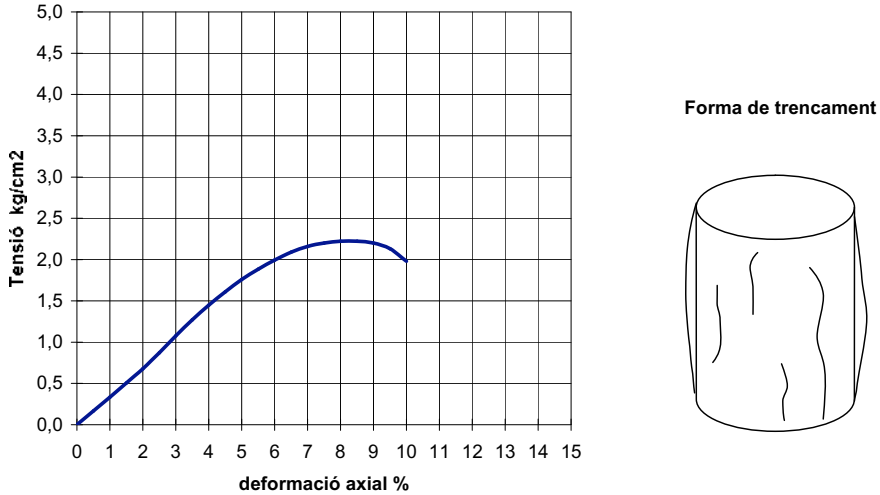


Gràfic de % d'inflament en la descàrrega

OBSERVACIONS:

COMPRESSIÓ SIMPLE EN SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-1 de 2,0 a 2,6m de S-6**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles llimoses amb nòduls (a confirmar)		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521963**		
CONDICIONS D'ASSAIG:	Segons norma UNE 103-400:1993	Temperatura ambient: 20ºC+/- 3	
	Velocitat d'assaig:	1,0 % de deformació axial / min	
Geometria de la proveta:	Cilíndrica.	Alçada h =	109,1 mm
Norma:	*UNE 103400/93*	Diàmetre D =	56,8 mm



Forma de trencament

Apareixen les primeres fisures al **7,0** % de deformació de la proveta.

No s'observa la presència de graves o nòduls de tamany superior a 1/5 del diàmetre de la proveta.

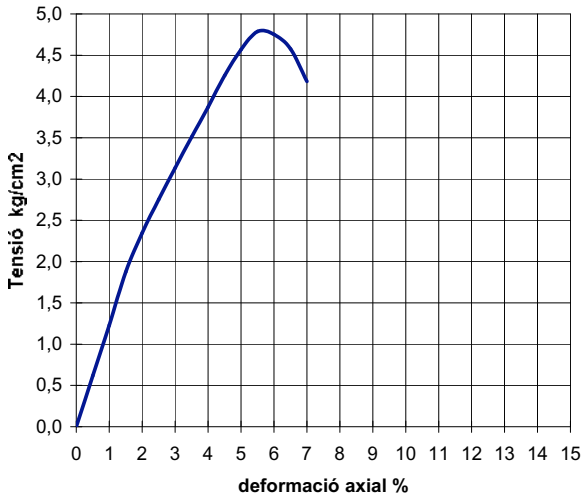
Tensió màxima en el trencament, qu: 2,22 Kg/cm2
218,0 kPa

Densitat natural (gr/cm3):	2,31	Humitat de la mostra:	16,0%
Densitat seca (gr/cm3):	1,99	% deformació al moment de trencament:	8,5%

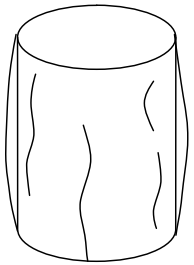
OBSERVACIONS:

COMPRESSIÓ SIMPLE EN SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**MI-1 de 2,0 a 2,6m de S-4**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles llimoses amb nòduls (a confirmar)		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521960**		
CONDICIONS D'ASSAIG:	Segons norma UNE 103-400:1993	Temperatura ambient: 20ºC+/- 3	
	Velocitat d'assaig:	1,0 % de deformació axial / min	
Geometria de la proveta:	Cilíndrica.	Alçada h =	105,5 mm
Norma:	*UNE 103400/93*	Diàmetre D =	56,8 mm



Forma de trencament



Apareixen les primeres fisures al **4,5** % de deformació de la proveta.

No s'observa la presència de graves o nòduls de tamany superior a 1/5 del diàmetre de la proveta.

Tensió màxima en el trencament, qu: **4,79 Kg/cm2**
469,3 kPa

Densitat natural (gr/cm3):	2,22	Humitat de la mostra:	10,9%
Densitat seca (gr/cm3):	2,00	% deformació al moment de trencament:	5,5%

OBSERVACIONS:

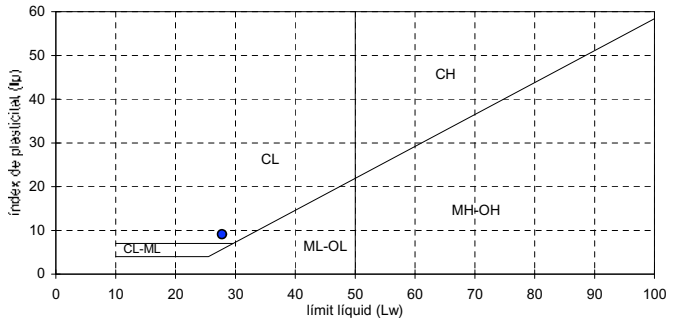
ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ DELS SÒLS

PETICIONARI:	**GUSTAU GILI**	EXPEDIENT:	**GE-07/296**
OBRA:	**C/ WILSON ESCOLA ROSSEND MUNTANER ST PERE MOLANTA OLÈRDOLA**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	**SPT-1 DE 2,4 A 3,0 M. S-5**		
Data de presa/recepció de mostra:	28/09/2007	Data finalització dels assaigs:	03/10/2007
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles llimoses amb sorres		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 521962**		

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

H.R.B.:	A-4	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	16,00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

Límit líquid:	Lw = 27,8
Límit plàstic:	Lp = 18,7
Índex de plasticitat:	Ip = 9,1

HUMITAT NATURAL
UNE 103300:1993
H (%) = ---

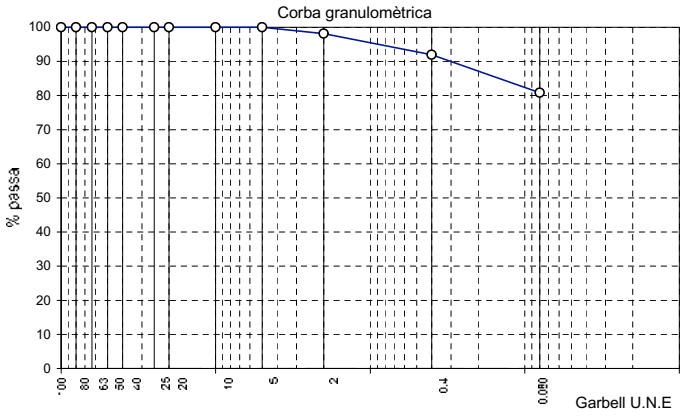
DENSITAT NATURAL
UNE 103301:1994
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
UNE 103301:1994
γ_{sec} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302:1994
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103.202:1995

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101:1995

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	100
2	98
0,4	92
0,08	80,8

OBSERVACIONS:

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 70 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Taula de classificació de sòls U.S.C.S.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1502, Folio 114, Tomo 298, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

DIVISIONS PRINCIPALS			SÍMBOL	NOMS TÍPICS
SÒLS DE PARTÍCULES GROLLERES Més de la meitat de la fracció gruixuda retinguda per la malla nº 200	GRAVES Més de la meitat de la fracció gruixuda retinguda per la malla nº 4	GRAVES NETES (pocs o gens de fins)	GW	Graves ben graduades, mescles grava i sorra amb poc o gens de fins
			GP	Graves mal graduades mescles grava-sorra amb poc o gens de fins
		GRAVA AMB FINS (quantitat considerable de fins)	GM	Graves limoses, mescles de grava, sorra i llim
			GC	Graves arcilloses, mescles de grava,sorra i argila
	SORRES Més de la meitat de la fracció gruixuda passa per la malla nº 4	SORRA NETA (poc o gens de fins)	SW	Sorres ben graduades, sorres amb grans, amb poc o gens de fins
			SP	Sorres mal graduades, sorres amb grans, amb poc o gens de fins
		SORRA AMB FINS (quantitat considerable de fins)	SM	Sorres limoses, mescla de sorres i llim
			SC	Sorres arcilloses, mescla de sorra i argila
SÒLS DE PARTÍCULES FINES Més de la meitat del material passa per la malla nº 200	Per classificació visual pot utilitzar-se 1/2 cm. com equivalent a la obertura de la malla nº 4	LLIMS I ARGILES Límit líquid <50	ML	Llims inorgànics, pols de roca, llims sorrenca o argilosos lleugerament plàstics
			CL	Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb graves, argiles sorrenques i argiles limoses
			OL	Llims orgànics i argiles limoses orgàniques de baixa plasticitat
		LLIMS I ARGILES Límit líquid >50	MH	Llims inorgànics, llims micàcis o diatomàcis, llims elàstics
			CH	Argiles inorgàniques d'alta plasticitat, argiles franques
			OH	Argiles orgàniques de mitjo o alta plasticitat, llims orgànics de mitja plasticitat
	SÒLS ALTAMENT ORGÀNICS		Pt	Torbes i altres sòls altament orgànics

Les partícules de 0.074 mm de diàmetre (la malla nº 200) són, aproximadament, les més petites visibles a simple vista

Obra: Escola Rosend Muntaner, Sant Pere Molanta

Municipi: Olèrdola

Client: Gustau Gili Galfetti

Expedient: 221.617

Data realització: Setembre de 2007

Llegenda: Classificació de les mostres assajades

Títol de la fulla: Sistema unificat de classificació de sòls (U.S.C.S.)

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Base de càlcul

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 76 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

1. Càlcul fonamentació superficial en sòls

1.1. Tensions admissibles

El càlcul de les tensions admissibles de les fonamentacions superficials (sabates rectangulars, corregudes, o llosa de fonamentació) es realitza en base a criteris de ruptura d'un terreny bicapa. La interfase entre ambdues capes pot ser inclinada i el mètode utilitzat pel càlcul és el proposat en el llibre *"Curso aplicado de cimentaciones"*. de J. María Rodríguez Ortiz y otros.

Segons aquest mètode s'ha de tenir en compte les pressions d'enfonsament de la 1ª i la 2ª capa. Donat que en la realitat ens trobem amb més de dues capes simplifiquem el problema establint com a pressió d'enfonsament de la 2ª capa una mitja, ponderada amb la seva potència, de les resistències de les capes existents a partir de la primera capa que trobem per sota del pla de fonamentació. Donat que la profunditat de la superfície de ruptura no es coneix prèviament i aquesta profunditat afectarà al nombre de capes a considerar per definir la segona capa, variem aquesta profunditat des de 0,7B a 2B (B= ample de sabata) adoptant aquella profunditat que, amb la consideració de terreny bicapa, ens doni menys tensió d'enfonsament per la sabata, quedant-nos així del costat de la seguretat.

Als efectes de considerar la carrega d'enfonsament d'una sabata correguda apliquem el mecanisme de ruptura proposat per Terzaghi segons el qual la pressió d'enfonsament es dedueix de la fórmula:

$$q_h \equiv c \cdot Nc + q \cdot Nq + \frac{1}{2}\gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

on:

q = sobrecarrega sobre el nivell de fonamentació.

B = ample de la sabata correguda.

γ = pes específic efectiu del terreny de fonamentació.

c = cohesió del terreny de fonamentació.

Nc, Nq y Nγ són factors de capacitat de càrrega, funcions de l'angle de fregament intern ($\varnothing$) del terreny de fonamentació, els valors del qual obtenen en las corbes de Terzaghi publicades en el seu llibre: "Mecánica de suelos".

En el cas de sabata rectangular de dimensions B x L apliquem la fórmula:

$$q_h = \left(1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{Nq}{Nc}\right) \cdot c \cdot Nc + \left(1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi\right) \cdot q \cdot Nq + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot B \cdot \gamma \cdot N$$

proposada en el llibre *"Curso aplicado de cimentaciones"* de J. Mª Rodríguez Ortíz y otros.

A les fórmules exposades anteriorment, se li apliquen els factors de correcció proposats per Brinch-Hansen (1961), considerant la forma i naturalesa de la fonamentació, la inclinació de les càrregues i la profunditat de fonamentació.

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 76 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Si no s'opta per caracteritzar cada capa per la seva cohesió i angle de fregament ho fem a partir del seu S.P.T. (en el cas de terrenys sorrencs o assimilables) apliquem les fórmules empíriques de Terzaghi i Peck.

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \qquad \text{per B < 1.2 m.}$$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{12} \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \qquad \text{per B>1.2 m.}$$

Sent q_{adm} la pressió admissible en Kg/cm^2 i s l'assentament tolerable en polzades que se suposa de 1 polzada en el cas de sabates i de 2 polzades en el cas de lloses de fonamentació.

1.2. Assentaments

El càlcul d'assentaments es realitza considerant el terreny elàstic i segons el mètode multicapa de Schmertmann.

Seguint aquest mètode la profunditat afectada pel càlcul d'assentaments és de 2B en el cas de sabates quadrades i de 4B en el de corregudes.

L'assentament total ve donat per:

$$S = c_1 \cdot q \cdot \sum_{z=0}^{zlim} \frac{I_{zi}}{E_i} \Delta_{zi}$$

on :

c_1 =factor que depèn de la profunditat d'encastament de la sabata.

I_{zi} =coeficient d'influència definit per dues línies rectes que representen, aproximadament, les tensions en profunditat.

E_i =mòdul de deformabilitat, determinat, segons Schmertmann, en funció de q_c (resistència a la penetració estàtica amb con) o N, havent-se de tenir en compte, en el cas d'aplicar N, quin és el tipus del corresponent terreny.

1.3. Programa de càlcul

Els principis exposats s'han concretat en un programa de càlcul per ordinador en el que, en funció de les característiques geomètriques de cada capa (profunditat i potència) i la seva caracterització geomecànica (cohesió i angle de fregament o N), profunditat i dimensions de la sabata, espessor d'excavació definitiva general i profunditat del nivell freàtic, s'obté la càrrega de ruptura amb un coeficient de seguretat previ, que s'entra com dades en el cas de terreny definit per cohesió i angle de fregament o pel màxim assentament admissible si les capes han estat assajades a través del SPT o penetròmetres dinàmics amb resultats transformables a SPT.

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Reportatge fotogràfic

Applus Norcontrol, S.L.U. inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades. C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Sondeig S-04



Emplaçament i sonda utilitzada en el sondeig S-04.



Caixa 1 del sondeig S-04. Tram de 0.00 a 3.00 m.



Caixa 2 del sondeig S-04. Tram de 3.00 a 6.00 m.



Caixa 3 del sondeig S-04. Tram de 6.00 a 9.00 m.



Caixa 4 del sondeig S-04. Tram de 9.00 a 12.00 m.

De 0.00 a 12.22 metres

Agbar

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Sondeig S-05



Emplaçament i sonda utilitzada en el sondeig S-05.



Caixa 1 del sondeig S-05. Tram de 0.00 a 3.00 m.



Caixa 2 del sondeig S-05. Tram de 3.00 a 6.00 m.



Caixa 3 del sondeig S-05. Tram de 6.00 a 9.00 m.



Caixa 4 del sondeig S-05. Tram de 9.00 a 12.00 m.

De 0.00 a 12.00 metres

Agbar

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEc. 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15044357

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T +34 93 588 78 76
F +34 93 588 64 79
www.appluscorp.com

Sondeig S-06



Emplaçament i sonda utilitzada en el sondeig S-06.



Caixa 1 del sondeig S-06. Tram de 0.00 a 3.00 m.



Caixa 2 del sondeig S-06. Tram de 3.00 a 6.00 m.



Caixa 3 del sondeig S-06. Tram de 6.00 a 9.00 m.



Caixa 4 del sondeig S-06. Tram de 9.00 a 12.00 m.

De 0.00 a 12.00 metres

Applus Norcontrol, S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, SEC 3ª de Sociedades, C.I.F. B-15844357

Prega 16 - 18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76 - F 93 586 64 79



CLAU: PNC – 06423

ESTUDI GEOTÈCNIC
per al projecte de nova construcció
d'un col·legi d'educació infantil i primària (CEIP)
a St. Pere Molanta

- OLÈRDOLA -

Títol: ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE NOVA CONSTRUCCIÓ D'UN CEIP A ST. PERE MOLANTA

- OLÈRDOLA -

Client: **G.I.S.A. (Gestió d'Infrastructures, S.A.)**

Expedient: **221399 - Clau: PNC-06423**

Data: **Setembre de 2006**

Realitzat per:	Vist i Plau:
Elisa Bonilla Llamas *Tècnic de Delegació Barcelona* *Dpt Enginyeria del Terreny de Catalunya* *Geòloga col. nº 5851.*	**Sonia Zarroca Hernández** *Responsable de Delegació Barcelona* *Dpt Enginyeria del Terreny de Catalunya* *Geòloga col. nº 5877.*

ÍNDEX

1. Antecedents i objectius.

2. Treballs realitzats.

- **2.1. Observacions de camp.**
- **2.2. Reconeixement mitjançant assaigs mecànics.**
- **2.3. Assaigs de laboratori.**

3. Descripció geològica i geotècnica dels materials.

- **3.1. Situació geogràfica i geològica.**
- **3.2. Caracterització geotècnica dels materials.**

4. Hidrogeologia.

5. Conclusions i recomanacions.

- **5.1. Fonamentació i assentaments.**
- **5.2. Ripabilitat.**
- **5.3. Hidrogeologia.**
- **5.4. Agressivitat del sòl.**
- **5.5. Expansivitat de materials.**
- **5.6. Empenta de terres.**
- **5.7. Sismicitat.**

Annexes:

Annex 1. Plànol de situació dels assaigs mecànics

Annex 2. Registre dels assaigs mecànics

Annex 3. Tall geològic-geotècnic interpretatiu

Annex 4. Registre dels assaigs de laboratori

Annex 5. Taula de classificació de sòls U.S.C.S.

Annex 6. Base de càlcul

Annex 7. Reportatge fotogràfic

1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS

S'ha sol·licitat per part de l'empresa **G.I.S.A.** (GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.), la redacció del present Estudi Geotècnic per al projecte de nova construcció d'un col·legi d'educació infantil i primària (CEIP) a St. Pere Molanta, al terme municipal d'Olèrdola.

Els objectius que es plantegen en aquest treball es centre en la caracterització geotècnica dels materials afectats per aquest projecte mitjançant l'execució de sondeigs, assaigs mecànics i assaigs de laboratori.

En un sentit més ampli aquests objectius queden exposats a continuació:

- Anàlisi del context geològic de la zona estudiada.
- Caracterització dels materials del subsòl mitjançant sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu, extracció de mostres inalterades i realització d'assaigs SPT.
- Definició del perfil resistent del subsòl a partir dels assaigs SPT, amb recuperació de mostra, realitzats a l'interior dels sondeigs.
- Determinació dels nivells amb presència d'aigua si aquesta es detecta a la profunditat estudiada.
- Anàlisi de les possibles solucions de fonamentació.
- Valoració dels assentaments.
- Valoració del grau d'agressivitat del sòl al formigó.

2. TREBALLS REALITZATS

2.1. Observacions de camp.

La zona d'estudi on es realitza el present estudi geotècnic es situa entre els carrers Wilson i de St. Roc (segons el plànol facilitat pel client) de la població de Sant Pere Molanta (Olèrdola).

El solar objecte d'estudi té forma més o menys quadrada. La zona de l'escola es troba en un nivell superior, aproximadament a 0.5 metres, respecte el camp de ceps. Els punts d'estudi han estat marcats pel client, un dels quals es situa a la zona esportiva de l'escola existent (que dóna al carrer Wilson i al camp de ceps) i els altres dos punts restants en un camí del camp de ceps, colindant amb l'escola.

Es pren com a cota de referència (0.0 metres) la cota del carrer Wilson per l'entrada a la zona esportiva.

En el reportatge fotogràfic que es recull en l'annex 7 es poden apreciar les característiques de la zona d'estudi.

2.2. Reconeixement mitjançant assaigs mecànics.

La campanya de camp corresponent a l'àrea d'estudi es va realitzar entre els dies **6 i 7 de setembre de 2006**, aquesta va consistir en la realització de **3 sondeigs mecànics a rotació amb extracció de testimoni continu** mitjançant la sonda **Rolatec RL 46L**. Durant l'execució dels treballs s'han realitzat **10 assaigs SPT** i s'han extret **7 mostres inalterades**.

Sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu

El sondeig amb extracció de testimoni continu consisteix en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat d'una bateria. Un cop plena es treu i es recupera la mostra perforada durant l'avanç del sondeig.

El total de sondeigs realitzats, així com la cota de referència i la profunditat assolida queden reflectides en la taula que es presenta a continuació:

	S-1	*S-2*	*S-3*
Cota d'inici *	*0.00 m*	*0.00 m*	*-0.50 m*
Profunditat assolida	*12.00 m*	*11.46 m*	*11.44 m*
Nivell freàtic	*10.00*	*9.60*	*9.00*

Les **cotes d'inici són aproximades, i s'ha agafat com a cota de referència (0.0 m) la cota del carrer Wilson*

Assaigs S.P.T.[1]

L'assaig SPT, es realitza amb un pren-mostres bipartit de tipus "americà" normalitzat i recuperació de testimoni. Aquest pren-mostres es clava mitjançant la caiguda lliure d'una massa de 63.5 kg de pes des d'una alçada de 76 cm.

[1] *Els procediments per l'execució dels assaigs, la presa de mostres i els materials utilitzats, s'han realitzat segons les normes ASTM D 2113-99, XP P94-202 i UNE 103800:1992.*

La clava s'efectua en quatre trams de 15 cm cadascun. Els valors de resistència de l'assaig SPT s'expressen amb el paràmetre N_{30} o N_{spt}, que representa la suma del colpeig obtingut per clavar els dos trams centrals de 15 centímetres.

S-1			
Mostra	***N_{30}/N_{15}***	***Prof. d'extracció***	***Material***
MI-1	*15*	*de 2.00 a 2.60 m*	*Argila llimosa amb restes carbonàtiques*
MI-2	*18*	*de 4.00 a 4.60 m*	*Argila llimosa marró amb nòduls*
SPT-1	*17*	*de 6.00 a 6.60 m*	*Argilamarró amb nòduls*
SPT-2	*49*	*de 8.00 a 8.60 m*	*Argila sorrenca amb nòduls i graves*
SPT-3	*R*	*de 10.00 a 10.22*	*Sorra argilosa amb gravetes*

S-2			
Mostra	***N_{30}/N_{15}***	***Prof. d'extracció***	***Material***
SPT-1	*27*	*de 2.00 a 2.60 m*	*Argila amb nòduls i alguna grava*
SPT-2	*26*	*de 4.00 a 4.60 m*	*Argila amb nòduls*
MI-1	*28*	*de 6.00 a 6.60m*	*Argila amb nòduls*
SPT-3	*R*	*de 8.00 a 8.25 m*	*Argila margosa amb sorra*
SPT-4	*R*	*de 10.00 a 10.60*	*Argila margosa amb sorra*
SPT-5	*R*	*de 11.40 a 11.46 m*	*Argila margosa amb sorra*

S-3			
Mostra	***N_{30}/N_{15}***	***Prof. d'extracció***	***Material***
MI-1	*12*	*de 2.00 a 2.60 m*	*Argila marró amb algun nòdul*
MI-2	*17*	*de 4.00 a 4.60 m*	*Argila i nòduls amb restes de carbonatació*
MI-3	*32*	*de 6.00 a 6.60 m*	*Argila i nòduls amb restes de carbonatació*
MI-4	*R*	*de 8.00 a 8.60 m*	*Argila margosa*
SPT-1	*R*	*de 10.00 a 10.22 m*	*Argila margosa amb sorra i graves*
SPT-2	*R*	*de 11.40 a 11.44 m*	*Sorra margosa*

Les profunditats d'extracció estan referides a la cota d'inici del sondeig.

2.3. Assaigs de laboratori.

Els assaigs de laboratori s'han realitzat a càrrec de l'empresa **"LGAI Technological Center"**, degudament acreditada per la realització dels mateixos.

Totes les mostres obtingudes (tant dels SPTs, i/o de les mostres inalterades) han estat degudament dipositades i emmagatzemades en cambra humida.

De les mostres extretes dels sondeigs realitzats s'han executat els assaigs de laboratori que queden reflectits en el següent quadre:

Assaig de laboratori	***Unitats***
Granulometria per tamisat (UNE 103.101:1995)	*4*
Límits d'Atterberg (UNE 103.103:1994 i UNE 103.104:1993)	*4*
Tall directe d'una mostra de sòl (UNE 103.401:1998)	*2*
Compressió simple en provetes de sòl (UNE 103-400:1993)	*3*
Pressió d'inflament d'un sòl en edòmetre (UNE 103-602:1996)	*2*
Agressivitat del sòl al formigó (Annex 5 E.H.E)	*2*
Agressivitat de l'aigua al formigó (Annex 5 E.H.E)	*1*

Els resultats dels assaigs de laboratori així com les valoracions aportades pel laboratori queden reflectides en l'annex 4.

3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA DELS MATERIALS

3.1. Situació geogràfica i geològica.

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de la bibliografia geològica-geotècnica de les diferents cartografies existents sobre la zona.

Concretament, la cartografia geològica utilitzada és el plànol geològic 1:50.000 de Vilafranca del Penedés nº419, 35-16 publicat pel "*Instituto Geológico y Minero de España".*

La zona d'estudi es troba situada a la subunitat geomorfològica de la Depressió del Penedès, que limita a banda i banda per les subunitats geomorfològiques de la serralada Prelitoral i Litoral que transcorren més o menys paral·leles entre elles.

La Depressió del Penedès és un semigraben enfonsat respecte d'aquestes dues serralades.

En aquesta zona les serralades prelitoral i litoral estan formades majoritàriament per roques sedimentàries (principalment calcàries i dolomies) del mesozoic, mentre que la Depressió del Penedès ha estat reomplerta per sediments terciaris i quaternaris.

Els materials terciaris més abundants, són calcàries d'escull, margues i sorres sedimentades en un ambient marítim.

Els materials quaternaris predominants corresponen a petits dipòsits de peu de mont i a sòls desenvolupats sobre els materials terciaris. Estan formats principalment per sorres i llims en els que freqüentment es desenvolupen crostes calcàries

Els materials que trobem en el solar estudiat, corresponen a aquests nivells de sòls quaternaris amb presència de crostes carbonatades.

3.2. Caracterització geotècnica dels materials.

A partir de les observacions de camp fetes pel geòleg desplaçat a l'obra, de l'observació dels materials recuperats als sondeigs realitzats, de les valoracions aportades pels assaigs de laboratori realitzats i pel coneixement de la geologia de la zona, s'han caracteritzat les següents unitats de materials.

- ***Unitat R: Rebliment***
- ***Unitat A: Argiles i nòduls***
- ***Unitat B: Margues i sorres***

UNITAT R: REBLIMENT

Aquesta unitat s'ha detectat superficialment en tots els punts realitzats amb el següent desenvolupament:

	S-1	S-2	S-3
Prof. aparició	0.00 m	0.00 m	0.00 m
Prof. finalització	0.60 m	0.10 m	0.50 m

*Les **prof. d'aparició i finalització** del nivell estan referides a l'inici dels sondeigs.*

Aquesta unitat està formada per un terreny vegetal de llims amb nòduls i restes de carbonatació blanquinoses i alguna grava en els punts de sondeig S-2 i S-3. En el punt S-1, està formada per una solera de formigó de la pista de jocs de l'escola existent.

UNITAT A: ARGILES I NÒDULS

Aquesta unitat s'ha detectat per sota de la unitat R en els tots els punts d'assaig realitzats amb el següent desenvolupament:

	S-1	S-2	S-3
Prof. aparició	0.60m	0.10 m	0.50 m
Prof. finalització	8.30 m	7.20 m	8.40 m

*Les **prof. d'aparició i finalització** del nivell estan referides a l'inici dels sondeigs.*

Litològicament aquesta unitat està formada per argiles marrons amb nòduls carbonatats i restes de carbonatació blanquinoses i matèria orgànica negra.

Les característiques geotècniques obtingudes en els diferents assaigs es presenten al següent quadre.

CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES		
Resultat assaigs SPT		17-27
Límits d'Atterberg	Límit Líquid	24.9-36.6
	Límit Plàstic	14.8-17.0
	Índex de Plasticitat	8.8-19.3
Granulometria	Graves (Ø ≥ 2 mm)	2–39 %
	Sorres (0.08 < Ø < 2 mm)	16–21 %
	Fins (Ø≤ 0.08 mm)	40–84 %
Compressió simple	R.C.S. (kg/cm^2)	2.59-4.13
	Densitat aparent (g/cm^3)	2.14-2.26
	Deformació (%)	9.6-15.0
Tall directe	Cohesió(kg/cm^2)	1.03-1.31
	Angle de freg. Intern (º)	29-32
Agressivitat al formigó	Contingut en sulfats (mg/kg)	679
	Acidesa Baumann-Gully	4
Classificació de sòls segons U.S.C.S.		CL-SC

Des del punt de vista geotècnic es tracta de materials de compactes a molt compactes.

UNITAT B: MARGUES I SORRES

Aquesta unitat s'ha detectat per sota de la unitat A en els tots els punts d'assaig i fins a la finalització dels mateixos.

Litològicament aquesta unitat està formada per argiles margoses de color marró-ocre-verdós, amb intercalacions de sorra mitja amb alguna grava. Aquesta unitat presenta trams centimètrics cimentats.

Des del punt de vista geotècnic es tracta de materials compactes.

Les característiques geotècniques obtingudes en els diferents assaigs es presenten al següent quadre.

CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES		
Resultat assaigs SPT		49-R
Límits d'Atterberg	Límit Líquid	27.3
	Límit Plàstic	15.6
	Índex de Plasticitat	11.7
Granulometria	Graves (Ø ≥ 2 mm)	2 %
	Sorres (0.08 < Ø < 2 mm)	19 %
	Fins (Ø≤ 0.08 mm)	79 %
Agressivitat al formigó	Contingut en sulfats (mg/kg)	226
	Acidesa Baumann-Gully	4
Classificació de sòls segons U.S.C.S.		CL

4. HIDROGEOLOGIA

La zona d'estudi es troba situada dins la conca hidrogràfica dels rius Foix i Riudevitlles-Anoia, dominada en aquest punt per diferents rieres i torrents de poca entitat procedents del bloc del Gaià.

En la zona d'estudi i en data dels treballs de camp, **s'ha detectat** la presència de **nivell freàtic** entre 9.00 i 10.00 metres de profunditat.

La zona on es troba el solar presenta poc pendent, es troba en una zona relativament urbanitzada i **no** es localitza prop de cap torrent o curs d'aigua natural, per tant **no es preveuen** riscos naturals associats a cursos hídrics ni a circulació de gran quantitat d'aigua d'escorrentia superficial.

5. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

Les recomanacions donades es basen en les observacions fetes pel geòleg desplaçat a l'obra, en els resultats obtinguts dels assaigs mecànics realitzats i a partir dels resultats dels assaigs de laboratori. En aquest sentit, la base de càlcul s'ha realitzat a partir d'aquestes dades.

5.1. Fonamentació i assentaments.

Es considera una planta soterrani. Un cop realitzat aquest rebaix, aflorarà en tota la parcel·la d'estudi els materials de la unitat A descrita.

Vistes les característiques dels materials presents en el solar i degut al desconeixement tant de la definició com de la ubicació final de les estructures que es preveuen construir, es proposa fonamentar de manera **superficial mitjançant sabates** a la **unitat A** descrita com a **argiles amb nòduls,** adoptant una tensió de treball de:

Q_t= 2.0 Kg/cm^2 *amb un factor de seguretat inclòs de* ***F=3.***

Els **assentaments** prevists adoptant aquestes solucions de fonamentació seran en qualsevol cas**, inferiors a 2.54 cm.**

Cal tenir en compte que les recomanacions donades són de caràcter general i estan referides als punts estudiats.

5.2 Ripabilitat.

Donades les característiques del terreny, a l'hora de realitzar qualsevol tipus de rebaix, s'haurà de tenir en compte la presència d'una solera de formigó de la pista de jocs, i els materials de la unitat A, són de naturalesa de densa a molt compacta.

5.3 Hidrogeologia.

En el solar d'estudi i en data de la realització de la campanya de camp *(setembre de 2006)* **es va detectar** la presència de **nivell freàtic** a les següents profunditats**:**

	S-1	S-2	S-3
Nivell freàtic	10.00 m	9.60 m	9.00 m

Amb tot, la profunditat a la que es troba el nivell freàtic pot variar en funció del règim pluviomètric i de la infiltració de la zona, pel que no es descarta la presència del nivell freàtic, a **menor profunditat de la detectada**, en cas de produir-se èpoques d'intensa infiltració.

La zona on es troba el solar està relativament urbanitzada, per tant **no es preveuen** riscos naturals associats a cursos hídrics ni a circulació de gran quantitat d'aigua d'escorrentia superficial.

5.4. Agressivitat del sòl.

Per tal de determinar la possible agressivitat dels materials de la zona d'estudi s'han realitzat dos assaigs d'agressivitat del sòl al formigó, obtenint-se els següents resultats:

Unitat	Acidesa Baumann-Gully	Contingut en sulfats solubles	Qualificació
Unitat A	4	679 mg/kg	No agressiu
Unitat B	4	226 mg/kg	No agressiu

Segons la Instrucció del Formigó Estructural EHE (RD2661/1998), **l'agressivitat** d'aquests **sòls** davant el formigó es pot considerar com a **no agressiva**. Per tant **no** es preveu que puguin tenir un **comportament agressiu al formigó.**

El dia 7 de setembre de 2006, es va procedir a l'extracció d'una mostra d'aigua del sondeig S-2. En el moment de recollir la mostra, nivell freàtic se situava a 9.60 metres de profunditat respecte l'inici del sondeig.

S'ha realitzat una anàlisi completa de l'aigua extreta, per tal de determinar la seva possible agressivitat al formigó. S'ha obtingut la següent composició química:

MOSTRA D'AIGUA							
PH	**Magnesi**	**Amoni**	**Sulfats**	**Clorurs**	**CO_2 lliure**	**Residu sec**	**Aparença**
8.8	90 mg/l	0.4 mg/l	344 mg/l	--	Exempt	1180 mg/l	Clara

Segons els resultats de l'analítica, **l'agressivitat de l'aigua al formigó** pot catalogar-se com a aigua d'**agressivat dèbil al formigó** segons la *"Instrucción Estructural de Hormigón EHE (RD 2661/1998)".*

5.5. Expansivitat de materials.

Per tal de determinar l'expansivitat dels materials presents en la zona d'estudi, s'han realitzat dos assaigs de pressió d'inflament als materials de la unitat A (argila amb nòduls).

Els resultats obtinguts d'aquests assaigs queden resumits en la següent taula:

Pressió d'inflament	0.00 kg/cm^2

Als materials de la **unitat A** present en la zona d'estudi, **no es preveuen comportaments de tipus expansiu**.

5.6. Empenta de terres.

Pel càlcul d'empentes de terres, es podran adoptar els següents valors **bibliogràfics**[2]:

	Unitat R	Unitat A
Angle de fregament ϕ (º)	24	29-32
Cohesió c (kg/cm^2)	0.00	1.03-1.31
Densitat aparent γ_n (t/m^3)	1.70	2.00-2.07

5.7. Sismicitat.

Segons les prescripcions de la "***Norma de Construcció Sismoresistent (NCSE-02)***", RD 997/2002, l'acceleració sísmica bàsica (a_b/g) i el coeficient de contribució (K) pel municipi d'**Olèrdola** es corresponen amb els valors que es presenten a continuació:

a_b/g	0.04
K	1.0

Així mateix pel tipus de materials detectats poden considerar-se els següents coeficients del sòl (C):

UNITAT	TIPUS DE SÒL	COEFICIENT (C)
Unitat R	IV	2.0
Unitat A	III	1.6
Unitat B	II	1.3

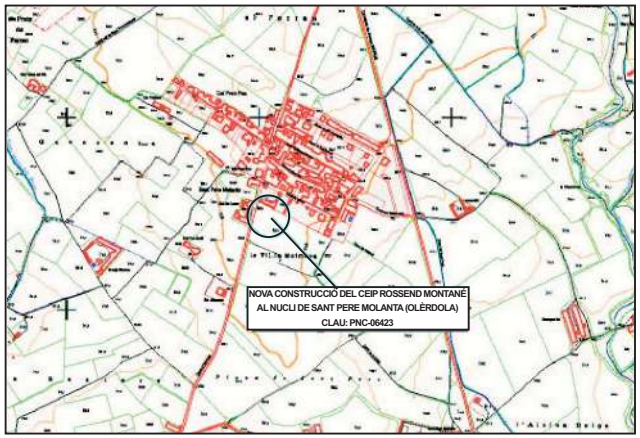
*El **Departament de Geotècnia** d' **Norcontrol, S.L.U.,** resta a la seva disposició per a qualsevol consulta que vulguin realitzar.*

[2] *La bibliografia utilitzada és C. Crespo (1998) "Mecánica de suelos y cimentaciones", Editorial Limusa, pàg 175. J. Mª Rodríguez et al. (1999) "Curso aplicado de cimentaciones" Colegio Oficial de arquitectos de Madrid, pàg 32.*
Els valors dels talls directes realitzats al laboratori (cohesió i angle de fregament) són els valors a tenir en compte en les excavacions, els quals s'han de prendre a curt termini.

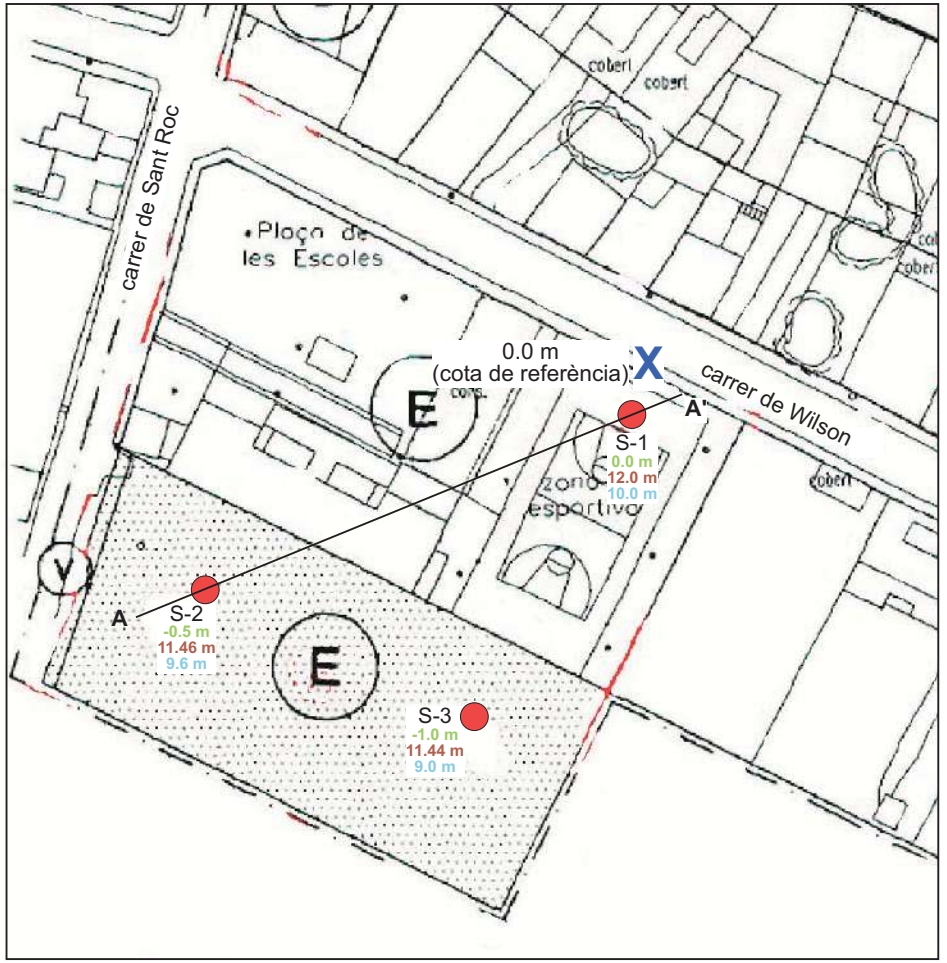
Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

Applus

ANNEX 1. PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS ASSAIGS



Situació general de la zona d'estudi



Adreça: C/ Wilson **St. Pere Molanta** **OLÈRDOLA**	**Data realització:** Setembre de 2006	**Nº d'Expedient:** 221399 **Client:** GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A. "GISA"	**Llegenda:** Punts de sondeig 0.0 m Cota d'inici 10.0 m Profunditat assolida 10.0 m Nivell Freàtic A - A' Tall interpretatiu	**Títol del plànol:** **nº del plànol: 1** **PLÀNOL DE SITUACIÓ**	Applus

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

Applus

ANNEX 2. REGISTRE DELS ASSAIGS MECÀNICS

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Sondeig nº:	S-1	Cota d'inici:	0.0 m	Nº Expedient:	221399	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson - CEIP Rossend Montané			Data inici:	06/09/06	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	St. Pere Molanta - Olèrdola			Data fi:	06/09/06	Sondista:	Pedro Asensio

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Límits Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Granul. (%ret.) Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compres. simple q_u (kg/cm²)	γ_n (g/cm³)	Deformació (%)	Tall directe u/u ϕ (º)	c (kg/cm²)	Pressió d'inflament (kg/cm²)	Consolidació en edòmetre E_{oed} (kg/cm²)	e_o	Cc (kg/cm²)	Cs (kg/cm²)	Agressivitat Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)	Altres
0.0			Un. R	Solera de formigó de la pista de jocs																						
				Argila marró amb nòduls i restes de carbonatació més blanquinoses																						
1.0				-argila llimosa amb restes carbonàtiques i matèria orgànica																						
2.0			Unitat A			MI-1	2.00 a 2.60	8 12 14 18						4.13	2.26	9.6	32	1.31								
3.0																										
4.0					CL	MI-2	4.00 a 4.60	9 15 17 23	24.9	16.1	8.8	2	21	77												
				-argila amb més percentatge de nòduls i de restes de carbonatació i de matèria orgànica																						
5.0				-algunes graves																						
6.0						SPT-1	6.00 a 6.60	7 7 10 11																4	679	
				-argila ocre amb diferents tonalitats i mida dels nòduls més petita																						
7.0																										
8.0			Unitat B	Sorra amb argila margosa marró ocre i tonalitats verdoses i vermelles		SPT-2	8.00 a 8.60	11 12 37 43																		
				-argila margosa ocre i marró																						
9.0				-tram sorrenc cimentat amb intercalació d'argila margosa																						
10.0																										

Observacions:

Tècnic: Elisa Bonilla Llamas

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Sondeig nº:	S-1	Cota d'inici:	0.0 m	Nº Expedient:	221399	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson - CEIP Rossend Montané			Data inici:	06/09/06	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	St. Pere Molanta - Olèrdola			Data fi:	06/09/06	Sondista:	Pedro Asensio

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori
10.0	10.0 m		Unitat C	Sorra mitja amb argila i argila amb sorra mitja amb algunes graves		SPT-3	10.00 a 10.22	36 R	
				-trams cimentats					
11.0									
12.0				**Fi del sondeig a 12.0 m**					
13.0									
14.0									
15.0									
16.0									
17.0									
18.0									
19.0									
20.0									

Observacions:

Tècnic: Elisa Bonilla Llamas

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-2	Cota d'inici:	0.0 m	Nº Expedient:	221399	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson - CEIP Rossend Montané			Data inici:	06/09/06	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	St. Pere Molanta - Olèrdola			Data fi:	07/09/06	Sondista:	Pedro Asensio

Prof. (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Límits Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Granul. (%ret.) Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compres. simple q_u (kg/cm²)	γ_n (g/cm³)	Deformació (%)	Tall directe u/u ϕ (º)	c (kg/cm²)	Pressió d'inflament (kg/cm²)	Consolidació en edòmetre E_{ced} (kg/cm²)	e_o	Cc (kg/cm²)	Cs (kg/cm²)	Agressivitat Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)	Altres
0.0				*Terreny vegetal i llim amb nòduls, restes de carbonatació i alguna grava*																						
1.0				*Argila marró-vermellosa amb nòduls i restes de carbonatació*																						
2.0				*-amb alguna grava*	SC	SPT-1	2.00 a 2.60	9 11 16 22	36.3	17.0	19.3	39	21	40													
3.0																										
4.0				*-mida dels nòduls més petita*		SPT-2	4.00 a 4.60	8 11 15 21																		
5.0																										
6.0					CL	MI-1	6.00 a 6.60	16 21 28 37	25.0	14.8	10.2	--	16	84	3.28	2.21	15.0									
7.0				*Margues amb intercalacions de sorres i argiles*																						
8.0						SPT-3	8.00 a 8.25	25 R																		
9.0				*-argila margosa ocre i marró*																						
10.0	9.6 m			*-tram sorrenc cimentat amb intercalació d'argila margosa*																						

Unitat A

Unitat B

Observacions:

Tècnic: Elisa Bonilla Llamas

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-2	Cota d'inici:	0.0 m	Nº Expedient:	221399	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson - CEIP Rossend Montané			Data inici:	06/09/06	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	St. Pere Molanta - Olèrdola			Data fi:	07/09/06	Sondista:	Pedro Asensio

Prof. (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori
10.0				*Margues amb intercalacions de sorres i argiles*		SPT-4	10.00 a 10.60	36 R	
11.0									
12.0				**Fi del sondeig a 11.46 m**		SPT-5	11.40 a 11.46	R	
13.0									
14.0									
15.0									
16.0									
17.0									
18.0									
19.0									
20.0									

Unitat B

Observacions:

Tècnic: Elisa Bonilla Llamas

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-3	Cota d'inici:	-0.5 m	Nº Expedient:	221399	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson - CEIP Rossend Montané			Data inici:	07/09/06	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	St. Pere Molanta - Olèrdola			Data fi:	07/09/06	Sondista:	Pedro Asensio

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Límits Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Granul. (%ret.) Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compres. simple q_u (kg/cm²)	γ_n (g/cm³)	Deformació (%)	Tall directe u/u ϕ (º)	c (kg/cm²)	Pressió d'inflament (kg/cm²)	Consolidació en edòmetre E_{ced} (kg/cm²)	e_o	Cc (kg/cm²)	Cs (kg/cm²)	Agressivitat Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)	Altres
0.0			Un. R	Terreny vegetal:llim sorrenc marró amb restes de matèria orgànica																						
				Argila marró amb nòduls i restes de carbonatació més blanquinoses																						
1.0				-argila llimosa amb restes carbonàtiques i matèria orgànica																						
2.0			Unitat A			MI-1	2.00 a 2.60	7 9 11 16																		
3.0																										
4.0						MI-2	4.00 a 4.60	10 14 16 20						2.59	2.14	11.1	29	1.03	0.0							
5.0																										
6.0						MI-3	6.00 a 6.60	16 36 27 34																		
7.0				-argila amb més percentatge de nòduls i de restes de carbonatació i de matèria orgànica																						
8.0					CL	MI-4	8.00 a 8.60	20 42 R	27.3	15.6	11.7	2	19	79										4	226	
			Unitat B	Margues versicolors amb trams cimentats i trams sorrencs																						
9.0	9.0 m			-tram sorrenc amb algunes gravetes																						
10.0																										

Observacions:

Tècnic: Elisa Bonilla Llamas

Sondeigs a rotació amb testimoni continu

Applus

Sondeig nº:	S-3	Cota d'inici:	-0.5 m	Nº Expedient:	221399	Màquina:	Rolatec RL-46L
Adreça:	C/ Wilson - CEIP Rossend Montané			Data inici:	07/09/06	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	St. Pere Molanta - Olèrdola			Data fi:	07/09/06	Sondista:	Pedro Asensio

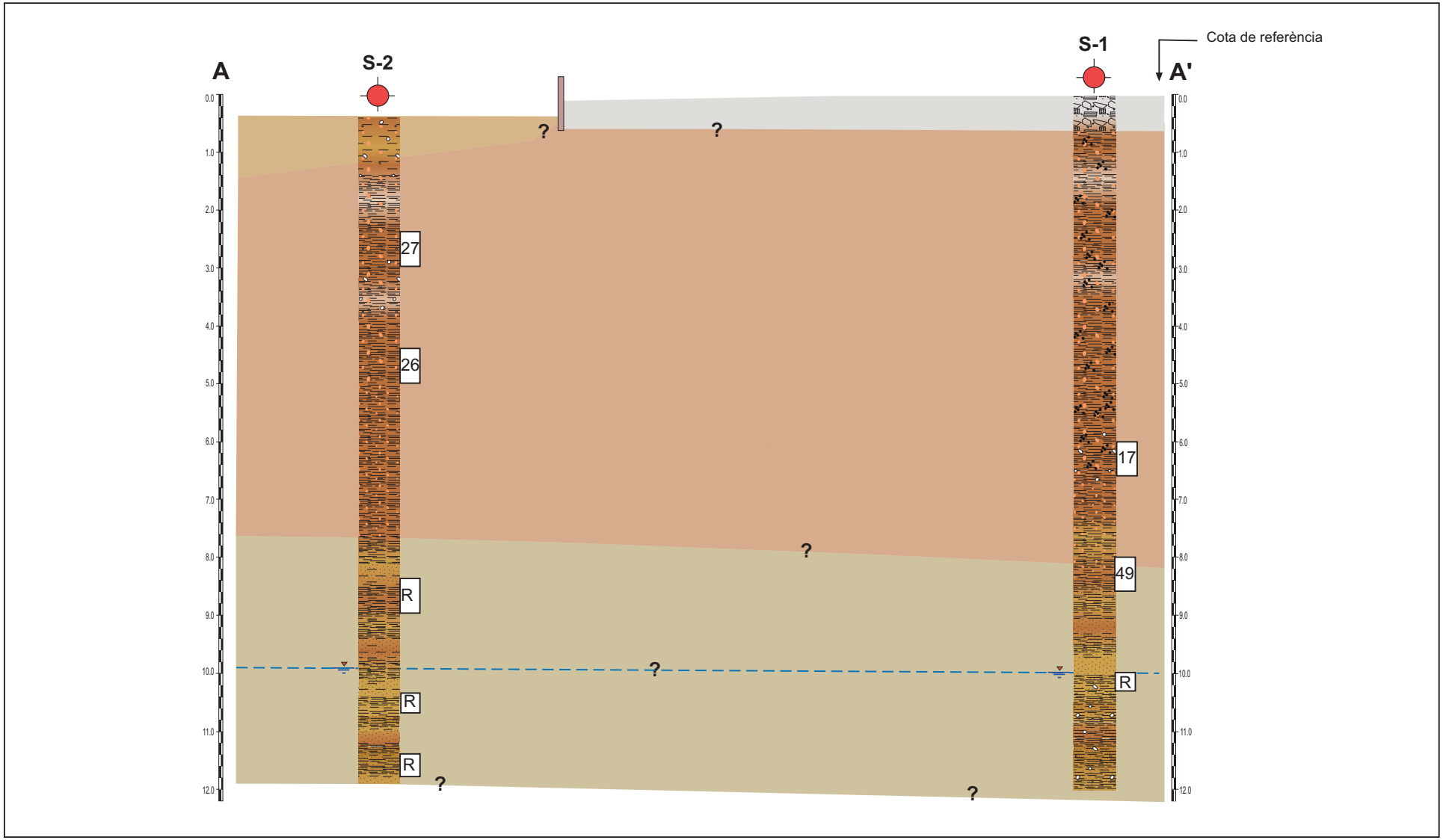
Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ: Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre	Assaigs de Laboratori: Límits Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Granul. (%ret.) Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Compres. simple q_u (kg/cm²)	γ_n (g/cm³)	Deformació (%)	Tall directe u/u ϕ (º)	c (kg/cm²)	Pressió d'inflament (kg/cm²)	Consolidació en edòmetre E_{ced} (kg/cm²)	e_o	Cc (kg/cm²)	Cs (kg/cm²)	Agressivitat Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)	Altres
10.0			Unitat B	Intercalacions de margues i sorres margoses amb graves i gravetes		SPT-1	10.00 a 10.29	18 R																		
11.0				-trams cimentats de sorra																						
				Fi del sondeig a 11.44 m																						
12.0						SPT-2	11.40 a 11.44	R																		
13.0																										
14.0																										
15.0																										
16.0																										
17.0																										
18.0																										
19.0																										
20.0																										

Observacions:

Tècnic: Elisa Bonilla Llamas

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

ANNEX 3. TALL GEOLÒGIC-GEOTÈCNIC INTERPRETATIU



Adreça: C/ Wilson **St. Pere Molanta** **OLÈRDOLA**	Data realització: Setembre de 2006	Nº d'Expedient: **221399** Client: **Gestió d'Infraestructures S.A. (GISA)**	Llegenda: *Unitat R* *Unitat A* *Unitat B* *Punts de sondeig* *Nivell Freàtic* **Escala horitzontal: Sense escala**	Títol del plànol: nº del plànol: **1** **Tall geològic-geotècnic interpretatiu**	Applus

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

Applus

ANNEX 4. REGISTRE DELS ASSAIGS DE LABORATORI

Certification
Technological Center

Campus UAB, Apartado Correos 18
08193 Bellaterra (Barcelona)
T 93 567 20 00
F 93 567 20 01
ctc@appluscorp.com
www.appluscte.com
www.appluscorp.com

Applus

Bellaterra: 28/09/2006

Expedient número: GE-06/353

Dades del Peticionari: **GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.**
NIF/CIF: B59377135
Av. Josep Tarradellas, 20-30
08029 Barcelona

OBRA/PROJECTE: **C/ WILSON – ST. PERE MOLANTA**
OLÈRDOLA

TREBALLS SOL·LICITATS: Assaigs de laboratori en l'àmbit GTL

MOSTRES Nº : 07G 515351 / 515352 / 515354 / 515355 / 515356
07G 515357 / 515362 / 515363

ASSAIGS SOL·LICITATS :

- Granulometria per garbellat; UNE 103101:1995
- Determinació dels límits d'Atterberg; UNE 103103:1994 i UNE 103104:1993
- Compressió simple en sòls; UNE 103400:1993
- Tall directe No consolidat i No drenat; UNE 103400:1993
- Pressió màxima d'inflament; UNE 103602:1996
- Agressivitat del sòl al formigó; Annexe V de l'E.H.E.
- Agressivitat de l'aigua; Annexe V de l'E.H.E.

DATA DE REALITZACIÓ DELS ASSAIGS: Del 14/09/06 al 26/09/06

Santi Clapés i Carreras
Director del Laboratori CQ
Centre de Construcció
LGAI Technological Center, S.A.

Jordi Samper Pallach
Responsable d´Àmbit GTL
Centre de Construcció
LGAI Technological Center, S.A.

Laboratori acreditat per la Direcció General d'Arquitectura i Paisatge de la Generalitat de Catalunya segons el decret 257/2003 del 21 d'Octubre en els àmbits amb codis GTL(06057GTL05), VSG(06058VSG05), EHA(06059EHA05), EAP(06060EAP05), EAS(06061EAS05), AFC(06062AFC05), AFH(06063AFH05), ACC(06064ACC05), ACH(06065ACH05), APC(06066APC05), APH(06067APH05), AMC(0606BAMC05), amb data 14 de Setembre de 2005

Els resultats dels assaigs de laboratori reflectits en el present informe, es refereixen única i exclusivament a les mostres lliurades al LGAI, i d'acord a les condicions que indiquen les normes o procediments d'assaig que es citen.

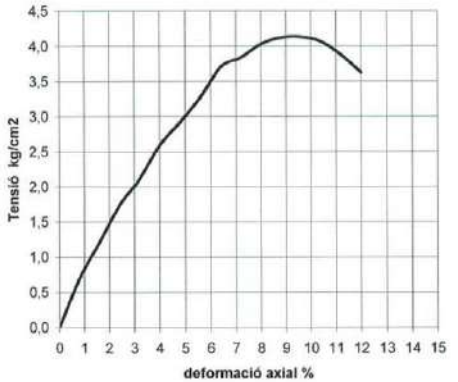
La reproducció del present document, només està autoritzada si es fa en la seva totalitat.
Aquest document consta de 17 pàgines de les quals 0 són annexes.

(*) Assaigs no estan inclosos dins l'àmbit d'acreditació.

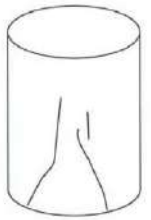
Applus

COMPRESSIÓ SIMPLE EN SÒLS

PETICIONARI:	**GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.**		
OBRA:	**C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-**		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIÓ DE LA MOSTRA:	MI-1 S-1 de 2,0 a 2,6m		
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006	Data finalització dels assaigs: 18/09/2006	
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb restes carbonàtiques		
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 515351**		
CONDICIONS D'ASSAIG:	Segons norma UNE 103-400:93	Temperatura ambient: 20ºC+/- 3	
	Velocitat d'assaig:	1,6 % de deformació axial / min	
Geometria de la proveta:	Cilíndrica	Alçada h =	111,2 mm
Norma:	*UNE 103400/93*	Diàmetre D =	56 mm



Forma de trencament



Apareixen les primeres fisures al **6** % de deformació de la proveta.

No s'observa la presència de graves o nòduls de tamany superior a 1/5 del diàmetre de la proveta.

Tensió màxima en trencament, qu: **4,13 Kg/cm2**
404,9 kPa

Densitat natural (gr/cm3):	2,26	Humitat de la mostra:	13,4%
Densitat seca (gr/cm3):	1,99	% deformació al moment de trencament:	9,6%

OBSERVACIONS:

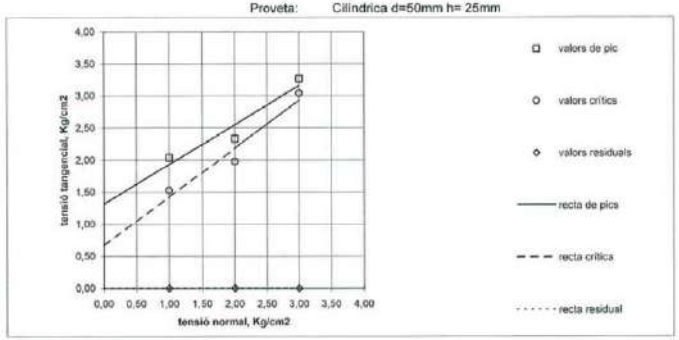
TALL DIRECTE EN SÒLS

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-
UNITAT D'OBRA:	Sondeig
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-1 S-1 de 2,0 a 2,6m
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 18/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb restes carbonàtiques
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515351

CONDICIONS D'ASSAIG:	No drenat	Densitat natural:	2,07 gr/cm3
	Humitat Natural	Densitat seca inicial:	1,83 gr/cm3
	No consolidat	Humitat inicial:	13,4 %
		Velocitat de tall:	1,00 mm/min

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DE LES LÍNIES DE RESISTÈNCIA:

Proveta: Cilíndrica d=50mm h= 25mm



RESULTATS OBTINGUTS:	Cohesió (Kg/cm2)	Angle de Fregament Intern (º)
Valors de pic:	1,31	32
Valors crítics:	0,67	37
Valors residuals:		

Assaig realitzat amb aparell de tall directe Matest mod. S-280, num. sèrie 28*02 . UNE 103401/98

Observacions:

TALL DIRECTE (Full nº 2)

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-
UNITAT D'OBRA:	Sondeig
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-1 S-1 de 2,0 a 2,6m
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 18/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb restes carbonàtiques
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515351

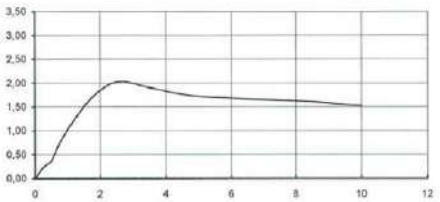
CONDICIONS D'ASSAIG:	No drenat	Densitat natural:	2,07 gr/cm3
	Humitat Natural	Densitat seca inicial:	1,83 gr/cm3
	No consolidat	Humitat inicial:	13,4 %

Relació entre la deformació tangencial (mm) amb la tensió tangencial (Kg/cm2) i la deformació axial (mm)

tensió tangencial ———

deformació axial ----------

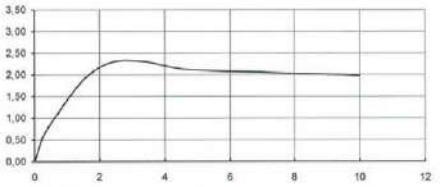
tensió normal (Kg/cm2)
N = 1,00



tensió normal (Kg/cm2)
N = 2,00

tensió tangencial ———

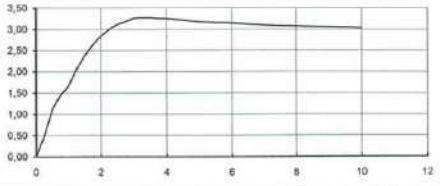
deformació axial ----------



tensió normal (Kg/cm2)
N = 3,00

tensió tangencial ———

deformació axial ----------

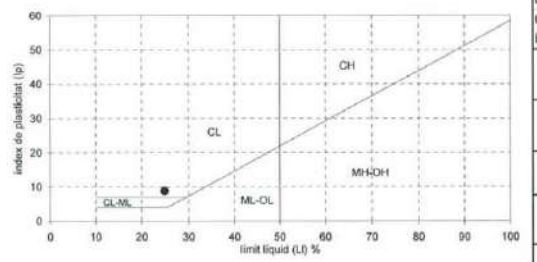


Observacions:

IDENTIFICACIÓ SÒLS I GRANULATS

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.		
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-2 S-1 de 4,0 a 4,6m		
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 18/09/2006		
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb nòduls		
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515352		
CLASSIFICACIÓ DEL SÒL			
H.R.B.:	A-4	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	16.00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Límit líquid:	Ll = 24,9
Límit plàstic:	Lp = 16,1
Índex de plasticitat:	Ip = 8,8

HUMITAT NATURAL
UNE 103300/93
H (%) = ---

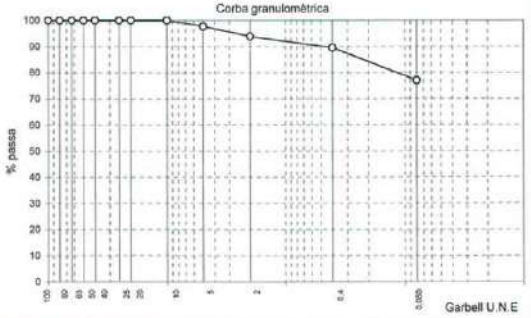
DENSITAT NATURAL
UNE 103301/94
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
γ_{sec} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302/94
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103 202/95

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101/95

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	98
2	94
0,4	90
0,08	77,1

Fus granulomètric comparatiu:

OBSERVACIONS:

PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.				
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-				
UNITAT D'OBRA:	Sondeig				
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-2 S-1 de 4,0 a 4,6m				
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006	Data de finalització dels assaigs: 18/09/2006			
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila llimosa amb nòduls				
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515352				
Metodologia:	segons les especificacions de la norma UNE 103 602: 1996				
Observacions:	-				
Preparació de la mostra:	per extrusió d'una mostra inalterada				
Equip:	Bancada edomètrica MECANICA CIENTIFICA d'anell flotant (norma UNE 103 405: 1994)				
Proveta:	cilíndrica	diàmetre:	45,0 mm	alçada:	12,0 mm

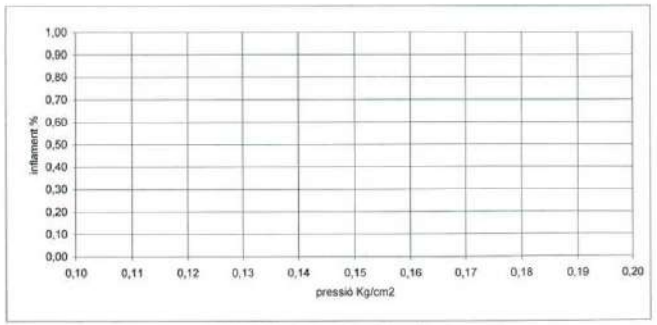
RESULTATS OBTINGUTS:

Característiques de la mostra:

Humitat inicial:	17,6 %
Densitat aparent inicial:	2,13 gr/cm3
Pes especific de sòlids considerat:	2,70 gr/cm3
Humitat final:	20,8 %
Índex de buits inicial:	0,49

Inflament: **Pressió màxima d'inflament : 0,00 Kg/cm2**

Inflament màxim en descàrrega : 0,0 % a 10kPa



Gràfic de % d'inflament en la descàrrega

OBSERVACIONS:

ASSAIGS QUÍMICS EN SÒLS

PETICIONARI:	**GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.**
OBRA:	**C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-**
UNITAT D'OBRA:	Sondeig
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	SPT-1 S-1 de 6,0 a 6,6m
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data de finalització dels assaigs: 20/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles amb nòduls
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 515354**

RESULTATS DELS ASSAIGS

Matèria Orgànica (%) *UNE 103204/93*	
Sulfats solubles (mg/Kg) *ANNEXE V DE 'EHE*	679
Acidesa Bauman-Gully *ANNEXE V DE L'EHE*	4
pH	
Contingut carbonats (%) *UNE 103200/93*	

OBSERVACIONS:

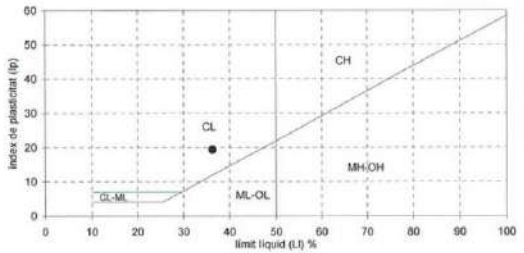
IDENTIFICACIÓ SÒLS I GRANULATS

PETICIONARI:	**GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.**
OBRA:	**C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-**
UNITAT D'OBRA:	Sondeig
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	SPT-1 S-2 de 2,0 a 2,6m
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 20/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Nòduls argilosos amb alguna grava
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 515355**

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

H.R.B.:	A-6	U.S.C.S.:	SC
Index de Grup:	6,00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Límit líquid:	Ll = 36,3
Límit plàstic:	Lp = 17,0
Índex de plasticitat:	Ip = 19,3

HUMITAT NATURAL
UNE 103300/93
H (%) = ---

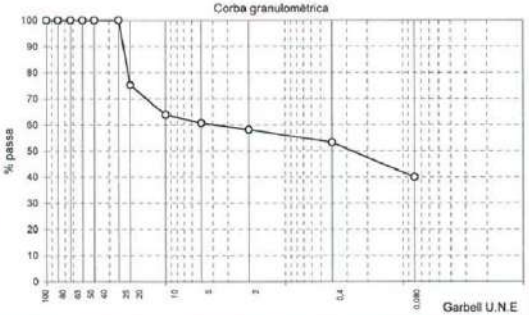
DENSITAT NATURAL
UNE 103301/94
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
γ_{sec} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302/94
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103 205/95

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101/95

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	75
10	64
5	61
2	58
0,4	53
0,08	39,9

Fus granulomètric comparatiu:

OBSERVACIONS:

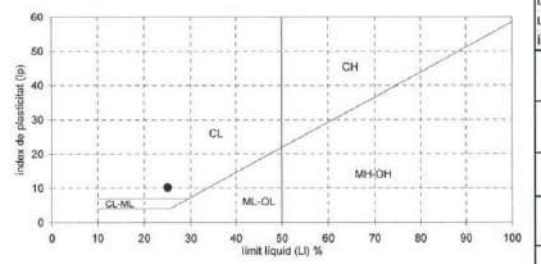
IDENTIFICACIÓ SÒLS I GRANULATS

PETICIONARI:	**GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.**
OBRA:	**C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-**
UNITAT D'OBRA:	Sondeig
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-1 S-2 de 6,0 a 6,6m
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 20/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila amb nòduls
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 515356**

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

H.R.B.:	A-6	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	16.00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Límit líquid:	Ll = 25,0
Límit plàstic:	Lp = 14,8
Índex de plasticitat:	Ip = 10,2

HUMITAT NATURAL
UNE 103300/93
H (%) = ---

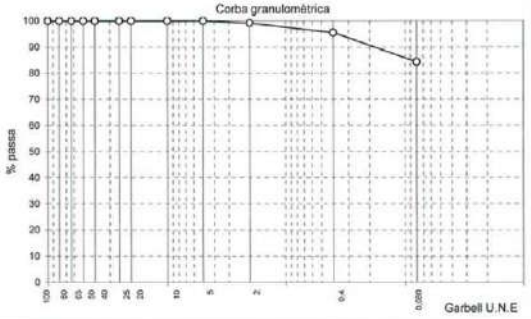
DENSITAT NATURAL
UNE 103301/94
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
γ_{snc} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302/94
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103 202/95

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101/95

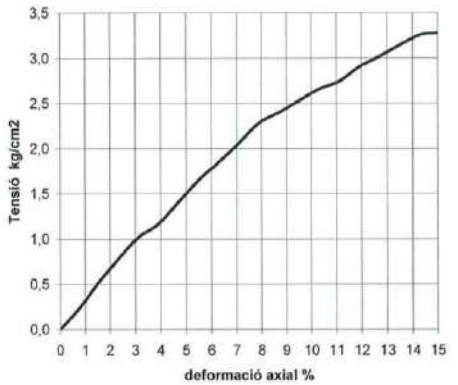
GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	100
2	99
0,4	95
0,08	84,2

Fus granulomètric comparatiu:

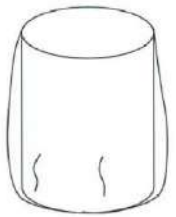
OBSERVACIONS:

COMPRESSIÓ SIMPLE EN SÒLS

PETICIONARI:	**GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.**
OBRA:	**C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-**
UNITAT D'OBRA:	Sondeig
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-1 S-2 de 6,0 a 6,6m
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 20/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argila amb nòduls
REFERENCIA MOSTRA:	**07G 515356**
CONDICIONS D'ASSAIG:	Segons norma UNE 103-400:93 Temperatura ambient: 20ºC+/- 3
	Velocitat d'assaig: 1,5 % de deformació axial / min
Geometria de la proveta:	Cilíndrica. Alçada h = 116,5 mm
Norma:	*UNE 103400/93* Diàmetre D = 56,9 mm



Forma de trencament



Apareixen les primeres fisures al **12** % de deformació de la proveta.

No s'observa la presència de graves o nòduls de tamany superior a 1/5 del diàmetre de la proveta.

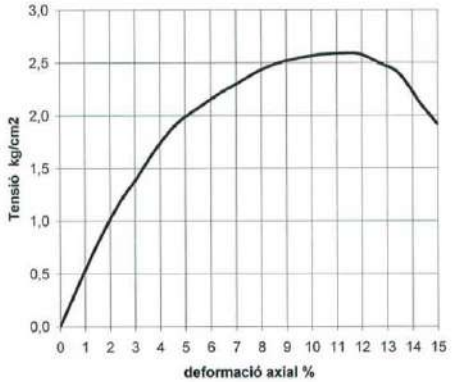
Tensió màxima en trencament, qu*: 3,28 Kg/cm2
321,3 kPa

Densitat natural (gr/cm3):	2,21	Humitat de la mostra:	14,5%
Densitat seca (gr/cm3):	1,93	% deformació al moment de trencament*:	15,0%

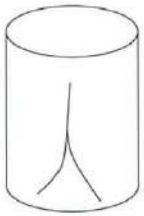
OBSERVACIONS:
* LA PROVETA NO TRENCA EN ARRIBAR AL 15% DE DEFORMACIÓ AXIAL.

COMPRESSIÓ SIMPLE EN SÒLS

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.		
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-2 S-3 de 4,0 a 4,6m		
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006	Data finalització dels assaigs:	18/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles amb nòduls i restes de carbonatació		
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515357		
CONDICIONS D'ASSAIG:	Segons norma UNE 103-400:93	Temperatura ambient: 20ºC+/- 3	
	Velocitat d'assaig:	1,5 % de deformació axial / min	
Geometria de la proveta:	Cilíndrica.	Alçada h =	118,5 mm
Norma:	*UNE 103400/93*	Diàmetre D =	56,5 mm



Forma de trencament



Apareixen les primeres fisures al **8,5** % de deformació de la proveta.

No s'observa la presència de graves o nòduls de tamany superior a 1/5 del diàmetre de la proveta.

Tensió màxima en trencament, qu: **2,59 Kg/cm2**
253,7 kPa

Densitat natural (gr/cm3):	2,14	Humitat de la mostra:	16,9%
Densitat seca (gr/cm3):	1,83	% deformació al moment de trencament:	11,1%

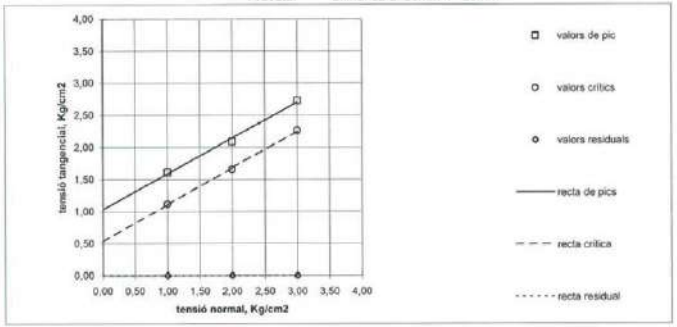
OBSERVACIONS:
* LA PROVETA NO TRENCA EN ARRIBAR AL 15% DE DEFORMACIÓ AXIAL.

TALL DIRECTE EN SÒLS

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.			
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-			
UNITAT D'OBRA:	Sondeig			
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-2 S-3 de 4,0 a 4,6m			
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006	Data finalització dels assaigs:	18/09/2006	
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles amb nòduls i restes de carbonatació			
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515357			
CONDICIONS D'ASSAIG:	No drenat	Densitat natural:	2,00	gr/cm3
	Humitat Natural	Densitat seca inicial:	1,71	gr/cm3
	No consolidat	Humitat inicial:	16,9	%
		Velocitat de tall:	1,00	mm/min

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DE LES LÍNIES DE RESISTÈNCIA:

Proveta: Cilíndrica d=50mm h= 25mm



RESULTATS OBTINGUTS:	Cohesió (Kg/cm2)	Angle de Fregament Intern (º)
Valors de pic:	1,03	29
Valors crítics:	0,53	30
Valors residuals:		

Assaig realitzat amb aparell de tall directe Matest mod. S-280, num. série 28*02 . UNE 103401/98

Observacions:

TALL DIRECTE (Full nº 2)

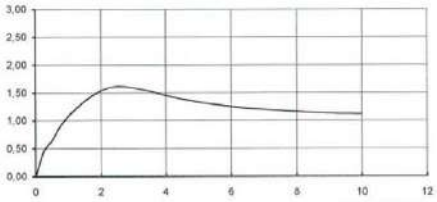
PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.		
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIÓ DE LA MOSTRA:	MI-2 S-3 de 4,0 a 4,6m		
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 18/09/2006		
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles amb nòduls i restes de carbonatació		
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515357		
CONDICIONS D'ASSAIG:	No drenat	Densitat natural:	2,00 gr/cm3
	Humitat Natural	Densitat seca inicial:	1,71 gr/cm3
	No consolidat	Humitat inicial:	16,9 %

Relació entre la deformació tangencial (mm) amb la tensió tangencial (Kg/cm2) i la deformació axial (mm)

tensió tangencial ———

deformació axial ----------

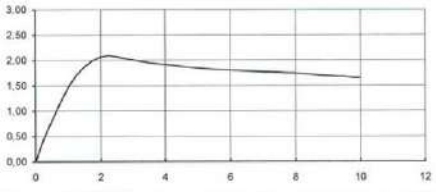
tensió normal (Kg/cm2)
N = 1,00



tensió normal (Kg/cm2)
N = 2,00

tensió tangencial ———

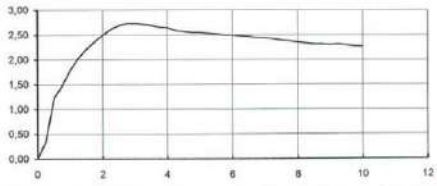
deformació axial ----------



tensió normal (Kg/cm2)
N = 3,00

tensió tangencial ———

deformació axial ----------



Observacions:

PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.				
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-				
UNITAT D'OBRA:	Sondeig				
LOCALITZACIÓ DE LA MOSTRA:	MI-2 S-3 de 4,0 a 4,6m				
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006		Data de finalització dels assaigs: 18/09/2006		
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles amb nòduls i restes de carbonatació				
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515357				
Metodologia:	segons les especificacions de la norma UNE 103 602: 1996				
Observacions:	-				
Preparació de la mostra:	per extrusió d'una mostra inalterada				
Equip:	Bancada edomètrica MECANICA CIENTIFICA d'anell flotant (norma UNE 103 405: 1994)				
Proveta:	cilíndrica	diàmetre:	45,0 mm	alçada:	12,0 mm

RESULTATS OBTINGUTS:

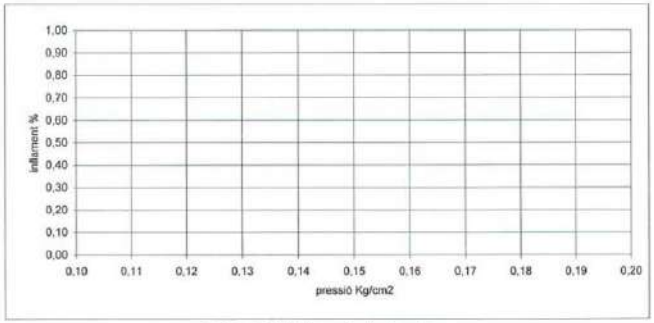
Característiques de la mostra:

Humitat inicial:	17,3 %
Densitat aparent inicial:	2,03 gr/cm3
Pes específic de sòlids considerat:	2,70 gr/cm3
Humitat final:	23,0 %
Índex de buits inicial:	0,56

Inflament:

Pressió màxima d'inflament : 0,00 Kg/cm2

Inflament màxim en descàrrega : 0,0 % a 10kPa



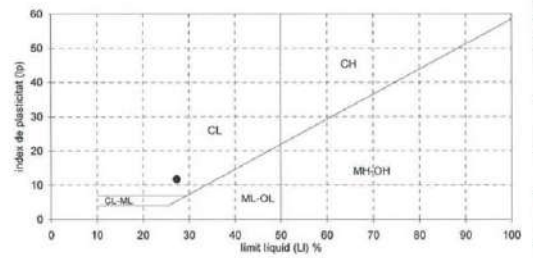
Gràfic de % d'inflament en la descàrrega

OBSERVACIONS:

IDENTIFICACIÓ SÒLS I GRANULATS

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.		
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-4 S-3 de 8,0 a 8,6m		
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006 Data finalització dels assaigs: 20/09/2006		
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles margoses amb guixos		
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515362		
CLASSIFICACIÓ DEL SÒL			
H.R.B.:	A-6	U.S.C.S.:	CL
Index de Grup:	16,00	Casagrande:	CL

Gràfic de Plasticitat de Casagrande



LÍMITS D'ATTERBERG
UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Límit líquid:	Ll = 27,3
Límit plàstic:	Lp = 15,6
Índex de plasticitat:	Ip = 11,7

HUMITAT NATURAL
UNE 103300/93
H (%) = ---

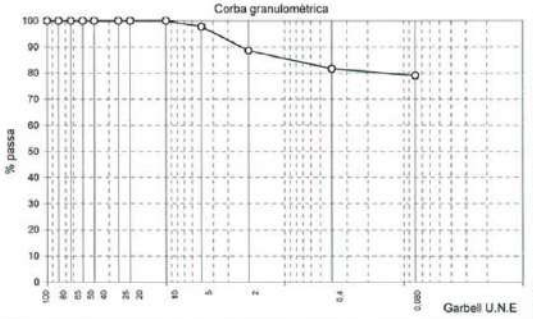
DENSITAT NATURAL
UNE 103301/94
γ_{nat} (gr/cm^3) = ---

DENSITAT SECA
γ_{sec} (gr/cm^3) = ---

PES ESPECÍFIC PART. SÒLIDES
UNE 103302/94
G (gr/cm^3) = ---

QUALITATIU DE SULFATS
UNE 103 202/95

Corba granulomètrica



GRANULOMETRIA
UNE 103101/95

GARBELL Serie U.N.E.	% PASSANT
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	98
2	89
0,4	82
0,08	79,0

Fus granulomètric comparatiu:

OBSERVACIONS:

ASSAIGS QUÍMICS EN SÒLS

PETICIONARI:	GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES, S.A.		
OBRA:	C/ WILSON ST. PERE MOLANTA - OLERDOLA-		
UNITAT D'OBRA:	Sondeig		
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MI-4 S-3 de 8,0 a 8,6m		
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006	Data de finalització dels assaigs: 20/09/2006	
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Argiles margoses amb guixos		
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515362		

RESULTATS DELS ASSAIGS

Matèria Orgànica (%) *UNE 103204/93*	
Sulfats solubles (mg/Kg) *ANNEXE V DE 'EHE*	226
Acidesa Bauman-Gully *ANNEXE V DE L'EHE*	4
pH	
Contingut carbonats (%) *UNE 103200/93*	

OBSERVACIONS:

ASSAIGS QUÍMICS DE L'AIGUA

PETICIONARI:	GISA	
OBRA:	C/ WILSON OLERDOLA	
UNITAT D'OBRA:	Sondeig	
LOCALITZACIO DE LA MOSTRA:	MA-1 S-2 a 9,6m	
Data de presa/recepció de mostra:	14/09/2006	Data de finalització dels assaigs: 26/09/2006
DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:	Aigua freàtica	
REFERENCIA MOSTRA:	07G 515363	

RESULTATS DE L'ASSAIG

PH *Ph*	8,8
CONTINGUT EN MAGNESI *(mg/l de Mg^{2+})*	90
CONTINGUT EN SULFATS *(mg/l de SO_4^{2-})*	344
CONTINGUT EN RESIDU SEC *(mg/l de residu)*	1.180
CONTINGUT EN DIOXID DE CARBONI *(mg/l de CO_2)*	Exempt
CONTINGUT EN AMONI *(mg/l de NH_4^+)*	0,4
CONTINGUT EN CLORURS *(mg/l de Cl^-)*	---

APARENÇA: Clara
OLOR: sense olor

OBSERVACIONS:

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

ANNEX 5. TAULA DE CLASSIFICACIÓ DE SÒLS U.S.C.S.

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

Applus

DIVISIONS PRINCIPALS					SÍMBOL	NOMS TÍPICS
SÒLS DE PARTÍCULES GROLLERES Més de la meitat del material queda retingut en la malla nº 200	Les partícules de 0.074 mm de diàmetre (la malla nº 200) són, aproximadament, les més petites visibles a simple vista	GRAVES Més de la meitat de la fracció grollera, queda retinguda per la malla nº 4	Per classificació visual pot utilitzar-se 1/2 Cm. com equivalent a la obertura de la malla nº 4	GRAVES NETES (pocs o gens de fins)	GW	Graves ben graduades, mescles grava i sorra amb poc o gens de fins
					GP	Graves mal graduades mescles grava-sorra amb poc o gens de fins
				GRAVA AMB FINS (quantitat considerable de fins)	GM	Graves llimoses, mescles de grava, sorra i llim
					GC	Graves argiloses, mescles de grava,sorra i argila
		SORRES Més de la meitat de la fracció grollera, passa per la malla nº 4		SORRA NETA (poc o gens de fins)	SW	Sorres ben graduades, sorres amb graves, amb poc o gens de fins
					SP	Sorres mal graduades, sorres amb graves amb poc o gens de fins
				SORRA AMB FINS (quantitat consideable de fins)	SM	Sorres llimoses, mescla de sorres i llim
					SC	Sorres argiloses, mescla de sorra i argila
SÒLS DE PARTÍCULES FINES Més de la meitat del material passa per la malla nº 200		LLIMS I ARGILES Límit líquid <50			ML	LLims inorgànics, pols de roca, llims sorrencs o argilosos lleugerament plàstics
					CL	Argiles inorgàniques de plasticitat baixa-mitja, argiles amb graves, argiles sorrenques i argiles llimoses
					OL	Llims orgànics i argiles llimoses orgàniques de baixa plasticitat
		LLIMS I ARGILES Límit líquid >50			MH	Llims inorgànics, llims micàcis o diàtomacis, llims elàstics
					CH	Argiles inorgàniques d'alta plasticitat, argiles franques
					OH	Argiles orgàniques de mitja o alta plasticitat, llims orgànics de mitja plasticitat
		SÒLS ALTAMENT ORGÀNICS			Pt	Torbes i altres sòls altament orgànics

Sistema unificat de classificació de sòls (S.U.C.S)

Classificació de les mostres assajades.

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

ANNEX 6. BASE DE CÀLCUL

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

ANNEX DE CÀLCUL

1.- TENSIONS ADMISSIBLES

El càlcul de les tensions admissibles de les fonamentacions superficials (sabates rectangulars, corregudes, o llosa de fonamentació) es realitza en base a criteris de ruptura d'un terreny bicapa. La interfase entre ambdues capes pot ser inclinada i el mètode utilitzat pel càlcul és el proposat en el llibre *"Curso aplicado de cimentaciones".* de J. María Rodríguez Ortiz y otros.

Segons aquest mètode s'ha de tenir en compte les pressions d'enfonsament de la 1ª i la 2ª capa. Donat que en la realitat ens trobem amb més de dues capes simplifiquem el problema establint com a pressió d'enfonsament de la 2ª capa una mitja, ponderada amb la seva potència, de les resistències de les capes existents a partir de la primera capa que trobem per sota del pla de fonamentació. Donat que la profunditat de la superfície de ruptura no es coneix prèviament i aquesta profunditat afectarà al nombre de capes a considerar per definir la segona capa, variem aquesta profunditat des de 0,7B a 2B (B= ample de sabata) adoptant aquella profunditat que, amb la consideració de terreny bicapa, ens doni menys tensió d'enfonsament per la sabata, quedant-nos així del costat de la seguretat.

Als efectes de considerar la carrega d'enfonsament d'una sabata correguda apliquem el mecanisme de ruptura proposat per Terzaghi segons el qual la pressió d'enfonsament es dedueix de la fórmula:

$$q_h \equiv c \cdot Nc + q \cdot Nq + \frac{1}{2}\gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

on:

q = sobrecarrega sobre el nivell de fonamentació.

B = ample de la sabata correguda.

γ = pes específic efectiu del terreny de fonamentació.

c = cohesió del terreny de fonamentació.

Nc, Nq y Nγ són factors de capacitat de càrrega, funcions de l'angle de fregament intern ($\varnothing$) del terreny de fonamentació, els valors del qual obtenen en las corbes de Terzaghi publicades en el seu llibre: "Mecánica de suelos".

En el cas de sabata rectangular de dimensions B x L apliquem la fórmula:

$$q_h = \left(1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{Nq}{Nc}\right) \cdot c \cdot Nc + \left(1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi\right) \cdot q \cdot Nq + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot B \cdot \gamma \cdot N$$

proposada en el llibre *"Curso aplicado de cimentaciones"* de J. Mª Rodríguez Ortíz y otros.

Si no s'opta per caracteritzar cada capa per la seva cohesió i angle de fregament ho fem a partir del seu S.P.T. (en el cas de terrenys sorrencs o assimilables) apliquem les fórmules empíriques de Terzaghi i Peck.

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \qquad \text{per B < 1.2 m.}$$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{12} \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \qquad \text{per B>1.2 m.}$$

Sent q_{adm} la pressió admissible en Kg/cm^2 i s l'assentament tolerable en polzades que se suposa de 1 polzada en el cas de sabates i de 2 polzades en el cas de lloses de fonamentació.

2.- ASSENTAMENTS

El càlcul d'assentaments es realitza considerant el terreny elàstic i segons el mètode multicapa de Schmertmann.

Seguint aquest mètode la profunditat afectada pel càlcul d'assentaments és de 2B en el cas de sabates quadrades i de 4B en el de corregudes.

L'assentament total ve donat per:

$$S = c_1 \cdot q \cdot \sum_{z=0}^{zlim} \frac{I_{zi}}{E_i} \Delta_{zi}$$

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

on :

c_i = factor que depen de la profunditat d'empotrament de la sabata.

I_{zi} = coeficient d'influencia definit per dues línies rectes que representen, aproximadament, les tensions en profunditat.

E_i = mòdul de deformabilitat, determinat, segons Schmertmann, en funció de q_c (resistència a la penetració estàtica amb con) o N, havent-se de tenir en compte, en el cas d'aplicar N, quin és el tipus del corresponent terreny.

3.- PROGRAMA DE CÀLCUL

Els principis exposats s'han concretat en un programa de càlcul per ordinador en el que, en funció de les característiques geomètriques de cada capa (profunditat i potència) i la seva caracterització geomecànica (cohesió i angle de fregament o N), profunditat i dimensions de la sabata, espessor d'excavació definitiva general i profunditat del nivell freàtic, s'obté la càrrega de ruptura amb un coeficient de seguretat previ, que s'entra com dades en el cas de terreny definit per cohesió i angle de fregament o pel màxim assentament admissible si les capes han estat assajades a través del SPT o penetròmetres dinàmics amb resultats transformables a SPT.

Pol. Ind. Cova Solera, c/ Praga, 16-18
08191 - RUBI (Barcelona)
T 34 93 588 7876
F 34 93 588 6479
www.appluscorp.com

ANNEX 7: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Prega 16 - 18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76 - F 93 588 64 79



Fotografia 1. Màquina de rotació realitzant el punt S-1.



Fotografia 2. Màquina de rotació realitzant el punt S-2.



Fotografia 3. Màquina de rotació realitzant el punt S-3.

Prega 16 - 18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76 - F 93 588 64 79



Fotografia 4. Material recuperat en el sondeig S-1 de 0.0 a 3.0 m.



Fotografies 5. Material recuperat en el sondeig S-1 de 3.0 a 6.0 m.



Fotografia 6. Material recuperat en el sondeig S-1 de 6.0 a 9.0 m.



Fotografia 7. Material recuperat en el sondeig S-1 de 9.0 a 12.0 m.

Prega 16 - 18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76 - F 93 588 64 79



Fotografia 8. Material recuperat en el sondeig S-2 de 0.0 a 3.0 m.



Fotografia 10. Material recuperat en el sondeig S-2 de 6.0 a 9.0 m.



Fotografies 9. Material recuperat en el sondeig S-2 de 3.0 a 6.0 m.



Fotografia 11. Material recuperat en el sondeig S-2 de 9.0 a 10.20 m.

Prega 16 - 18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76 - F 93 588 64 79



Fotografia 12. Material recuperat en el sondeig S-3 de 0.0 a 3.0 m.



Fotografies 13. Material recuperat en el sondeig S-3 de 3.0 a 6.0 m.



Fotografia 14. Material recuperat en el sondeig S-3 de 6.0 a 9.0 m.



Fotografia 15. Material recuperat en el sondeig S-3 de 9.0 a 10.20 m.

AN2. ESTUDI D'ASSOLELLAMENT

Estudi realitzat per Arqbag

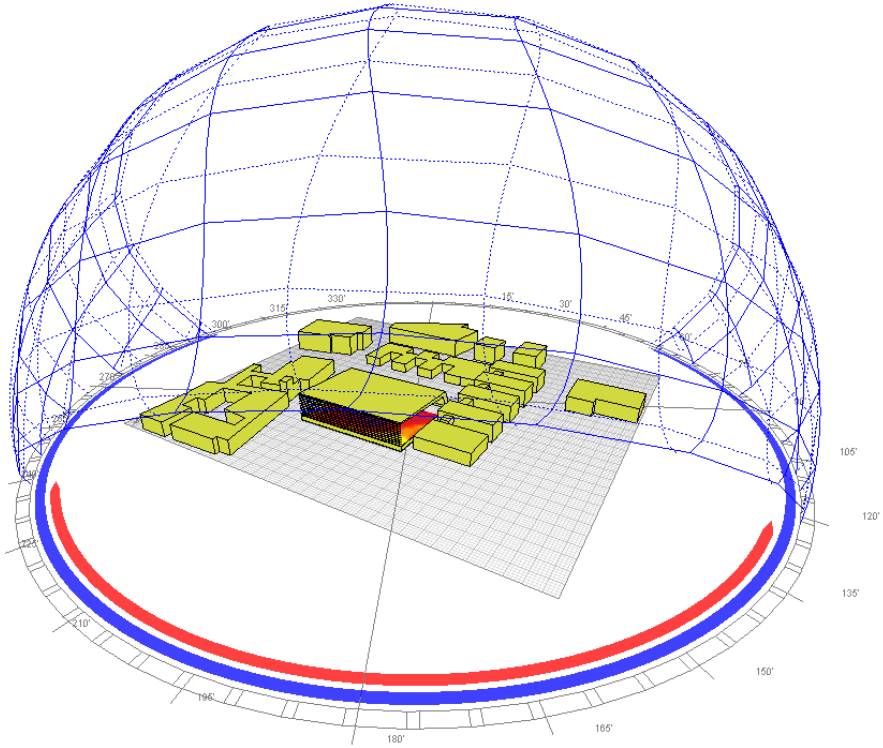
Pista Sant Pere Molanta
STEMarquitectes

Estudi protecció solar

18/11/25

v01

arqbag | cooperativa d'arquitectura

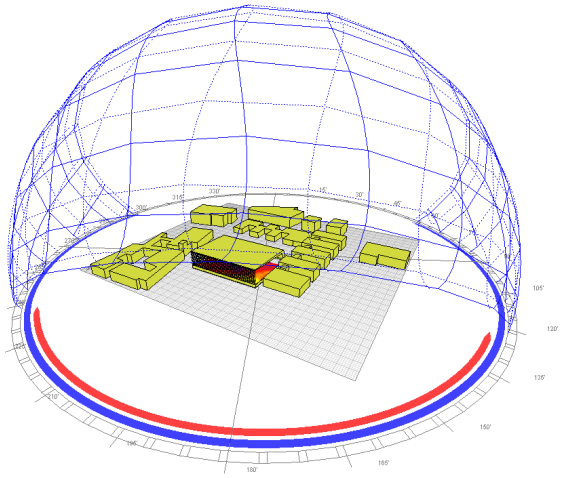


Autors | contacte:

Alfonso Godoy Muñoz
agodoy@arqbag.coop
Tlf.: 656 280 433

Stefano Di Sotto
sdisotto@arqbag.coop

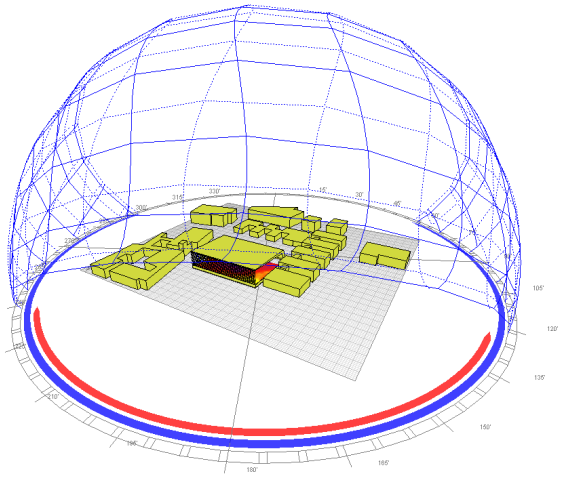
Maria Karatsiompani
mkarat@arqbag.coop



Estudi de la proposta

Resum de l'estudi

1. Radiació sense proteccions solars
2. Façana sud-oest
3. Façana nord-oest
4. Resum final. Cas òptim



Estudi de la proposta

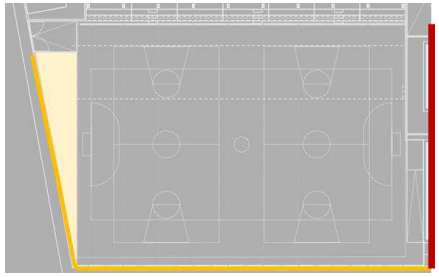
Resum de l'estudi

1. Radiació sense proteccions solars
2. Façana sud-oest
3. Façana nord-oest
4. Resum final. Cas òptim

Assolellament. Afectació de cada tancament

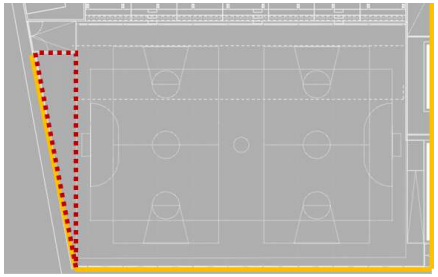
De entrada, per tal d'entendre l'**afectació de cada façana o tancament per separat**, s'han modelat 4 escenaris virtuals, en els que es defineixen els altres tancaments com 100% opacs. D'aquesta manera es pot veure clarament la radiació entrant por estacions segons el cas.

FAÇANA SUD-EST



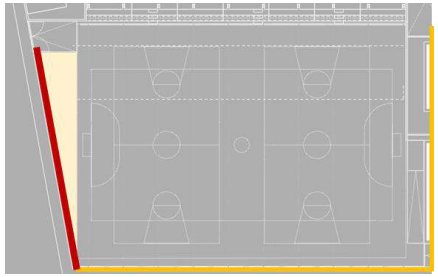
Efecte falta d'ombreig façana sud-est

COBERTA LATERAL



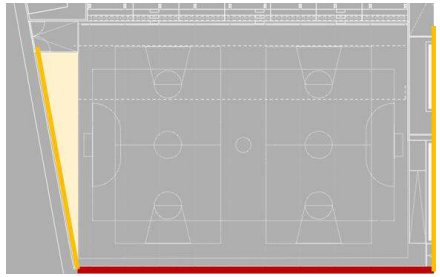
Efecte falta d'ombreig coberta lateral

FAÇANA NORD-OEST



Efecte falta d'ombreig façana nord-oest

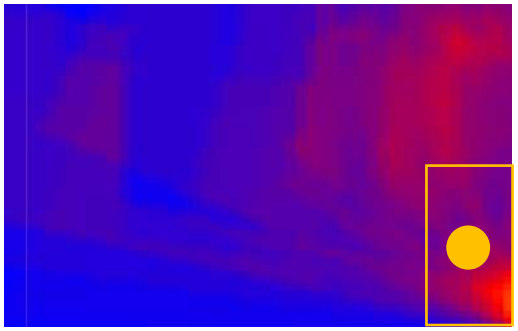
FAÇANA SUD-OEST



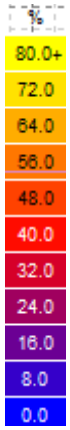
Efecte falta d'ombreig façana sud-oest

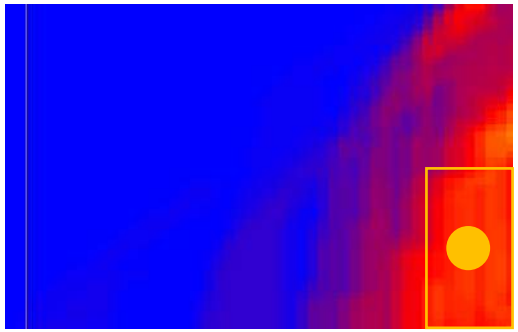
Façana 100% opaca Coberta 100% opaca Tancament estudiat

Façana sud-est

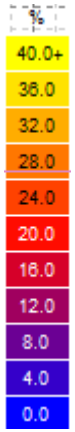


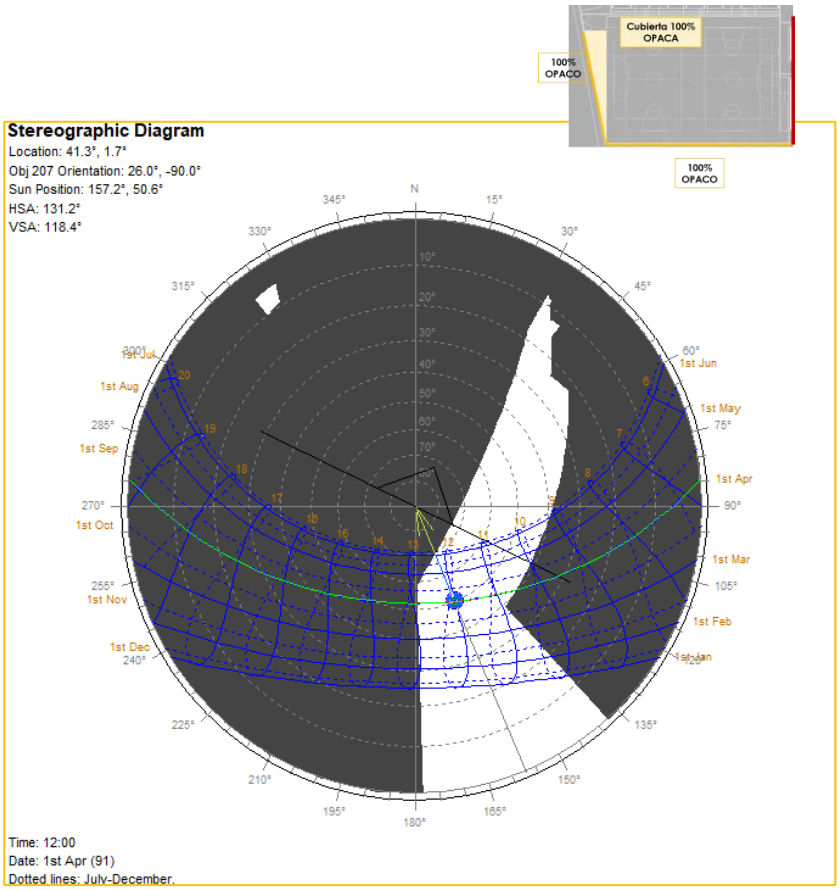
Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)





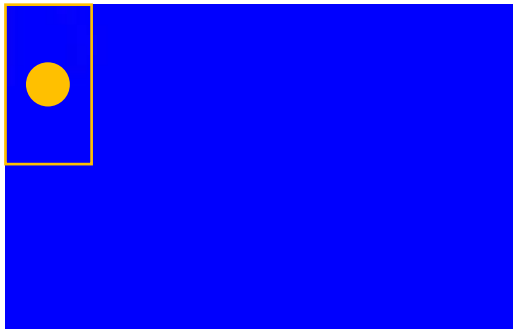
Sol durant el matí (de 9h a 12h – 3 hores)
Tant a l'hivern com a l'estiu.

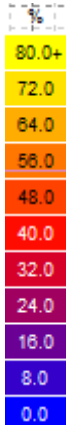
A continuació es pot apreciar l'efecte de l'absència de protecció solar en la façana sud-est.

Es pot veure com a l'hivern es rebria sol durant el matí, de 10h a 13h aproximadament.

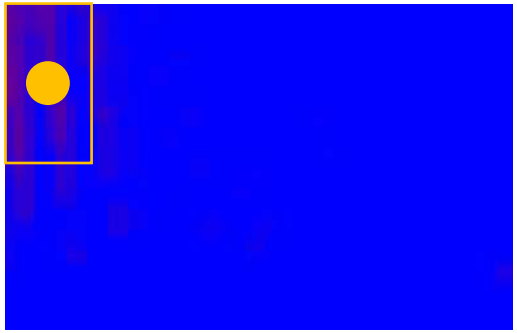
Durant l'estiu també tenim unes tres hores de sol, de 9h a 12h aproximadament.

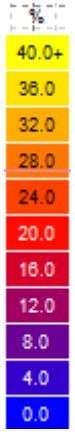
Coberta lateral



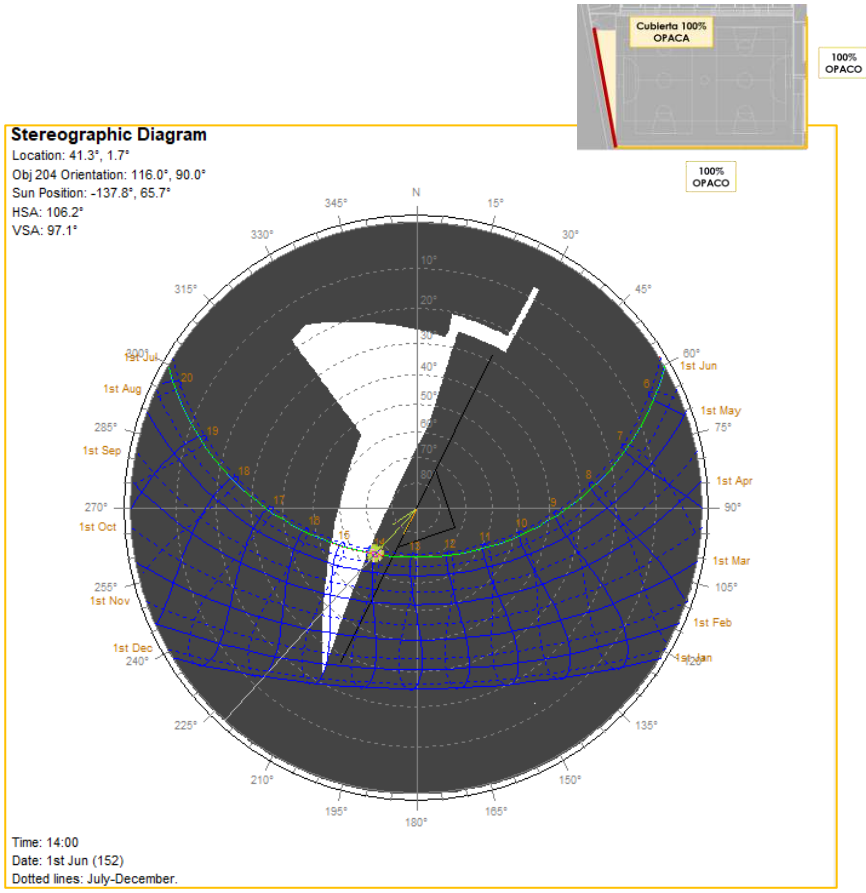


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Sol una hora durant la tarda (entorn de les 16h) excepte durant l'hivern.

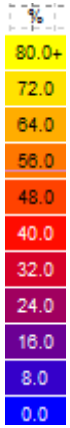
Si mirem ara l'efecte de no protegir el tros de coberta que sobresurt cap a nord-oest, veiem com a l'hivern, encara que no es cobrís, no estaríem rebent sol.

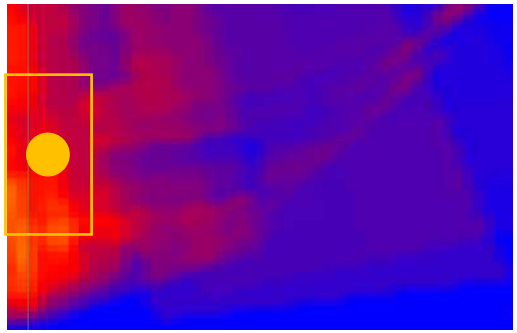
A l'estiu, en canvi, tindríem una hora de sol entre les 15h i les 16h aproximadament.

Façana nord-oest

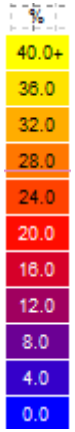


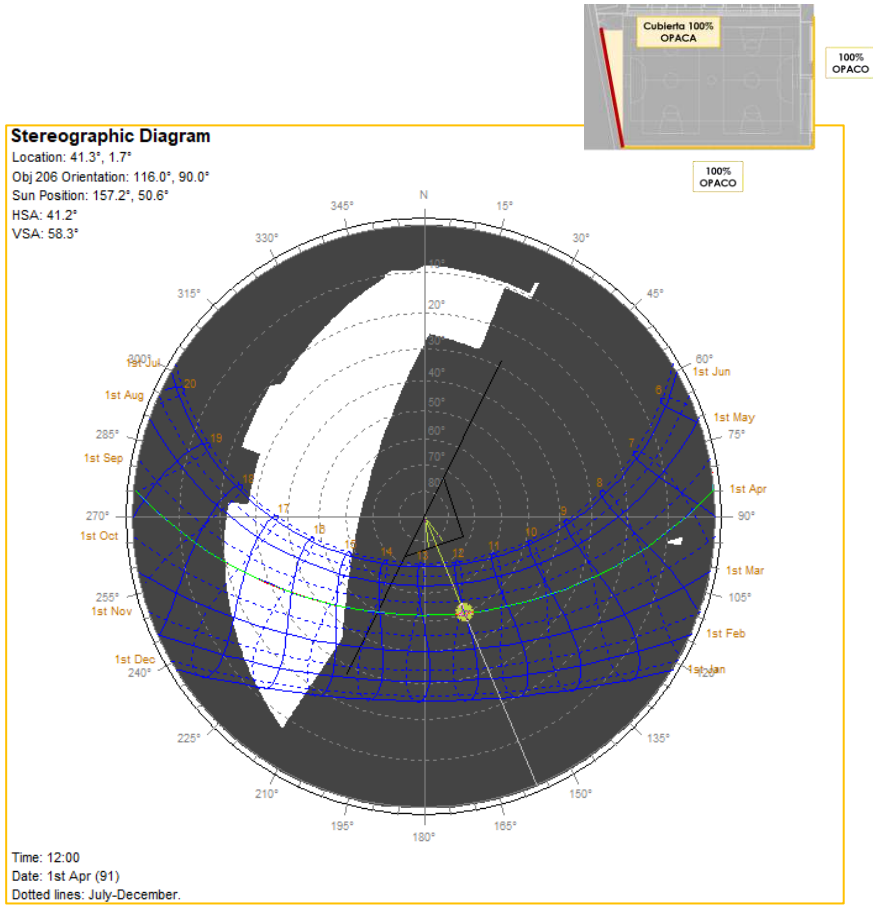
Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

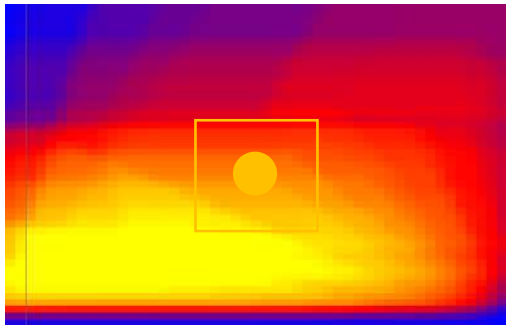




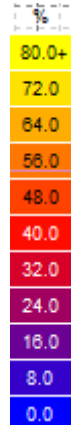
Sol una hora durant la tarda a l'estiu (de 15h 18h). 1 hora de sol durant l'hivern (entorn de les 15h).

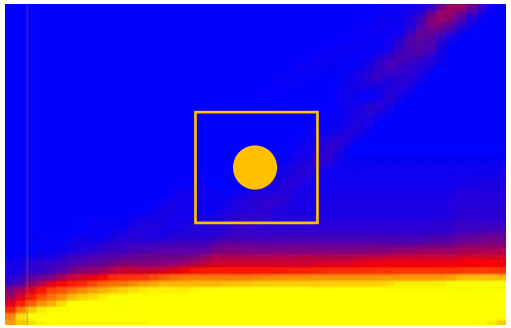
La façana nord-oest pot afectar negativament a l'estiu, mentre que a l'hivern els guanys són molt limitats.

Façana sud-oest

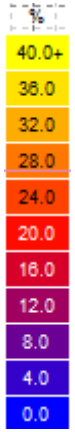


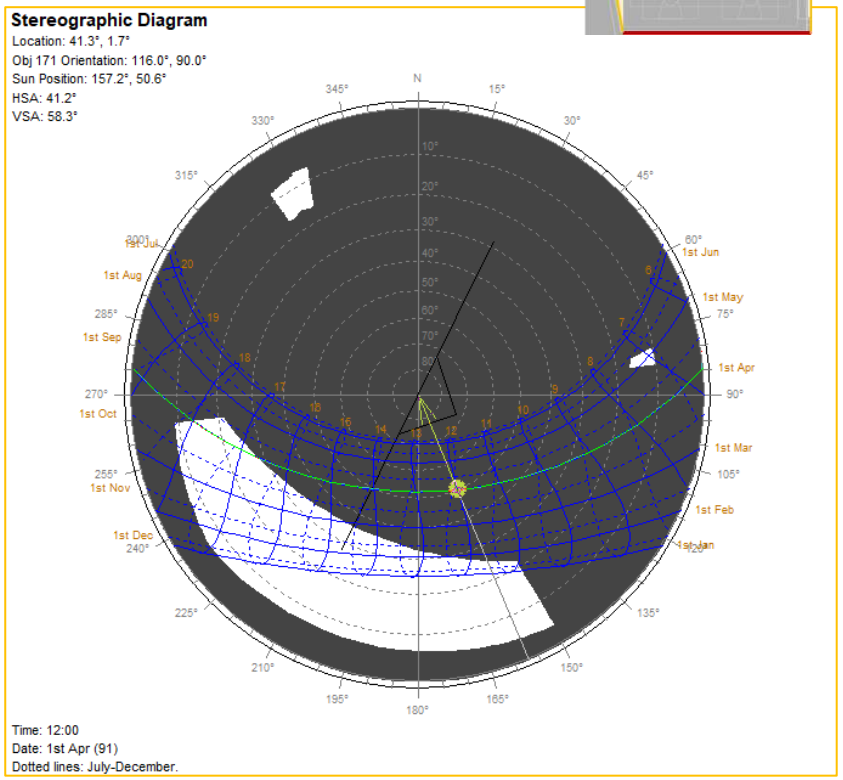
Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

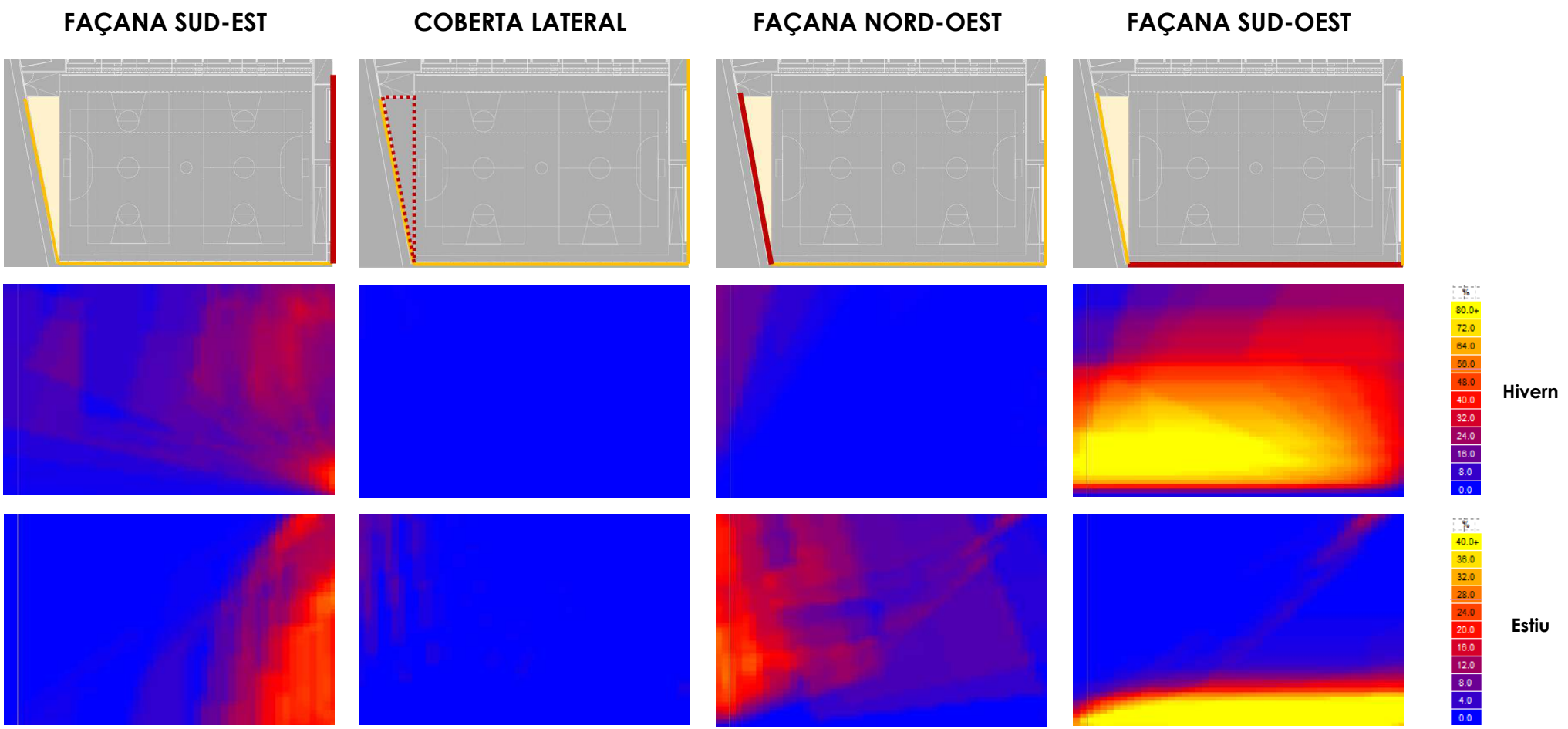




Sol una hora durant tot el dia a l'hivern.
Bona protecció per coberta a l'estiu.

En la façana sud-oest, la principal, veiem com a l'hivern ens entraria sol durant gairebé tot el dia, mentre que l'altura solar a l'estiu fa que la zona afectada de la pista sigui limitada gràcies a la protecció fixa de la coberta.

Resum

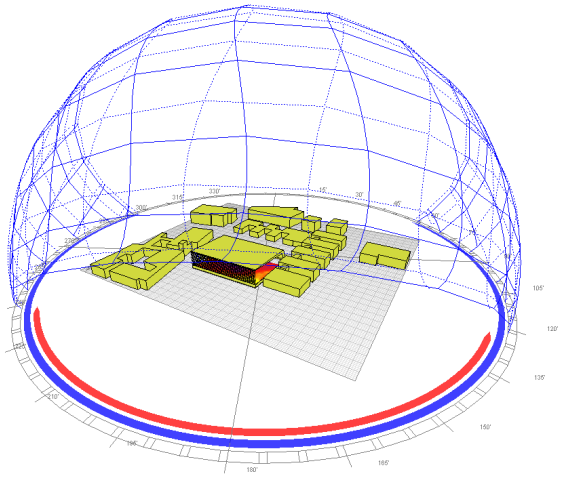


Radiació limitada a l'hivern. Estiu durant el mati

Radiació absent a l'hivern i molt limitada a l'estiu

Radiació limitada a l'hivern. Estiu durant la tarda

Radiació elevada a l'hivern, a l'estiu només en franja perimetral

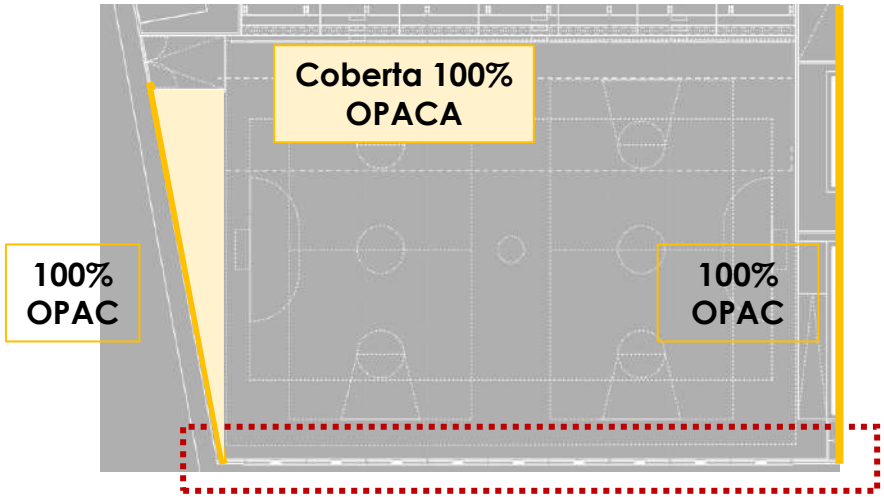


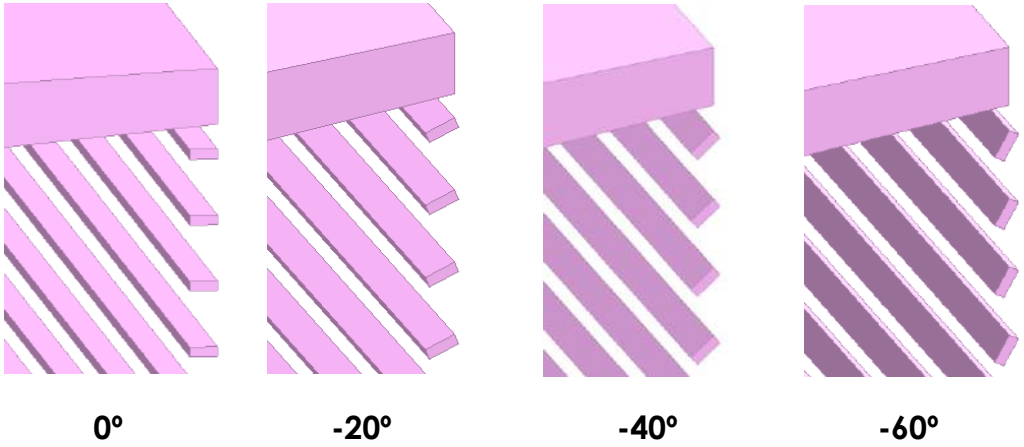
Estudi de la proposta

Resum de l'estudi

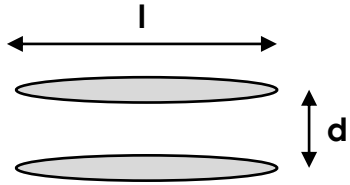
1. Radiació sense proteccions solars
2. Façana sud-oest
3. Façana nord-oest
4. Resum final. Cas òptim

FAÇANA SUD-OEST– lamas horitzontals

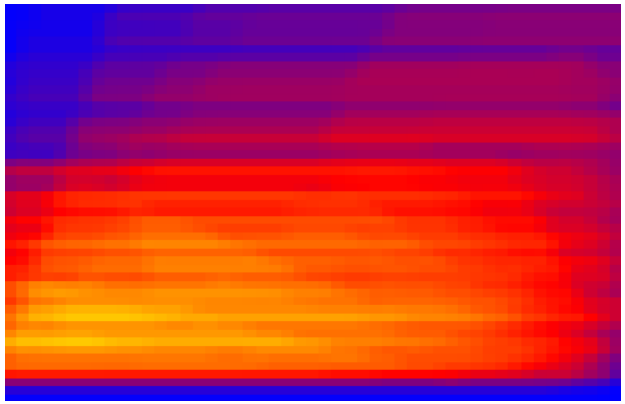


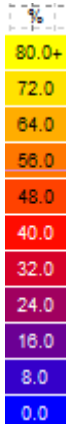


Inclinació	l/d		
0º (horitzontal)	0,25	Làmina poc profunda respecte a l'espai entre elles. Major transmissió	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 75 cm
-20 º			
-40 º	0,40	Profunditat moderada respecte a la distància. Bona transmissió	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 50 cm
-60 º	0,80	Lames bastant profunda o separació limitada entre elles. Transmissió limitada	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 25 cm

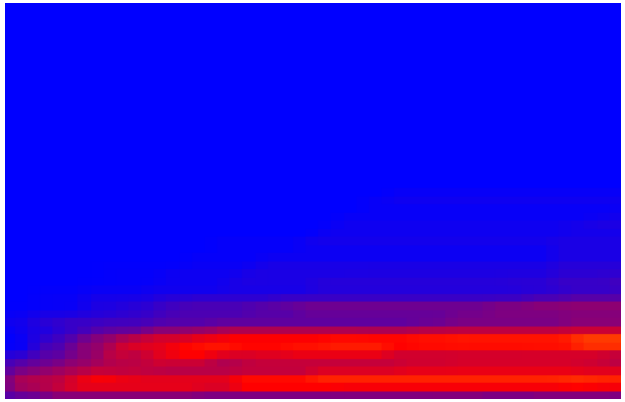


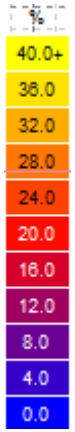
Assolellament (% de temps)



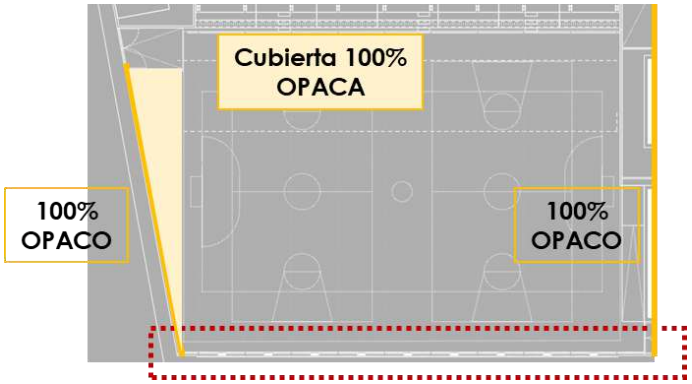


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

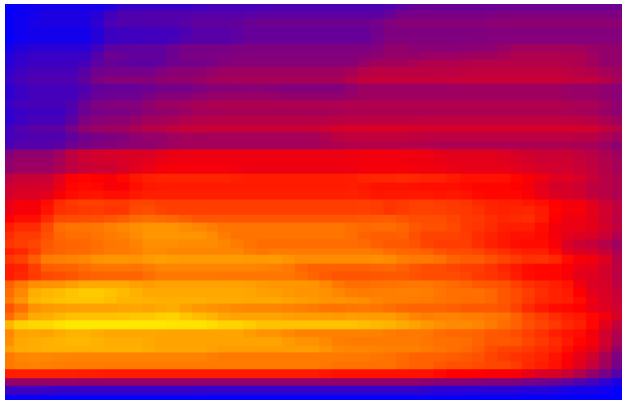
A

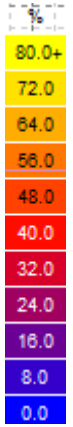
En les diapositives a continuació podem apreciar la radiació d'hivern i estiu en les diferents combinacions estudiades a nivell d'inclinació i relació ample/distancia entre làmines.

En la llegenda es mostra el % de temps durant el qual, durant les hores indicades, tenim radiació solar directa.

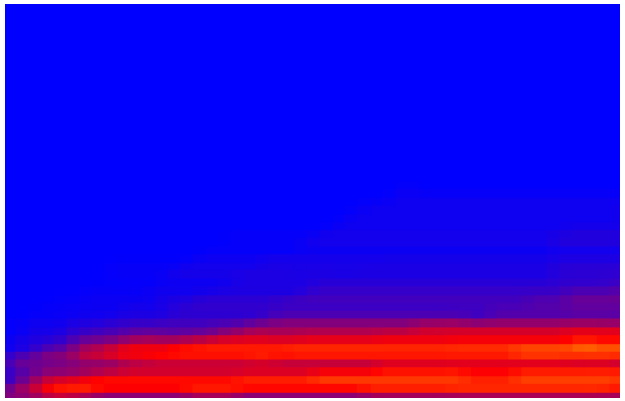
Veiem com, en aquest cas, que suposa lames horitzontals i una ràtio de 0,25, (lama poc profunda respecte a l'espai entre elles. Major transmissió) tenim bona captació a l'hivern (al voltant d'un 50%) i poca a l'estiu (un 20% en la franja perimetral)

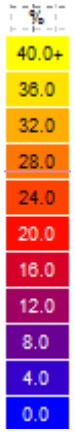
Assolellament (% de temps)



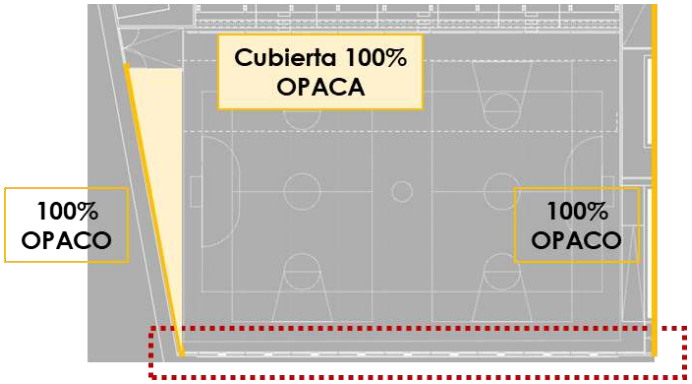


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



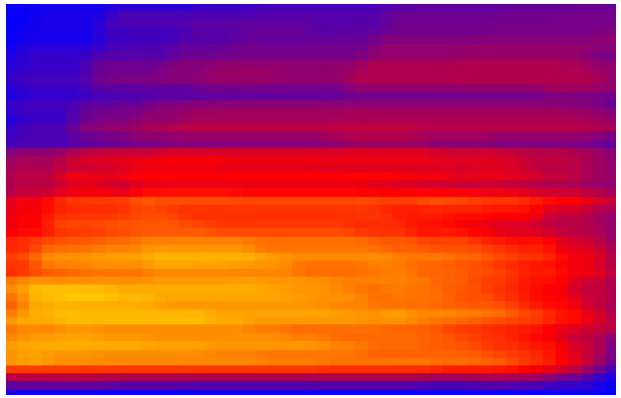
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

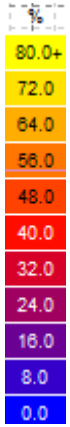
B

Es mostra ara l'efecte d'inclinar les làmines de -20º per a captar més a l'hivern.

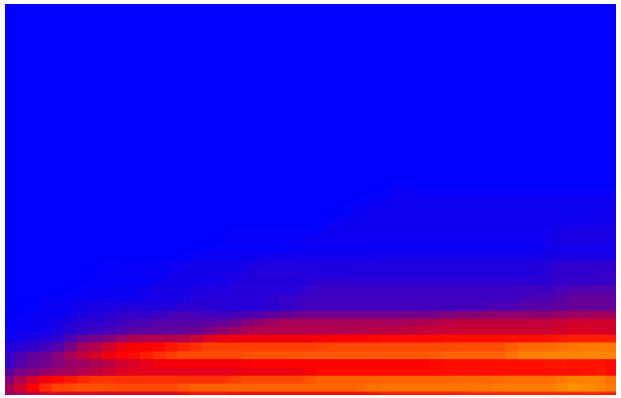
S'aprecia una millora en aquest sentit, mentre que a l'estiu el resultat és similar.

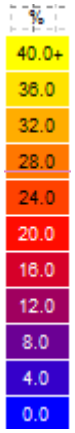
Assolellament (% de temps)



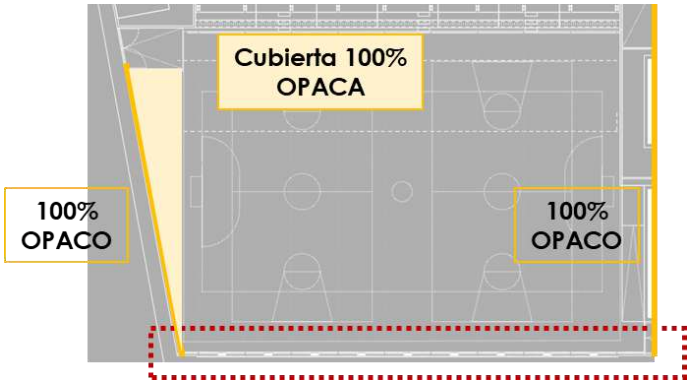


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

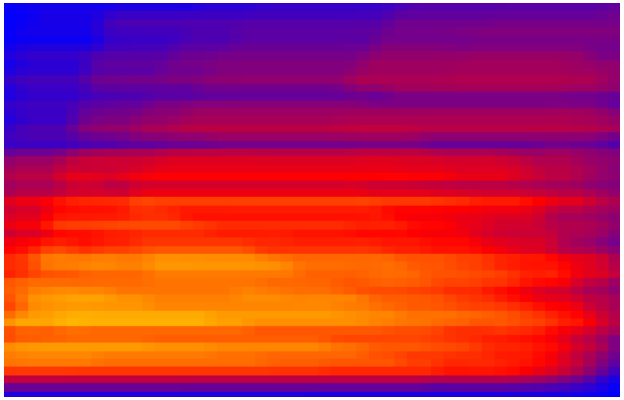


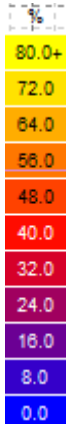
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

C

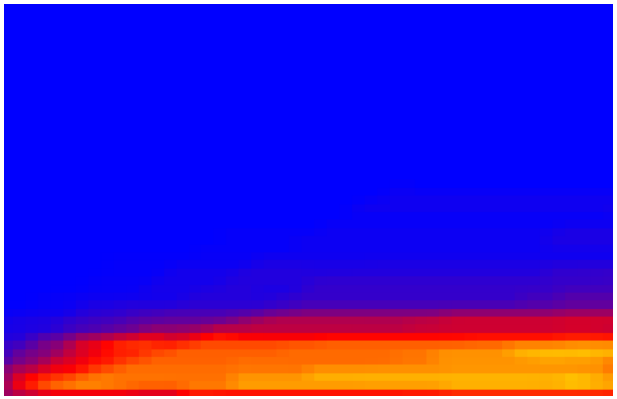
Si anem a una inclinació de -40º, empitjorem lleugerament a l'hivern i també a l'estiu, ja que estaríem deixant entrar més sol.

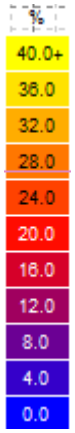
Assolellament (% de temps)



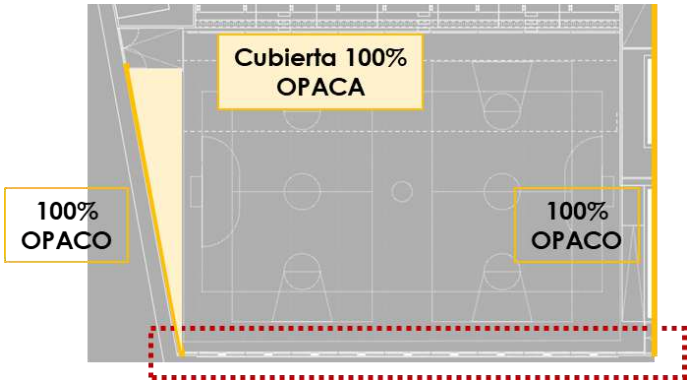


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

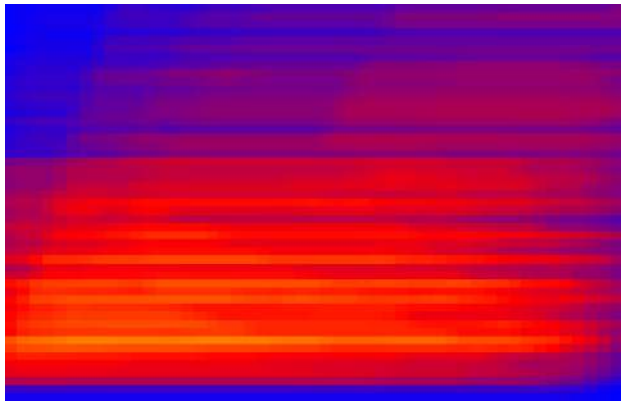


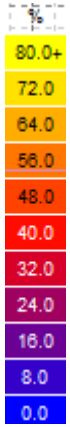
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

D

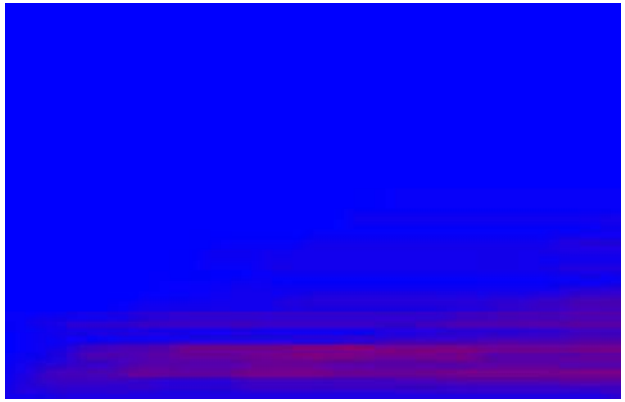
Aquest empitjorament és encara més visible si anem a una inclinació de -60°.

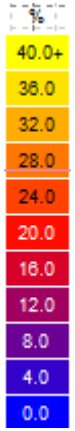
Assolellament (% de temps)



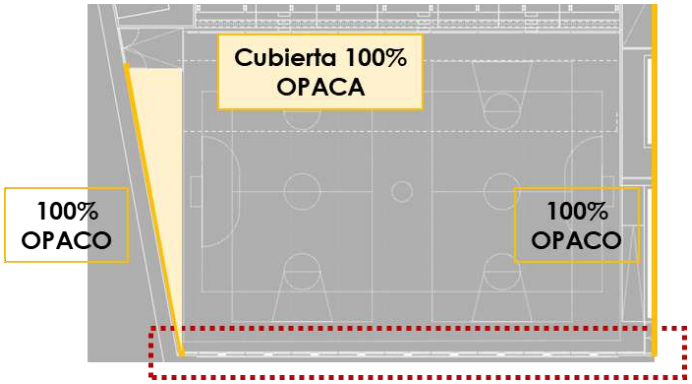


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

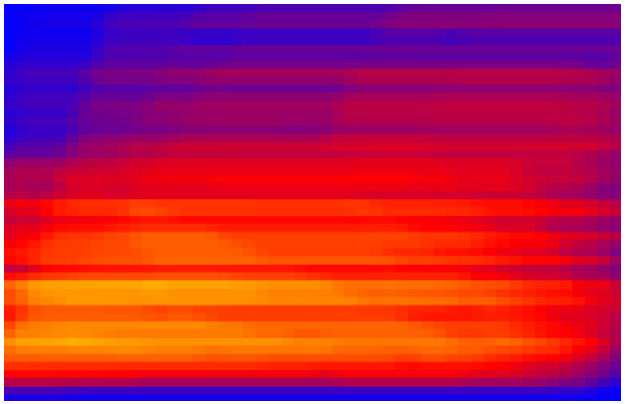


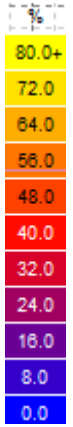
Inclinació	l/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

E

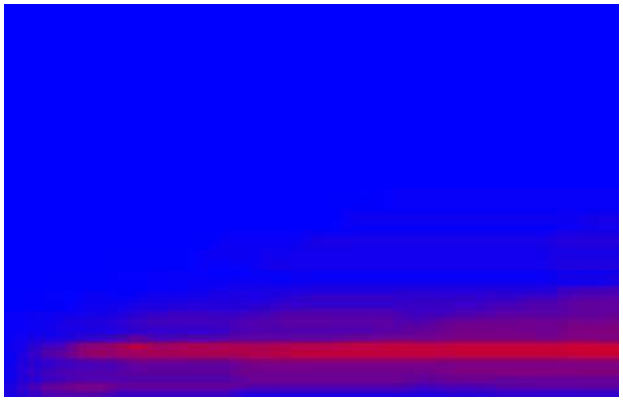
Si canviem ara la relació entre ample i distància de les lames, tancant-les una mica més, veiem com la millora s'aprecia, amb 0° (lames horitzontals) principalment en època d'estiu.

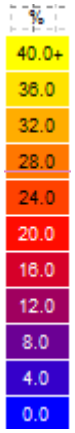
Assolellament (% de temps)



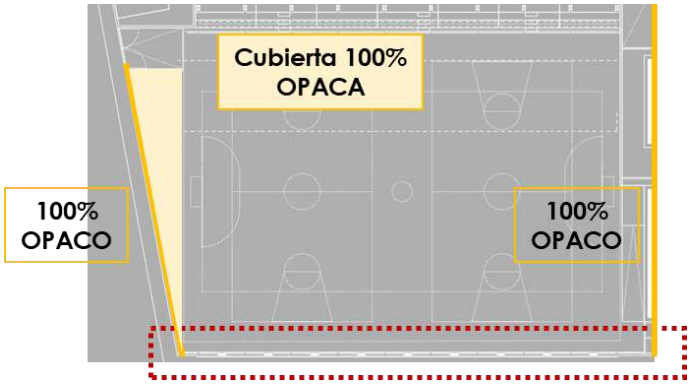


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

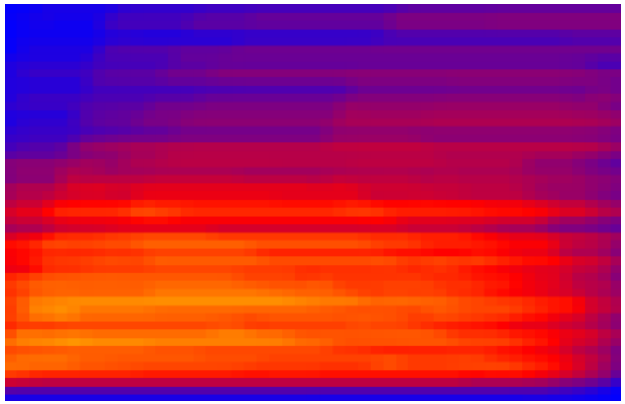


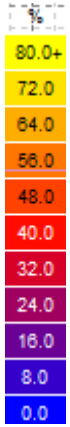
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

F

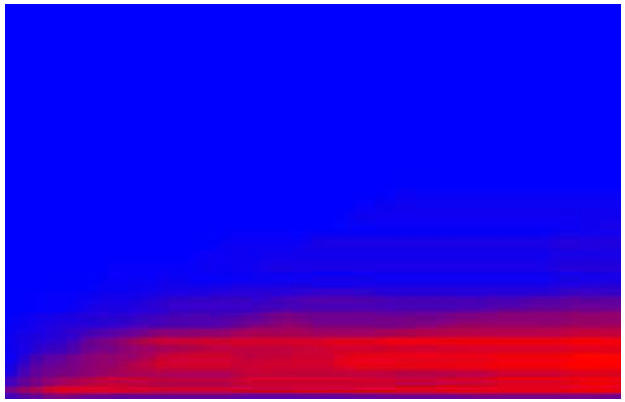
Si anem a -20º, s'aprecia una millora a l'hivern i un lleuger empitjorament a l'estiu.

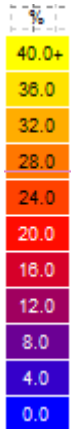
Assolellament (% de temps)



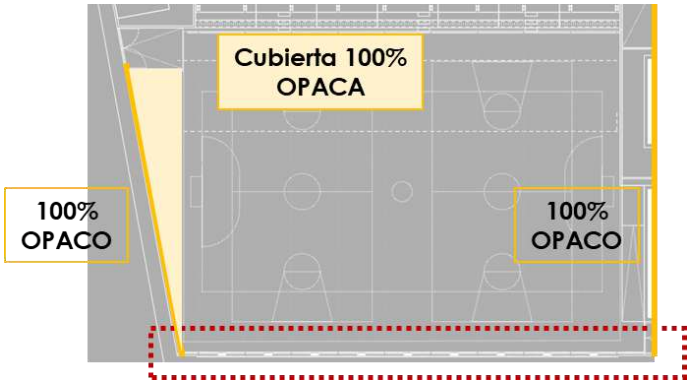


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

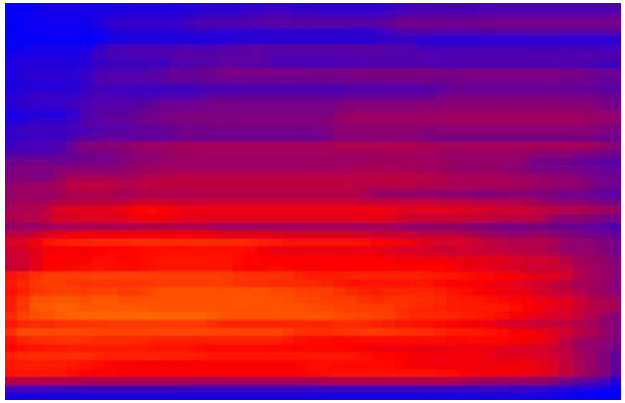


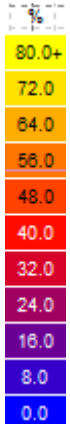
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

G

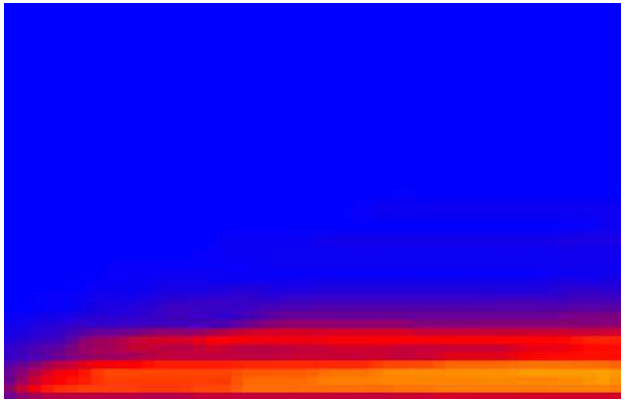
Aquest empitjorament és més evident amb inclinacions majors.

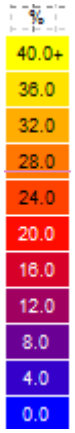
Assolellament (% de temps)



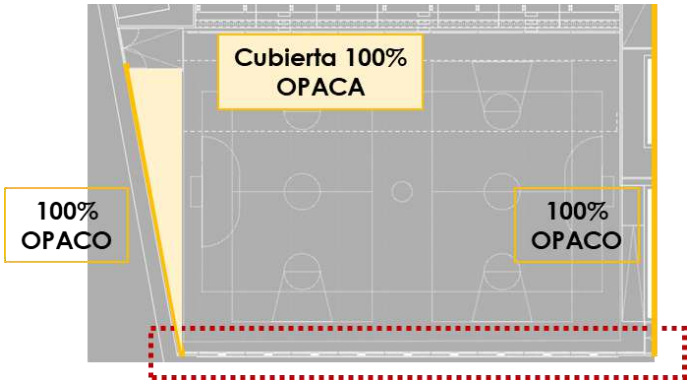


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

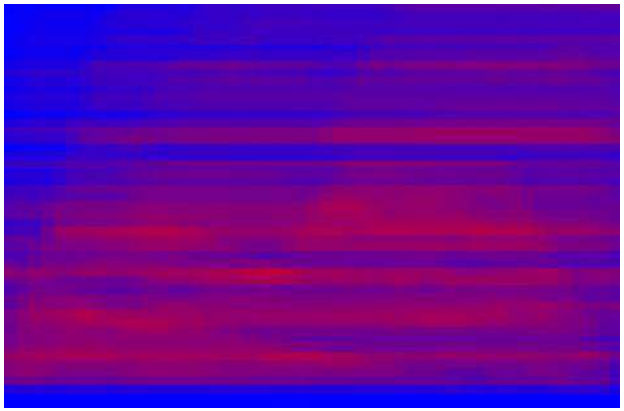


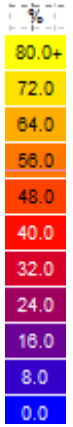
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

H

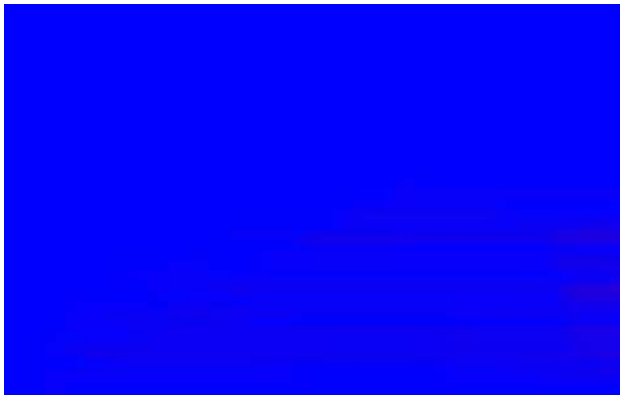
Aquest empitjorament és més evident amb inclinacions majors.

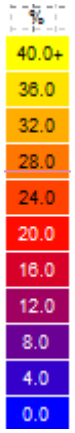
Assolellament (% de temps)



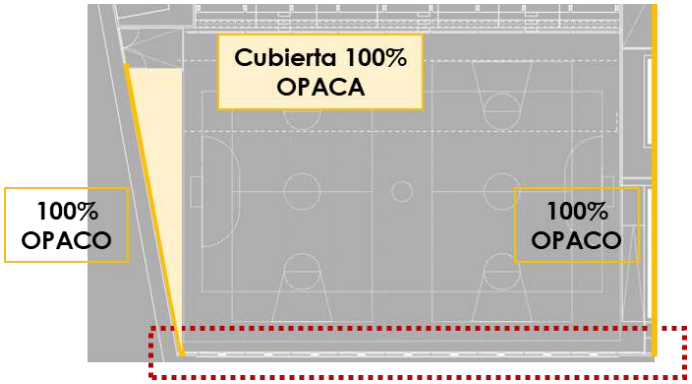


Hivern (08:00-17:00h)





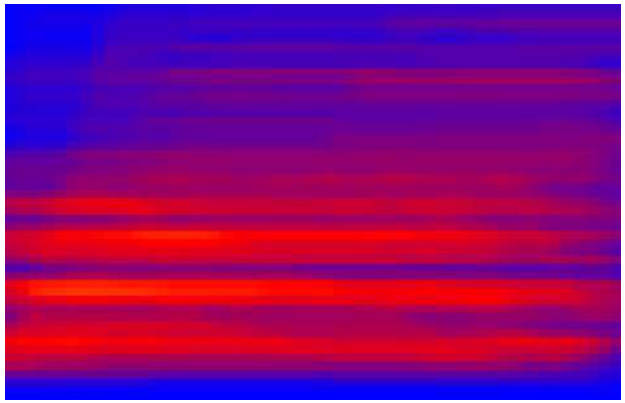
Estiu (06:00-20:00h)

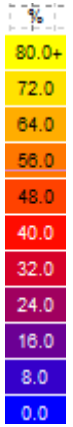


Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

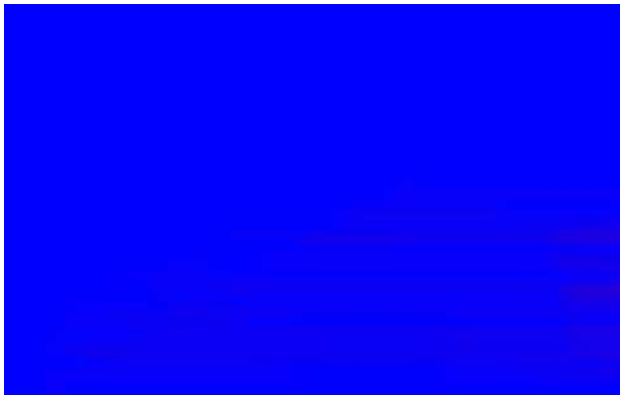
Si ens movem a una ràtio de 0,80 (lama bastant profunda o separació limitada entre elles. Transmissió limitada), veiem com la radiació a l'hivern es redueix bastant, però a l'estiu deixem de rebre sol.

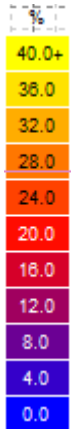
Assolellament (% de temps)



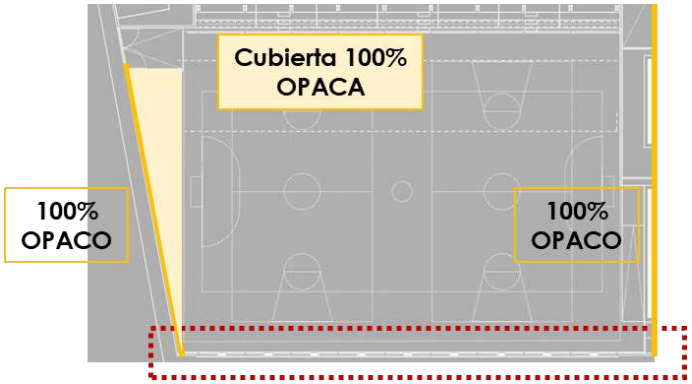


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



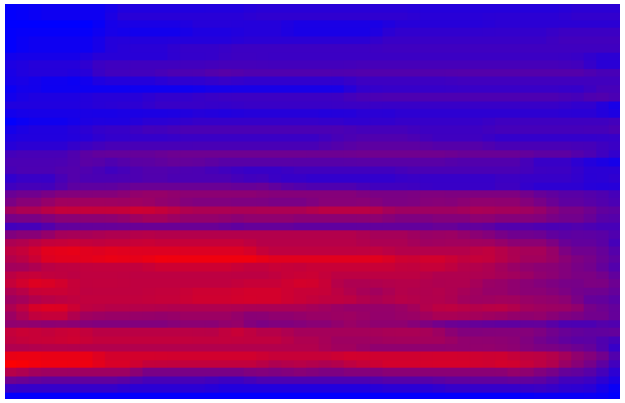
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

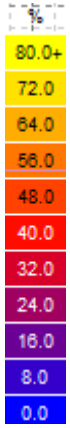
L

Amb una inclinació de -20°, a l'hivern la millora és notable, encara que pitjor que en els casos amb relacions l/d més baixes.

A l'estiu el resultat és similar.

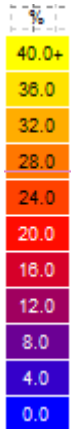
Assolellament (% de temps)



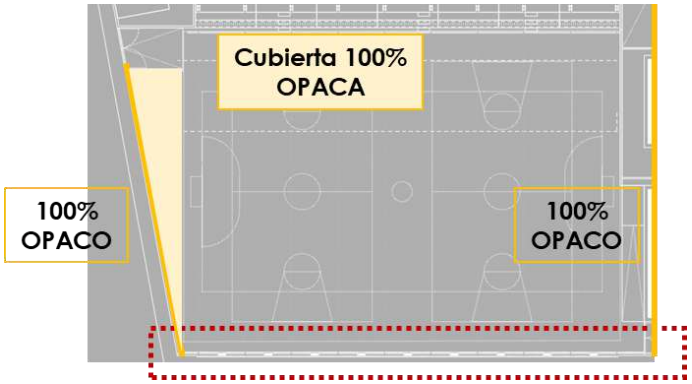


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

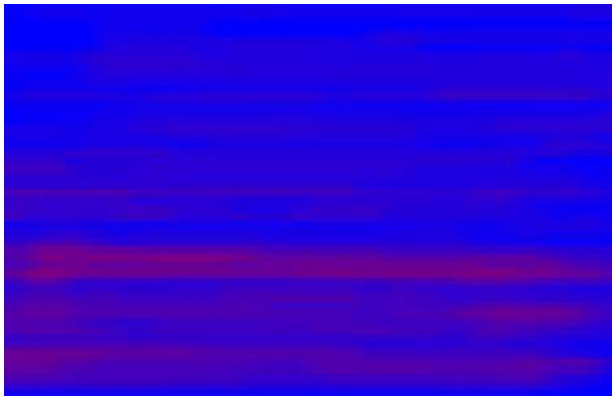


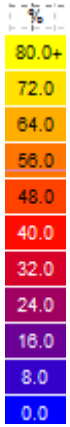
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

M

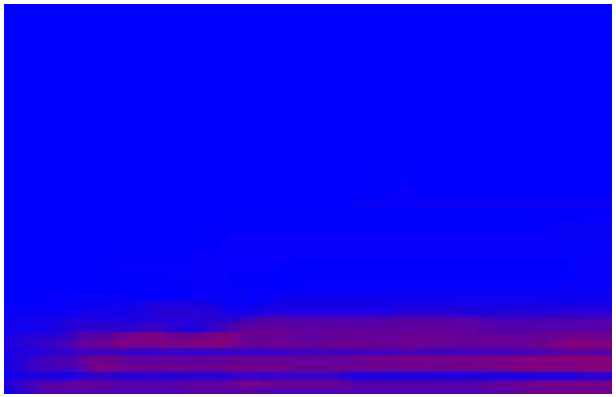
Si anem a -40º, a l'estiu seguim bé i a l'hivern captem una miqueta menys.

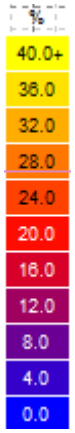
Assolellament (% de temps)



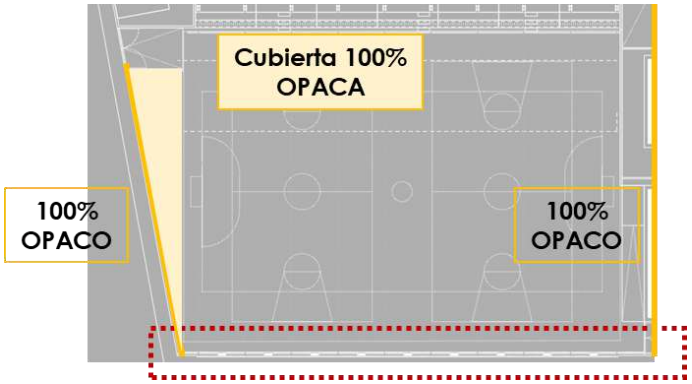


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

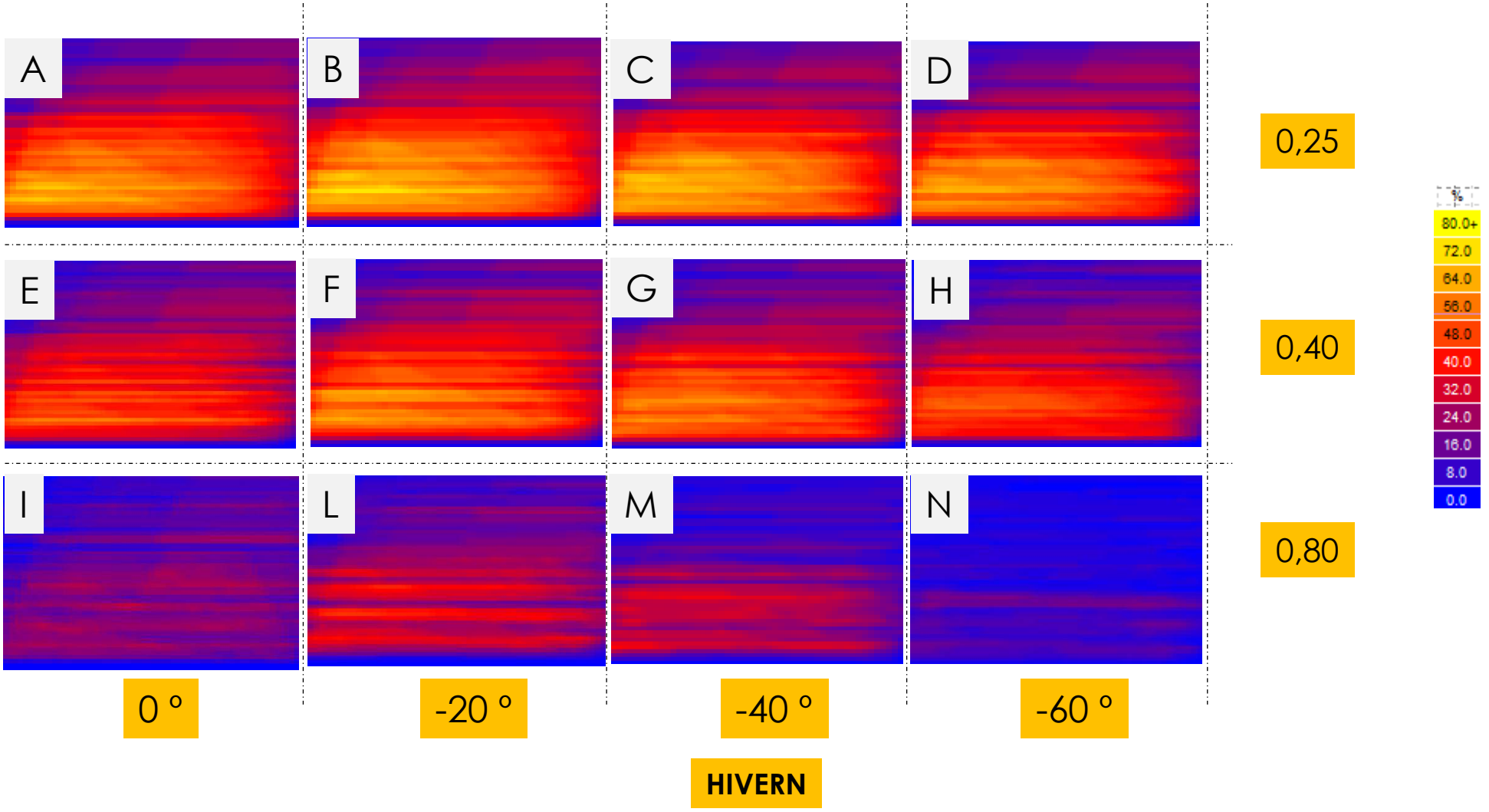


Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
-40 º	
-60 º	0,80

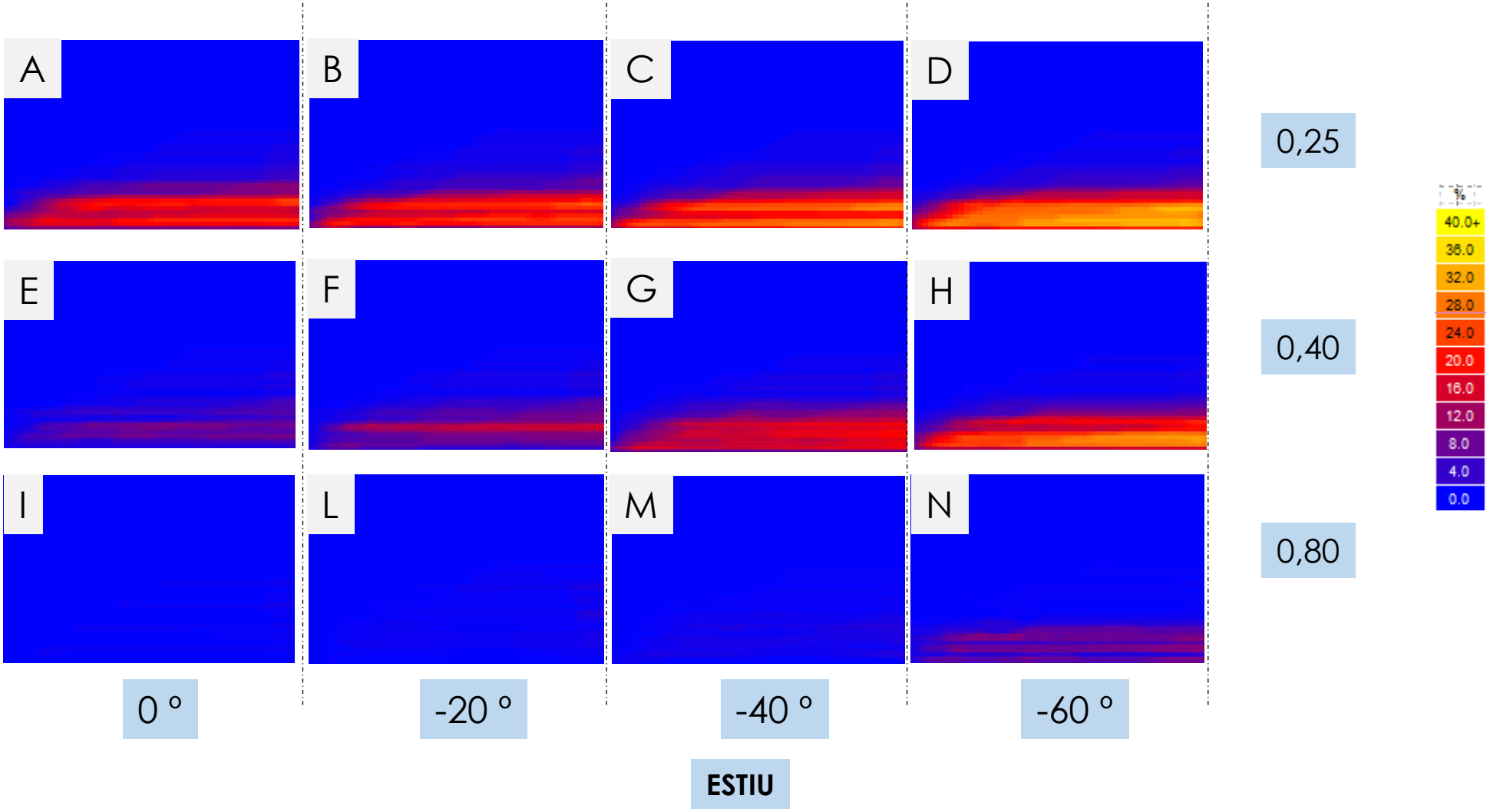
N

Amb una inclinació de 60° es compromet la radiació d'hivern i es comença a rebre a l'estiu.

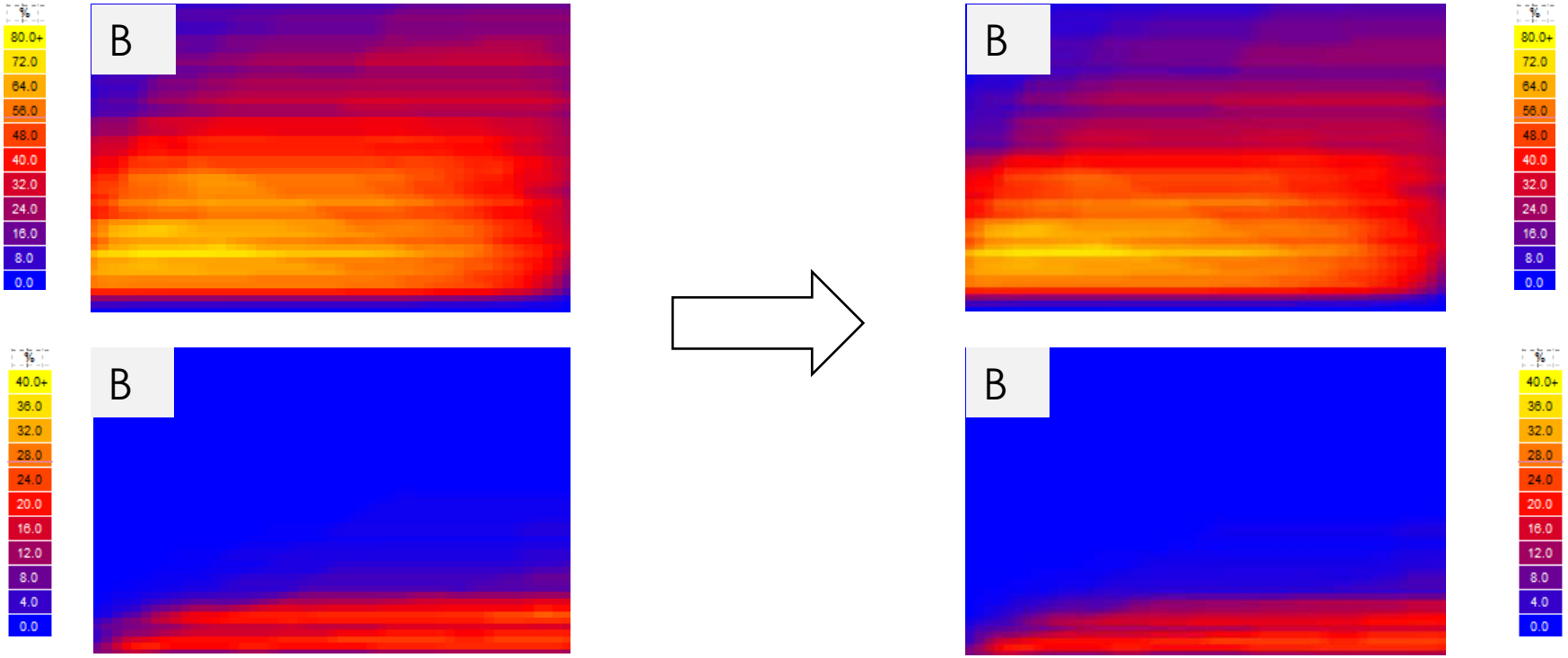
Assolellament. Resum hivern



Assolellament. Resum estiu

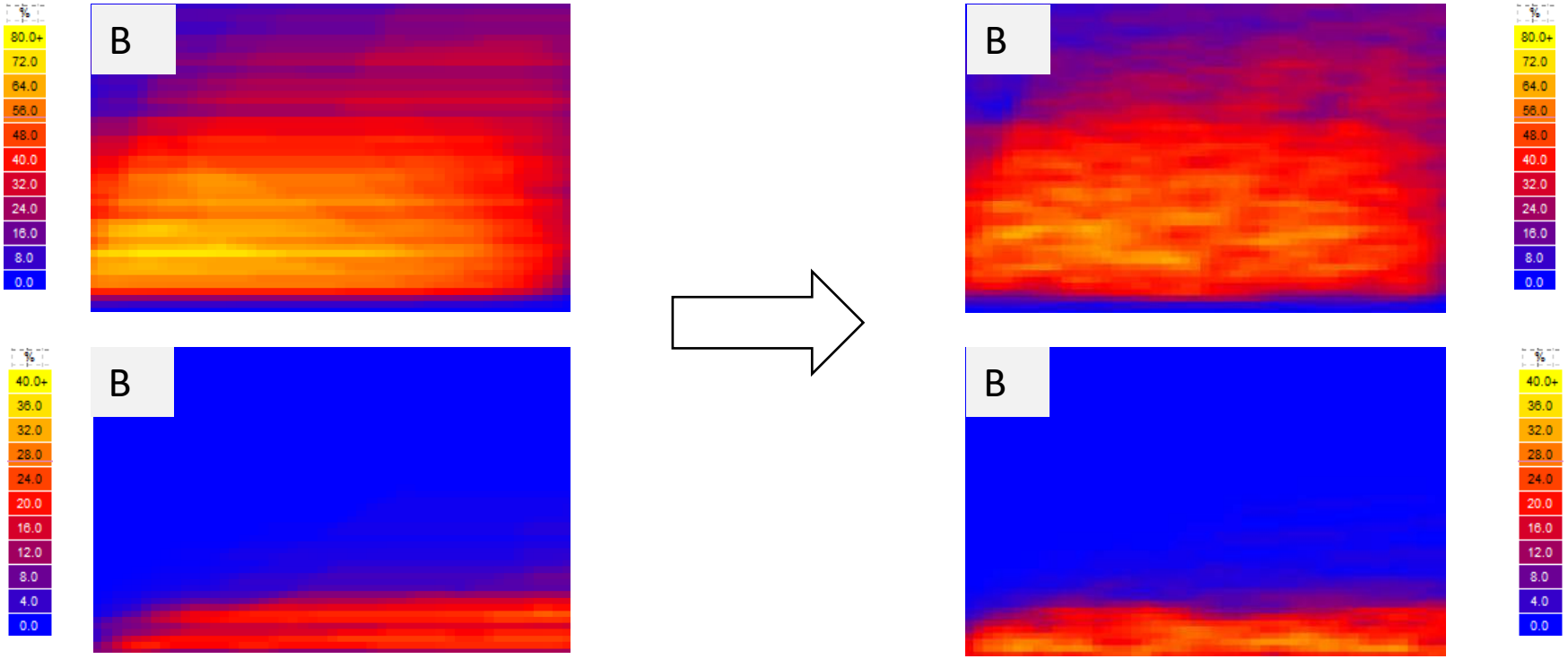


Assolellament. Comparació 5,5 - 7m



No s'aprecia una diferència significativa entre les dues altures de pista plantejades, de 5,5 i 7 m. Amb 7 m aconseguim arribar a zones més profundes de la pista en major % de temps.

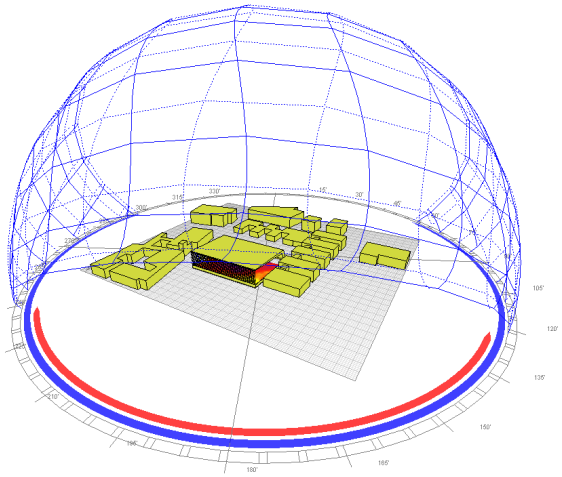
Assolellament. Comparació lames horitzontals i verticals.



7 m
Lames horitzontals

7 m
Lames verticals

No s'aprecia una diferència significativa entre col·locar lames horitzontals o verticals (inclinació = 0°).

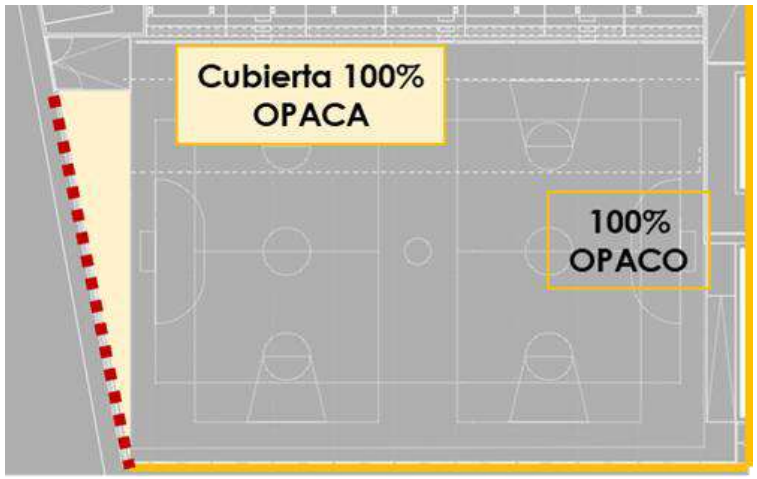


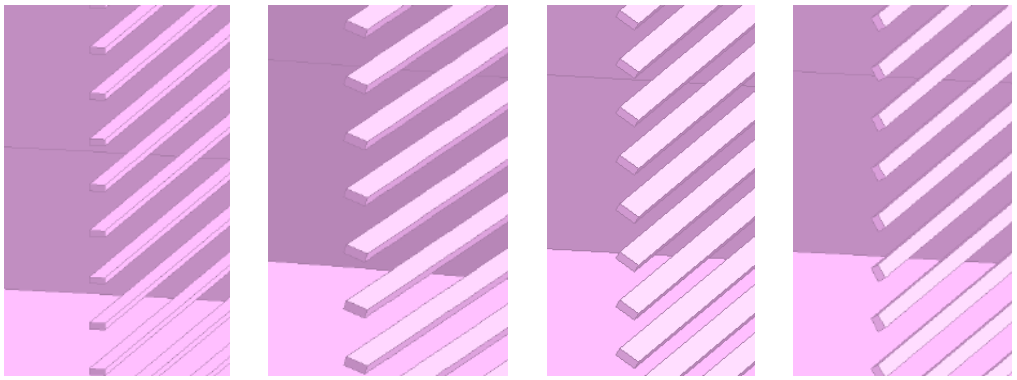
Estudi de la proposta

Resum de l'estudi

1. Radiació sense proteccions solars
2. Façana sud-oest
3. Façana nord-oest
4. Resum final. Cas òptim

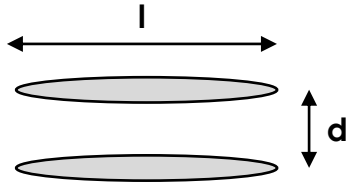
FAÇANA SUD-OEST – lames horitzontals



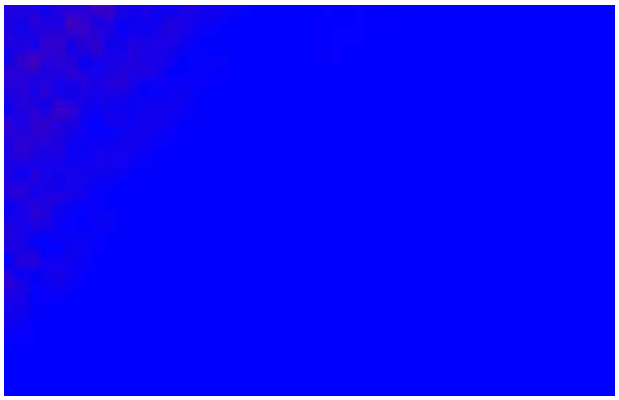


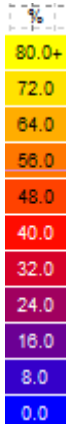
0º 20º 40º 60º

Inclinació	l/d		
0º (horitzontal)	0,25	Làmina poc profunda respecte a l'espai entre elles. Major transmissió	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 75 cm
20 º			
40 º	0,40	Profunditat moderada respecte a la distància. Bona transmissió	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 50 cm
60 º	0,80	Lames bastant profunda o separació limitada entre elles. Transmissió limitada	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 25 cm

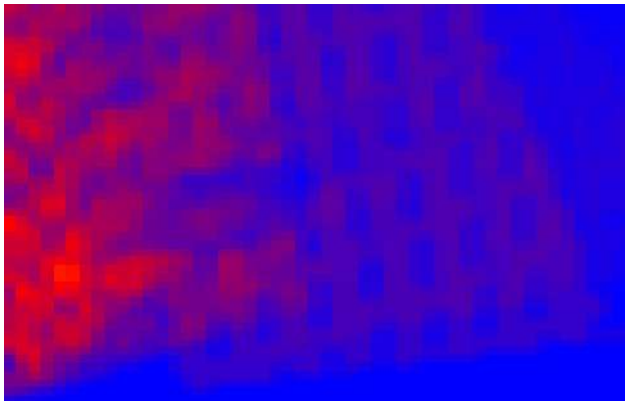


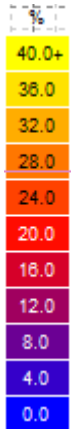
Assolellament (% de temps)



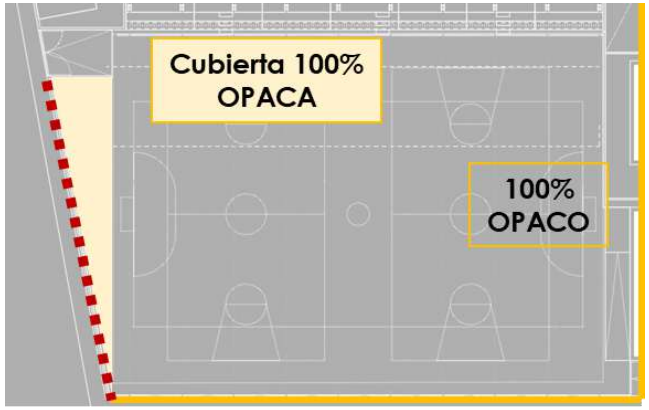


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



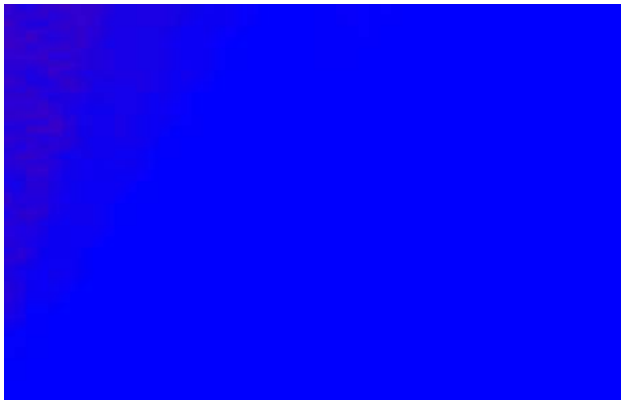
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

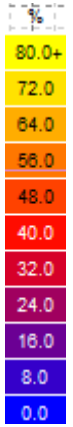
A

A continuació es mostren els mateix gràfics per a la façana nord-oest. Notar que la inclinació és positiva perquè l'únic objectiu és reduir la captació d'estiu (a l'hivern no rebem sol).

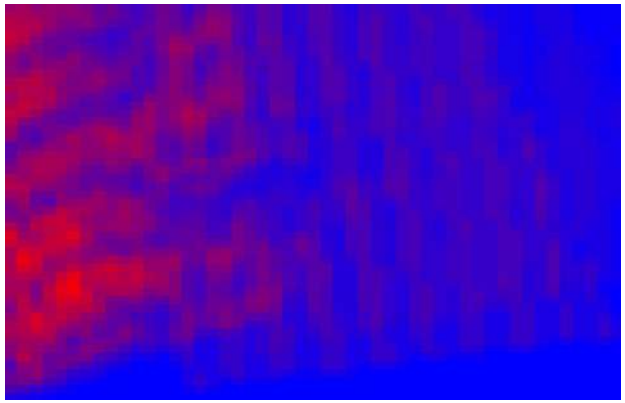
Podem veure com amb lames horitzontals i una relació l/d baixa, la radiació entrant a l'estiu és elevada.

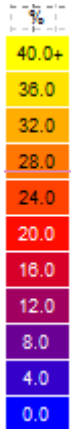
Assolellament (% de temps)



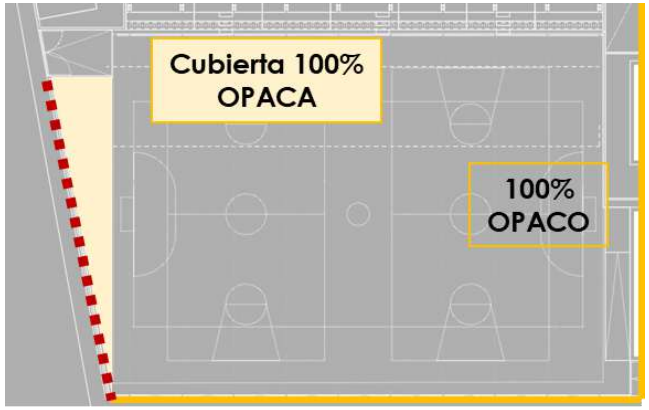


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

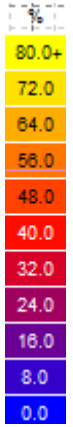
B

A mesura que anem augmentant la inclinació estem reduint la radiació entrant.

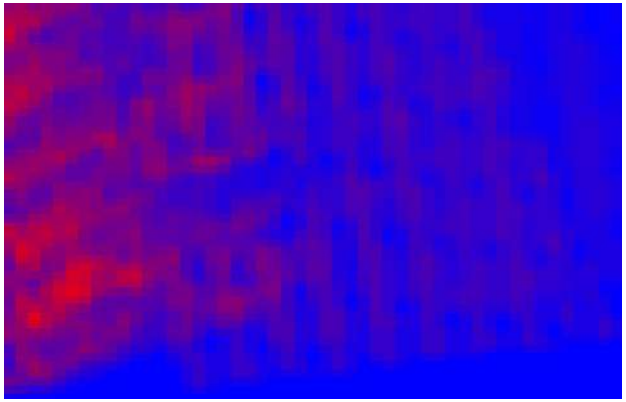
Veiem en aquest cas l'efecte d'inclinar les lames uns 20º..

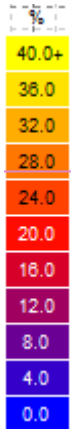
Assolellament (% de temps)



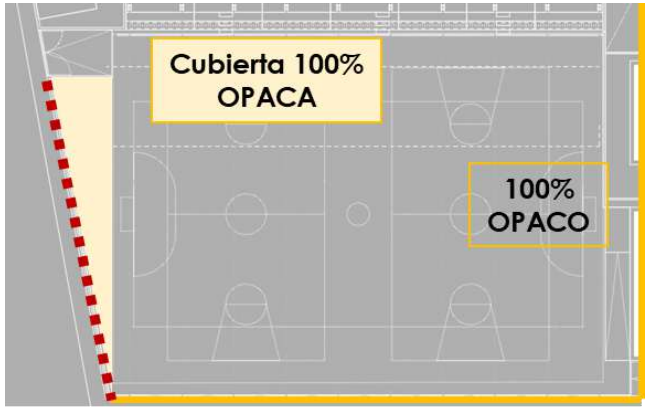


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

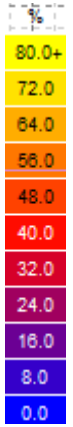
C

A mesura que anem augmentant la inclinació estem reduint la radiació entrant.

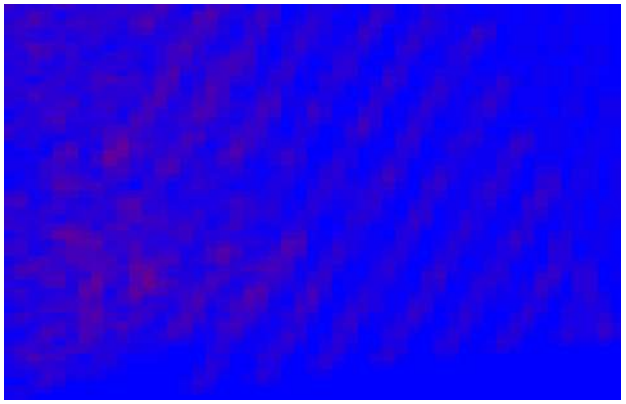
Veiem en aquest cas l'efecte d'inclinar les lames uns 40º..

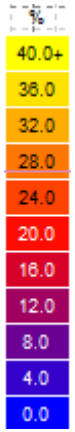
Assolellament (% de temps)



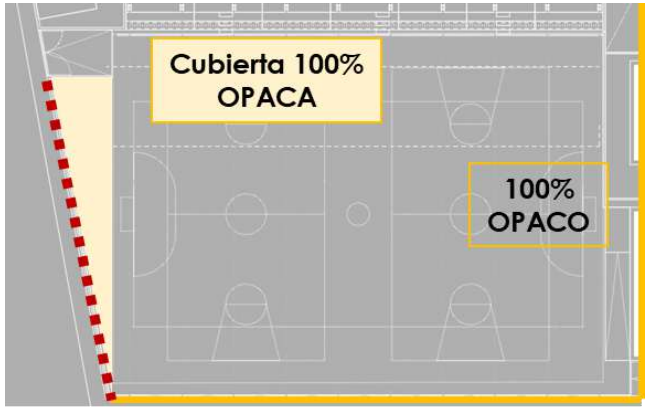


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



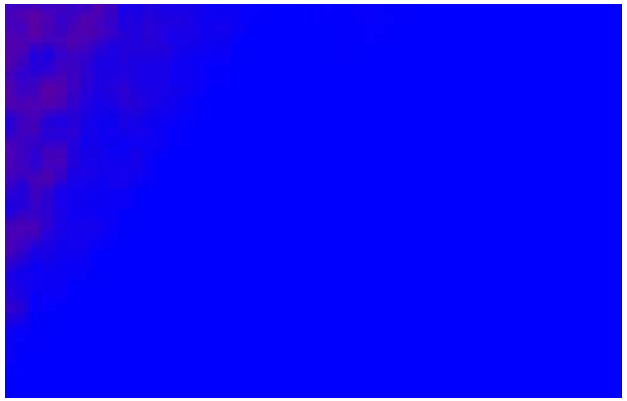
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

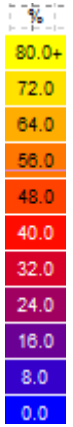
D

A mesura que anem augmentant la inclinació estem reduint la radiació entrant.

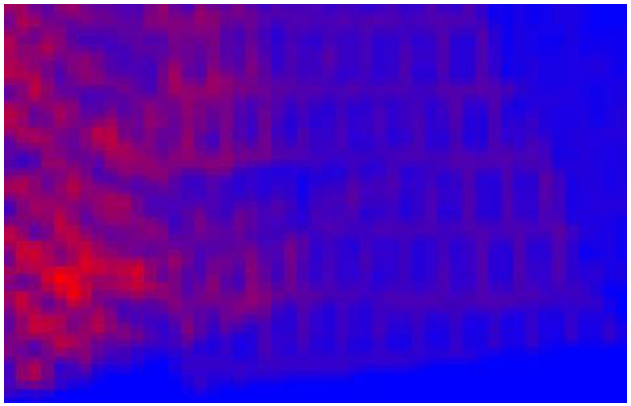
Veiem en aquest cas l'efecte d'inclinar les lames uns 60º..

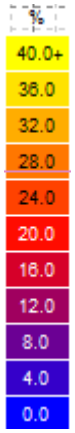
Assolellament (% de temps)



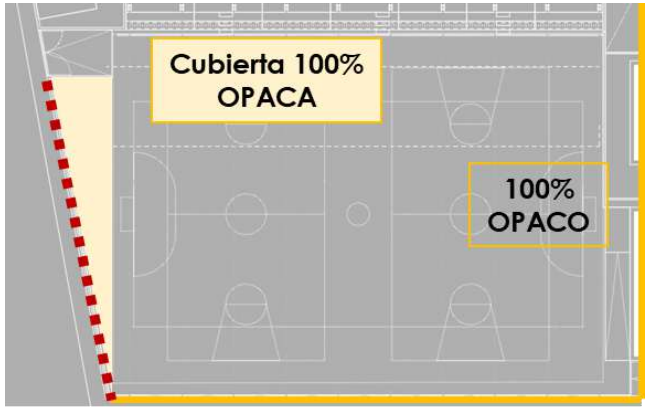


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



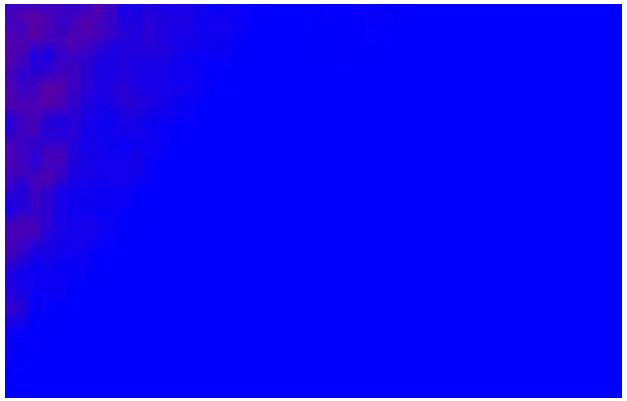
Inclinació	l/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

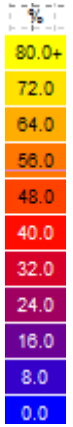
E

Com més alta la relació l/d, millor de cara a estiu.

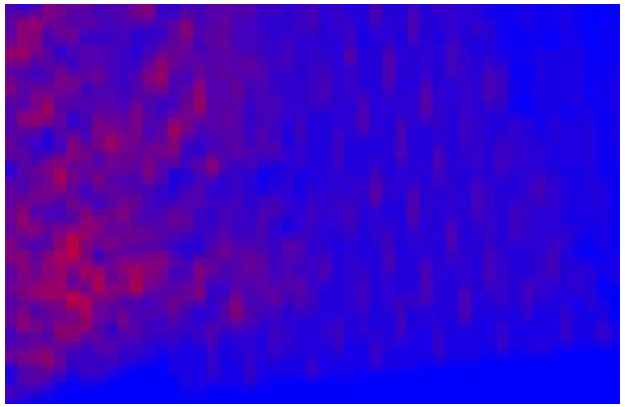
Es mostra el resultat amb lames horitzontals.

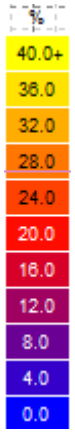
Assolellament (% de temps)



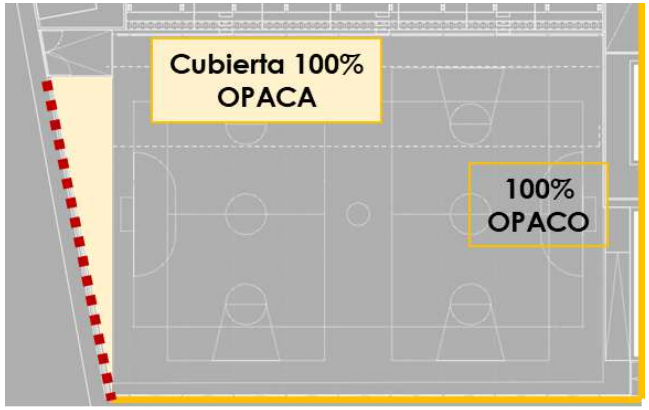


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

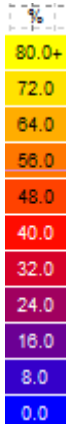
F

Com més alta la relació l/d, millor de cara a estiu.

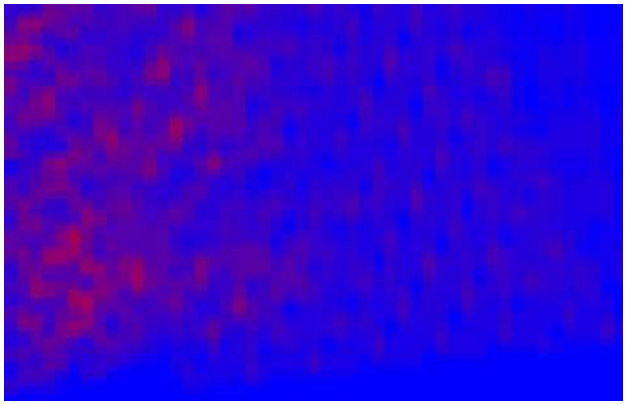
Es mostra el resultat amb lames inclinades de 20º.

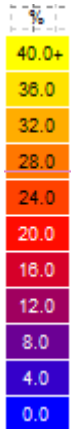
Assolellament (% de temps)



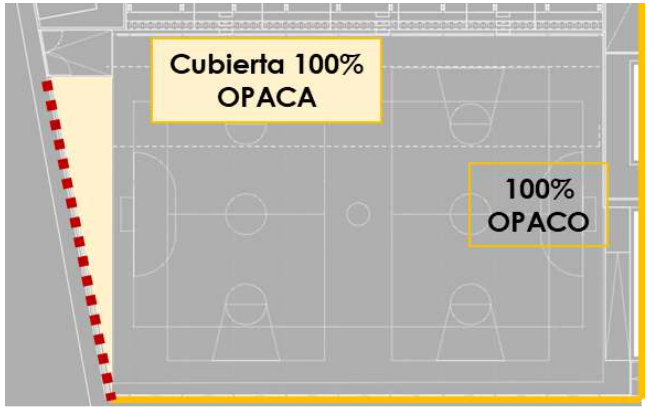


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Inclinació	l/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

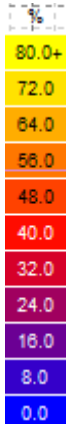
G

Com més alta la relació l/d, millor de cara a estiu.

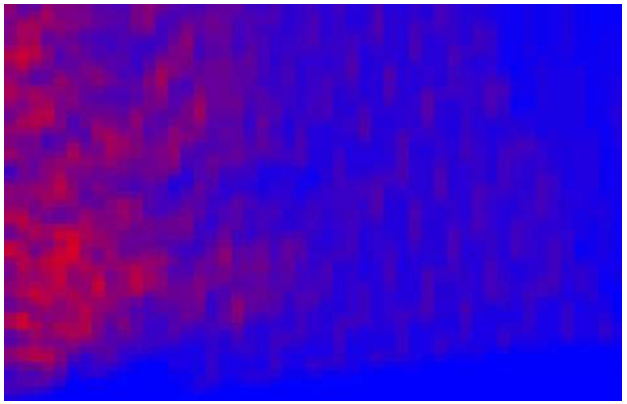
Es mostra el resultat amb lames inclinades de 40º.

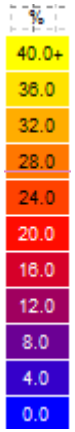
Assolellament (% de temps)



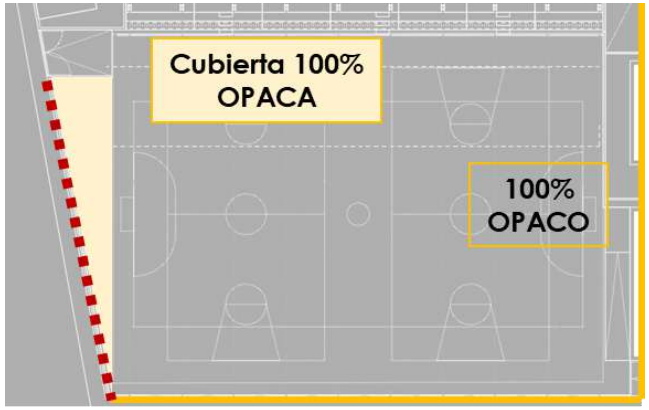


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

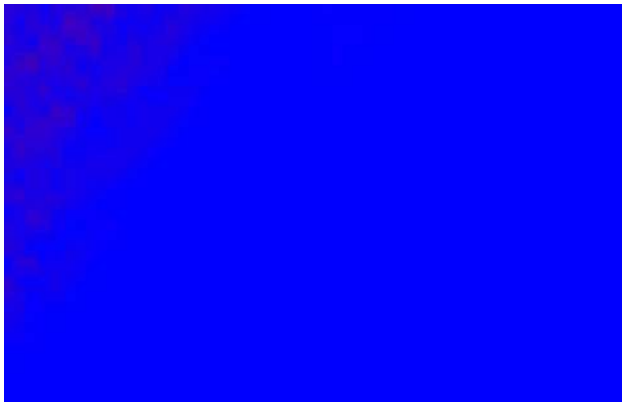


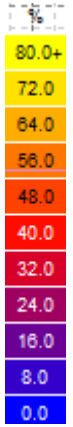
Inclinació	l/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

H

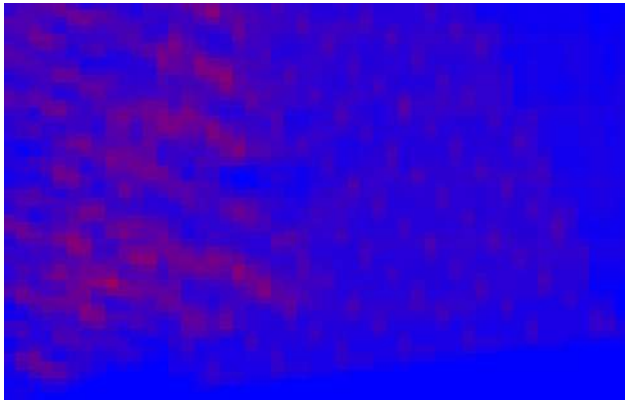
A partir de 60º la protecció comença a ser més desfavorable amb aquesta relació l/d.

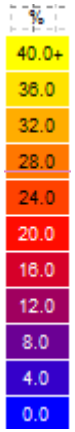
Assolellament (% de temps)



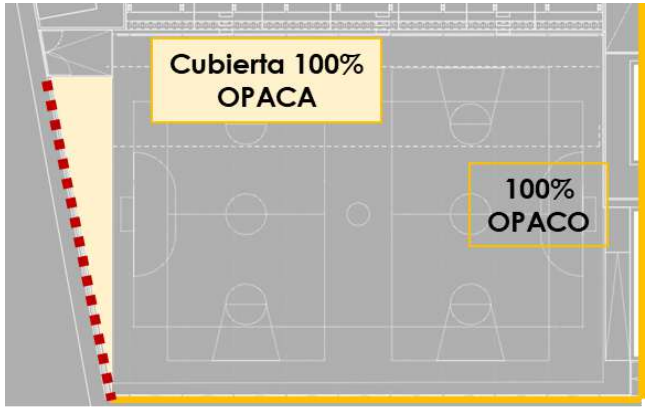


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

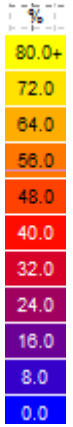


Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

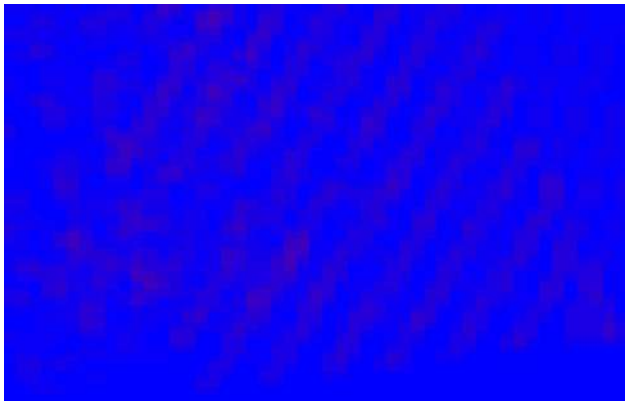
Amb una relació l/d alta, la radiació d'estiu es redueix dràsticament.

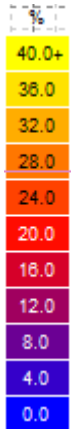
Assolellament (% de temps)



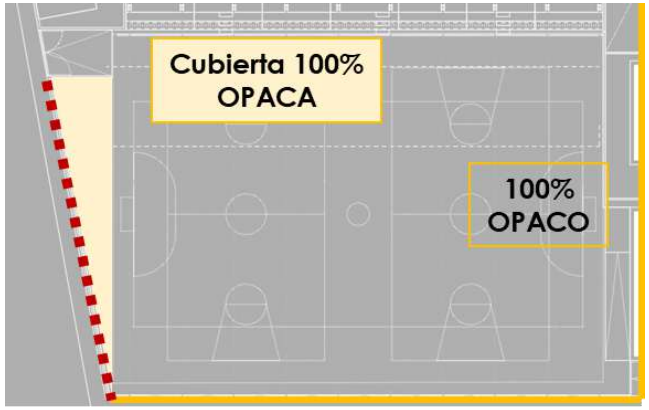


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

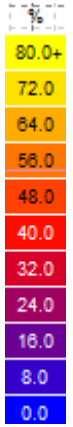
L

El resultat és més evident si inclinem les lames.

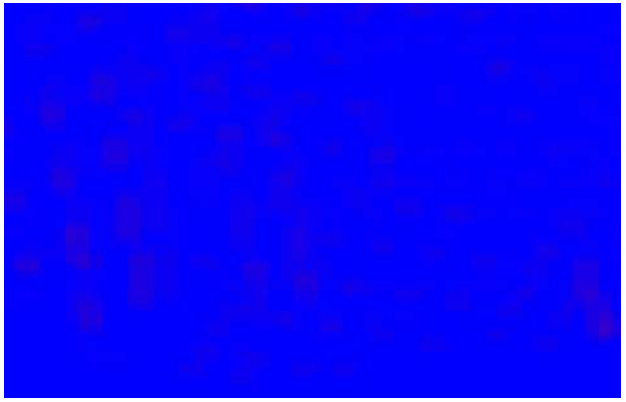
A continuació es mostra el resultat amb 20º.

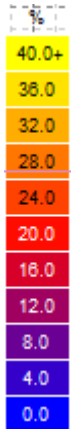
Assolellament (% de temps)



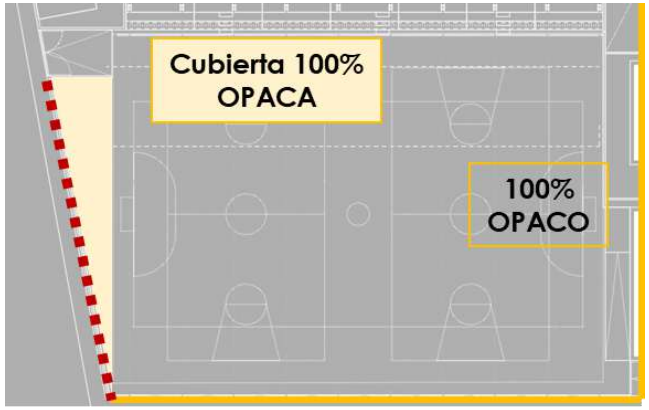


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

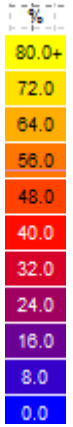
M

El resultat és més evident si inclinem les lames.

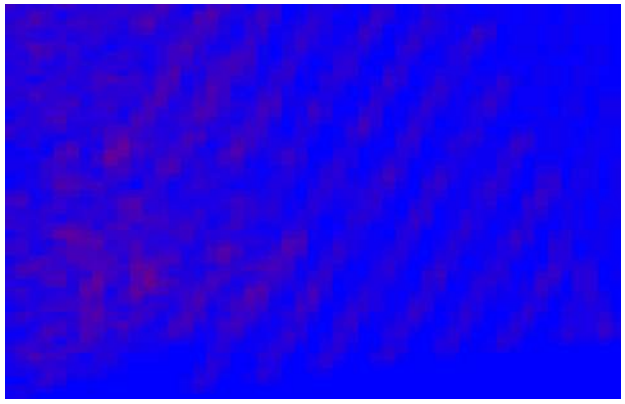
A continuació es mostra el resultat amb 40º.

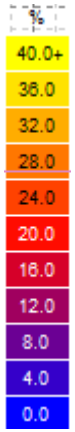
Assolellament (% de temps)



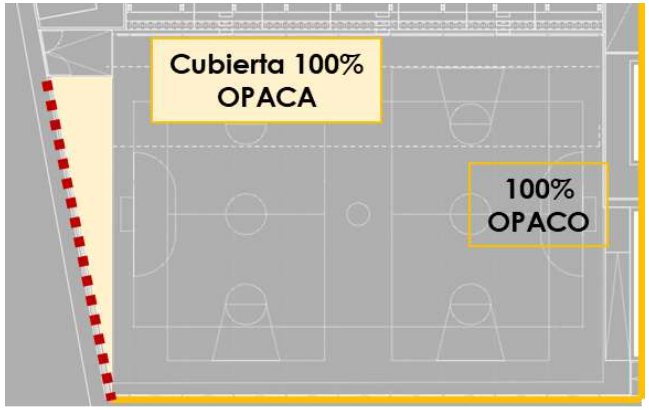


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

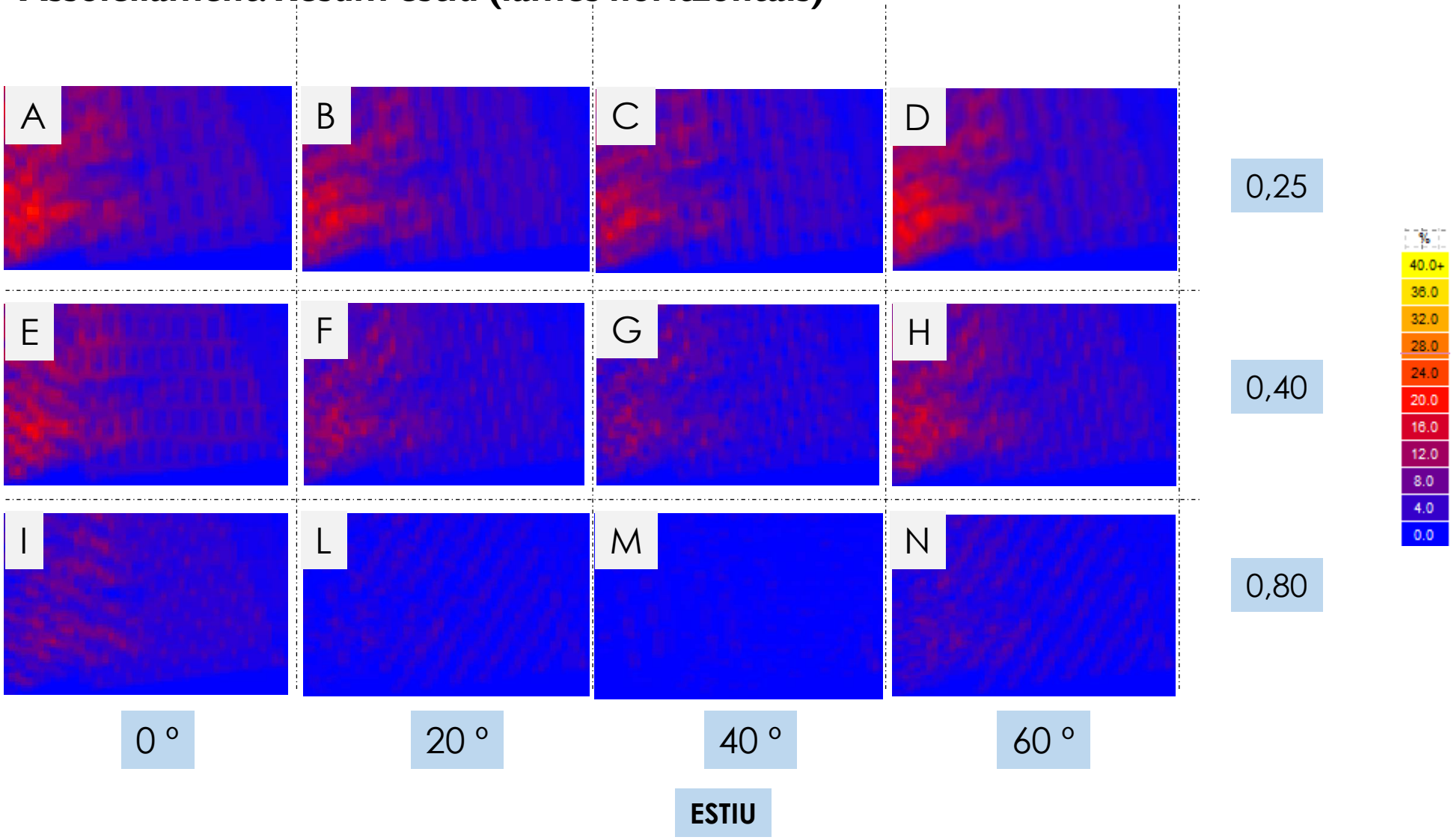


Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

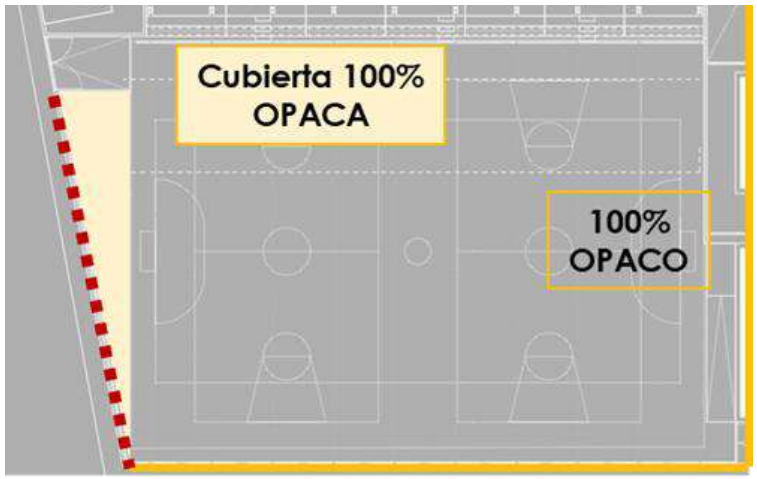
N

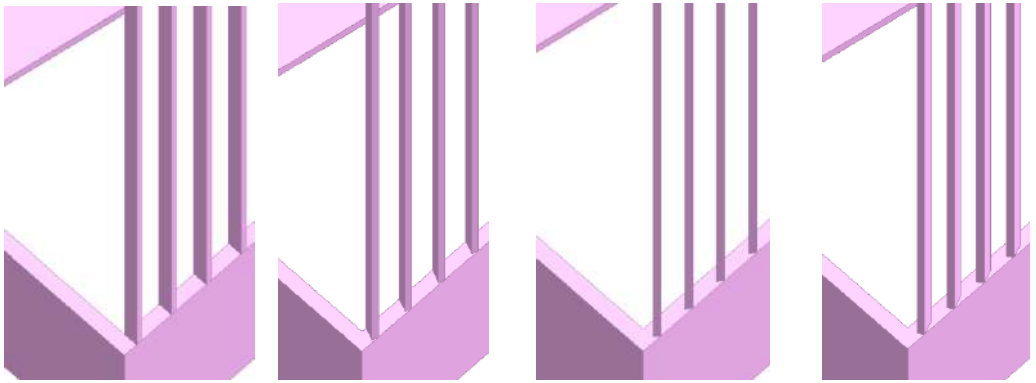
També en aquest cas, a partir de 60 es comença a empitjorar la captació d'estiu.

Assolellament. Resum estiu (lames horitzontals)

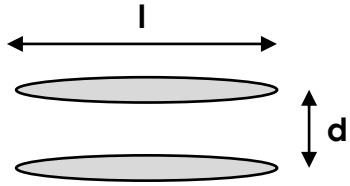


FAÇANA SUD-OEST– lames verticals

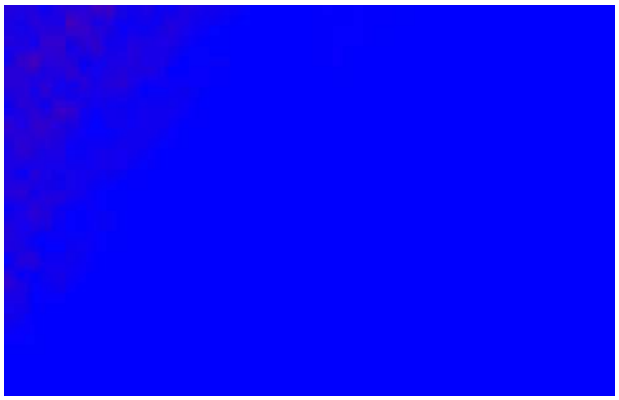


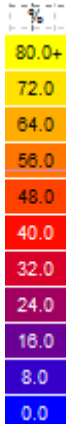


Inclinació	l/d		
0º (horitzontal)	0,25	Làmina poc profunda respecte a l'espai entre elles. Major transmissió	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 75 cm
20 º			
40 º	0,40	Profunditat moderada respecte a la distància. Bona transmissió	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 50 cm
60 º	0,80	Lames bastant profunda o separació limitada entre elles. Transmissió limitada	Exemple: Ample: 20 cm Distància: 25 cm

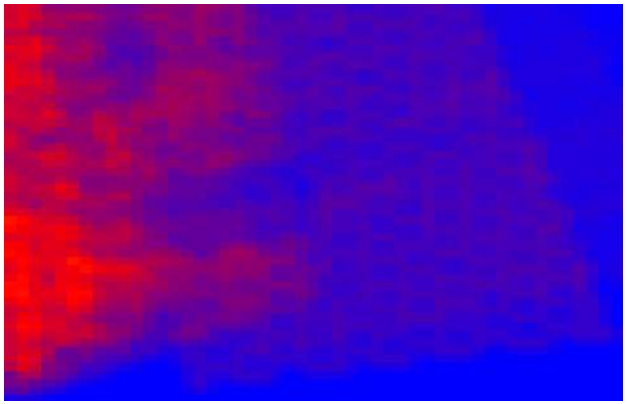


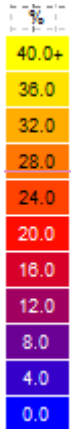
Assolellament (% de temps)



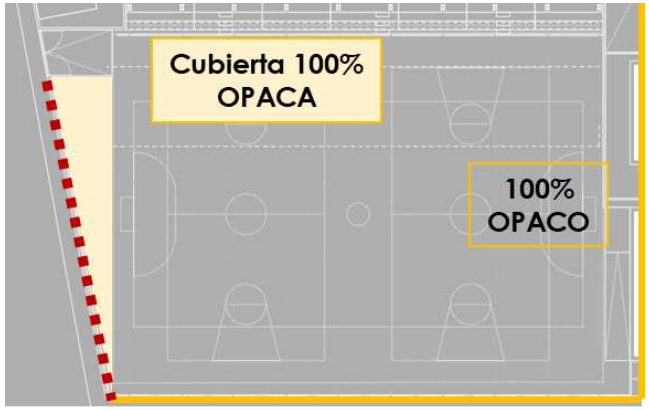


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)



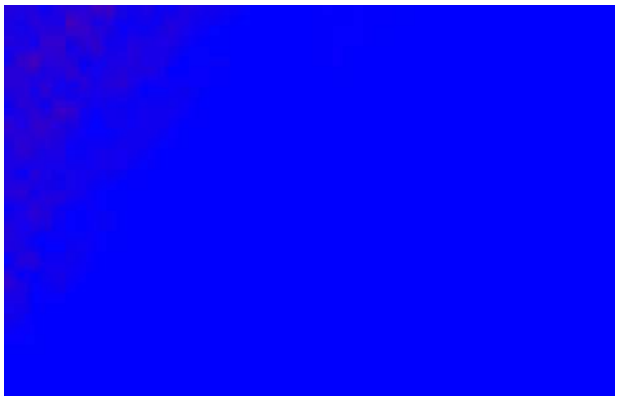
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

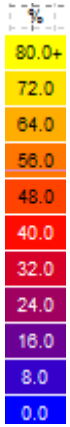
A

Considerant l'orientació de la façana, s'ha estudiat l'efecte de posar lames verticals en lloc de lames horitzontals.

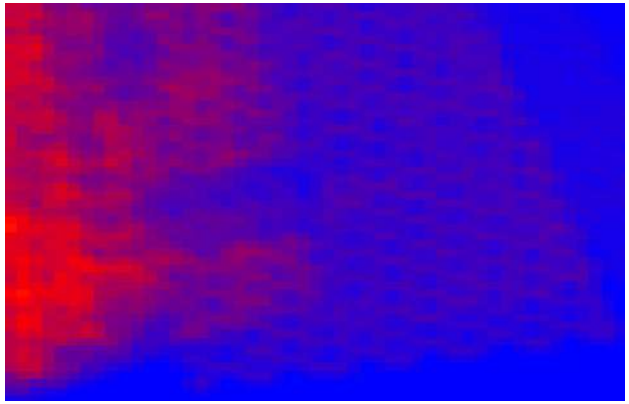
Veiem en aquest cas com, amb 0° i l/d de 0,25 la radiació a l'estiu és elevada.

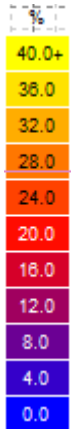
Assolellament (% de temps)



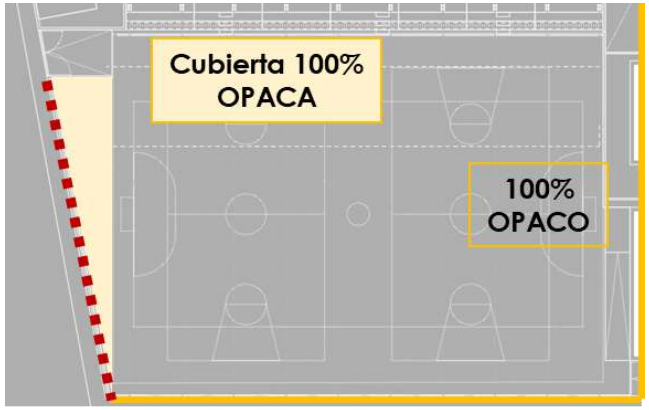


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

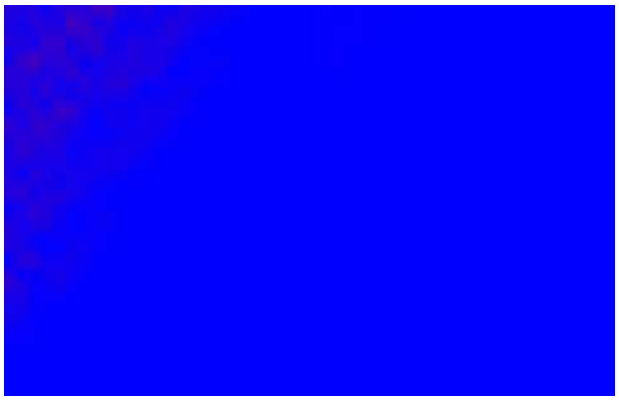


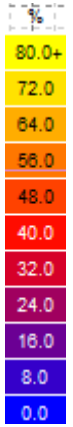
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

B

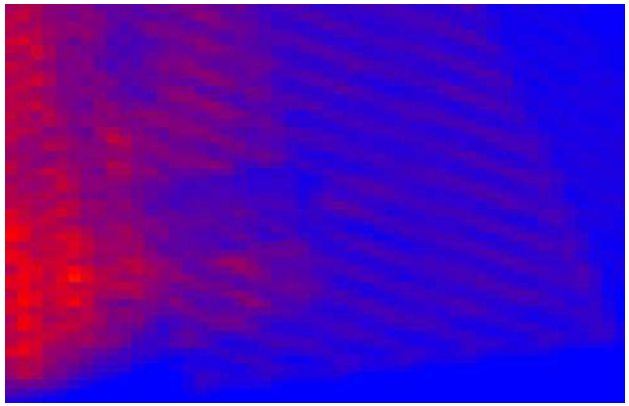
Amb 20º, la radiació rebuda continua sent elevada, encara que es comença a reduir.

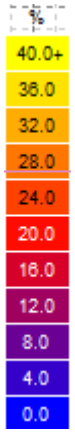
Assolellament (% de temps)



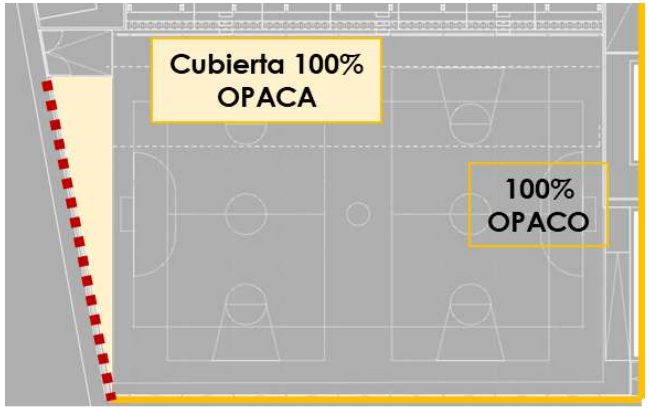


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

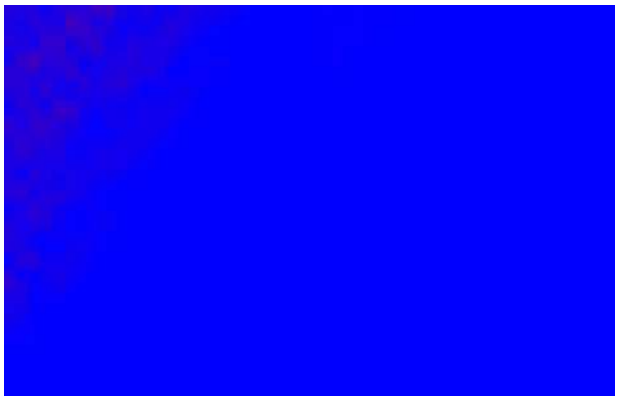


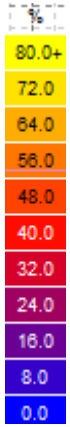
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

C

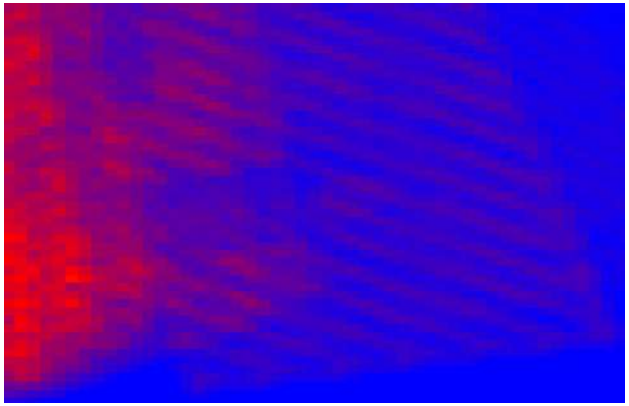
Amb 40º millorem lleugerament.

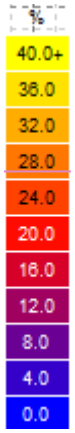
Assolellament (% de temps)



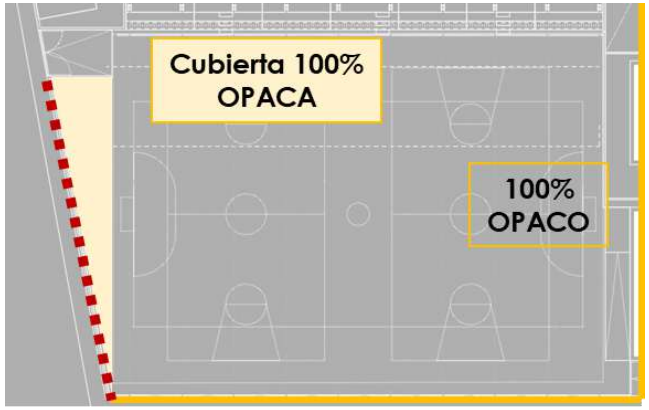


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

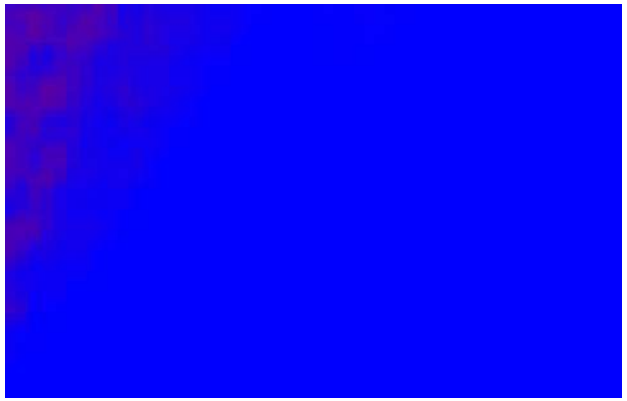


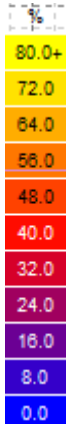
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
-20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

D

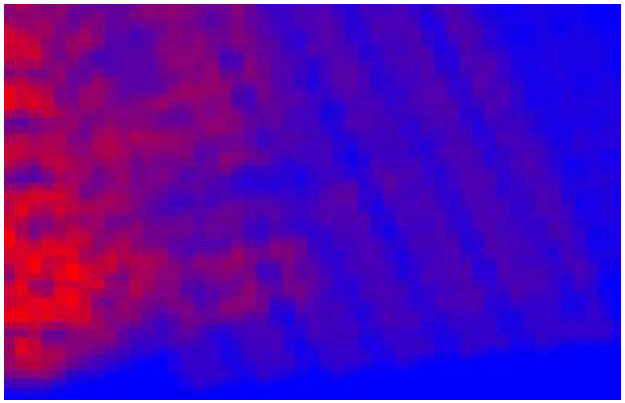
Lo mateix amb 60º.

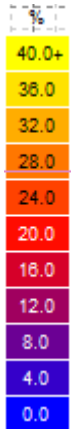
Assolellament (% de temps)



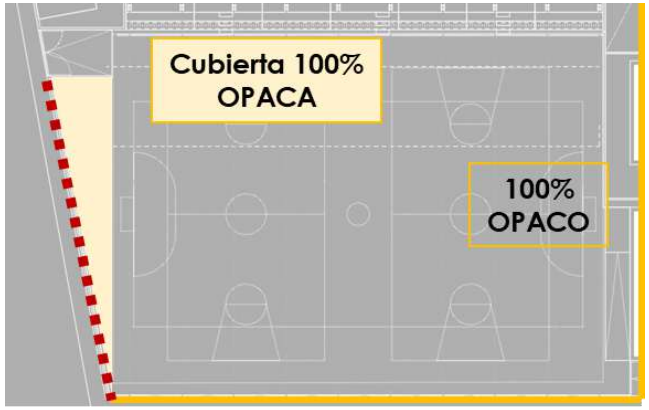


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

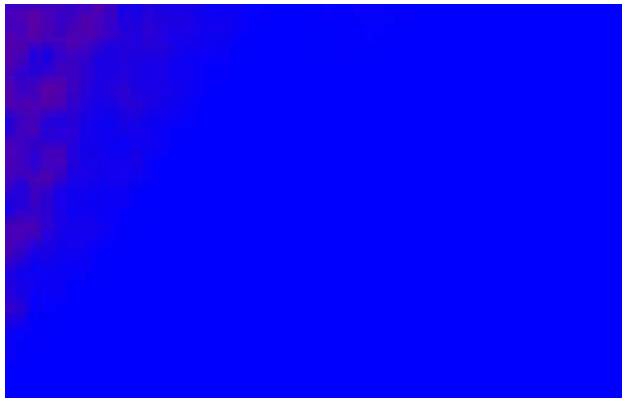


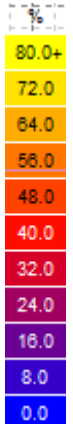
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

E

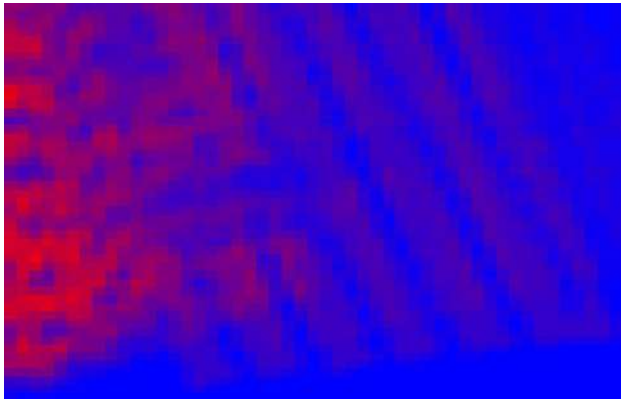
A mesura que anem augmentant la ràtio l/d, els resultats milloren.

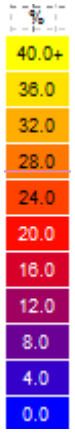
Assolellament (% de temps)



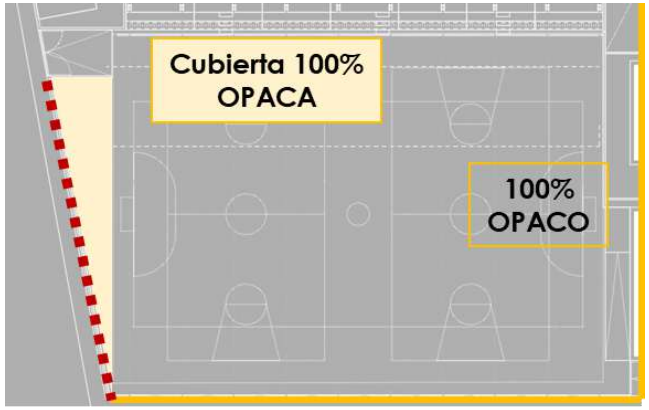


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

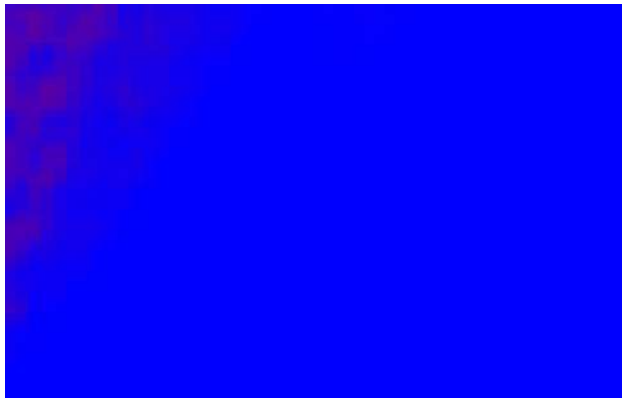


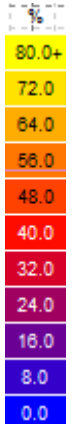
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

F

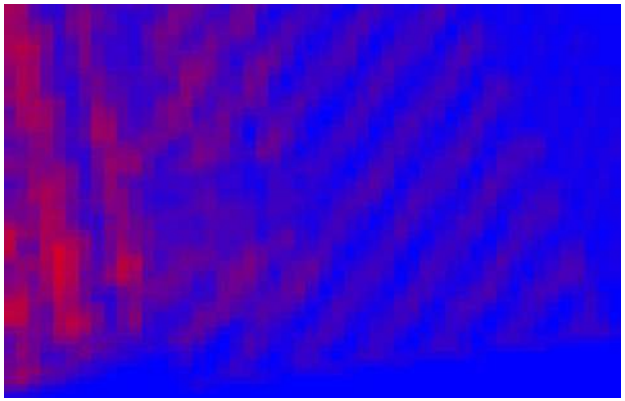
A mesura que anem augmentant la ràtio l/d, els resultats milloren.

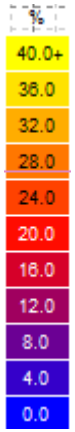
Assolellament (% de temps)



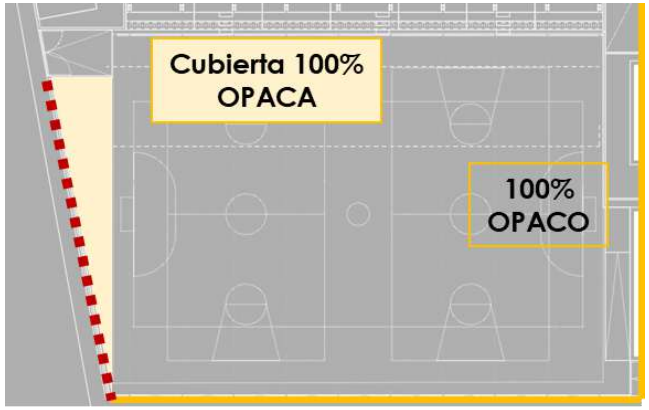


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

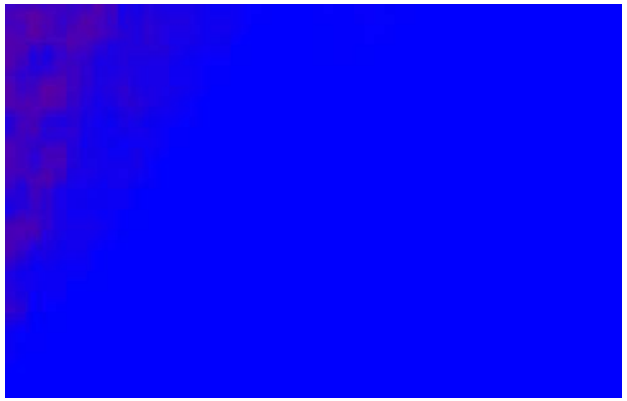


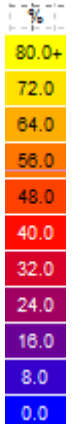
Inclinació	l/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

G

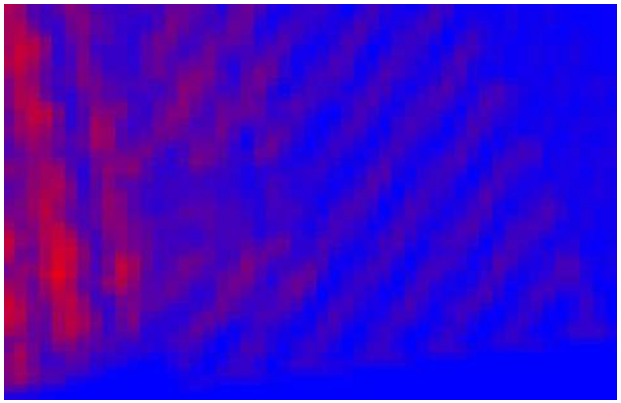
A mesura que anem augmentant la ràtio l/d, els resultats milloren.

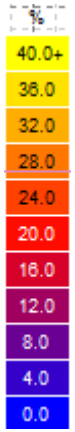
Assolellament (% de temps)



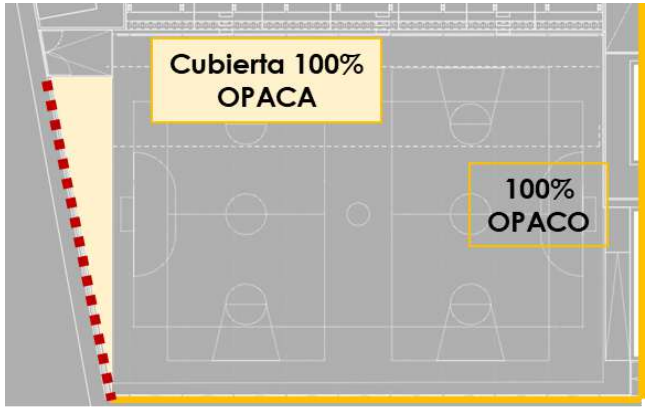


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

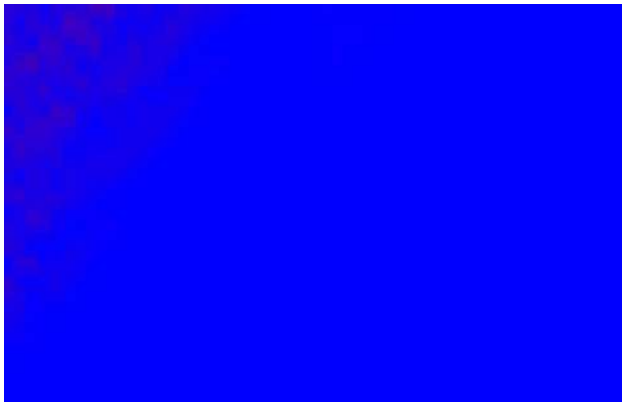


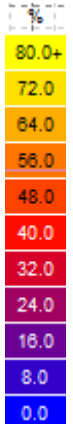
Inclinació	l/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

H

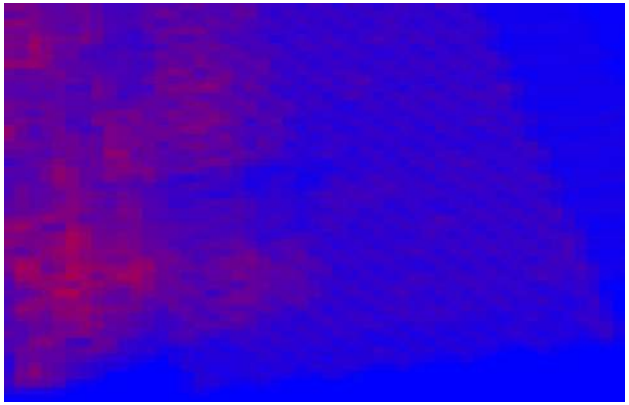
A mesura que anem augmentant la ràtio l/d, els resultats milloren.

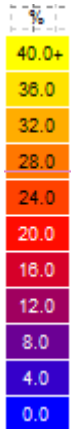
Assolellament (% de temps)



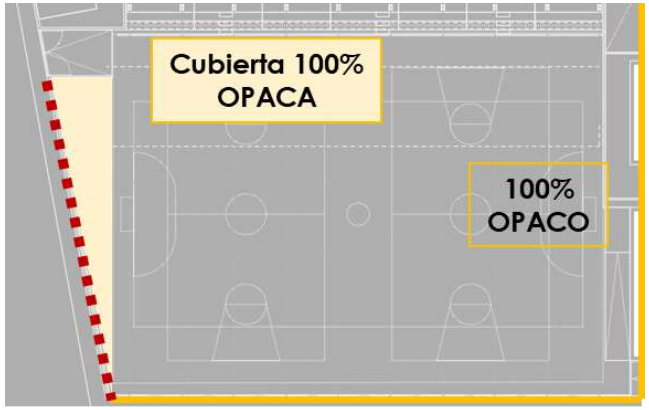


Hivern (08:00-17:00h)





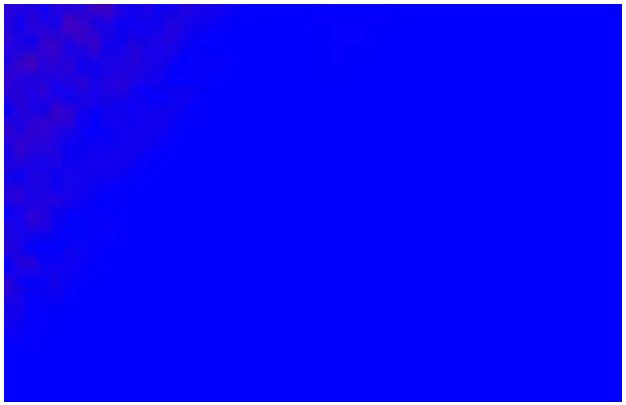
Estiu (06:00-20:00h)

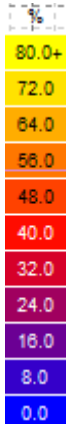


Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

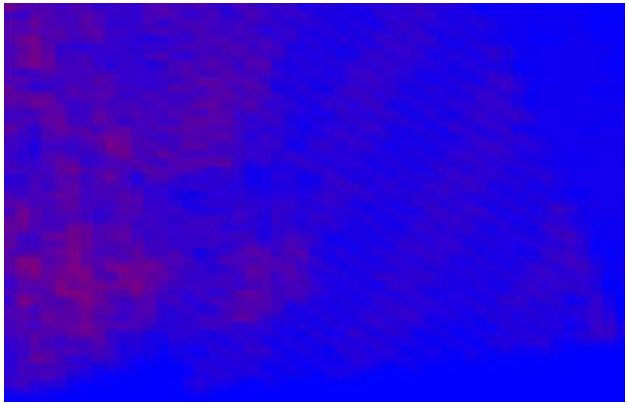
Amb una ràtio de 0,80, veiem com la radiació entrant es redueix de manera significativa.

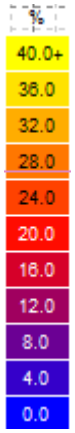
Assolellament (% de temps)



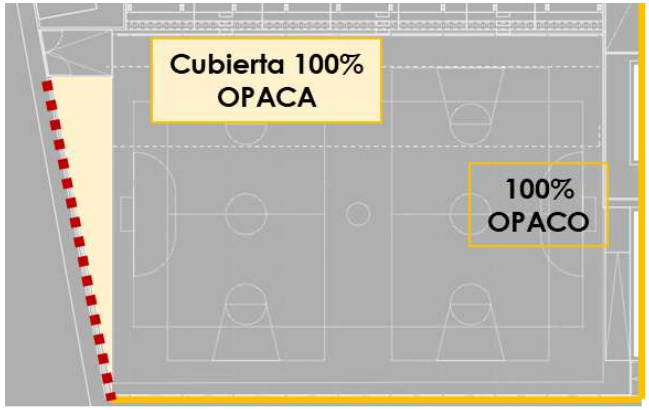


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

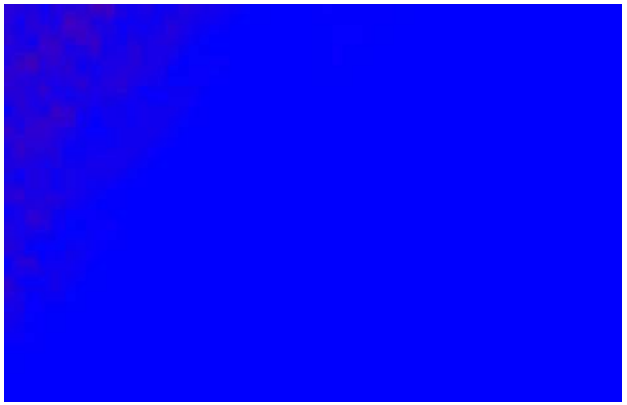


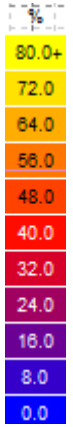
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

L

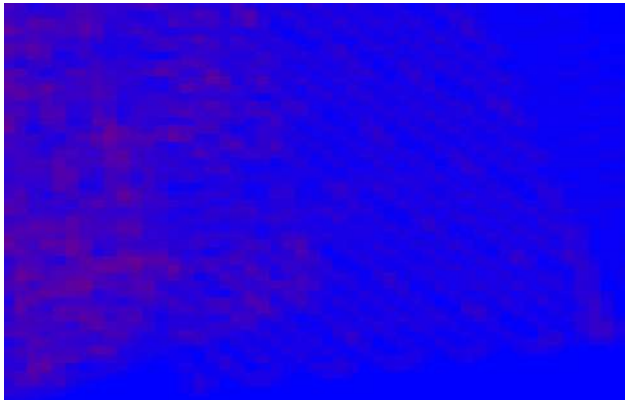
A mesura que anem augmentant la inclinació, els resultats milloren encara més.

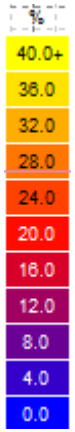
Assolellament (% de temps)



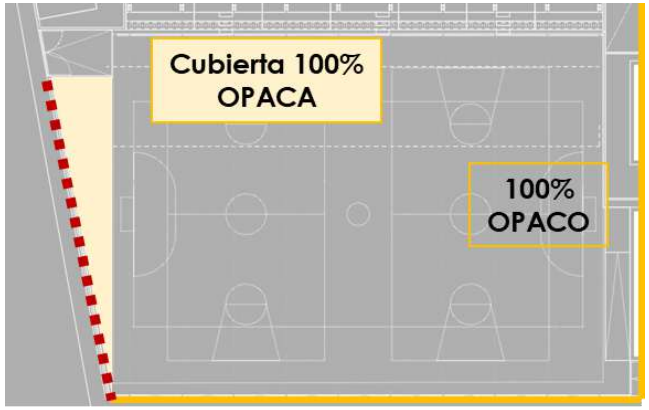


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

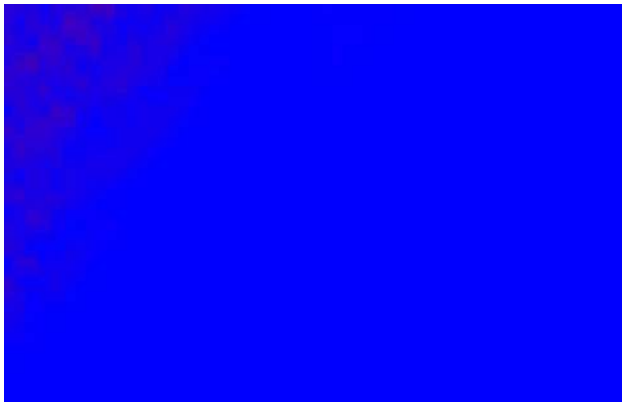


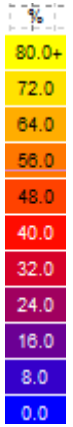
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

M

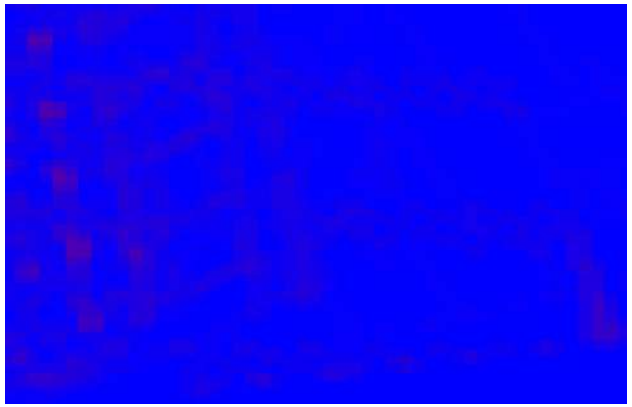
A mesura que anem augmentant la inclinació, els resultats milloren encara més.

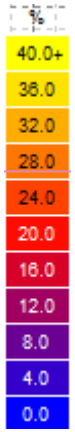
Assolellament (% de temps)



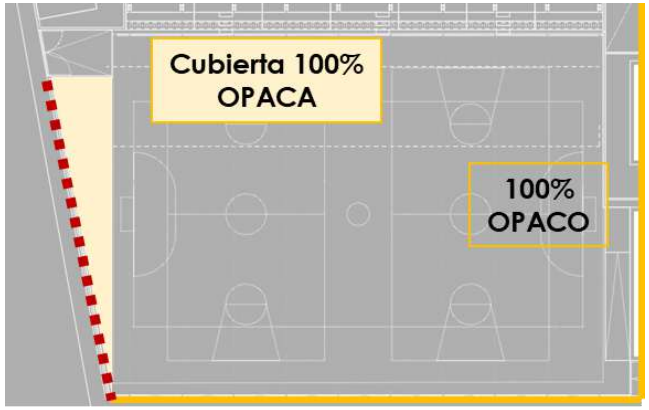


Hivern (08:00-17:00h)





Estiu (06:00-20:00h)

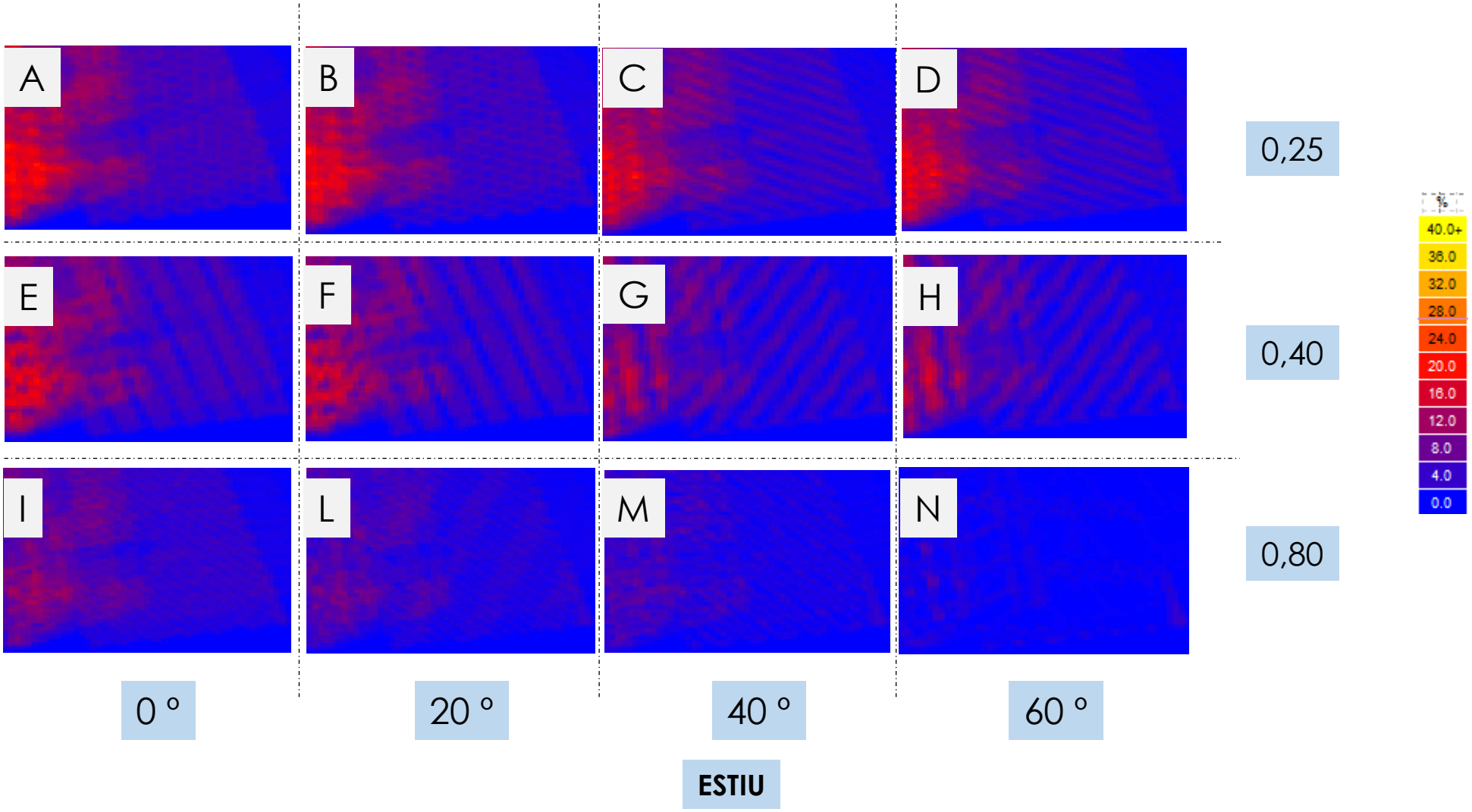


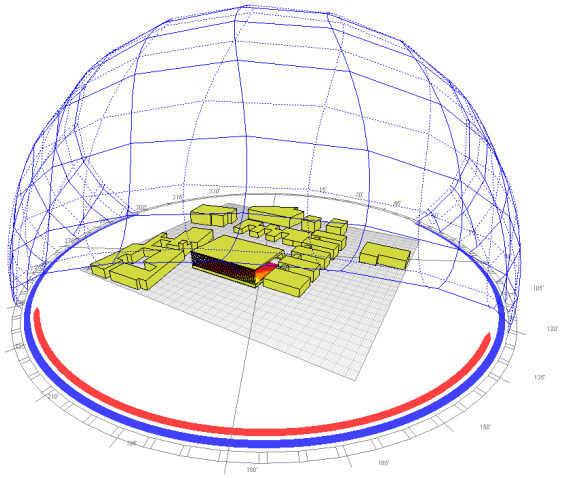
Inclinació	I/d
0º (horitzontal)	0,25
20 º	0,40
40 º	
60 º	0,80

N

A mesura que anem augmentant la inclinació, els resultats milloren encara més.

Assolellament. Resum estiu (lames verticals)



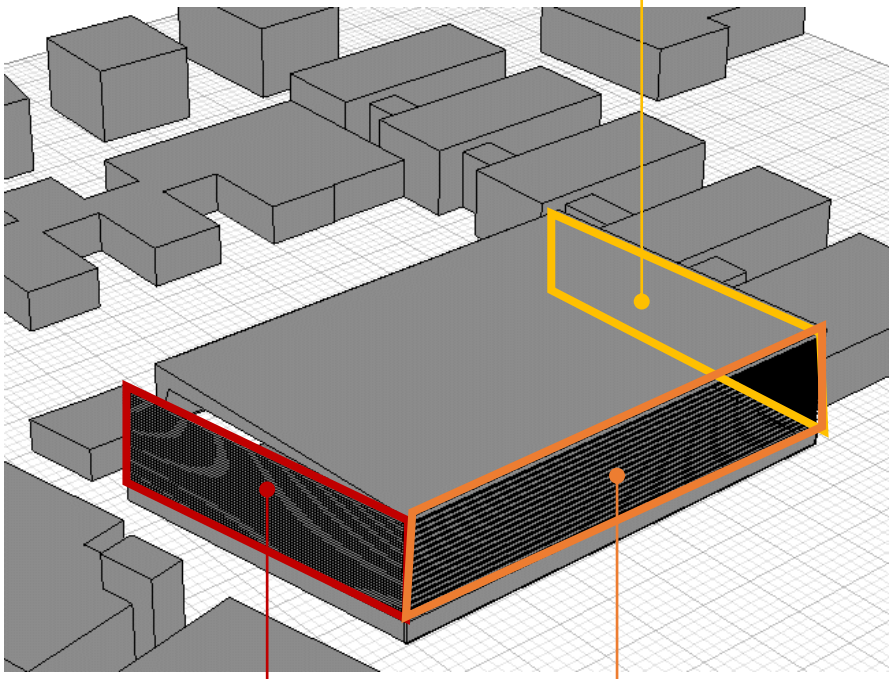


Estudi de la proposta

Resum de l'estudi

1. Radiació sense proteccions solars
2. Façana sud-oest
3. Façana nord-oest
4. Resum final. Cas òptim

Conclusions



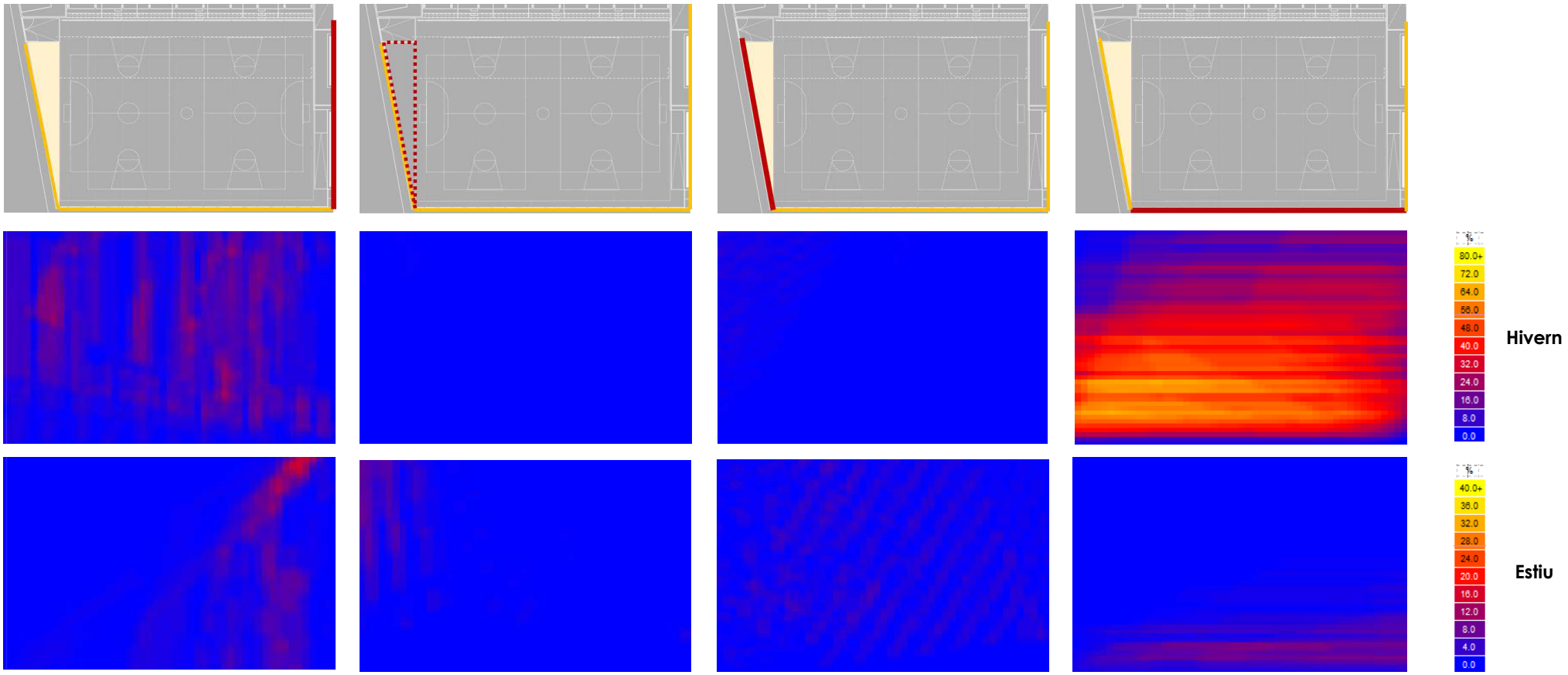
Fa falta **protecció a l'estiu al matí**. Relació l/d més alta (0,80) i inclinació d'uns 20° per analogia amb la façana nord-oest. Lames horitzontals (s'ha comprovat que lames verticals no funcionarien tan bé).

Fa falta protecció a l'estiu. Relació l/d més alta (0,80) i inclinació d'uns 20°. Això només és necessari **a la tarda**, la resta del temps es pot mantenir una posició horitzontal.

A l'hivern lo millor seria no tenir protecció. Una relació l/d mig-baixa al costat d'una inclinació de -20° maximitza la captació (malgrat una reducció inevitable). A l'estiu amb 0° i l/d d'almenys 0,50 no entra sol. La part afectada seria en tot cas la perimetral.

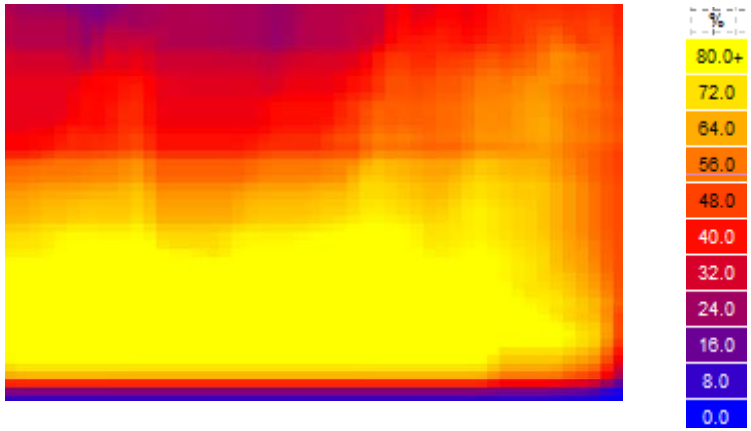
Assolellament. Escenari òptim amb proteccions.

FAÇANA SUD-EST	COBERTA LATERAL	FAÇANA NORD-OEST	FAÇANA SUD-OEST

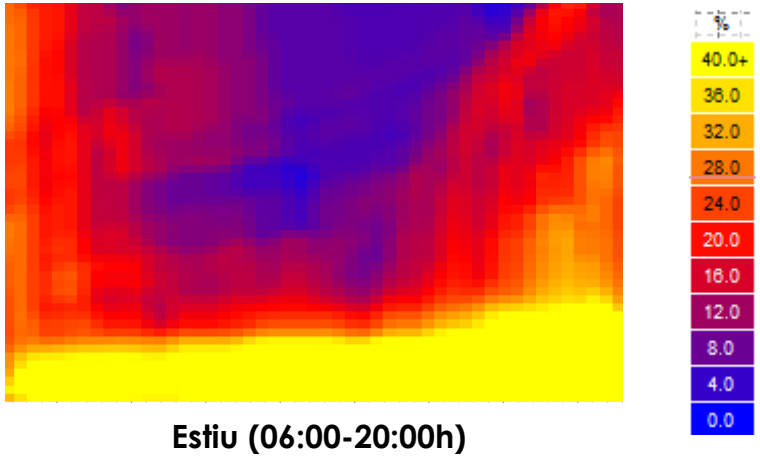


I/d = 0,80 Hivern/Estiu = 20º Horitzontal *	Sense coberta *por analogía con NO	I/d = 0,80 Hivern/Estiu = 20º Horitzontal	I/d = 0,40 Hivern = -20º Estiu = 0º (horitzontal)

Assolellament. Comparació sense proteccions i escenari ideal

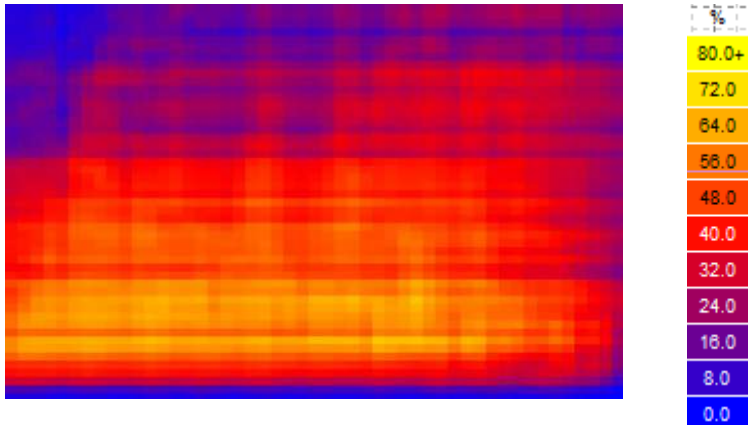


Hivern (08:00-17:00h)

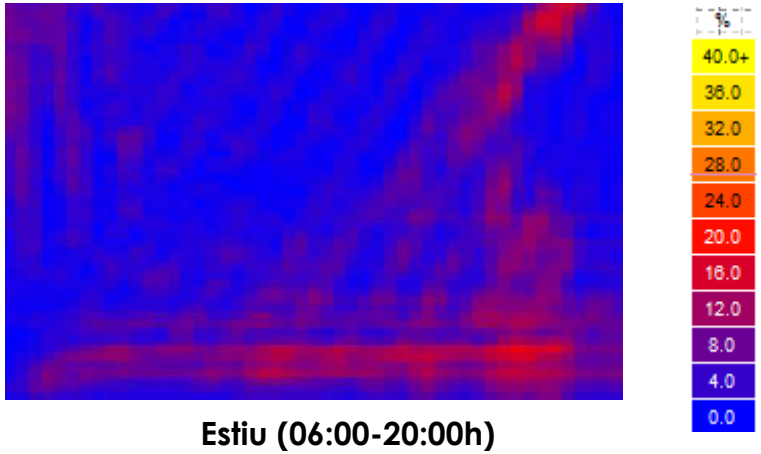


Estiu (06:00-20:00h)

SENSE PROTECCIONS



Hivern (08:00-17:00h)



Estiu (06:00-20:00h)

AMB PROTECCIONS

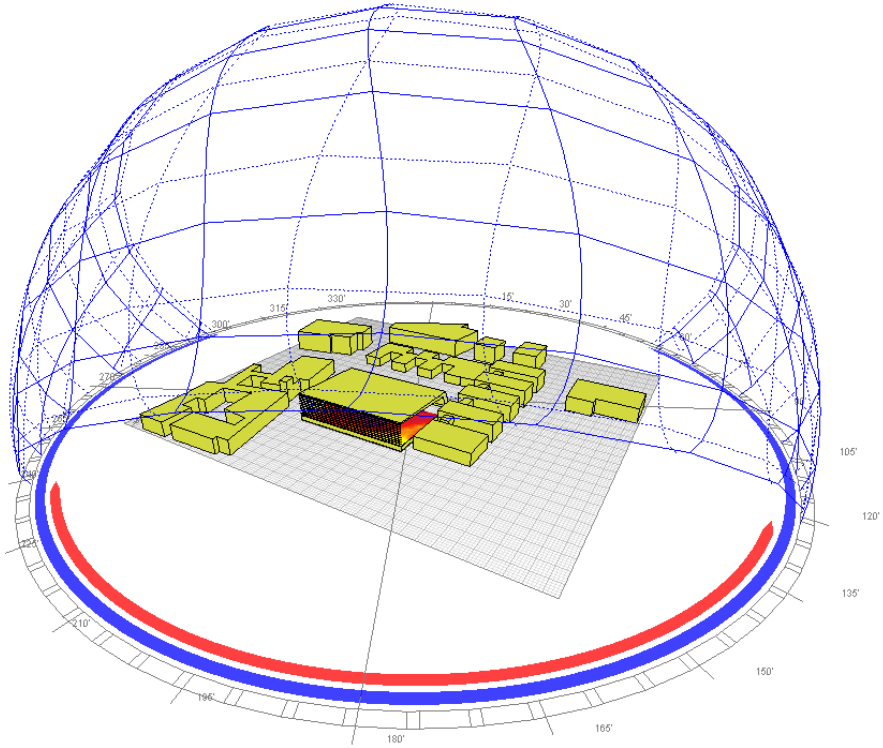
Pista Sant Pere Molanta
IDR Arquitectura

Estudi protecció solar

24/11/25

v02

arqbag | cooperativa d'arquitectura

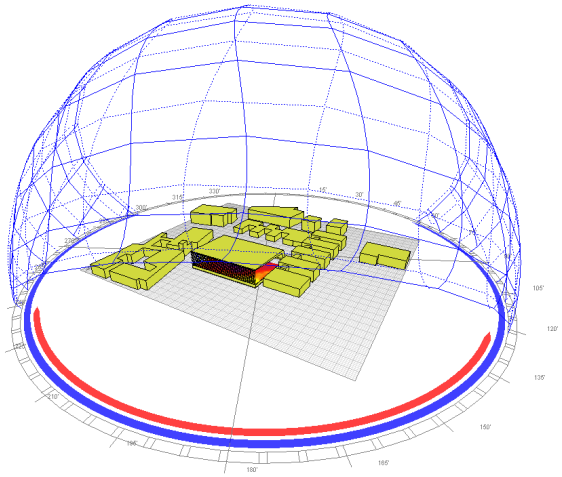


Autors | contacte:

Alfonso Godoy Muñoz
agodoy@arqbag.coop
Tlf.: 656 280 433

Stefano Di Sotto
sdisotto@arqbag.coop

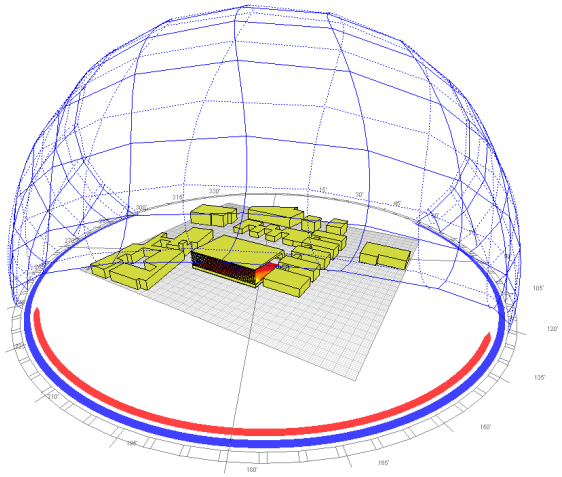
Maria Karatsiompani
mkarat@arqbag.coop



Estudi de la proposta

Resum de l'estudi

1. Propostes finals
2. Afectació sobre pati

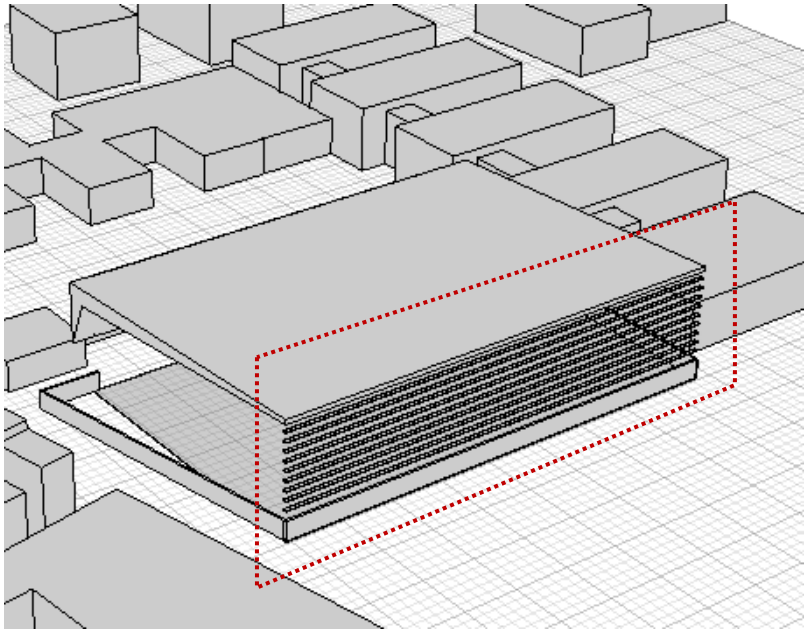


Estudi de la proposta

Resum de l'estudi

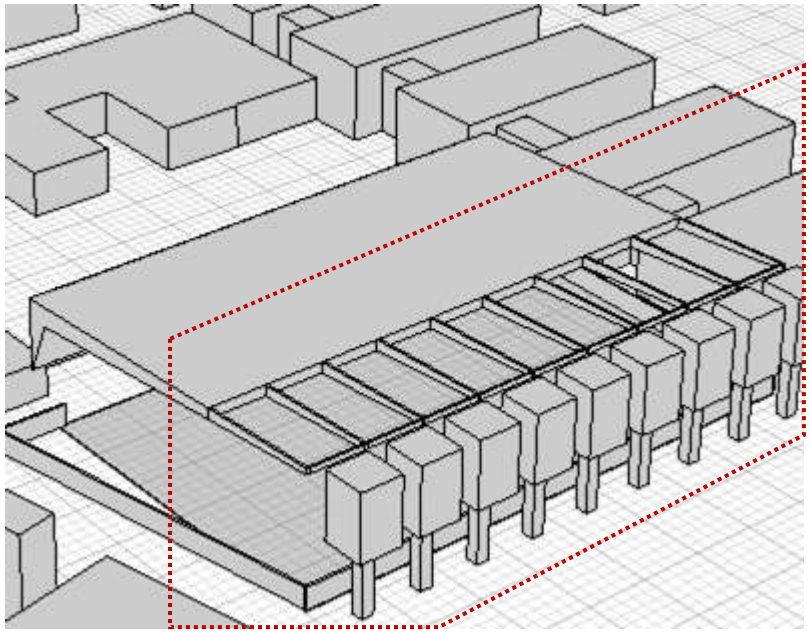
1. Propostes finals
2. Afectació sobre pati

Propostes finals



PROPOSTA 1

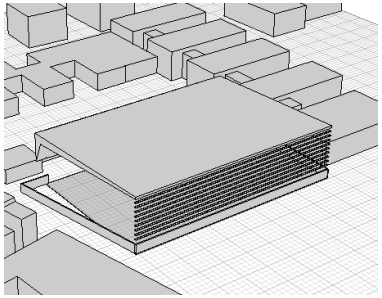
Lames només a la façana sud-oest
Lames de 40 cm
Separació entre lames de 80 cm

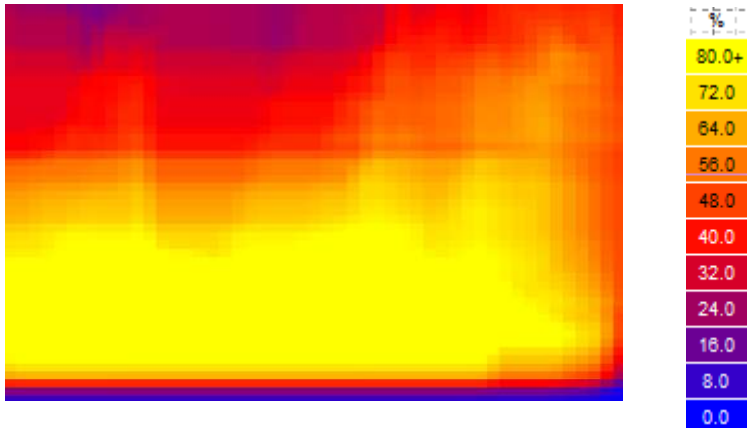


PROPOSTA 2

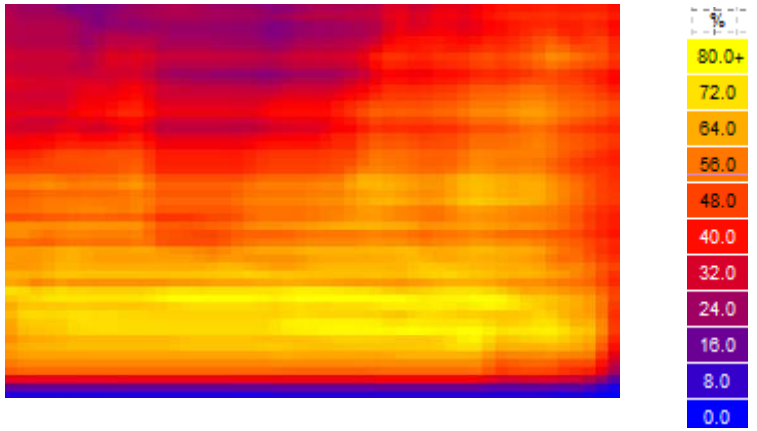
Sense lames
Coberta amb policarbonat
Malla estacional i arbres a l'estiu

Propostes finals. Proposta 1.

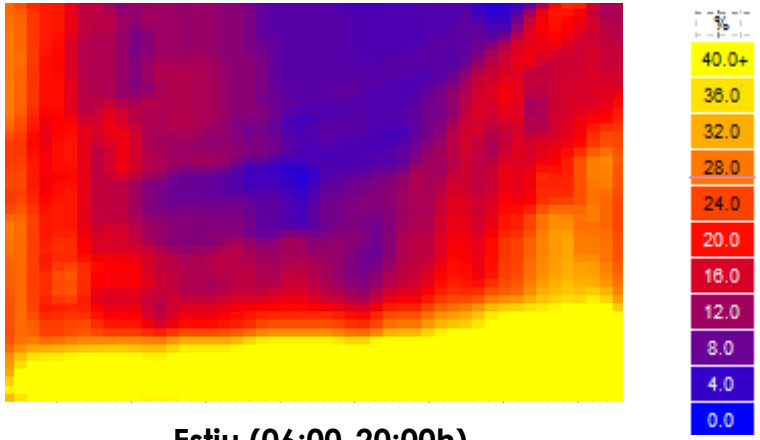




Hivern (08:00-17:00h)

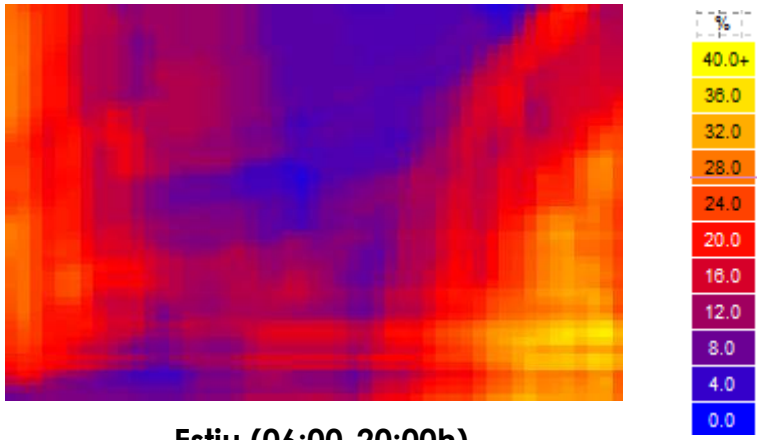


Hivern (08:00-17:00h)



Estiu (06:00-20:00h)

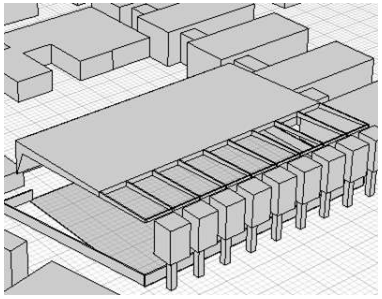
SENSE PROTECCIONS

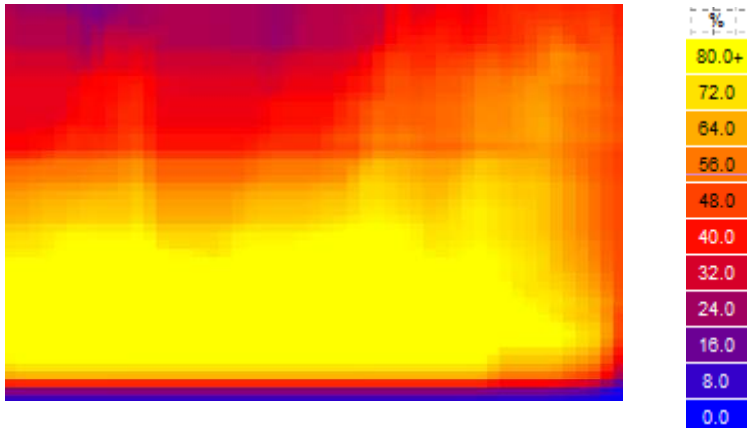


Estiu (06:00-20:00h)

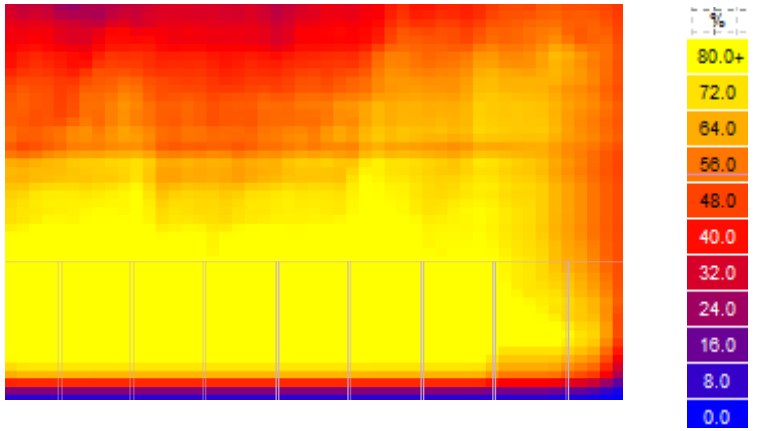
PROPOSTA 1

Propostes finals. Proposta 2.

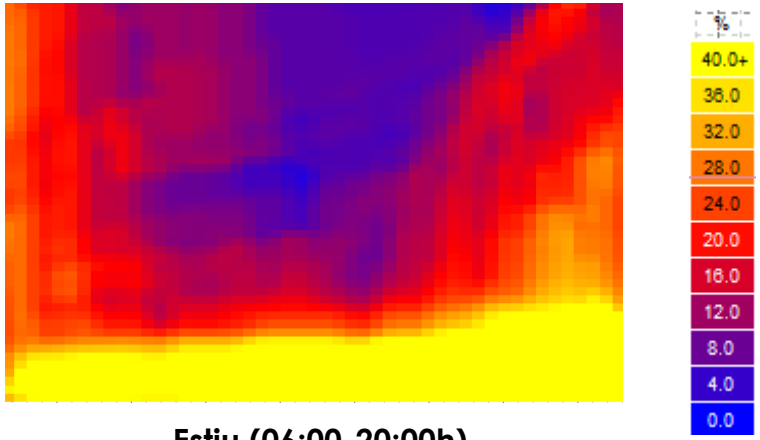




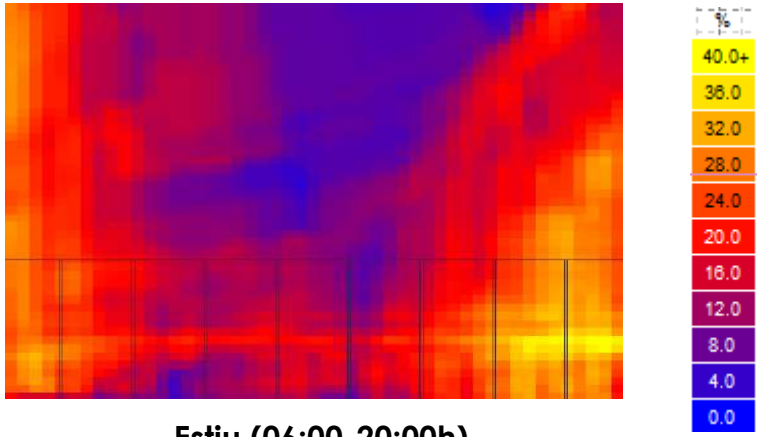
Hivern (08:00-17:00h)



Hivern (08:00-17:00h)



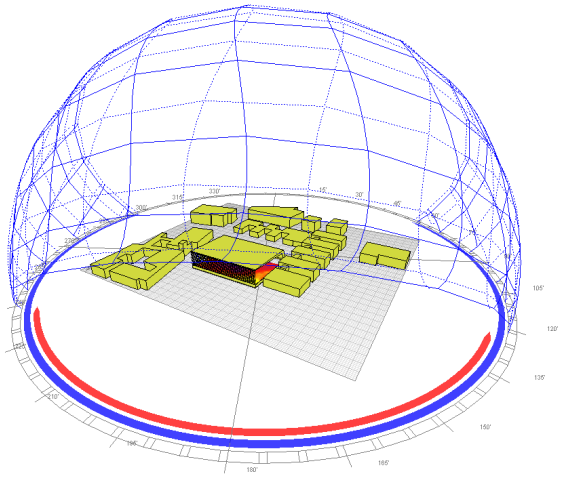
Estiu (06:00-20:00h)



Estiu (06:00-20:00h)

SENSE PROTECCIONS

PROPOSTA 2

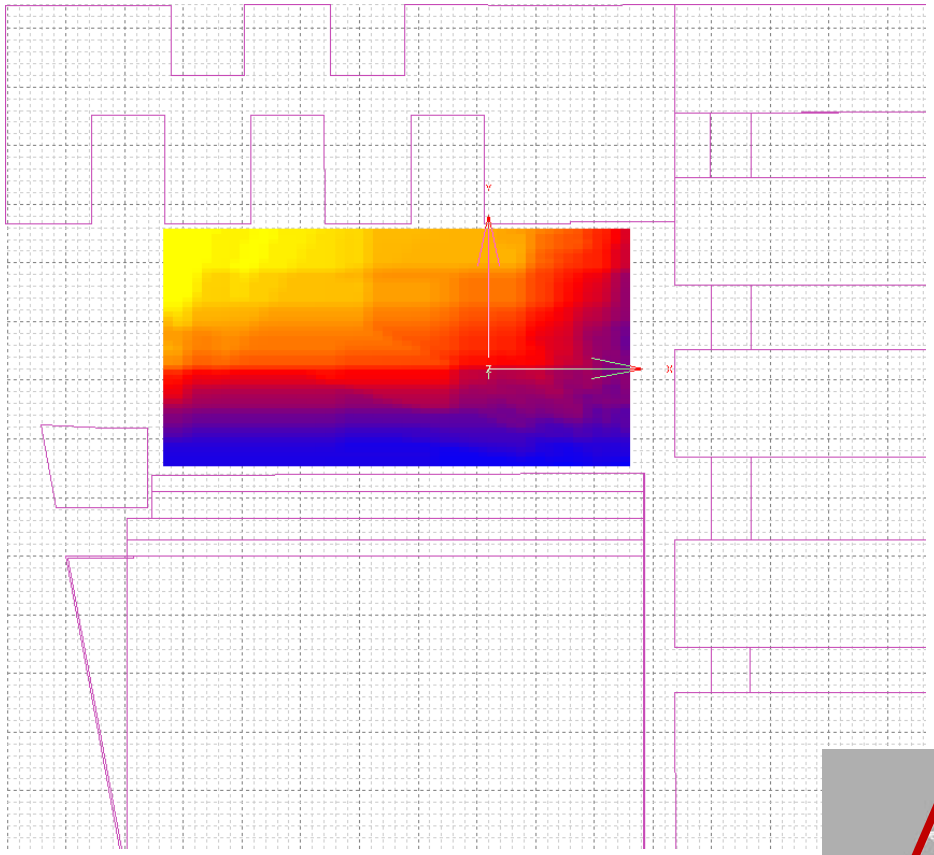


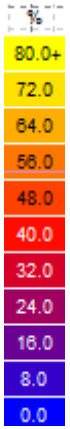
Estudi de la proposta

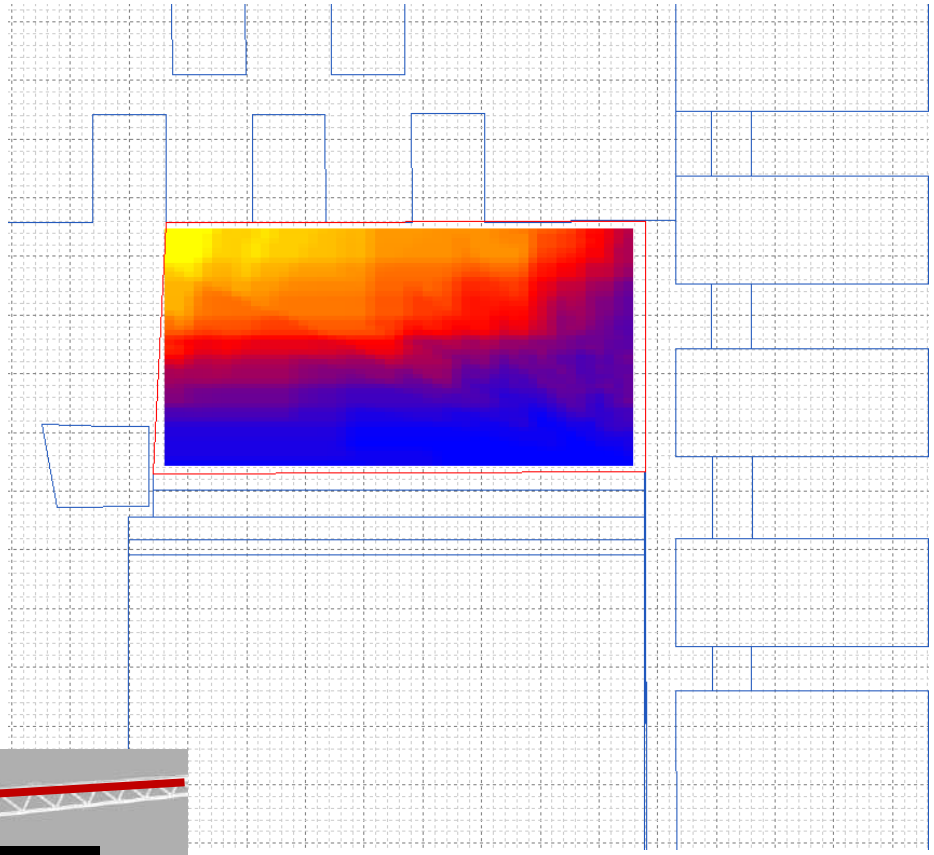
Resum de l'estudi

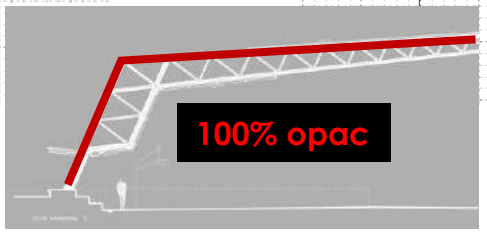
1. Propostes finals
2. Afectació sobre pati

Afectació sobre pati. % de temps amb sol a l'hivern.







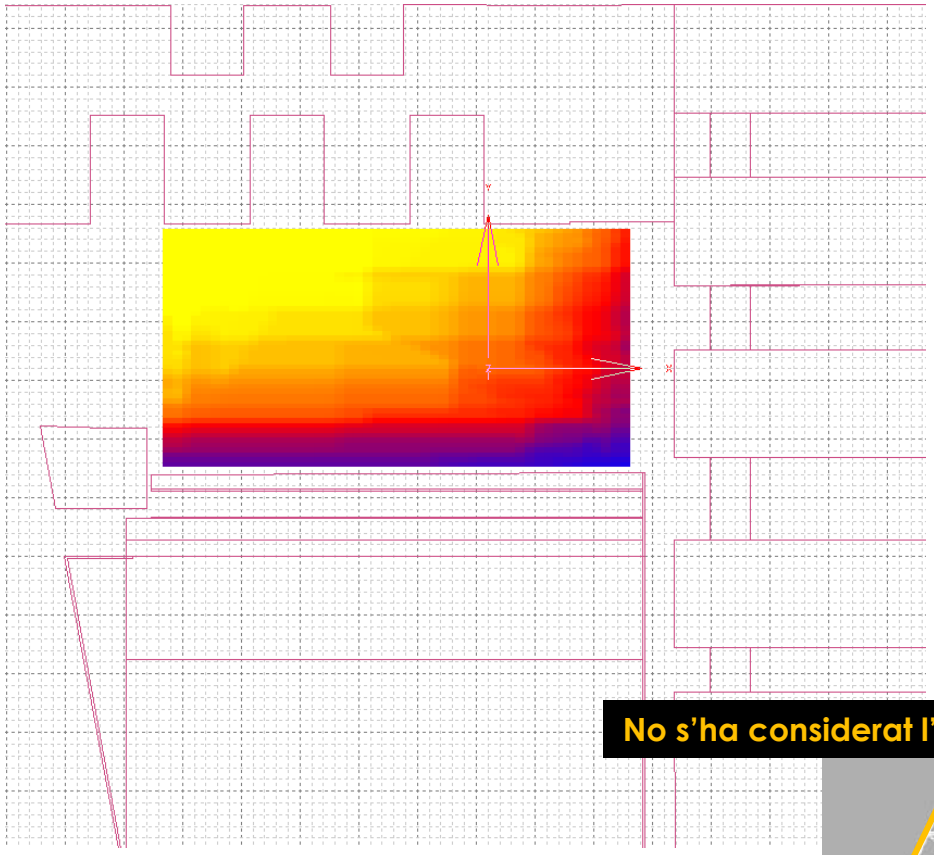


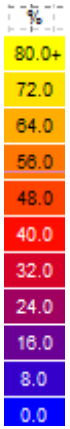
5,5 m

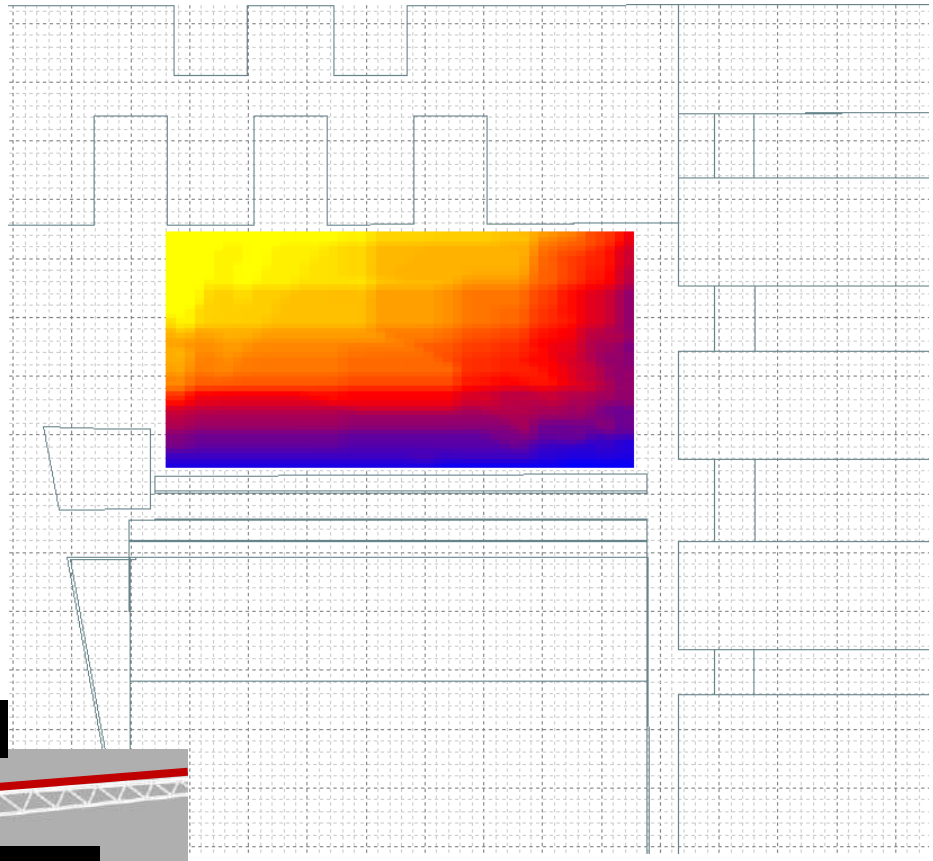
Sense canvi secció coberta

7 m

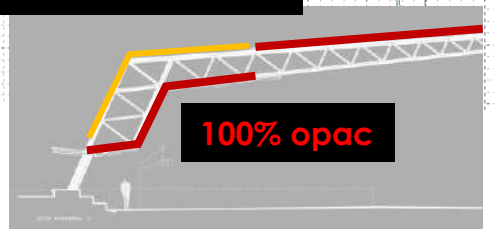
Afectació sobre pati. % de temps amb sol a l'hivern.







No s'ha considerat l'estructura



5,5 m

Amb canvi secció coberta

7 m

AN3. ESTUDI REUTILITZACIÓ ENLLUMENAT

Estudi realitzat per Carandini

PLÀNOLS DE L'ENLLUMENAT ACTUAL DE LA PISTA

de

les Escoles

Escola Rossend Montané

3 projectors

5 projectors

4 projectors

Subquadre

QC

2 projectors

4 projectors

3 projectors

CE

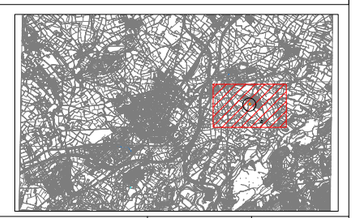
I

I

N

LLEGENDA

- QUADRE EXISTENT
- ARQUETA EXISTENT
- CANALITZACIÓ EXISTENT
- CANALITZACIÓ RECORREGUT APROXIMAT
- TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 4 PROJECTORS DE 2000W
- TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 5 PROJECTORS DE 2000W
- COLUMNA DE 18M AMB 2 PROJECTORS DE 2000W
- COLUMNA DE 9M AMB 2 PROJECTORS DE 2000W
- COLUMNA DE 9M AMB PROJECTORS DE 2000W (Nº DE PROJECTORS ESPECIFICAT ALS PLÀNOLS)



Ajuntament d'Olèrdola

Unió Europea
Fons europeu de desenvolupament regional

im3 ingenieros emetres

AUTOR DEL PROJECTE:
JORDI CALL VINYALS
GRADUAT ENGINYERIA ELECTRÒNICA I AUTOMÀTICA
Nº COL·LEGIAT 26.227 - CETIB

TÍTOL DEL PROJECTE:
PROJECTE DE RENOVACIÓ D'ENLLUMENAT EXTERIOR
DE LES INSTAL.LACIONS ESPORTIVES D'OLÈRDOLA

ESCALES:
DIN A1: 1/2000
DIN A3: 1/4000
ORIGINALS A1

0 30m 60m
0
GRÀFIQUES

DATA:
MARÇ 2023

NOM DEL PLÀNOL:
PISTA POLIESPORTIVA SANT PERE LA MOLANTA
ESTAT ACTUAL
CANALITZACIONS

NOM FITXER CTB: IM3-A.ctb

PLÀNOL NÚM. 02A

NOM FITXER: 02AF01.DWG

FULL 03 DE 03

de

les Escoles

Escola Rossend Montané

I

I

CE

3 projectors

5 projectors

4 projectors

Subquadre

QC

2 projectors

4 projectors

3 projectors

LLEGENDA

QUADRE EXISTENT

ARMARI PEU TORRE

ARQUETA EXISTENT

CABLE EXISTENT ALIMENTACIÓ SUBQUADRES A MANTENIR

CABLE EXISTENT ALIMENTACIÓ TORRES D'ENLLUMENAT A MANTENIR

CABLE EXISTENT ALIMENTACIÓ COLUMNES D'ENLLUMENAT PISTA A RENOVAR

TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 4 PROJECTORS DE 2000W

TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 5 PROJECTORS DE 2000W

COLUMNA DE 18M AMB 2 PROJECTORS DE 2000W

COLUMNA DE 9M AMB 2 PROJECTORS DE 2000W

COLUMNA DE 9M AMB PROJECTORS DE 2000W (Nº DE PROJECTORS ESPECIFICAT ALS PLÀNOLS)

Ajuntament d'Olèrdola

Unió Europea
Fons europeu de desenvolupament regional

AUTOR DEL PROJECTE:
JORDI CALL VINYALS
GRADUAT ENGINYERIA ELECTRÒNICA I AUTOMÀTICA
Nº COL·LEGIAT 26.227 - CETIB

TÍTOL DEL PROJECTE:
PROJECTE DE RENOVACIÓ D'ENLLUMENAT EXTERIOR
DE LES INSTAL.LACIONS ESPORTIVES D'OLÈRDOLA

ESCALES:
DIN A1: 1/2000
DIN A3: 1/4000
ORIGINALS A1

0 30m 60m
0
GRÀFIQUES

DATA:
MARÇ 2023

NOM DEL PLÀNOL:
ESCOLA ROSSEND MONTANÉ
ESTAT ACTUAL
CABLEJAT

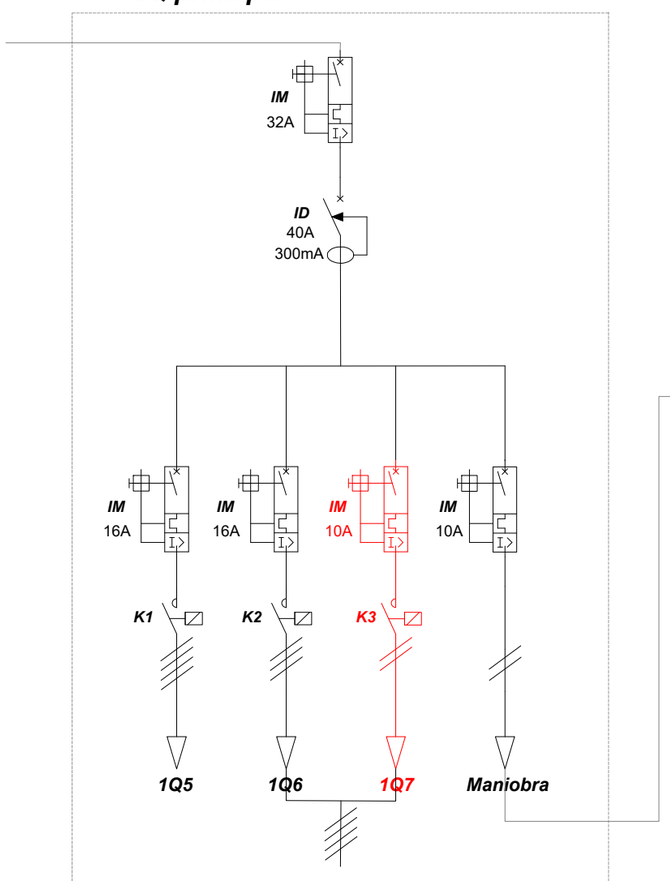
NOM FITXER CTB: IM3-A.ctb

PLÀNOL NÚM. 02B

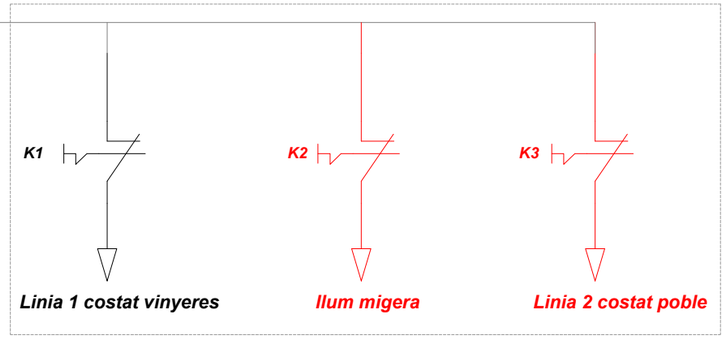
NOM FITXER: 02BF01.DWG

FULL 03 DE 03

SQ principal



Maniobra



Les sortides 1Q6 i 1Q7, es troben conduides per diferents fases de la mateixa manguera de 5x6mm².

LLEGENDA

ELEMENT A ELIMINAR

Ajuntament d'Olèrdola

Unió Europea
Fons europeu de desenvolupament regional

im3 ingenieros emetres

AUTOR DEL PROJECTE:
JORDI CALL VINYALS
GRADUAT ENGINYERIA ELECTRÒNICA I AUTOMÀTICA
Nº COL·LEGIAT 26.227 - CETIB

TÍTOL DEL PROJECTE:
PROJECTE DE RENOVACIÓ D'ENLLUMENAT EXTERIOR
DE LES INSTAL.LACIONS ESPORTIVES D'OLÈRDOLA

ESCALES:
DIN A1: s/e
DIN A3: s/e
ORIGINALS A1
0
0
GRÀFIQUES

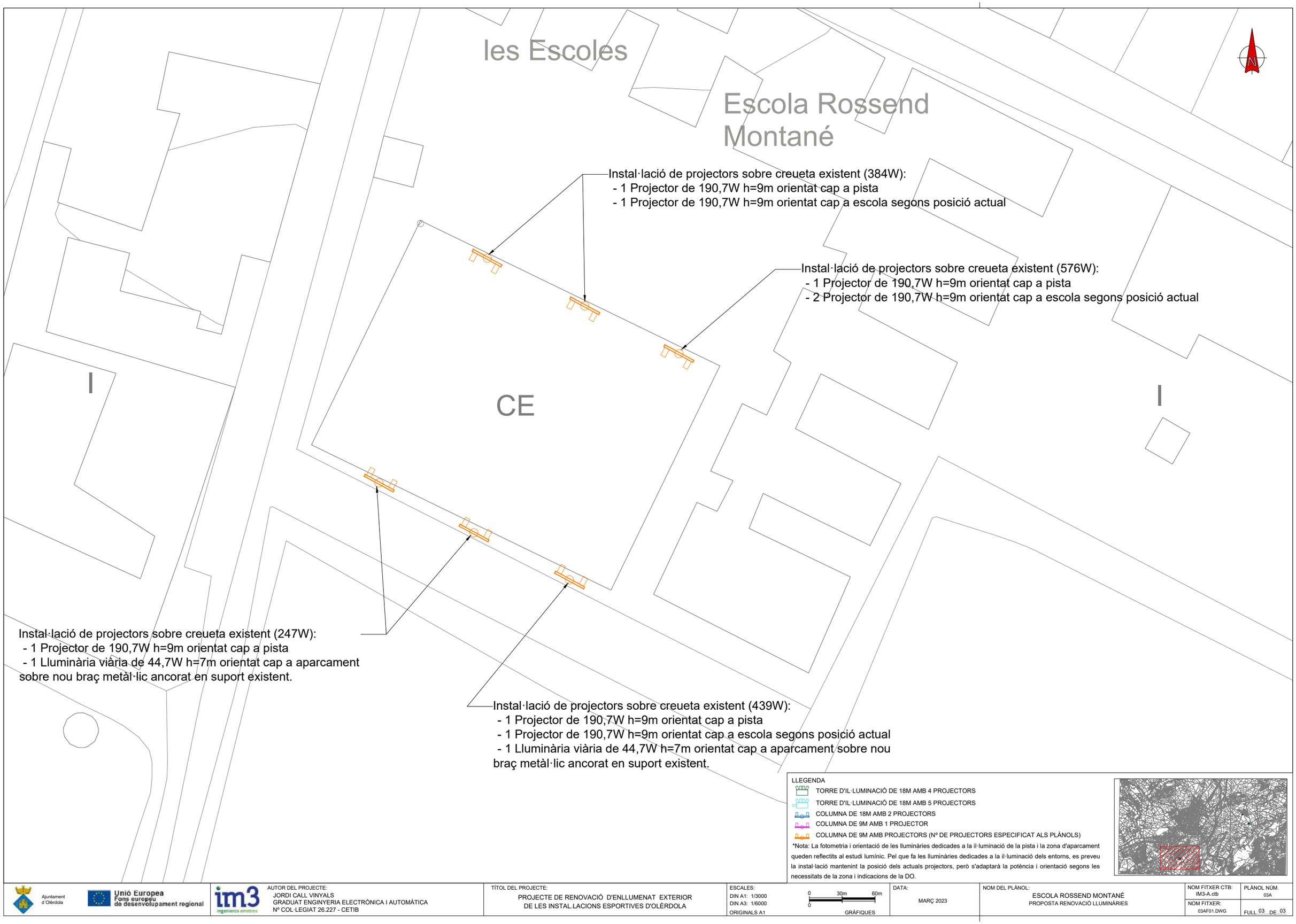
DATA:
MARÇ 2023

NOM DEL PLÀNOL:
ESCOLA ROSSEND MONTANÉ
ESTAT ACTUAL
ESQUEMA UNIFILAR

NOM FITXER CTB: IM3-A.ctb
NOM FITXER: 02CF01.DWG

PLÀNOL NÚM. 02C

FULL 03 DE 03



LLEGENDA

- TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 4 PROJECTORS
- TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 5 PROJECTORS
- COLUMNA DE 18M AMB 2 PROJECTORS
- COLUMNA DE 9M AMB 1 PROJECTOR
- COLUMNA DE 9M AMB PROJECTORS (Nº DE PROJECTORS ESPECIFICAT ALS PLÀNOLS)

*Nota: La fotometria i orientació de les lluminàries dedicades a la il·luminació de la pista i la zona d'aparcament queden reflectits al estudi lumínic. Pel que fa les lluminàries dedicades a la il·luminació dels entorns, es preveu la instal·lació mantenint la posició dels actuals projectors, però s'adaptarà la potència i orientació segons les necessitats de la zona i indicacions de la DO.

Ajuntament d'Olèrdola

Unió Europea
Fons europeu de desenvolupament regional

AUTOR DEL PROJECTE:
JORDI CALL VINYALS
GRADUAT ENGINYERIA ELECTRÒNICA I AUTOMÀTICA
Nº COL·LEGIAT 26.227 - CETIB

TÍTOL DEL PROJECTE:
PROJECTE DE RENOVACIÓ D'ENLLUMENAT EXTERIOR DE LES INSTAL.LACIONS ESPORTIVES D'OLÈRDOLA

ESCALES:
DIN A1: 1/3000
DIN A3: 1/6000
ORIGINALS A1

0 30m 60m
0
GRÀFIQUES

DATA:
MARÇ 2023

NOM DEL PLÀNOL:
ESCOLA ROSSEND MONTANÉ
PROPOSTA RENOVACIÓ LLUMINÀRIES

NOM FITXER CTB: IM3-A.ctb
PLÀNOL NÚM. 03A
NOM FITXER: 03AF01.DWG
FULL 03 DE 03

les Escoles

Escola Rossend Montané

COLUMNA 3

COLUMNA 2

COLUMNA 1

CE

Si és necessari, realitzar entroncament amb conector estanc amb gel

Quadre de maniobra

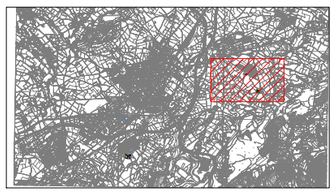
QC

COLUMNA 6

COLUMNA 5

COLUMNA 4

La instal·lació es reconnectarà segons la següent distribució:
- L1: Projectors orientats cap a pista i escola
- L2: Projectors orientats cap a aparcament.



LLEGENDA

- QUADRE EXISTENT A ADEQUAR
- QUADRE EXISTENT A RENOVAR
- ARMARI SITUAT AL PEU DEL PUNT DE LLUM A ADEQUAR
- ARQUETA EXISTENT A ADEQUAR
- CABLE EXISTENT D'ALIMENTACIÓ A MANTENIR
- NOU CABLE PER BUS DALI APANTALLAT 2x1,5mm²
- RENOVACIÓ DE CABLE D'ALIMENTACIÓ RZ1-K 4x6mm²+TT
- TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 4 PROJECTORS
- TORRE D'IL·LUMINACIÓ DE 18M AMB 5 PROJECTORS
- COLUMNA DE 18M AMB 2 PROJECTORS
- COLUMNA DE 9M AMB 2 PROJECTORS
- COLUMNA DE 9M AMB PROJECTORS (Nº DE PROJECTORS ESPECIFICAT ALS PLÀNOLS)

Ajuntament d'Olèrdola

Unió Europea
Fons europeu de desenvolupament regional

im3 ingenieros emetres

AUTOR DEL PROJECTE:
JORDI CALL VINYALS
GRADUAT ENGINYERIA ELECTRÒNICA I AUTOMÀTICA
Nº COL·LEGIAT 26.227 - CETIB

TÍTOL DEL PROJECTE:
PROJECTE DE RENOVACIÓ D'ENLLUMENAT EXTERIOR
DE LES INSTAL.LACIONS ESPORTIVES D'OLÈRDOLA

ESCALES:
DIN A1: 1/3000
DIN A3: 1/6000
ORIGINALS A1

0 30m 60m
0
GRÀFIQUES

DATA:
MARÇ 2023

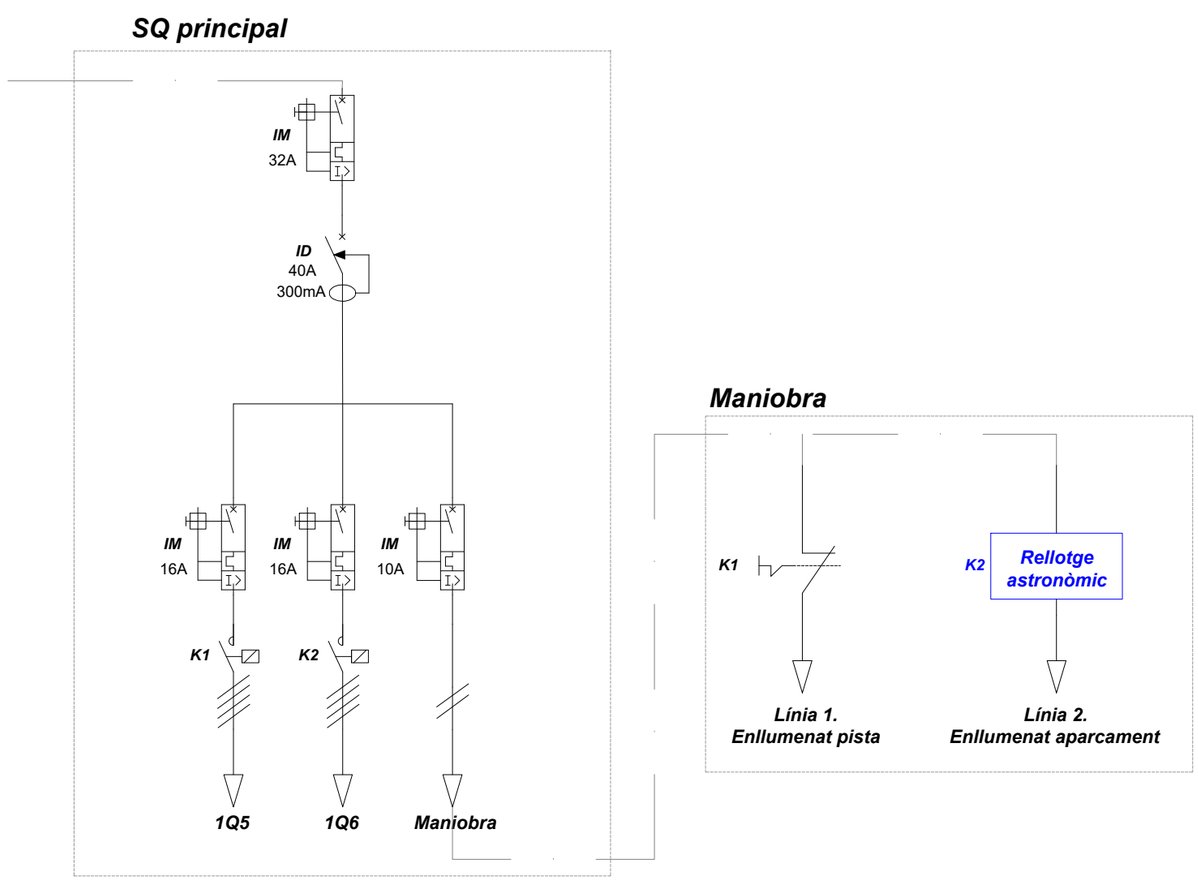
NOM DEL PLÀNOL:
ESCOLA ROSSEND MONTANÉ
PROPOSTA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NOM FITXER CTB: IM3-A.ctb

NOM FITXER: 03BF01.DWG

PLÀNOL NÚM. 03B

FULL 03 DE 03



Unificar les sortides 1Q6 i 1Q7, i utilitzar la manguera existent de 5x6mm².

LLEGENDA
NOU ELEMENT A INSTAL·LAR

Ajuntament d'Olèrdola

Unió Europea
Fons europeu de desenvolupament regional

AUTOR DEL PROJECTE:
JORDI CALL VINYALS
GRADUAT ENGINYERIA ELECTRÒNICA I AUTOMÀTICA
Nº COL·LEGIAT 26.227 - CETIB

TÍTOL DEL PROJECTE:
PROJECTE DE RENOVACIÓ D'ENLLUMENAT EXTERIOR
DE LES INSTAL.LACIONS ESPORTIVES D'OLÈRDOLA

ESCALES:
DIN A1: s/e
DIN A3: s/e
ORIGINALS A1
0
0
GRÀFIQUES

DATA:
MARÇ 2023

NOM DEL PLÀNOL:
ESCOLA ROSSEND MONTANÉ
PROPOSTA
ESQUEMA UNIFILAR

NOM FITXER CTB: IM3-A.ctb
PLÀNOL NÚM. 03C
NOM FITXER: 03CF01.DWG
FULL 03...DE..03

ESTUDI LUMÍNIC PER PODER REUTILITZAR L'ENLLUMENAT ACTUAL DE LA PISTA A LA NOVA COBERTA

Pista Esportiva Escola Classe III

Fecha: 16.03.2026
Proyecto elaborado por: Fran de la Fuente

16.03.2026

Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Índice

Pista Esportiva Escola Classe III
Portada del proyecto 1
Índice 2
C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. TMX.3.L.CC.028.4.044D.L8L7 T-max Tunne...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (ubicación) 6
Luminarias (lista de coordenadas) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Balonmano 1 trama de cálculo (PA)
Isolíneas (E, perpendicular) 10
Gama de grises (E, perpendicular) 11
Gráfico de valores (E, perpendicular) 12
Baloncesto 1 trama de cálculo (PA)
Isolíneas (E, perpendicular) 13
Gama de grises (E, perpendicular) 14
Gráfico de valores (E, perpendicular) 15
Tabla (E, perpendicular) 16
Baloncesto 1 trama de cálculo (PA)
Isolíneas (E, perpendicular) 18
Gama de grises (E, perpendicular) 19
Gráfico de valores (E, perpendicular) 20
Tabla (E, perpendicular) 21

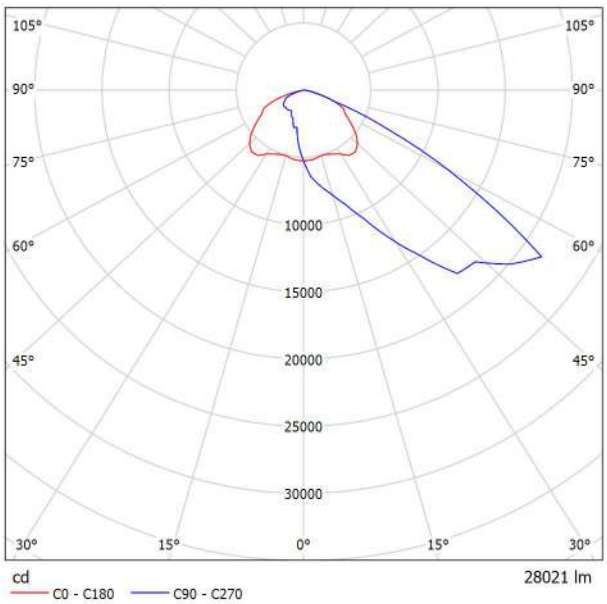
16.03.2026

Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. TMX.3.L.CC.028.4.044D.L8L7 T-max Tunnel luminaire / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 77 98 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

16.03.2026

Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:339

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. TMX.3.L.CC.028.4.044D.L8L7 T-max Tunnel luminaire (Tipo 1)* (1.000)	28128	28128	190.7
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 168768	Total: 168768	1144.2

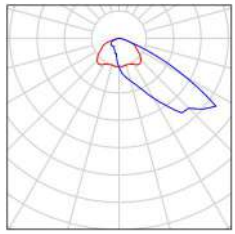
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. TMX.3.L.CC.028.4.044D.L8L7 T-max Tunnel luminaire (Tipo 1)
N° de artículo: TMX.3.L.CC.028.4.044D.L8L7
Flujo luminoso (Luminaria): 28128 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 28128 lm
Potencia de las luminarias: 190.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 77 98 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

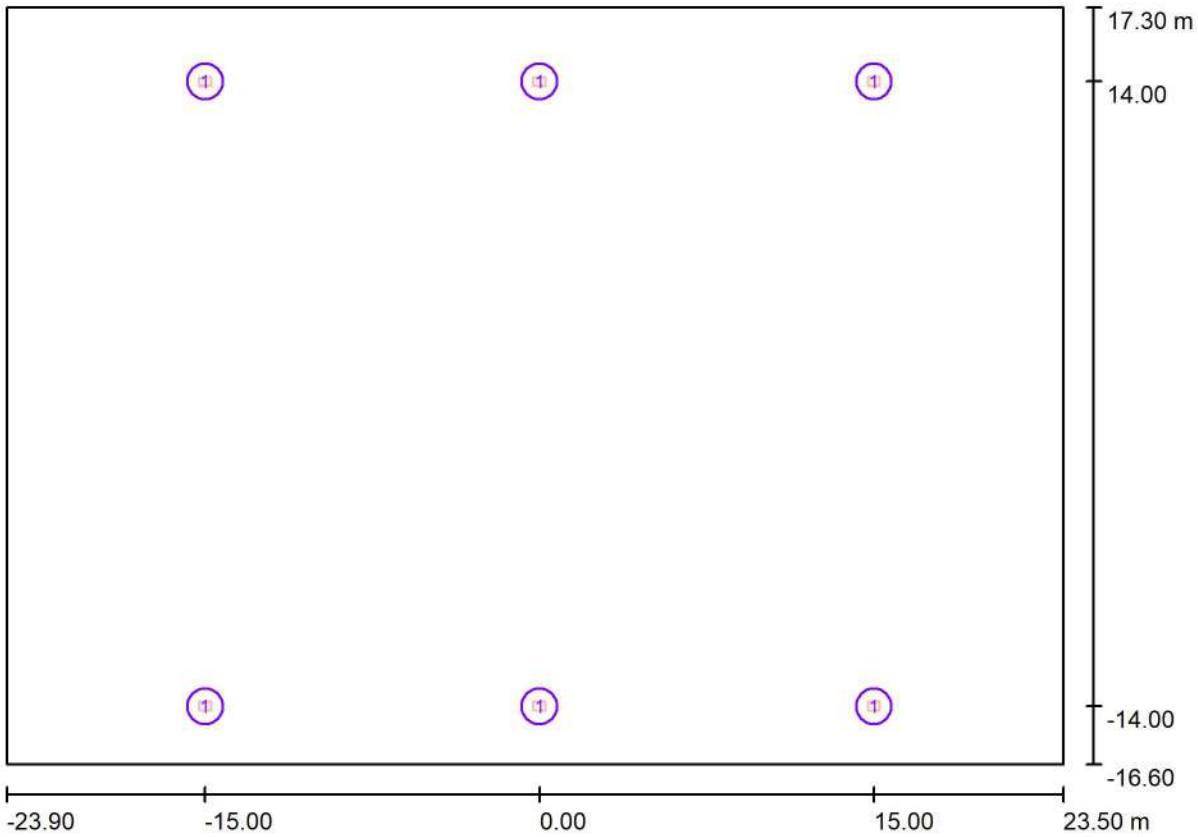
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



16.03.2026

Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 339

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. TMX.3.L.CC.028.4.044D.L8L7 T-max Tunnel luminaire (Tipo 1) *

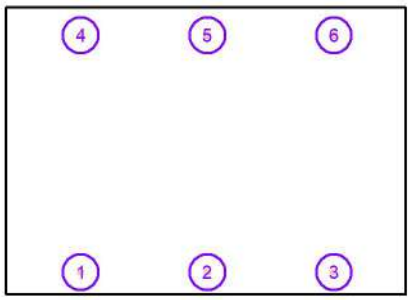
*Especificaciones técnicas modificadas

Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. TMX.3.L.CC.028.4.044D.L8L7 T-max Tunnel luminaire (Tipo 1)

28128 lm, 190.7 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

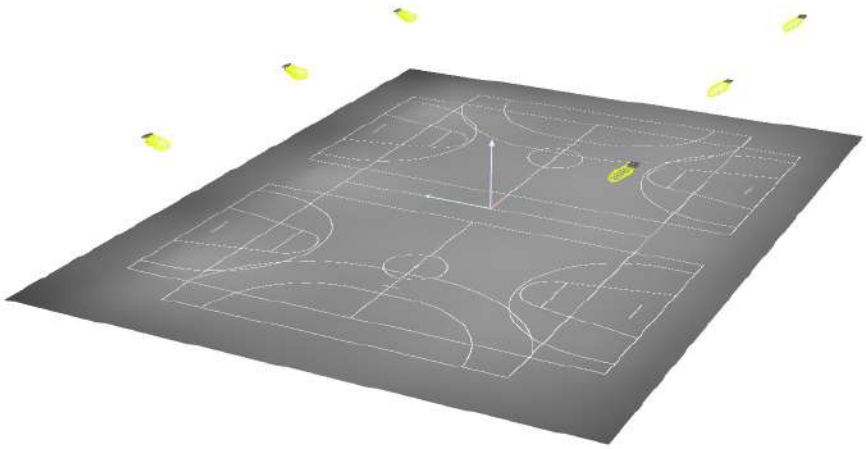


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-15.000	-14.000	10.000	0.0	0.0	0.0
2	0.000	-14.000	10.000	0.0	0.0	0.0
3	15.000	-14.000	10.000	0.0	0.0	0.0
4	-15.000	14.000	7.000	15.0	0.0	180.0
5	0.000	14.000	7.000	15.0	0.0	180.0
6	15.000	14.000	7.000	15.0	0.0	180.0

16.03.2026

Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

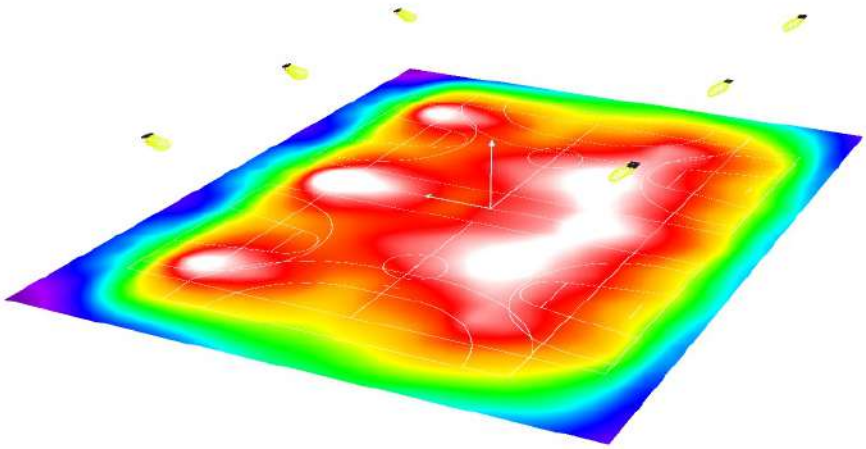
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

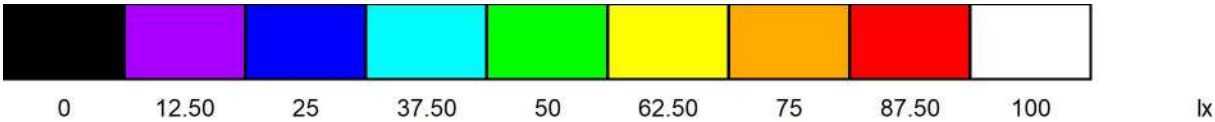


16.03.2026

Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

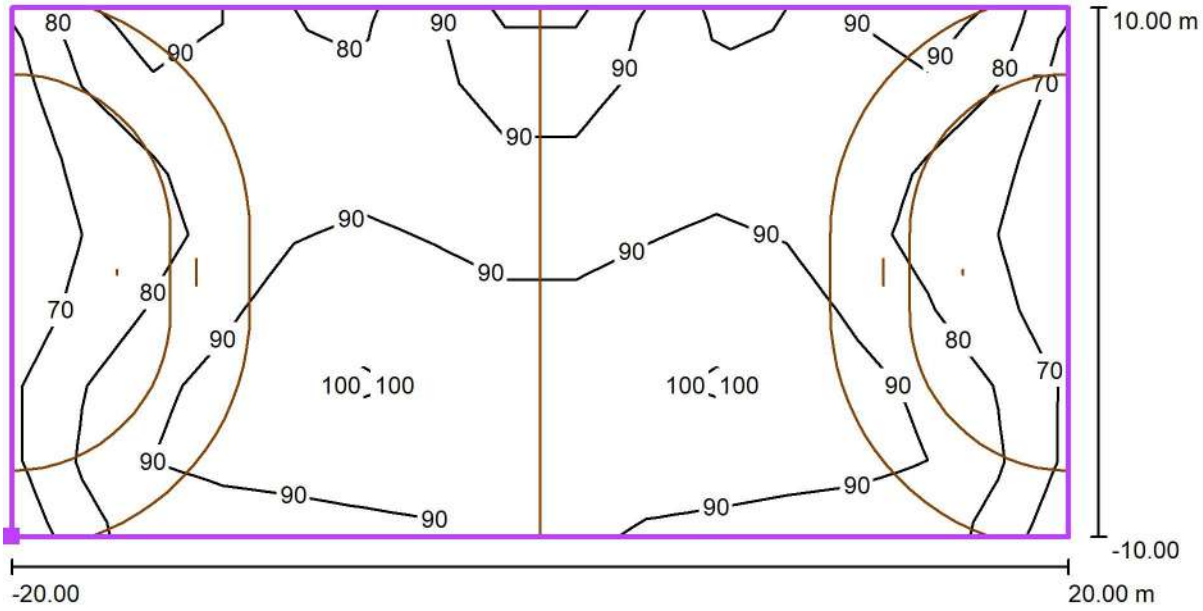
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos





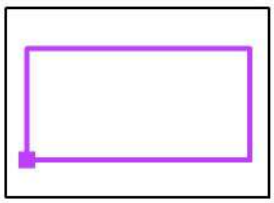
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Balonmano 1 trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-20.000 m, -10.000 m, 0.000 m)



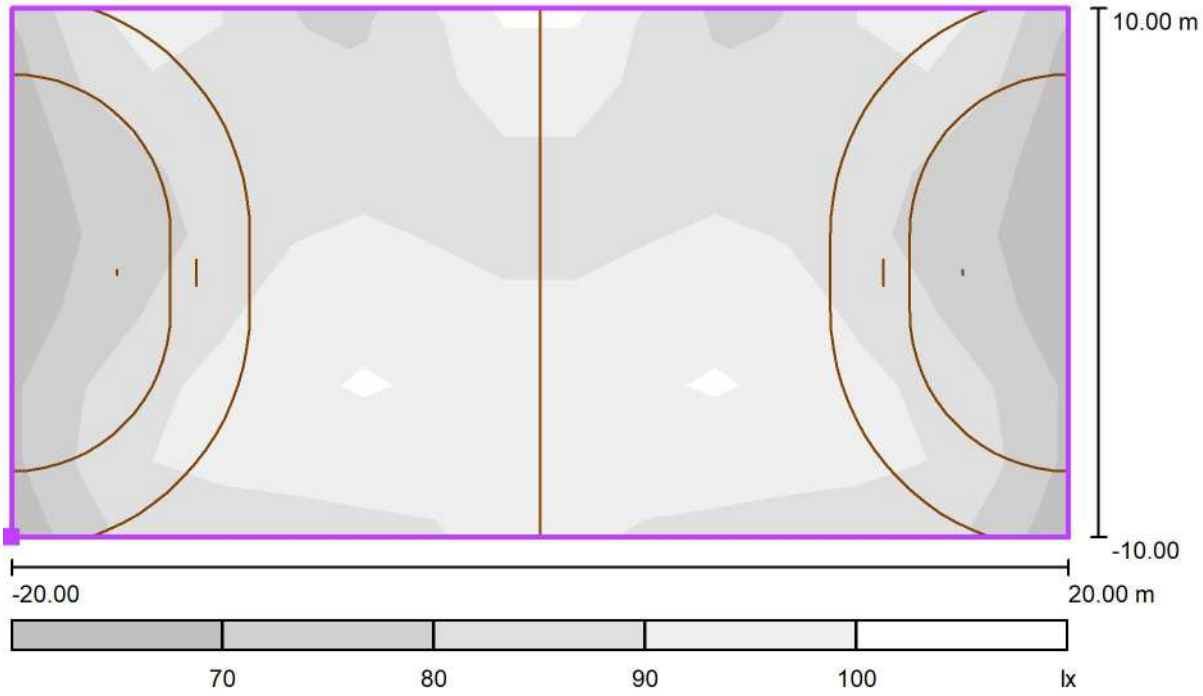
Trama: 15 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
87	66	104	0.76	0.63

16.03.2026

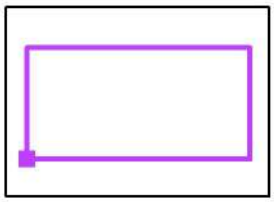
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Balonmano 1 trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 286

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-20.000 m, -10.000 m, 0.000 m)



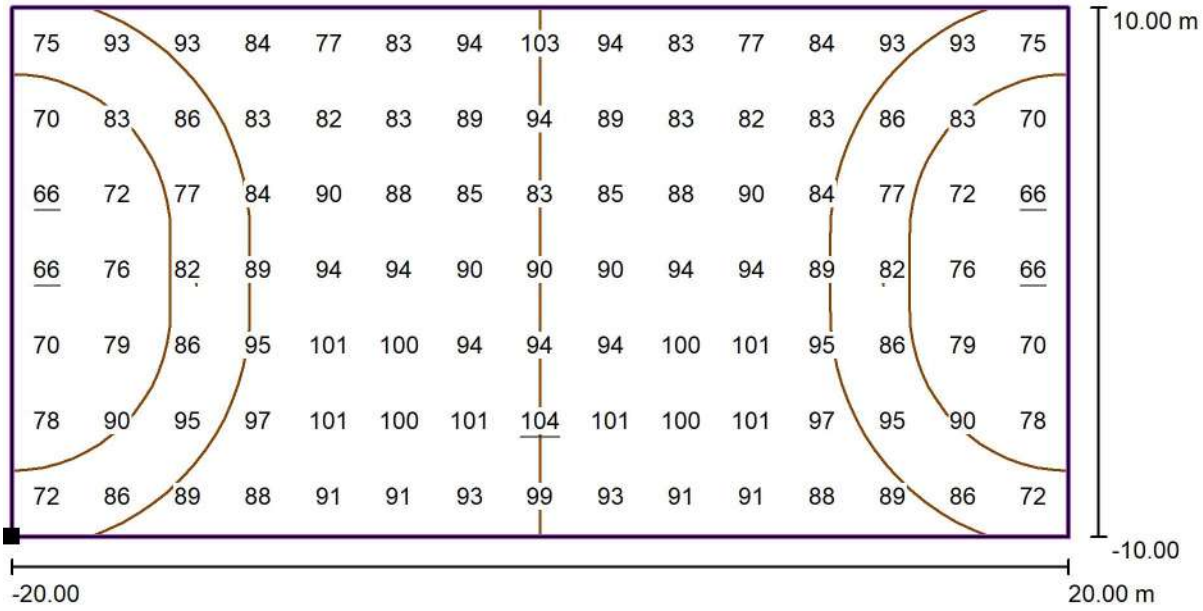
Trama: 15 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
87	66	104	0.76	0.63

16.03.2026

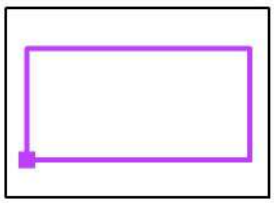
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Balonmano 1 trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-20.000 m, -10.000 m, 0.000 m)



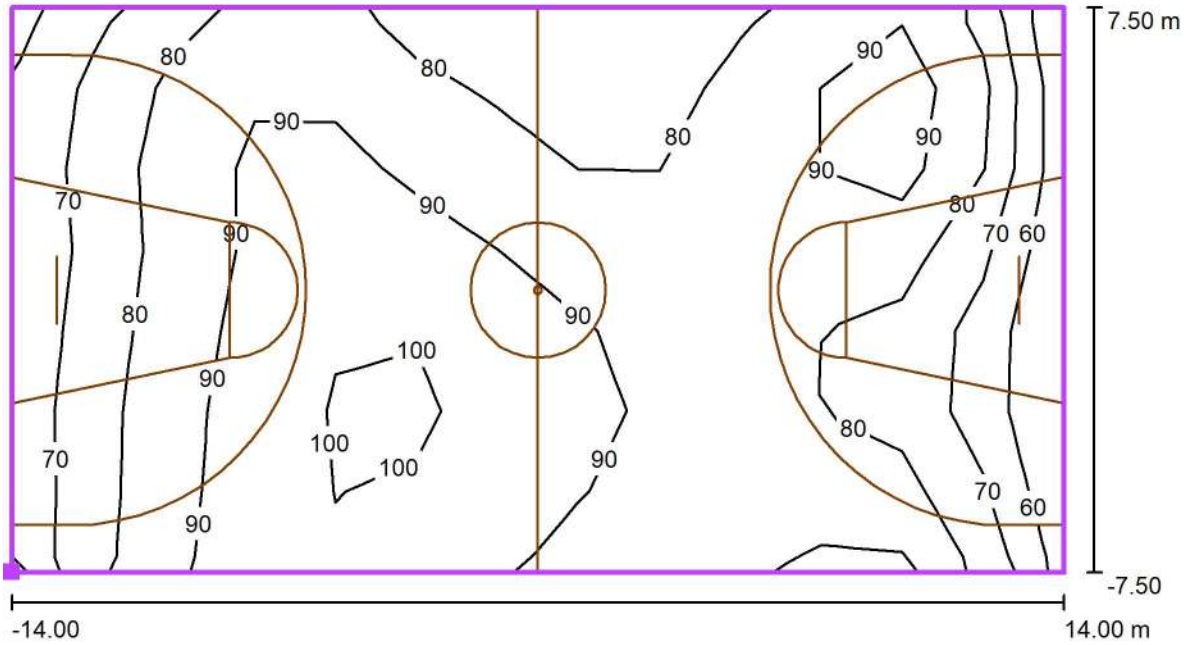
Trama: 15 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
87	66	104	0.76	0.63

16.03.2026

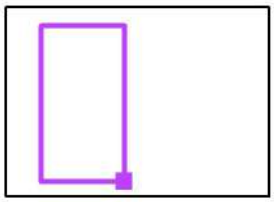
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-2.500 m, -14.000 m, 0.000 m)



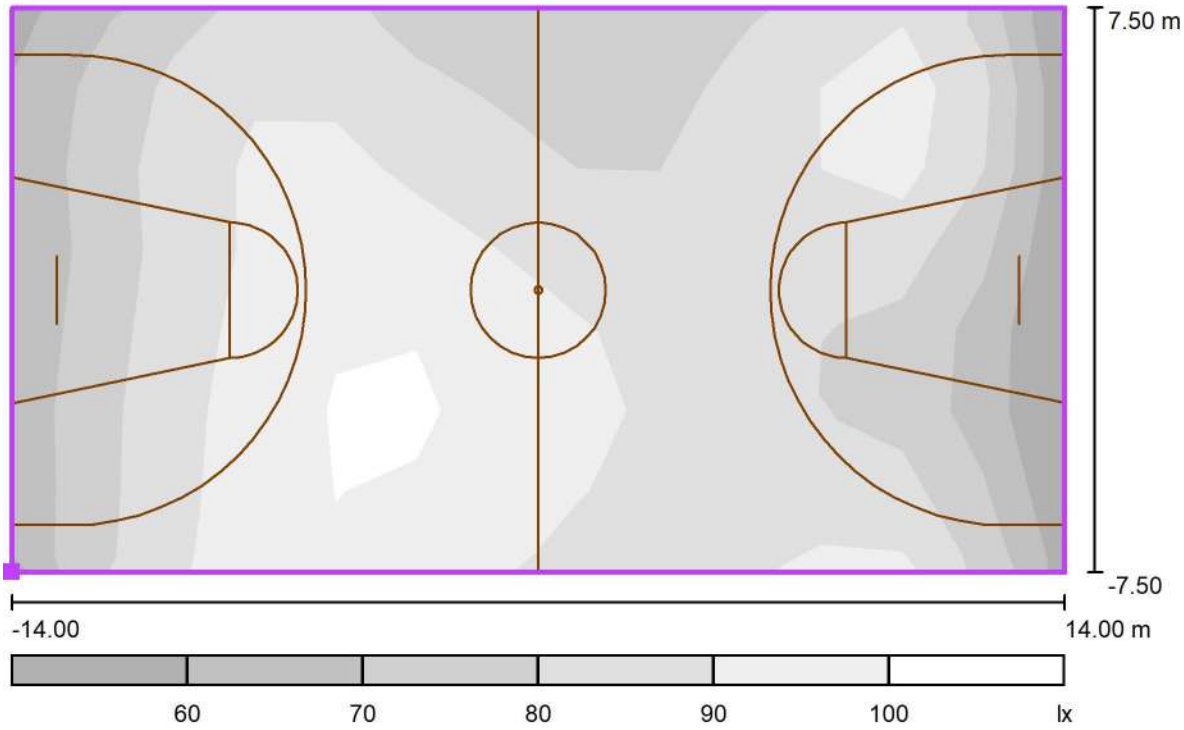
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

16.03.2026

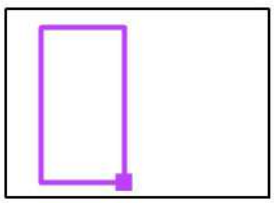
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-2.500 m, -14.000 m, 0.000 m)

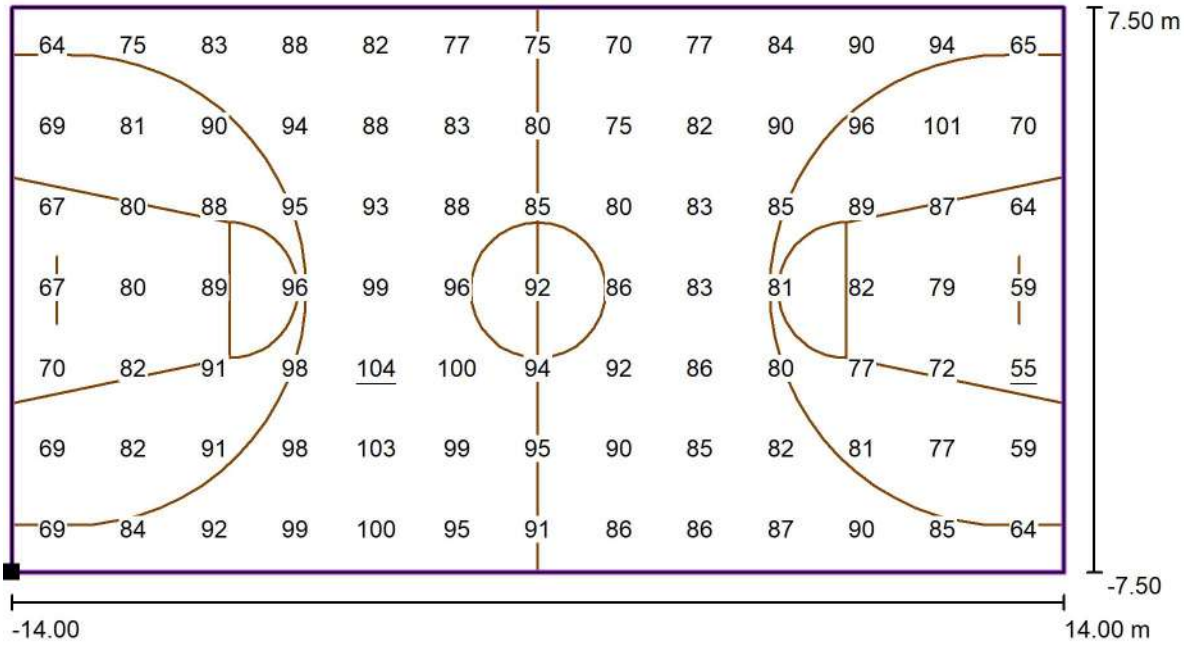


Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

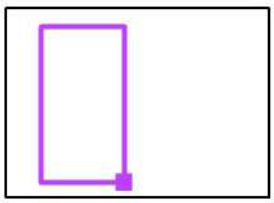
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-2.500 m, -14.000 m, 0.000 m)

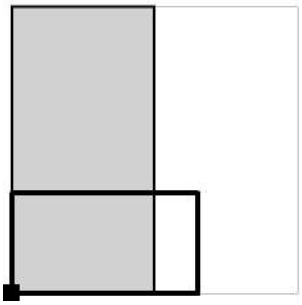


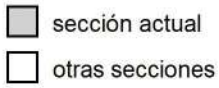
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

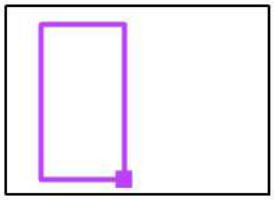
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Tabla (E, perpendicular)





Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-2.500 m, -14.000 m, 0.000 m)



13.929	64	75	83	88	82	77	75	70	77	84
11.786	69	81	90	94	88	83	80	75	82	90
9.643	67	80	88	95	93	88	85	80	83	85
7.500	67	80	89	96	99	96	92	86	83	81
5.357	70	82	91	98	104	100	94	92	86	80
3.214	69	82	91	98	103	99	95	90	85	82
1.071	69	84	92	99	100	95	91	86	86	87
m	**1.077**	**3.231**	**5.385**	**7.538**	**9.692**	**11.846**	**14.000**	**16.154**	**18.308**	**20.462**

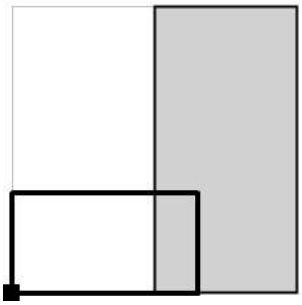
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

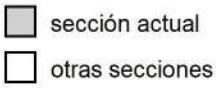
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

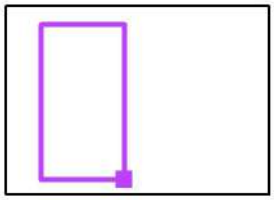
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Tabla (E, perpendicular)





Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-2.500 m, -14.000 m, 0.000 m)



13.929	90	94	65
11.786	96	101	70
9.643	89	87	64
7.500	82	79	59
5.357	77	72	55
3.214	81	77	59
1.071	90	85	64
m	**22.615**	**24.769**	**26.923**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

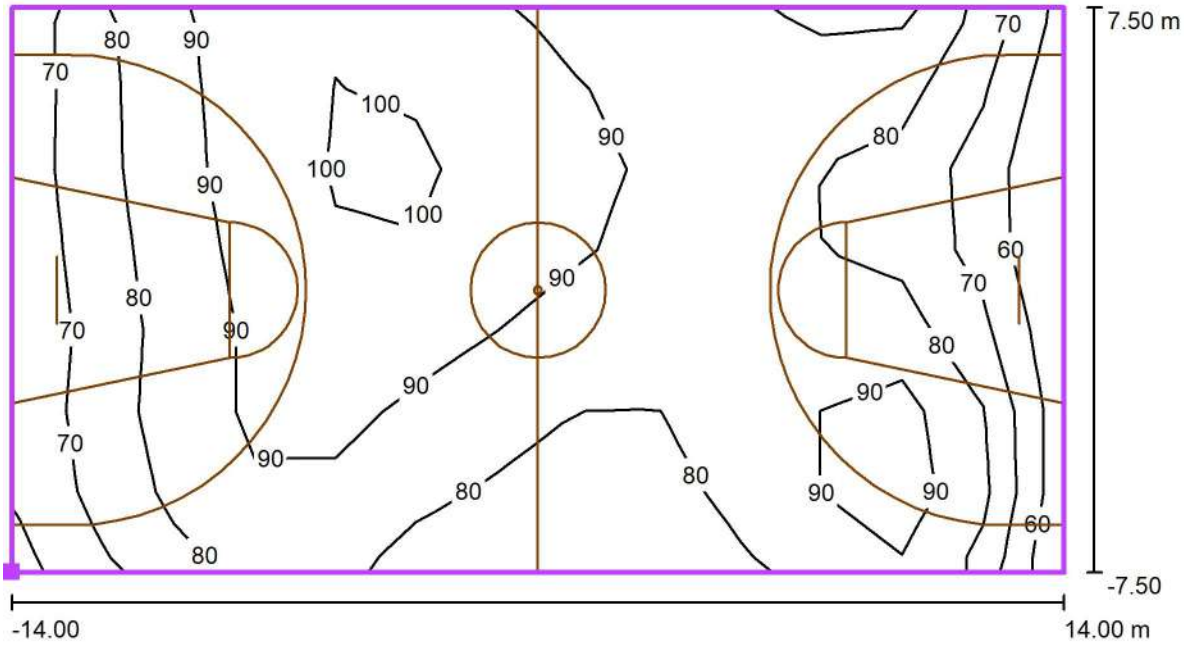
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

16.03.2026

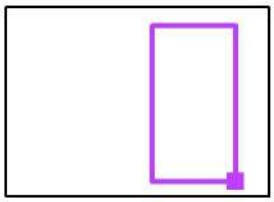
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (17.500 m, -14.000 m, 0.000 m)



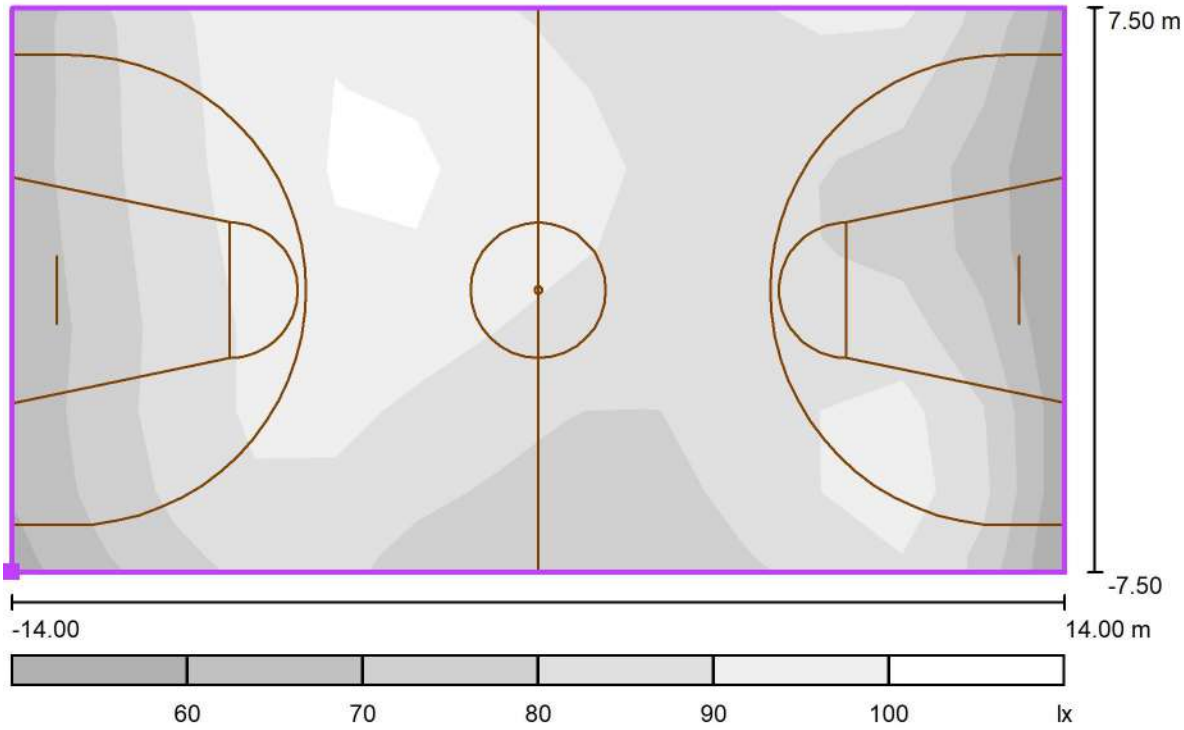
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

16.03.2026

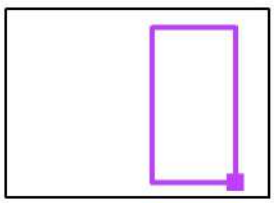
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (17.500 m, -14.000 m, 0.000 m)



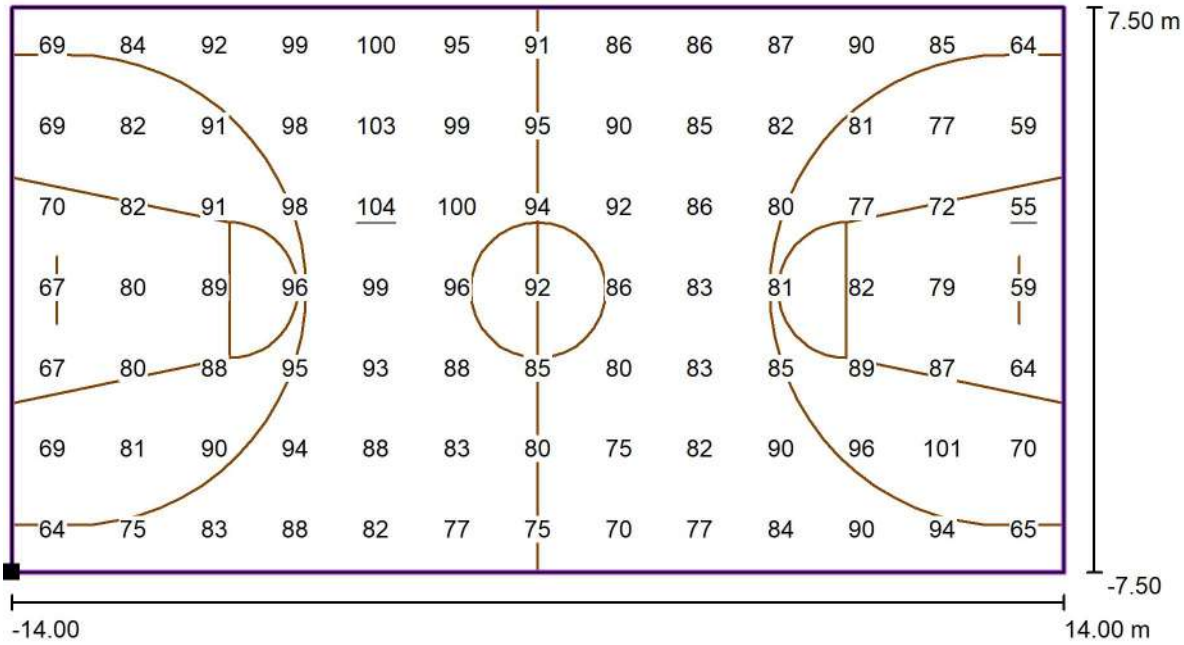
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

16.03.2026

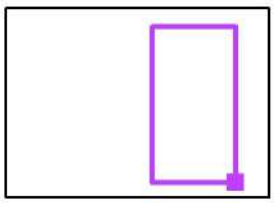
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (17.500 m, -14.000 m, 0.000 m)

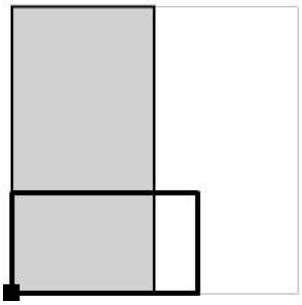


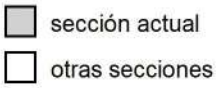
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

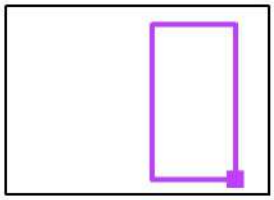
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Tabla (E, perpendicular)





Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (17.500 m, -14.000 m, 0.000 m)



13.929	69	84	92	99	100	95	91	86	86	87
11.786	69	82	91	98	103	99	95	90	85	82
9.643	70	82	91	98	104	100	94	92	86	80
7.500	67	80	89	96	99	96	92	86	83	81
5.357	67	80	88	95	93	88	85	80	83	85
3.214	69	81	90	94	88	83	80	75	82	90
1.071	64	75	83	88	82	77	75	70	77	84
m	**1.077**	**3.231**	**5.385**	**7.538**	**9.692**	**11.846**	**14.000**	**16.154**	**18.308**	**20.462**

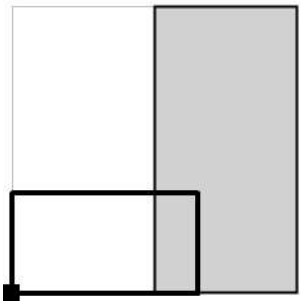
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

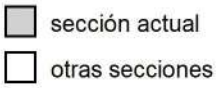
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53

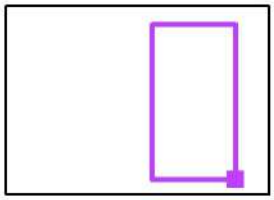
Proyecto elaborado por Fran de la Fuente
Teléfono 616620081
Fax
e-Mail franciscodelafuente@carandini.com

Escena exterior 1 / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Tabla (E, perpendicular)





Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (17.500 m, -14.000 m, 0.000 m)



13.929	90	85	64
11.786	81	77	59
9.643	77	72	55
7.500	82	79	59
5.357	89	87	64
3.214	96	101	70
1.071	90	94	65
m	**22.615**	**24.769**	**26.923**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
84	55	104	0.65	0.53