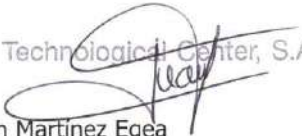
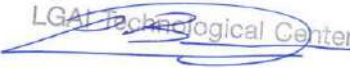


Bellaterra: 27 de marzo de 2009
Expediente número: 09/32301732
Referencia petionario: **CAMPO BRICK, S.L.**
Albixoi s/n
15685 Mesía (La Coruña)

INFORME DE CÁLCULO

CÁLCULO SOLICITADO: Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica de un muro de bloques de arcilla cocida, **Termoarcilla de 14**, mediante simulación por métodos numéricos según el reglamento particular de la marca AENOR para piezas de arcilla cocida para fábricas a revestir RP 34.14.

LGAI Technological Center, S.A.

Juan Martínez Egea
Resp. de Proyectos de Materiales de Construcción
LGAI Technological Center S.A.

LGAI Technological Center, S.A.

Leandro Barrera Rolla
Responsable de Métodos Numéricos
LGAI Technological Center S.A.

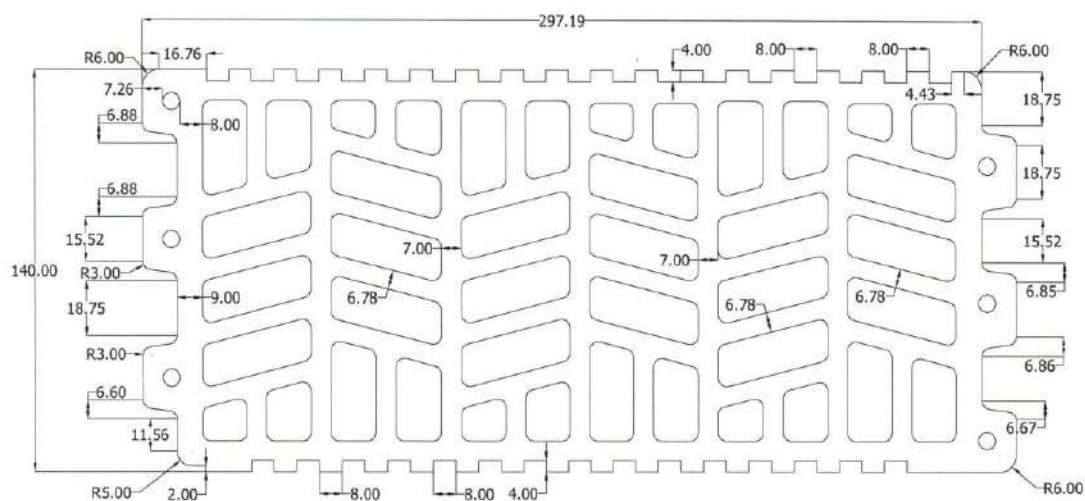
Garantía de Calidad de Servicio

Applus+ garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.
En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: satisfaccion.cliente@appluscorp.com

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.
Sólo tienen validez legal los informes con firma original o sus copias compulsadas.
Este documento consta de 21 páginas.

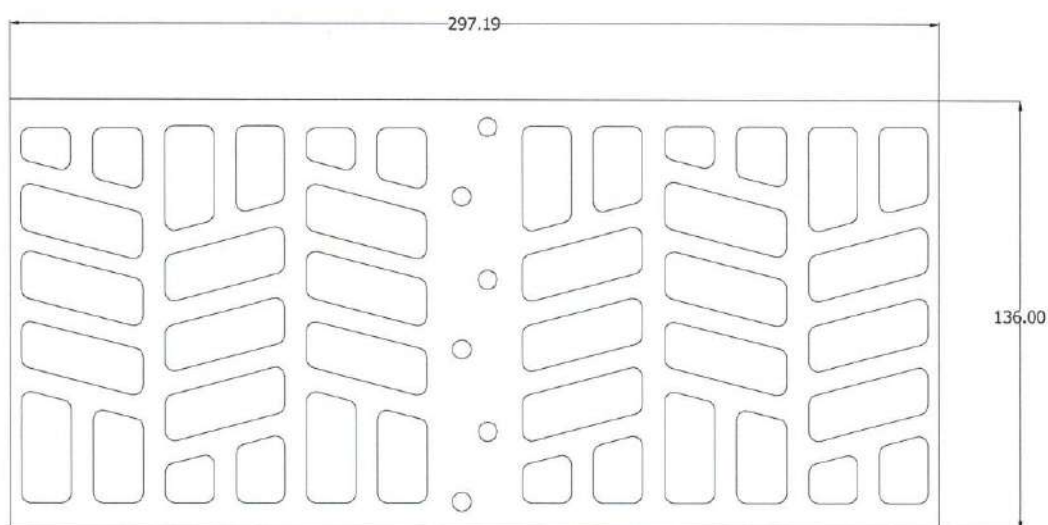
-página 1-

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PIEZA. DESCRIPCIÓN GENERAL (COTAS EN mm)



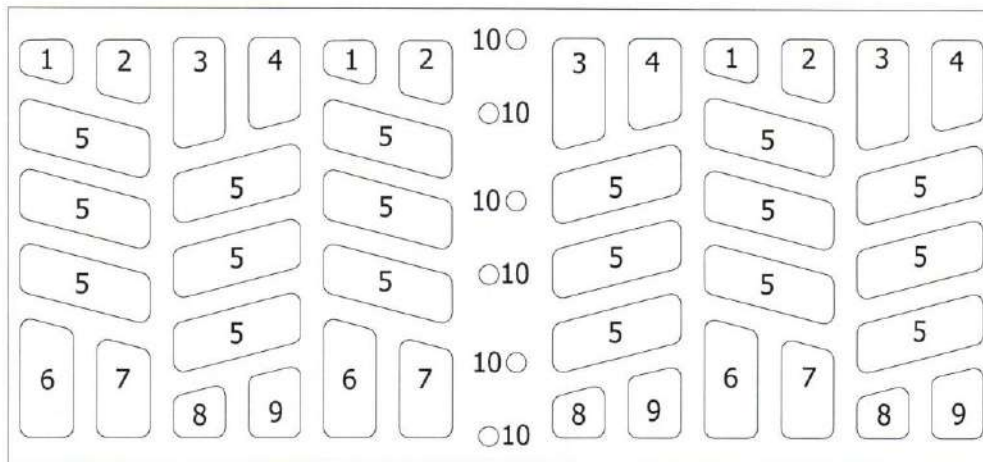
ALTURA (mm)	190
PORCENTAJE DE PERFORACIONES (%)	46.98%
MASA DE LA PIEZA (Kg)	7.05
OBSERVACIONES:	

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PIEZA. GEOMETRÍA DEL MODELO DE CÁLCULO (COTAS EN mm)



TIPO DE MONTAJE	 Montaje Vertical
CONDUCTIVIDAD DE CÁLCULO DE LA ARCILLA (W/m·K)	0.304. Valor obtenido mediante cálculo a partir de ensayos, proporcionado por el peticionario.
DENSIDAD ABSOLUTA (Kg/m³)	1731
OBSERVACIONES:	

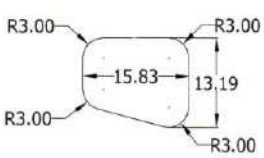
DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PIEZA. CARACTERÍSTICAS DE LOS HUECOS

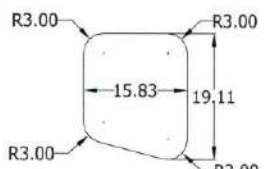


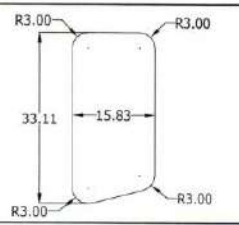
CLASES DE HUECOS 10

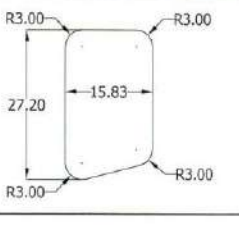
NÚMERO DE HUECOS 48

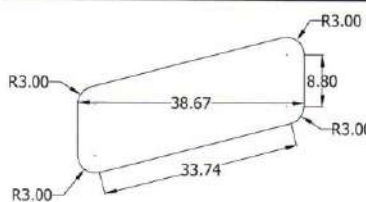
OBSERVACIONES:

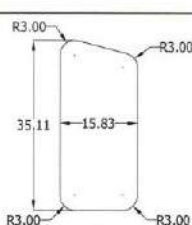
DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PIEZA. CARACTERÍSTICAS DE LOS HUECOS				
NÚMERO DE HUECO	1	NÚMERO DE CELDAS	3	
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE				
ÁREA	mm ²	182.256		
LONGITUD (b)	mm	15.83		
ANCHURA (d)	mm	11.51		
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$		
EMISIVIDAD $\epsilon_1=\epsilon_2$	adimensional	0.9		
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1}$	0.8181818	
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644	
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	3.3221945	
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.1820152	
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.0632	

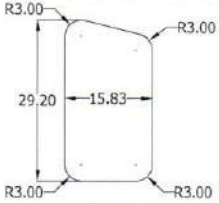
NÚMERO DE HUECO	2	NÚMERO DE CELDAS	3	
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE				
ÁREA	mm ²	275.931		
LONGITUD (b)	mm	15.83		
ANCHURA (d)	mm	17.43		
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$		
EMISIVIDAD $\epsilon_1=\epsilon_2$	adimensional	0.9		
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1}$	0.8181818	
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644	
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	3.0877862	
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.2211254	
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.0788	

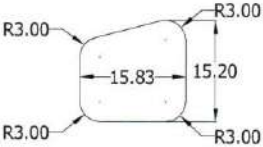
NÚMERO DE HUECO	3	NÚMERO DE CELDAS	3
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	497.597	
LONGITUD (b)	mm	15.83	
ANCHURA (d)	mm	31.43	
COEFICIENTE CONVECCION h _a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$	
EMISIVIDAD ε ₁ =ε ₂	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h _{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h _r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	2.7965328
RESISTENCIA TERMICA R _g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.2471251
CONDUCTIVIDAD λ _{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.1272

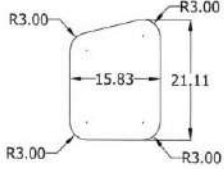
NÚMERO DE HUECO	4	NÚMERO DE CELDAS	3
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	404.099	
LONGITUD (b)	mm	15.83	
ANCHURA (d)	mm	25.52	
COEFICIENTE CONVECCION h _a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$	
EMISIVIDAD ε ₁ =ε ₂	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h _{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h _r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	2.8900944
RESISTENCIA TERMICA R _g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.2415404
CONDUCTIVIDAD λ _{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.1057

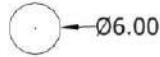
NÚMERO DE HUECO	5	NÚMERO DE CELDAS	18
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	571.089	
LONGITUD (b)	mm	38.67	
ANCHURA (d)	mm	14.77	
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$	
EMISIVIDAD $\epsilon_1 = \epsilon_2$	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	3.6542509
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.1870235
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.0790

NÚMERO DE HUECO	6	NÚMERO DE CELDAS	3
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	529.264	
LONGITUD (b)	mm	15.83	
ANCHURA (d)	mm	33.43	
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$	
EMISIVIDAD $\epsilon_1 = \epsilon_2$	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	2.7710430
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.2486917
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.1344

NÚMERO DE HUECO	7	NÚMERO DE CELDAS	3
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	435.765	
LONGITUD (b)	mm	15.83	
ANCHURA (d)	mm	27.52	
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$	
EMISIVIDAD $\varepsilon_1=\varepsilon_2$	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	2.8548593
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.2436137
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.1130

NÚMERO DE HUECO	8	NÚMERO DE CELDAS	3
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	214.099	
LONGITUD (b)	mm	15.83	
ANCHURA (d)	mm	13.52	
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max \left[1,25; \frac{0,025}{d} \right]$	
EMISIVIDAD $\varepsilon_1=\varepsilon_2$	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	3.2307123
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.1968682
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.0687

NÚMERO DE HUECO	9	NÚMERO DE CELDAS	3
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	307.597	
LONGITUD (b)	mm	15.83	
ANCHURA (d)	mm	19.43	
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max\left[1,25; \frac{0,025}{d}\right]$	
EMISIVIDAD $\varepsilon_1=\varepsilon_2$	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	3.0286683
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.2317217
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.0838

NÚMERO DE HUECO	10	NÚMERO DE CELDAS	6
CELDA RECTANGULAR EQUIVALENTE			
ÁREA	mm ²	28.274	
LONGITUD (b)	mm	6.00	
ANCHURA (d)	mm	4.71	
COEFICIENTE CONVECCION h_a	W/m ² ·K	$h_a = \max\left[1,25; \frac{0,025}{d}\right]$	
EMISIVIDAD $\varepsilon_1=\varepsilon_2$	adimensional	0.9	
FACTOR EMISIVIDAD	E	$E = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$	0.8181818
COEFICIENTE RAD. CUERPO NEGRO h_{ro}	W/m ² ·K	$h_{ro} = 4 \cdot \sigma \cdot T_m^3$	5.1404644
COEFICIENTE RADIACIÓN h_r	W/m ² ·K	$h_r = \frac{h_{ro}}{\frac{1}{E} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$	3.2784085
RESISTENCIA TERMICA R_g	m ² ·K/W	$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$	0.1165015
CONDUCTIVIDAD λ_{HUECO}	W/m·K	$\lambda = \frac{d}{R_g}$	0.0404

EJECUCIÓN DE MURO CON JUNTA DE MORTERO DE AGARRE CONTINUA.								
R_1 (m ² ·K/W) Arcilla-aire	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q_1 (W/m)	L (m)		R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{piedra} = S/R_1$ (W/m·K)	$R_1 = \frac{L \cdot 20}{Q_1} - R_{si} - R_{se}$
	783424	9.2109	0.30		0.13	0.04	0.286	0.475
R_2 (m ² ·K/W) Penetración	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q_2 (W/m)	λ_m (W/m·K)		L (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$R_2 = \frac{L \cdot 20}{Q_2} - R_{si} - R_{se}$
	783424	14.2473	1.3		0.30	0.13	0.04	0.247
	783424	12.4124	0.7					0.309
	783424	10.5428	0.4					0.394
	783424	8.3161	0.2					0.545
	783424	6.5252	0.1					0.741
R_3 (m ² ·K/W) Tendel	λ_m (W/m·K)				S (m)		$R_3 = S/\lambda_m$	
	1.3				0.14		0.105	
	0.7						0.194	
	0.4						0.340	
	0.2						0.680	
	0.1						1.360	
R_{sr} (m ² ·K/W) Sin revestir	λ_m (W/m·K)	h_1 (m)	h_2 (m)	h_3 (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{serc} = S/R_{sr}$ (W/m·K)	$R_{sr} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{\frac{h_1}{R_1} + \frac{h_2}{R_2} + \frac{h_3}{R_3}} + R_{si} + R_{se}$
	1.3	0.17	0.02	0.01	0.13	0.04	0.250	0.544
	0.7						0.230	0.592
	0.4						0.217	0.627
	0.2						0.206	0.659
	0.1						0.200	0.680
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$
	0.57	0.015	0.026			1.30	0.015	0.012
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_m (W/m·K)				$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = S + e_{ri} + e_{re}/R$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)
	1.3				0.582		0.285	1.72
	0.7				0.630		0.264	1.59
	0.4				0.665		0.250	1.50
	0.2				0.697		0.238	1.44
	0.1				0.718		0.231	1.39
RESISTENCIA TÉRMICA DE MURO CON REVESTIMIENTOS AISLANTES (LA CONDUCTIVIDAD DEL REVESTIMIENTO SE TIENE QUE DOCUMENTAR)								
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$
	-	-	-			-	-	-
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_m (W/m·K)				$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = S + e_{ri} + e_{re}/R$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)
	1.3				-		-	-
	0.7				-		-	-
	0.4				-		-	-
	0.2				-		-	-
	0.1				-		-	-

EJECUCIÓN DE MURO CON JUNTA DE MORTERO DE AGARRE INTERRUPTIDA DE 30 mm DE ESPESOR.									
R_1 (m ² ·K/W) Arcilla-aire	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q_1 (W/m)	L (m)		R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{pieza} = \frac{S}{R_1}$ (W/m·K)	$R_1 = \frac{L \cdot 20}{Q_1} - R_{si} - R_{se}$	
	783424	9.2109	0.30		0.13	0.04	0.286	0.475	
R_2 (m ² ·K/W) Penetración	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q_2 (W/m)	λ_m (W/m·K)		L (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$R_2 = \frac{L \cdot 20}{Q_2} - R_{si} - R_{se}$	
		14.2473	1.3		0.30	0.13	0.04	0.247	
		12.4124	0.7					0.309	
		10.5428	0.4					0.394	
		8.3161	0.2					0.545	
		6.5252	0.1					0.741	
R_3 (m ² ·K/W) Tendel	λ_m (W/m·K)				S (m)			$R_3 = \frac{S \cdot 0,03}{\lambda_m} + 0,18$	
	1.3				0.14			0.262	
	0.7							0.331	
	0.4							0.445	
	0.2							0.710	
	0.1							1.240	
R_{sr} (m ² ·K/W) Sin revestir	λ_m (W/m·K)	h_1 (m)	h_2 (m)	h_3 (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{sr,eq} = \frac{S}{R_{sr}}$ (W/m·K)	$R_{sr} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{\frac{h_1}{R_1} + \frac{h_2}{R_2} + \frac{h_3}{R_3}} + R_{si} + R_{se}$	
	1.3	0.17	0.02	0.01	0.13	0.04	0.219	0.620	
	0.7						0.215	0.634	
	0.4						0.210	0.648	
	0.2						0.204	0.666	
	0.1						0.200	0.680	
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$	
	0.57	0.015	0.026			1.30	0.015	0.012	
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_m (W/m·K)				$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = \frac{S + e_{ri} + e_{re}}{R}$ (W/m·K)		U (W/m ² ·K)
	1.3				0.658		0.252		1.52
	0.7				0.671		0.247		1.49
	0.4				0.686		0.242		1.46
	0.2				0.703		0.236		1.42
	0.1				0.718		0.231		1.39
RESISTENCIA TÉRMICA DE MURO CON REVESTIMIENTOS AISLANTES (LA CONDUCTIVIDAD DEL REVESTIMIENTO SE TIENE QUE DOCUMENTAR)									
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$	
	-	-	-			-	-	-	
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_m (W/m·K)				$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = \frac{S + e_{ri} + e_{re}}{R}$ (W/m·K)		U (W/m ² ·K)
	1.3				-		-		-
	0.7				-		-		-
	0.4				-		-		-
	0.2				-		-		-
	0.1				-		-		-

EJECUCIÓN DE MURO CON JUNTA DE MORTERO DE AGARRE INTERRUPTIDA POR BANDA DE MATERIAL AISLANTE DE 30 mm DE ESPESOR.								
R ₁ (m ² ·K/W) Arcilla-aire	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q ₁ (W/m)	L (m)		R _{si} (m ² ·K/W)	R _{se} (m ² ·K/W)	λ _{piezo} = S/R _i (W/m·K)	R ₁ = $\frac{L \cdot 20}{Q_1} - R_{si} - R_{se}$
	783424	9.2109	0.30		0.13	0.04	0.286	0.475
R ₂ (m ² ·K/W) Penetración	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q ₂ (W/m)	λ _m (W/m·K)		L (m)	R _{si} (m ² ·K/W)	R _{se} (m ² ·K/W)	R ₂ = $\frac{L \cdot 20}{Q_2} - R_{si} - R_{se}$
		14.2473	1.3		0.30	0.13	0.04	0.247
		12.4124	0.7					0.309
		10.5428	0.4					0.394
		8.3161	0.2					0.545
		6.5252	0.1					0.741
R ₃ (m ² ·K/W) Tendel	λ _m (W/m·K)				S (m)		λ _{ais} (W/m·K)	R ₃ = $\frac{S - 0,03}{\lambda_m} + \frac{0,03}{\lambda_{ais}}$
	1.3				0.14		0.04	0.832
	0.7							0.901
	0.4							1.015
	0.2							1.280
	0.1							1.810
R _{sr} (m ² ·K/W) Sin revestir	λ _m (W/m·K)	h ₁ (m)	h ₂ (m)	h ₃ (m)	R _{si} (m ² ·K/W)	R _{se} (m ² ·K/W)	λ _{sercq} = S/R _{sr} (W/m·K)	R _{sr} = $\frac{h_1 + h_2 + h_3}{\frac{h_1}{R_1} + \frac{h_2}{R_2} + \frac{h_3}{R_3}} + R_{se} + R_{si}$
	1.3	0.17	0.02	0.01	0.13	0.04	0.210	0.648
	0.7						0.208	0.655
	0.4						0.205	0.663
	0.2						0.202	0.673
	0.1						0.199	0.684
R _{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ _{ri} (W/m·K)	e _{ri} (m)	R _{ri} = $\frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R _{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ _{re} (W/m·K)	e _{re} (m)	R _{re} = $\frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$
	0.57	0.015	0.026			1.30	0.015	0.012
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ _m (W/m·K)				R = R _{sr} + R _{ri} + R _{re}		λ _{eq} = $\frac{S + e_{ri} + e_{re}}{R}$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)
	1.3				0.686		0.242	1.46
	0.7				0.693		0.240	1.44
	0.4				0.701		0.237	1.43
	0.2				0.711		0.233	1.41
	0.1				0.722		0.230	1.39
RESISTENCIA TÉRMICA DE MURO CON REVESTIMIENTOS AISLANTES (LA CONDUCTIVIDAD DEL REVESTIMIENTO SE TIENE QUE DOCUMENTAR)								
R _{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ _{ri} (W/m·K)	e _{ri} (m)	R _{ri} = $\frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R _{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ _{re} (W/m·K)	e _{re} (m)	R _{re} = $\frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$
	-	-	-			-	-	-
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ _m (W/m·K)				R = R _{sr} + R _{ri} + R _{re}		λ _{eq} = $\frac{S + e_{ri} + e_{re}}{R}$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)
	1.3				-		-	-
	0.7				-		-	-
	0.4				-		-	-
	0.2				-		-	-
	0.1				-		-	-

EJECUCIÓN DE MURO CON PIEZA RECTIFICADA Y JUNTA DELGADA DE 3 mm DE ALTURA.							
R_1 (m ² ·K/W) Arcilla-aire	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q_1 (W/m)	L (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{pieza} = \frac{S}{R_1}$ (W/m·K)	$R_1 = \frac{L \cdot 20}{Q_1} - R_{si} - R_{se}$
-	-	-	-	-	-	-	-
R_3 (m ² ·K/W) Tendel	λ_m (W/m·K)			S (m)		$R_3 = S/\lambda_m$	
-	-			-		-	
R_{sr} (m ² ·K/W) Sin revestir	λ_m (W/m·K)	h_1 (m)	h_3 (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{req} = \frac{S}{R_{sr}}$ (W/m·K)	$R_{sr} = \frac{h_1 + h_3}{\frac{h_1}{R_1} + \frac{h_3}{R_3}} + R_{se} + R_{si}$
-	-	-	-	-	-	-	-
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$	R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$
-	-	-	-	-	-	-	-
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_m (W/m·K)			$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = S + e_{ri} + e_{re} / R$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)
-	-			-		-	-
RESISTENCIA TÉRMICA DE MURO CON REVESTIMIENTOS AISLANTES (LA CONDUCTIVIDAD DEL REVESTIMIENTO SE TIENE QUE DOCUMENTAR)							
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$	R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$
-	-	-	-	-	-	-	-
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_m (W/m·K)			$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = S + e_{ri} + e_{re} / R$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)
-	-			-		-	-

EJECUCIÓN CON BANDA ADHESIVA									
R_1 (m ² ·K/W) Arcilla-aire	Nº ELEMENTOS MALLADO		Q_1 (W/m)	L (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{placa} = \frac{S}{R_1}$ (W/m·K)	$R_1 = \frac{L \cdot 20}{Q_1} - R_{si} - R_{se}$	
	-		-	-	-	-	-	-	
R_3 (m ² ·K/W) Tendel	λ_{banda} (W/m·K)				S (m)			$R_3 = S/\lambda_{banda}$	
	-				-			-	
R_{sr} (m ² ·K/W) Sin revestir	λ_{banda} (W/m·K)	h_1 (m)		h_3 (m)	R_{si} (m ² ·K/W)	R_{se} (m ² ·K/W)	$\lambda_{sroq} = \frac{S}{R_{sr}}$ (W/m·K)	$R_{se} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{\frac{h_1}{R_1} + \frac{h_2}{R_2} + \frac{h_3}{R_3}} + R_{sr} + R_{si}$	
	-	-		-	-	-	-	-	
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$	
	-	-	-		-	-	-	-	
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_{banda} (W/m·K)				$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = \frac{S + e_{ri} + e_{re}}{R}$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)	
	-				-		-	-	
RESISTENCIA TÉRMICA DE MURO CON REVESTIMIENTOS AISLANTES (LA CONDUCTIVIDAD DEL REVESTIMIENTO SE TIENE QUE DOCUMENTAR)									
R_{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ_{ri} (W/m·K)	e_{ri} (m)	$R_{ri} = \frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R_{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext	λ_{re} (W/m·K)	e_{re} (m)	$R_{re} = \frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$	
	-	-	-		-	-	-	-	
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ_{banda} (W/m·K)				$R = R_{sr} + R_{ri} + R_{re}$		$\lambda_{eq} = \frac{S + e_{ri} + e_{re}}{R}$ (W/m·K)	U (W/m ² ·K)	
	-				-		-	-	

EJECUCIÓN CON PERFORACIONES HORIZONTALES Y PEGAMENTO COLA.									
R _i (m ² ·K/W) Arcilla-aire)	Nº ELEMENTOS MALLADO	Q _i (W/m)	L (m)	R _{si} (m ² ·K/W)	R _{se} (m ² ·K/W)	λ _{pizarra} = S/R _i (W/m·K)	R _i = $\frac{L \cdot 20}{Q_i} - R_{si} - R_{se}$		
	-	-	-	-	-	-	-		
R ₃ (m ² ·K/W) Tendel	λ _m (W/m·K)			S (m)			R ₃ = S/λ _m		
	-			-			-		
R _{sr} (m ² ·K/W) Sin revestir	λ _m (W/m·K)	h ₁ (m)		h ₃ (m)	R _{si} (m ² ·K/W)	R _{se} (m ² ·K/W)	λ _{sreq} = S/R _{sr} (W/m·K)	R _{sr} = $\frac{h_1 + h_2 + h_3}{\frac{h_1}{R_1} + \frac{h_2}{R_2} + \frac{h_3}{R_3}} + R_{se} +$	
	-	-		-	-	-	-	-	
R _{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ _{ri} (W/m·K)	e _{ri} (m)	R _{ri} = $\frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R _{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext.	λ _{re} (W/m·K)	e _{re} (m)	R _{re} = $\frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$	
	-	-	-		-	-	-	-	
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ _m (W/m·K)				R = R _{sr} + R _{ri} + R _{re}		λ _{eq} = $S + e_{ri} + e_{re} / R$ (W/m·K)		U (W/m ² ·K)
	-				-		-		-
RESISTENCIA TÉRMICA DE MURO CON REVESTIMIENTOS AISLANTES (LA CONDUCTIVIDAD DEL REVESTIMIENTO SE TIENE QUE DOCUMENTAR)									
R _{ri} (m ² ·K/W) Rev. interior	λ _{ri} (W/m·K)	e _{ri} (m)	R _{ri} = $\frac{e_{ri}}{\lambda_{ri}}$		R _{re} (m ² ·K/W) Rev. Ext	λ _{re} (W/m·K)	e _{re} (m)	R _{re} = $\frac{e_{re}}{\lambda_{re}}$	
	-	-	-		-	-	-	-	
R (m ² ·K/W) Muro de una sola hoja	λ _m (W/m·K)				R = R _{sr} + R _{ri} + R _{re}		λ _{eq} = $S + e_{ri} + e_{re} / R$ (W/m·K)		U (W/m ² ·K)
	-				-		-		-

OBSERVACIONES:

La conductividad del mortero de agarre convencional es $1,3 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. El uso de otros valores de conductividad reflejados en esta tabla se tiene que justificar con documentación específica del mortero de agarre utilizado. Se puede interpolar linealmente entre los valores de mortero de agarre.

La resistencia térmica de muro de una sola hoja incluye un revestimiento interior de yeso convencional de espesor 1,5 cm, y revestimiento exterior de mortero de cemento convencional (monocapa o tradicional), de espesor 1,5 cm.

El valor estándar de conductividad del material aislante empleado en la junta interrumpida es de $0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.

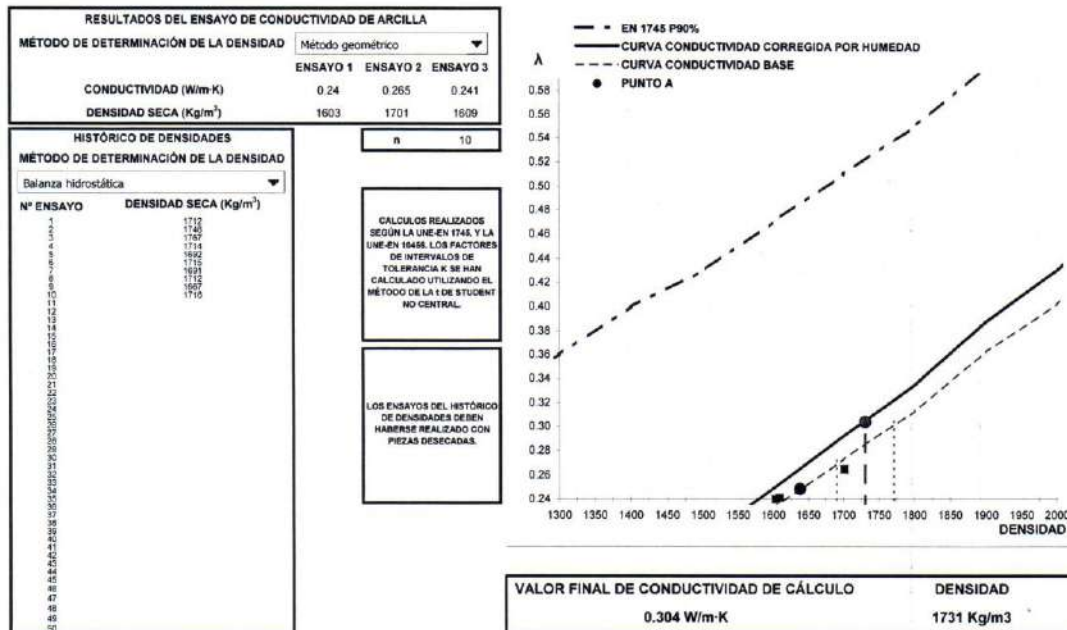
La conductividad del revestimiento de yeso convencional es de $0,57 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.

La conductividad del revestimiento de mortero de cemento convencional (monocapa o tradicional) es de $1,3 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.

La resistencia térmica de muro sin revestir incluye las resistencias superficiales.

ANEXO 1. CONDUCTIVIDAD DE CÁLCULO DE LA ARCILLA

El cálculo fue realizado con el historial de densidades y los resultados de los ensayos de medida de conductividad térmica suministrados por el peticionario.



POLITECNICO DI BARI
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E URBANISTICA
SEZIONE FISICA TECNICA



CERTIFICADO N. 14/07

Test report

Bari, 07 Mayo 2007

Objeto de la prueba (Object of the test):

Medida de conductividad térmica según ISO 8302 y EN 12664.

Peticionario (Client):

CONSORCIO TERMOARCHILIA, C/Orense, 10 - Planta 2ª Oficina 14 - 28020 MADRID, ESPAÑA

Indicaciones del Peticionario (Indications of the client):

Piezas de arcilla cocida de "CAMPO BRICK S.L., Albixos s/n, 15685 MESIA A CORUNA".

Descripción de la muestra (Specimen description):

Muestras prismáticas de dimensiones 20x20x3,0 cm³ aproximadamente. Después de rectificación y corte las dimensiones medias de las muestras han resultado 15x15x2,73 cm³.

Instrumentación de ensayo (Test equipment):

Aparato de medida de conductividad térmica de una placa a posición horizontal y con sección de medida de 15x15 cm² (Single-specimen Conductivity Meter 'lambda-Meter EP-500' acc. to EN 1946-2 by Lambda-Messtechnik GmbH Dresden; sensor plates horizontal, hot plate on top); estufa ventilada; balanza y calibre para la determinación de la densidad con el método geométrico.

Acondicionamiento de las muestras (Specimen pre-conditioning):

Las muestras, después de rectificación, han sido secadas en estufa ventilada a 105 °C hasta masa constante. Después de la desecación las muestras han sido dejadas en entorno seco a 20 °C durante 24 horas.

Resultados (Experimental results):

Fecha de la ensayo <i>Date of the test</i>	Inicio: 27/04/07; Fin: 27/04/07		
Densidad del material, después de acondicionamiento <i>Density of the conditioned material</i>	1701 kg/m ³		
Variación de masa de las muestras durante la prueba <i>Relative mass changes during the test</i>	Inapreciable (<i>negligible</i>)		
Temperatura media de ensayo (T _m °C) <i>Average temperature of the test</i>	10	20	30
Diferencia media de temperatura de la muestra (°C) <i>Average temperature difference across the specimens during the test</i>	10	10	10
Conductividad térmica (λ mW/(m·K)) <i>Thermal conductivity</i>	265,4	266,6	271,5
Polinomio de interpolación <i>Polynomial of interpolation</i>	λ = 0,306·T _m + 261,72		
Conductividad térmica a 10°C <i>Thermal conductivity at 10°C</i>	0,265 W/(m·K)		

LA REPRODUCCIÓN DE ESTE CERTIFICADO SÓLO ES ADMITIDA EN FORMA INTEGRAL

Reproduction of this report is permitted only in integral form

EXPERIMENTADOR

Experimenter

(P.L. Giuseppe VISCEGLIE)

SUPERVISOR CIENTIFICO

Scientific Supervisor

(Prof. Ing. Pietro STEFANELLO)

DIRECTOR

(Prof. Ing. Dino BORRI)

Via E. Orabona, 4 - 70125 BARI - Tel. 080/5963302 - Fax 080/5963348
C.F.: 93051590722 - P. IVA 04301530722

POLITECNICO DI BARI
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E URBANISTICA
SEZIONE FISICA TECNICA



CERTIFICADO N. 13/07

Test report

Bari, 05 Mayo 2007

Objeto de la prueba (Object of the test):

Medida de conductividad térmica según ISO 8302 y EN 12664.

Peticionario (Client):

CONSORCIO TERMOARCILLA, C/Orense, 10 - Planta 2ª Oficina 14 - 28020 MADRID, ESPAÑA.

Indicaciones del Peticionario (Instructions of the client):

Piezas de arcilla cocida de "CAMPO BRICK S.L., Albixol s/n, 15685 MESA A CORUNA".

Descripción de la muestra (Specimen description):

Muestras prismáticas de dimensiones 20x20x3,0 cm³ aproximadamente. Después de rectificación y corte las dimensiones medias de las muestras han resultado 15x15x2,68 cm³.

Instrumentación de ensayo (Test equipment):

Aparato de medida de conductividad térmica de una placa a posición horizontal y con sección de medida de 15x15 cm² (Single-specimen Conductivity Meter 'lambda-Meter EP-500' acc. to EN 1946-2 by Lambda-Messtechnik GmbH Dresden; sensor plates horizontal, hot plate on top); estufa ventilada; balanza y calibre para la determinación de la densidad con el método geométrico.

Acondicionamiento de las muestras (Specimen pre-conditioning):

Las muestras, después de rectificación, han sido secadas en estufa ventilada a 105 °C hasta masa constante. Después de la desecación las muestras han sido dejadas en entorno seco a 20 °C durante 24 horas.

Resultados (Experimental results):

Fecha de la ensayo Date of the test	Inicio: 26/04/07; Fin: 26/04/07		
Densidad del material, después de acondicionamiento Density of the conditioned material	1609 kg/m ³		
Variación de masa de las muestras durante la prueba Relative mass changes during the test	Inapreciable (negligible)		
Temperatura media de ensayo (T _m °C) Mean temperature of the test	10	20	30
Diferencia media de temperatura de la muestra (°C) Average temperature difference across the specimen during the test	10	10	10
Conductividad térmica (λ, mW/(m·K)) Thermal conductivity	241,9	243,9	250,0
Polinomio de interpolación Polynomial of interpolation	λ = 0,404 · T _m + 237,22		
Conductividad térmica a 10°C Thermal conductivity at 10°C	0,241 W/(m·K)		

LA REPRODUCCIÓN DE ESTE CERTIFICADO SÓLO ES ADMITIDA EN FORMA INTEGRAL.

Reproduction of this report is permitted only in integral form.

EXPERIMENTADOR

Experimenter

(P.L. Giuseppe VISCEGLIE)

SUPERVISOR CIENTIFICO

Scientific Supervisor

(Prof. Ing. Pietro STEFANINI)

DIRECTOR

(Prof. Ing. Dino BORRI)

Via E. Orabona, 4 - 70125 BARI - Tel. 080/5963347 - Fax 080/5963348
C.F.: 93051590722 - P. IVA 04301530723

POLITECNICO DI BARI
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E URBANISTICA
SEZIONE FISICA TECNICA



CERTIFICADO N. 12/07

Test report

Bari, 04 Mayo 2007

Objeto de la prueba (Object of the test):

Medida de conductividad térmica según ISO 8302 y EN 12664

Peticionario (Client):

CONSORCIO TERMOARCILLA, C/Orense, 10 - Planta 2ª Oficina 14 - 28020 MADRID, ESPAÑA

Indicaciones del Peticionario (Indications of the client):

Piezas de arcilla cocida de "CAMPO BRICK S.L., Albixol s/n, 15685 MESIA A CORUNA".

Descripción de la muestra (Specimen description):

Muestras prismáticas de dimensiones 20x20x3,0 cm³ aproximadamente. Después de rectificación y corte las dimensiones medias de las muestras han resultado 15x15x2,72 cm³.

Instrumentación de ensayo (Test equipment):

Aparato de medida de conductividad térmica de una placa a posición horizontal y con sección de medida de 15x15 cm² (Single-specimen Conductivity Meter 'lambda-Meter EP-500' acc. to EN 1946-2 by Lambda-Messtechnik GmbH Dresden; sensor plates horizontal, hot plate on top); estufa ventilada; balanza y calibre para la determinación de la densidad con el método geométrico.

Acondicionamiento de las muestras (Specimen pre-conditioning):

Las muestras, después de rectificación, han sido secadas en estufa ventilada a 105 °C hasta masa constante. Después de la desecación las muestras han sido dejadas en entorno seco a 20 °C durante 24 horas.

Resultados (Experimental results):

Fecha de la ensayo <i>Date of the test</i>	Inicio: 23/04/07; Fin: 23/04/07		
Densidad del material, después de acondicionamiento <i>Density of the conditioned material</i>	1603 kg/m ³		
Variación de masa de las muestras durante la prueba <i>Relative mass changes during the test</i>	Inapreciable (negligible)		
Temperatura media de ensayo (T _m , °C) <i>Average temperature of the test</i>	10	20	30
Diferencia media de temperatura de la muestra (°C) <i>Average temperature difference across the specimens during the test</i>	10	10	10
Conductividad térmica (λ, mW/(m·K)) <i>Thermal conductivity</i>	240,7	242,7	247,7
Polinomio de interpolación <i>Polynomial of interpolation</i>	λ = 0,348 · T _m + 236,76		
Conductividad térmica a 10°C <i>Thermal conductivity at 10°C</i>	0,240 W/(m·K)		

LA REPRODUCCIÓN DE ESTE CERTIFICADO SÓLO ES ADMITIDA EN FORMA INTEGRAL.

Reproduction of this report is permitted only in integral form.

EXPERIMENTADOR

Experimenter

(P.L. Giuseppe VISCEGLIE)

SUPERVISOR CIENTIFICO

Scientific Supervisor

(Prof. Ing. Pietro STEFANIZZIO)

DIRECTOR

(Prof. Ing. Dino BORRI)

Via E. Orabona, 4 - 70125 BARI - Tel. 080/5963347 - Fax 080/5963346
 C.F.: 93051590722 - P. IVA 04301530722

