

Bellaterra : 03 de Agosto de 2005  
Expediente número : **5024553**  
Referencia del peticionario : **CERÁMICAS CALAF S.A.**  
NIF: A08209074  
Ctra. de Folquer a Jorba, km 38,200  
**08280 CALAF**

## **INFORME DE ENSAYOS**

**Registro Nº: 04-504976**

### **MATERIAL RECIBIDO:**

En fecha 09 de Junio de 2005, se ha recibido en Applus+ctc una muestra de 46 piezas de BALDOSAS CERÁMICAS NO ESMALTADAS, extruidas simples, de dimensiones 274 x 274 x 15 mm y con la siguiente referencia según el Peticionario:

**TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE**

### **ENSAYOS SOLICITADOS:**

- Determinación de las dimensiones y del aspecto superficial. UNE-EN ISO 10.545-2/98 y Erratum/98.
- Determinación de la absorción de agua. UNE-EN ISO 10.545-3/97.
- Determinación de la resistencia a la abrasión profunda. UNE-EN ISO 10.545-6/98.
- Determinación de la resistencia a la flexión. UNE-EN ISO 10.545-4/97.
- Determinación de la dureza al rayado de la superficie. UNE 67.101/85 y 1ºMod. 92.
- Determinación de la dilatación térmica lineal. UNE-EN ISO 10.545-8/97.
- Determinación de la resistencia al choque térmico. UNE-EN ISO 10.545-9/97.
- Resistencia al deslizamiento con el péndulo del TRRL. NLT 175/98.
- Determinación de la resistencia química. UNE-EN ISO 10.545-13/98.
- Determinación de la resistencia a la helada. UNE-EN ISO 10.545-12/97.

**FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:** del 15/06/05 al 12/07/05.

**RESULTADOS:** Ver páginas adjuntas.

*Los resultados especificados en este documento corresponden exclusivamente al material recibido en Applus+ctc y ensayado según las indicaciones que se presentan.*

La reproducción del presente documento, sólo está autorizada si se hace en su totalidad  
Página 1 - Este documento consta de **10** páginas de las cuales **0** son anexos.

Expediente nº <b>5024553</b>	Página: 2
<b>CERÁMICAS CALAF S.A.</b>	TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE

**RESULTADOS:**

**Características dimensionales ( UNE-EN ISO 10.545-2/98 y Erratum/98 )**

<b>Medidas de longitud en mm.</b>							
Baldosa ( nº )	Long. 1	Long. 2	Long. 3	Long. 4	Media Longitud	Desviación respecto a la medida media %	Desviación respecto a la medida fabric. %
1	272,2	274,3	271,3	274,1	273,0	0,33	-0,36
2	271,7	273,4	272,3	273,8	272,8	0,26	-0,44
3	272,5	272,9	272,8	272,6	272,7	0,22	-0,47
4	269,8	272,6	270,4	273,0	271,5	-0,22	-0,91
5	271,6	269,1	271,6	271,5	271,0	-0,40	-1,09
6	270,9	272,2	270,2	271,9	271,3	-0,29	-0,99
<b>Medida media</b>					<b>272,1</b>		

**Desviación máxima de la medida media de cada baldosa ( % )**

<b>Respecto dimensión de la medida media de 10 baldosas</b>	+ 0,33	/ -0,40
<b>Respecto dimensión de fabricación</b>	+	/ -1,09

Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/85 y 1º Mod. 92 ), la desviación máxima admisible de la medida media de cada baldosa respecto de la medida media de 10 probetas será de  $\pm 2,0\%$ , y respecto de la dimensión de fabricación  $\pm 1,5\%$ .

<b>Medidas del grueso en mm.</b>							
Baldosa ( nº )	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Media del grueso	Desviación respecto a la medida media (%)	Desviación respecto a la medida fabric. (%)
1	15,0	16,1	14,6	16,4	15,5	4,73	--
2	14,3	14,4	14,0	14,1	14,2	-4,05	--
3	15,1	14,6	14,8	14,5	14,8	0,00	--
4	14,8	14,7	15,2	14,7	14,9	0,68	--
5	14,7	14,7	15,0	14,7	14,8	0,00	--
6	14,8	14,4	14,8	15,0	14,8	0,00	--
<b>Grueso medio</b>					<b>14,8</b>		

**Desviación máxima de la medida media de cada baldosa ( % )**

<b>Respecto dimensión de la medida media de 10 baldosas</b>	+ 4,7	/ -4,1
<b>Respecto dimensión de fabricación</b>	+	/

Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/85 y 1º Mod. 92 ), la desviación máxima admisible del grueso medio de cada baldosa respecto de la dimensión de fabricación, será de  $\pm 10\%$ .

Expediente nº <b>5024553</b>	Página: 3
<b>CERÁMICAS CALAF S.A.</b>	TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE

<b>Rectitud de los lados, en mm</b>					<b>DESVIACIÓN MÁXIMA %</b> $\& / L \times 100$ <b>&amp;= Desviación del lado</b> <b>L=Longitud del lado</b> <b>Desviación máxima (%)</b> <b>Dimensión media: + 0,55 / -0,29</b> <b>Dimensión fabricación: + 0,55 / -0,29</b>
Baldosa nº	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	
1	0,0	0,0	1,5	-0,8	
2	0,5	0,0	-0,6	0,0	
3	-0,1	-0,2	0,6	-0,2	
4	-0,8	-0,1	0,6	-0,2	
5	0,5	-0,3	-0,4	-0,3	
6	-0,6	-0,4	1,0	-0,3	

Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/85 y 1ª Mod. 92 ), la desviación máxima admisible respecto de la dimensión de fabricación, será de  $\pm 1,0\%$ .

<b>Ortogonalidad , en mm</b>					<b>DESVIACIÓN MÁXIMA %</b> $\& / L \times 100$ <b>&amp;= Desviación del ángulo</b> <b>L=Longitud del lado</b> <b>Desviación máxima (%)</b> <b>Dimensión media: + 0,48 / -0,37</b> <b>Dimensión fabricación: + 0,47 / -0,36</b>
Baldosa nº	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	
1	-0,5	-0,3	0,2	1,3	
2	0,0	-0,1	0,9	-0,6	
3	-0,1	0,1	-0,9	1,1	
4	1,2	-1,0	0,2	-0,8	
5	-0,5	0,8	-0,3	0,2	
6	0,0	0,3	-1,0	-0,5	

Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/85 y 1ª Mod. 92 ), la desviación máxima admisible respecto de la dimensión de fabricación, será de  $\pm 1,0\%$ .

<b>Medidas de la curvatura central, en mm</b>					<b>DESVIACIÓN MÁXIMA %</b> $\& / L \times 100$ <b>&amp;= Desviación del centro</b> <b>L=Longitud diagonal</b> <b>Desviación máxima (%)</b> <b>Dimensión media: + 0,42 / -0,36</b> <b>Dimensión fabricación: + 0,41 / -0,36</b>
Baldosa nº	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	
1	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	
2	1,5	1,3	1,6	1,3	
3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,4	
4	1,2	1,1	1,1	1,2	
5	-1,0	-1,1	-0,8	-0,8	
6	1,1	0,9	0,9	0,9	

Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/85 y 1ª Mod. 92 ), la desviación máxima admisible respecto de la diagonal calculada con la dimensión de fabricación, será de  $\pm 1,5\%$ .

Expediente nº	<b>5024553</b>
<b>CERÁMICAS CALAF S.A.</b>	TOBA 27,4 x 27,4 MONTSERRAT BEIGE

Página: 4

<b>Medidas de curvatura lateral, en mm.</b>					DESVIACIÓN MÁXIMA % & / L x 100
Baldosa nº	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	DESVIACIÓN MÁXIMA % & / L x 100
1	-1,4	-0,8	-1,4	-0,6	&= Desviación al centro de un lado
2	0,8	1,0	0,9	1,3	L=Longitud del lado
3	-1,1	-1,3	-0,9	-1,0	<b>Desviación máxima (%)</b>
4	0,7	0,9	0,6	1,3	<b>Dimensión media:</b> + 0,48 / -0,51
5	-0,9	-0,8	-1,3	-0,7	<b>Dimensión fabricación:</b> + 0,47 / -0,51
6	0,8	1,2	0,8	0,8	

Según la norma EN 186/2 [ UNE 67.186-2/85 y 1º Mod. 92 ], la desviación máxima admisible respecto de la dimensión de fabricación, será de ±1,5%.

<b>Medidas de alabeo, en mm</b>					DESVIACIÓN MÁXIMA % & / L x 100
Baldosa nº	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	DESVIACIÓN MÁXIMA % & / L x 100
1	1,7	1,1	2,1	1,3	&= Desviación en el 4º vértice
2	-0,1	-0,9	0,0	-0,9	L=Longitud de la diagonal
3	0,8	0,6	0,9	0,6	<b>Desviación máxima (%)</b>
4	-0,3	-1,0	-0,3	-0,9	<b>Dimensión media:</b> + 0,55 / -0,31
5	1,4	0,7	0,9	0,8	<b>Dimensión fabricación:</b> + 0,54 / -0,31
6	-0,8	-1,2	-0,9	-0,6	

Según la norma EN 186/2 [ UNE 67.186-2/85 y 1º Mod. 92 ], la desviación máxima admisible respecto de la diagonal calculada con la dimensión de fabricación, será de ±1,5%.

#### **Aspecto Superficial ( UNE-EN ISO 10.545-2/98 y Erratum/98 )**

Se han colocado **6** baldosas, escogidas al azar, en el suelo, con esmalte visto. formando **0,45 m<sup>2</sup>**, observándolas perpendicularmente en la superficie desde una distancia de 1 m, bajo una luz de intensidad uniforme de 300 lux, obteniendo los resultados:

**100% libres de defectos.**

Según la norma EN 186/2 [ UNE 67.186-2/85 y 1º Mod. 92 ], como mínimo el 95% de las baldosas deberán estar libres de defectos visibles que puedan perjudicar el aspecto de una superficie más grande de baldosas.

Expediente nº <b>5024553</b>	Página: 5
CERÁMICAS CALAF S.A.	<b>TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE</b>

**Resistencia a la abrasión profunda ( UNE-EN ISO 10.545-6/98 )**

Probeta	Vertical (mm)	Horizontal (mm)	Vertical (mm <sup>3</sup> )	Horizontal (mm <sup>3</sup> )
7	33,5	34,0	316	330
8	32,5	32,0	288	275
9	32,0	32,0	275	275
10	31,5	32,0	262	275
11	32,0	32,5	275	288
12	31,5	32,5	262	288

Según la norma EN186/2 (UNE 67.186-2/86 y 1ª Mod.92), el valor máximo no será superior a 771 mm<sup>3</sup>.

**Absorción de agua ( UNE-EN ISO 10.545-3/97 )**

Probeta	Masa desecada (g)	Masa empapada (g)	Absorción %
1	2020,5	2099,5	3,9
2	2192,0	2271,7	3,6
3	2054,6	2136,8	4,0
4	1917,0	1992,9	4,0
5	2004,5	2086,1	4,1
6	2003,8	2085,3	4,1

En función de la absorción de agua ( 3% < E ≤ 6% ), las baldosas se clasifican como GRUPO Alla EN 186/2 (UNE 67.186-2/86 y 1ª Mod. 92), según las indicaciones del peticionario.

Según la norma EN186/2 (UNE 67.186-2/86 i 1ª Mod.92), la absorción media sera 3% < E ≤ 6% y ningún valor individual será superior a 6,5%.

**Resistencia a flexión ( UNE-EN ISO 10.545-4/97 )**

Probeta	Distancia entre ejes (mm)	Anchura (mm)	Grueso (mm)	Carga de rotura (N)	Fuerza de rotura (N)	Resistencia flexión (N/mm <sup>2</sup> )
35	255	275	11,0	1925	1785	22,1
36	255	275	11,5	2259	2095	23,8
37	255	275	11,4	2009	1863	21,5
38	255	275	10,0	1700	1577	23,7
39	255	275	10,9	1786	1656	20,9
40	255	275	11,4	2245	2081	24,0

El diámetro de sus apoyos es de 20 mm.

El grueso del caucho de los apoyos es de 5 mm

Según la norma EN 186/2 (UNE 67.186-2/85 y 1ª Mod. 92), el valor medio será ≥ 10N/mm<sup>2</sup>, y ningún valor individual será <9N/mm<sup>2</sup>

Expediente nº <b>5024553</b>	Página: 6
CERÁMICAS CALAF S.A.	<b>TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE</b>

**Dureza de Mohs ( UNE 67.101/85 y 1<sup>a</sup>Mod. 92 )**

Probeta	Dureza
33	6 (ORTOSA)
34	6 (ORTOSA)

Según la norma EN 186/2 (UNE 67.186-2/86 y 1<sup>a</sup> Mod. 92), el valor mínimo será 5.

**Dilatación térmica lineal ( UNE-EN ISO 10.545-8/97 )**

Los resultados de la dilatación térmica lineal han sido;

Probeta		Dilatación
19	Sentido longitudinal	$2,1 \times 10^{-6} / ^\circ C$
	Sentido transversal	$2,1 \times 10^{-6} / ^\circ C$
20	Sentido longitudinal	$2,2 \times 10^{-6} / ^\circ C$
	Sentido transversal	$2,2 \times 10^{-6} / ^\circ C$

Según la norma EN 186/2 (UNE 67.186-2/86 y 1<sup>a</sup> Mod. 92), el valor máximo será  $\leq 12 \times 10^{-6} / ^\circ C$ .

**Choque térmico ( UNE-EN ISO 10.545-9/97 )**

Absorción	$\leq 10\%$
Tipo de ensayo	con inmersión
Probeta	Resultados
21	No se observa ningun defecto
22	No se observa ningun defecto
23	No se observa ningun defecto
24	No se observa ningun defecto
25	No se observa ningun defecto
26	No se observa ningun defecto

Según la norma EN 186/2 (UNE 67.186-2/86 y 1<sup>a</sup> Mod. 92), este requisito será exigido.

Expediente nº <b>5024553</b>	Página: 7
CERÁMICAS CALAF S.A.	<b>TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE</b>

**Resistencia al deslizamiento con el péndulo del TRRL. NLT 175/98.**

Probeta (nº)	Valor medio CRD de cada probeta
7	48
8	48
9	47
10	49
11	47
12	47

El ensayo se ha realizado sobre una longitud neta de 126 mm, con zapata ancha, en húmedo.

**Resistencia a los agentes químicos (UNE-EN ISO 10.545-13/98 )**

Se han cortado probetas de 50x50 mm, de manera que uno de sus lados no sea cortado, y se han hecho servir 8 probetas de diferentes baldosas por cada solución de ensayo.

**Clasificación del ensayo de productos domésticos de limpieza  
( BALDOSAS 27 a 32 )**

Aplicada la solución de **cloruro amónico 100g/l**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase UA.

*Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/86 y 1ª Mod. 92 ), será exigida ( no se observará ningún cambio visible en las probetas ensayadas )*

**Clasificación del ensayo de aditivos para piscinas  
( BALDOSAS 13 a 18 )**

Aplicada la solución de **hipoclorito sódico, 20mg/l**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase UA.

*Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/86 y 1ª Mod. 92 ), será exigida ( no se observará ningún cambio visible en las probetas ensayadas )*

Expediente nº <b>5024553</b>	Página: 8
CERÁMICAS CALAF S.A.	<b>TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE</b>

**Clasificación del ensayo de ácidos y bases:  
( BALDOSAS 13 a 18 )**

**Concentraciones débiles:**

Aplicada la solución de **ácido clorhídrico, 3% (v/v)**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase ULA.

Aplicada la solución de **ácido cítrico, 100g/l**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase ULA.

Aplicada la solución de **hidróxido potásico , 30 g/l**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase ULA.

**Concentraciones fuertes**

Aplicada la solución de **ácido clorhídrico, 18% (v/v)**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase UHA.

Aplicada la solución de **ácido láctico, 5% (v/v)**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase UHA.

Aplicada la solución de **hidróxido potásico , 100 g/l**, según indica la norma en el punto 7.1 y haciendo un examen visual posteriormente, no se observa ningún cambio visible en ninguno de sus lados cortados que han estado sumergidos, en ninguna de las probetas. Se clasifica como clase UHA.

*Según la norma EN 186/2 ( UNE 67.186-2/86 y 1º Mod. 92 ), será exigida ( no se observará ningún cambio visible en las probetas ensayadas )*

Expediente nº <b>5024553</b>	Página: 9
CERÁMICAS CALAF S.A.	<b>TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE</b>

**Resistencia a la heladidad (UNE-EN ISO 10.545-12/97)**

Han sido sometidas 6 baldosas enteras, previo secado y posterior saturación en agua, al ensayo especificado en la norma UNE-EN ISO 10545-12/97 con ciclos de hielo-deshielo, en cámara con aire forzado bajando la temperatura de las baldosas hasta -5°C y manteniéndola durante 15 minutos, a continuación las baldosas se sumergen en agua hasta que superan la temperatura de +5°C y se mantienen a esta temperatura durante 15 minutos.

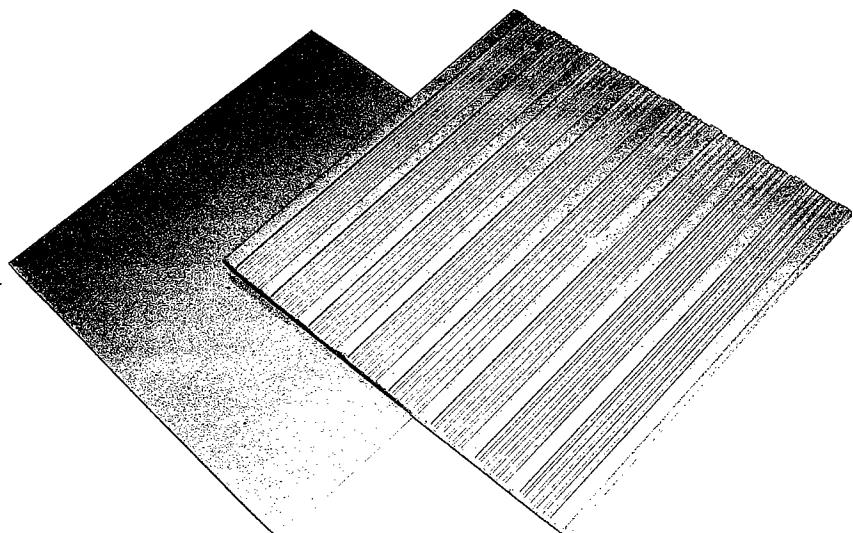
Completados de esta forma 100 ciclos, NO se observan mediante inspección ocular, defectos en ninguna de las baldosas sometidas al ensayo.

Probeta ( N° )	Absorción inicial ( % )	Absorción final ( % )	Defectos visibles después del ensayo
41	5,1	5,5	No se observan defectos
42	4,9	5,0	No se observan defectos
43	4,2	4,4	No se observan defectos
44	4,4	5,0	No se observan defectos
45	4,6	4,5	No se observan defectos
46	4,5	4,6	No se observan defectos

**Nº de baldosas con defectos después de los 100 ciclos** 0

Según la norma EN 186/2 (UNE 67.186-2/85 y 1<sup>a</sup> Mod. 92), este requisito será exigido por acuerdo.

**Fotografia de la muestra:**

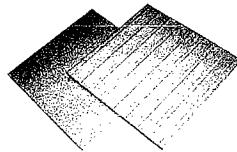


Expediente nº **5024553**

Página: 10

Esta hoja resume los resultados expresados en el expediente.

**CERÁMICAS CALAF S.A.**  
**Ctra. de Folquer a Jorba, km 38,200**  
**08280 CALAF**



**FECHA RECEPCIÓN MATERIAL :** **09 de Junio de 2005**

**DENOMINACIÓN :** **TOBA 27,4 x 27,4 MONTserrat BEIGE**

ENSAYO REALIZADO	NORMA DE ENSAYO	RESULTADOS
Determinación de las dimensiones y del aspecto superficial	UNE-EN ISO 10.545-2/98	<b>CORRECTO</b>

#### **Propiedades Físicas**

Absorción de agua	Valor máximo individual (%) Valor medio (%)	UNE-EN ISO 10.545-3/97	<b>4,1 4,0</b>
Resistencia a la flexión	Valor mín. individual(N/mm <sup>2</sup> ) Valor medio (N/mm <sup>2</sup> )	UNE-EN ISO 10.545-4/97	<b>20,9 22,7</b>
Resistencia abrasión profunda ( mm <sup>3</sup> )	Valor máximo	UNE-EN ISO 10.545-6/98	<b>330</b>
Dilatación térmica lineal	valor máximo	UNE-EN ISO 10.545-8/97	<b>2,2 x 10<sup>-6</sup> / °C</b>
Choque térmico		UNE-EN ISO 10.545-9/97	<b>CORRECTO</b>
Dureza al rayado Mohs	valor mínimo	UNE 67-101-92	<b>6 (ORTOSA)</b>
Coeficiente de deslizamiento (húmedo)	Valor Mínimo Valor Medio	NLT- 175/98	<b>47 48</b>
Resistencia a la heladidad		UNE-EN ISO 10.545/12	<b>CORRECTO</b>

#### **Propiedades químicas**

Resistencia a los productos domésticos de limpieza ( cloruro amónico 100 g/l )	UNE-EN ISO 10.545-13/98	<b>UA</b>
Resistencia a las sales para piscinas ( hip. Sódico 20 mg/l )		<b>UA</b>
Resistencia a ácidos y bases , concentración débil (ác. clorh. 3%, ác. cítrico 100 g/l, hid. Potás. 30 g/l)		<b>ULA / ULA / ULA</b>
Resistencia a ácidos y bases, concentración fuerte (ác. clorh. 10%, ác. láctico 5%, hid.. Potás. 100 g/l)		<b>UHA / UHA / UHA</b>

Santi Clapés i Carreres  
Director del Laboratorio  
Centro de Construcción  
LGAI Technological Center S.A.

Juan Martínez Egea  
Responsable de Mat. de Construcción  
Centro de Construcción  
LGAI Technological Center S.A.

Sonia Ramos Hernández  
Responsable de Ambitos  
AFC,AFH,ACC,ACH,APC,APH,AMC  
Centro de Construcción  
LGAI Technological Center S.A.