

Bellaterra : 8 de Julio de 2008
 Expediente número : 08/32308642 Parte 1
 Referencia del peticionario : ROAR, S.A
 C/Paisos Catalans, 19
 08191 Rubí
 (Barcelona)



INFORME DE ENSAYO

Fecha de recepción de las muestras: 16 de Mayo de 2008
 Fecha de realización del ensayo: 2 de Junio de 2008

MATERIAL RECIBIDO

Se ha recibido material para la construcción de un cerramiento vertical de 3.00 x 3.00 m mediante "bloque de hormigón 200 x200 x400" de Roar, S.A. de las siguientes características:

- Dimensiones totales cerramiento: 3000 x 3000 mm
 - o Composición cerramiento con espesor de 190 mm de cara expuesta a no expuesta:
 - Bloque de dimensiones 190 x 190 x 390 mm.
 - o Junta horizontal y vertical de unión entre bloques con mortero de cemento y arena (proporciones de 1-4) de 1 cm de espesor.
 - o Cemento 1-52,5 R UNE-EN 197 – 1 2000/RC-03 de densidad 2000 Kg/m³.

El lateral izquierdo del cerramiento está libre.

según especificaciones técnicas aportadas por el peticionario (ver anexos D).

El montaje ha sido realizado por el peticionario en las instalaciones de Applus CTC.

El Laboratorio ha verificado mediante inspección la muestra recibida para ensayo.

El Laboratorio no realizó ningún tipo de supervisión de la toma de muestras para ensayo.

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Sólo tienen validez los informes con firmas originales o sus copias compulsadas. Este documento consta de 49 páginas de las cuales 42 son anexos.

ENSAYO SOLICITADO

Determinación y clasificación de la resistencia al fuego de un cerramiento vertical de 3.00 x 3.00 m., expuesto al fuego por una de sus caras, en base a la norma UNE EN 1364-1:2000: "Ensayos de Resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes" y UNE EN 1363-1:2000: "Ensayos de resistencia al fuego. Requisitos generales".

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ENSAYO
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HORNO
3. MÉTODO DE MONTAJE E INSTALACIÓN DE LA MUESTRA
4. PREPARACIÓN DEL ENSAYO
5. CONDICIONES AMBIENTALES
6. RESULTADOS OBTENIDOS
7. INCERTIDUMBRES
8. CAMPO DE APLICACIÓN
9. ANEXOS
 - A. OBSERVACIONES DURANTE EL ENSAYO
 - B. FOTOS
 - C. FIGURAS
 - D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CERRAMIENTO SUMINISTRADAS POR EL PETICIONARIO

1. OBJETO DEL ENSAYO

- 1.1. El cerramiento ha sido sometido a las condiciones indicadas en la norma UNE EN 1364-1:2000: "Ensayos de Resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes", para comprobar el cumplimiento de los criterios de Integridad y Aislamiento térmico.
- 1.2. Un fallo en la integridad se produce cuando uno de los siguientes criterios se cumple (punto 11.2 de la norma UNE EN 1363-1:2000):
 - Ignición del tampón de algodón aplicado según se indica en el apartado 10.4.5.2 de la norma UNE EN 1363-1:2000.
 - Penetración de galgas tal y como se indica en el apartado 10.4.5.3 de la norma UNE EN 1363-1:2000.
 - Aparición de llamas sostenidas
- 1.3. Un fallo de aislamiento térmico se produce cuando (punto 11.3 de la norma UNE EN 1363-1:2000):
 - La temperatura media de la cara no expuesta se incrementa en más de 140 grados C por encima de la inicial.
 - La temperatura de cualquiera de los puntos de la cara no expuesta, (incluidos los puntos en los que se emplee el termopar móvil) se incrementa en más de 180 grados C por encima de su temperatura inicial.
- 1.4. Se verifica la deformación del cerramiento en el centro de la muestra y a 50 mm del lateral vertical libre, a media altura.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HORNO

Las características del horno se ajustan a lo indicado en la norma UNE EN 1363-1:2000.

- Las dimensiones son de 3.00 x 3.00 m, en plano vertical.
- La temperatura media del horno, dada por 9 termopares se controla automáticamente para seguir la curva standard de temperatura/tiempo dada por la norma, fijada por la ecuación:

$$T = 345 \log (8t+1) + 20$$

- La presión se controla automáticamente de manera que a una posición de aproximadamente 2,5 m de la base del horno, existe una sobrepresión de 15 ± 3 Pa., equivalente a 0 Pa a 500 mm de la base de la pared.

3. MÉTODO DE MONTAJE E INSTALACIÓN DE LA MUESTRA

El método de montaje e instalación de la muestra de ensayo se detalla en el documento adjunto como anexo D, especificaciones técnicas del producto facilitadas por el peticionario.

4. PREPARACIÓN DEL ENSAYO

- 4.1. El cerramiento se fija en un marco de acero el cual una vez montado en el horno, constituye la cara vertical del mismo, tal como indica la figura 1.
La muestra se instala de manera que el lateral izquierdo es el lateral libre.
- 4.2. La temperatura media y máxima de la cara no expuesta del cerramiento se mide con cinco termopares, uno fijado en el centro del mismo y los cuatro restantes fijados aproximadamente en el centro de cada uno de los cuatro cuartos tal como indica la figura 2. (nº 10,11,12,13 y 14).
- 4.3. La temperatura máxima se mide por los cinco termopares indicados y por los termopares auxiliares. Un termopar (nº 15) a media altura a 100 mm del lateral libre, uno (nº17) a media altura en el borde lateral fijo, uno (nº 16) en la parte superior de la muestra a mitad de anchura y dos (nº18 y 19) colocados sobre junta entre bloques. Estos termopares quedan indicados en la figura 2.
- 4.4. Así mismo, se observa la posible aparición de llamas sostenidas en la cara no expuesta, mediante un tampón de algodón.

5. CONDICIONES AMBIENTALES.

Temperatura: 18°C
Humedad Relativa: 48%

6. RESULTADOS OBTENIDOS

- 6.1 La figura 3 muestra la curva tiempo/temperatura del horno para este ensayo y la curva standard. La tabla 1 muestra los incrementos de la temperatura del horno durante el ensayo y la diferencia en porcentaje entre el área bajo la curva standard y el área bajo la curva

correspondiente al ensayo, comparando esta diferencia con el porcentaje tolerado por la norma UNE – EN: 1363-1:2000.

La figura 3 y la tabla 1 también muestran la presión interna a lo largo del ensayo.

6.2 La figura 4 y la tabla 2 muestran la curva que corresponde a la temperatura media, recogida por los termopares colocados en la cara no expuesta del cerramiento.

6.3 La figura 5 y la tabla 3 muestran las curvas que corresponden a las temperaturas individuales recogidas por los termopares de la cara no expuesta del cerramiento.

6.4 La figura 6 y la tabla 4 muestran las curvas que corresponden a las temperaturas recogidas por los termopares auxiliares de la cara no expuesta del cerramiento.

6.5 Integridad:

Se mantuvo la integridad durante todo el ensayo, 188 minutos.

La deformación en el minuto 180 de ensayo en la parte central del cerramiento es de 54 mm hacia el interior del horno y de 12 mm hacia el interior del horno a 50 mm del lateral vertical derecho .

6.6 Aislamiento térmico:

Se mantuvo el criterio de aislamiento térmico hasta el minuto 188, momento en que la temperatura del termopar nº 16 supera en 180 °C su temperatura inicial.

7. INCERTIDUMBRES

Las incertidumbres de los termopares de control del horno no sobrepasan los $\pm 15^{\circ}\text{C}$.

Las incertidumbres de los termopares de temperatura ambiente y los de la cara no expuesta no sobrepasan los $\pm 4^{\circ}\text{C}$.

Las incertidumbres de los otros termopares no sobrepasan los $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

Las incertidumbres expresadas en este documento corresponden a la incertidumbre expandida, obtenida multiplicando la incertidumbre típica de medida por el factor de cobertura $k=2$ que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2 (1996). La designación actual de EAL-R2 es EA-4/02 .


8. CAMPO DE APLICACIÓN


El campo de aplicación directa de los resultados del ensayo se indica en el informe de clasificación.

Este informe de ensayo detalla el método de construcción, las condiciones de ensayo y los resultados obtenidos cuando un elemento de construcción específico como el descrito aquí ha sido ensayado siguiendo el procedimiento descrito en la Norma UNE-EN 1363-1, y cuando sea apropiado, en la Norma UNE-EN 1363-2. Cualquier desviación significativa con respecto al tamaño, detalles de construcción, cargas, tensiones, límites de la muestra o extremos de ésta aparte de aquellos permitidos por el campo de aplicación directa de los resultados de ensayos especificados en el método correspondiente, no estará cubierta por este informe de ensayo.

Debido a la naturaleza de los ensayos de comportamiento al fuego y la consecuente dificultad de cuantificar la incertidumbre de la medida de la Resistencia al Fuego, no es posible aportar un grado conocido de exactitud en el resultado.

En la parte 2 correspondiente al informe de clasificación, se clasifica el producto ensayado.


 Jordi Mirabent Junyent
 Responsable de Fuego
 LGA Technological Center, S.A.


 Albert Gal Castillo
 Técnico Responsable
 LGA Technological Center, S.A.

Los resultados se refieren única y exclusivamente a las muestras ensayadas y en el momento y las condiciones indicadas.

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

9. ANEXOS:

A.- OBSERVACIONES DURANTE EL ENSAYO

B.- FOTOS

C.- FIGURAS

D.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CERRAMIENTO
SUMINISTRADAS POR EL PETICIONARIO

A. OBSERVACIONES DURANTE EL ENSAYO

Tiempo (min)	OBSERVACIONES DURANTE EL ENSAYO
0	Temperatura ambiente: 18°C Hora de inicio de ensayo: 10:30
30	Sin observaciones a destacar
60	Sin observaciones a destacar
90	Sin observaciones a destacar
180	Sin observaciones a destacar
188	El termopar nº 16 supera en 180 °C su temperatura inicial. Finaliza el ensayo de mutuo acuerdo

B. FOTOS.

- FOTO No.1 : Aspecto del cerramiento por su cara no expuesta antes de iniciar el ensayo.
- FOTO No.2 : Aspecto del cerramiento por su cara no expuesta en el minuto 60 de ensayo.
- FOTO No.3 : Aspecto del cerramiento por su cara no expuesta en el minuto 90 de ensayo.
- FOTO No.4 : Aspecto del cerramiento por su cara no expuesta en el minuto 120 de ensayo.
- FOTO No.5 : Aspecto del cerramiento por su cara no expuesta en el minuto 188, momento en el que finaliza el ensayo
- FOTO No.6 : Aspecto del cerramiento por su cara expuesta. Una vez finalizado el ensayo.



FOTO No.1

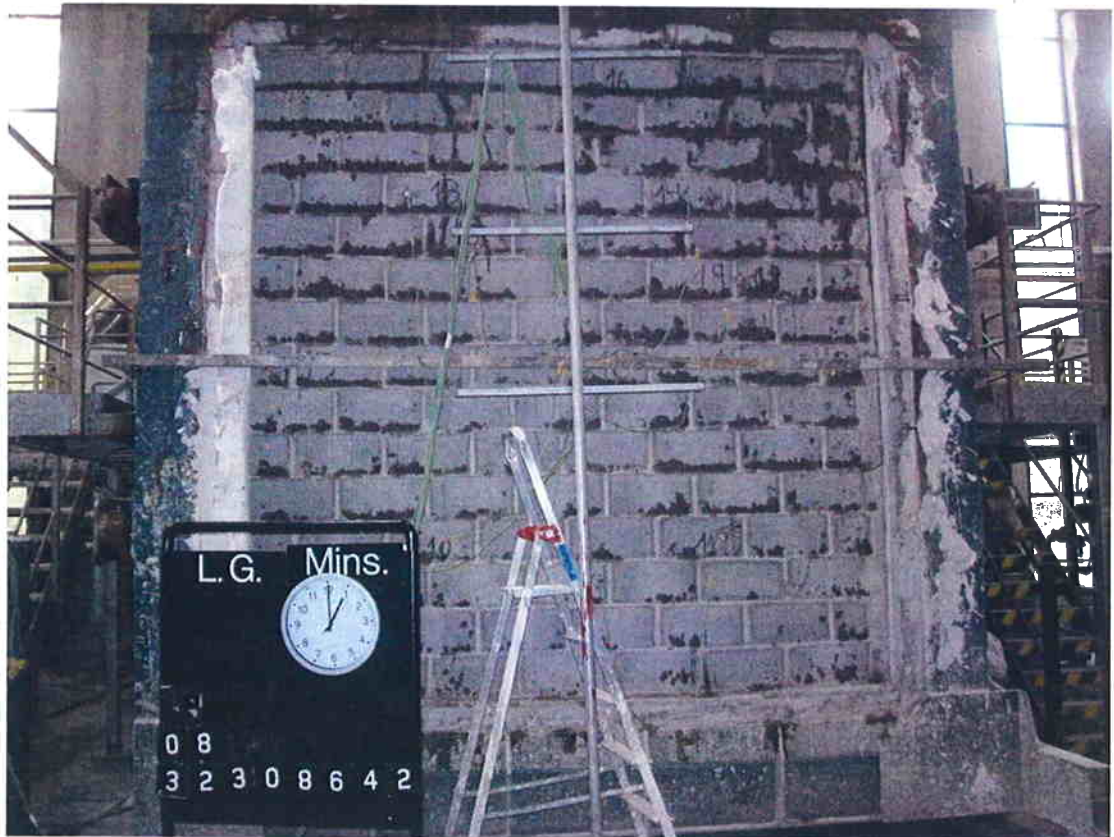


FOTO No.2

e



FOTO No.3

2

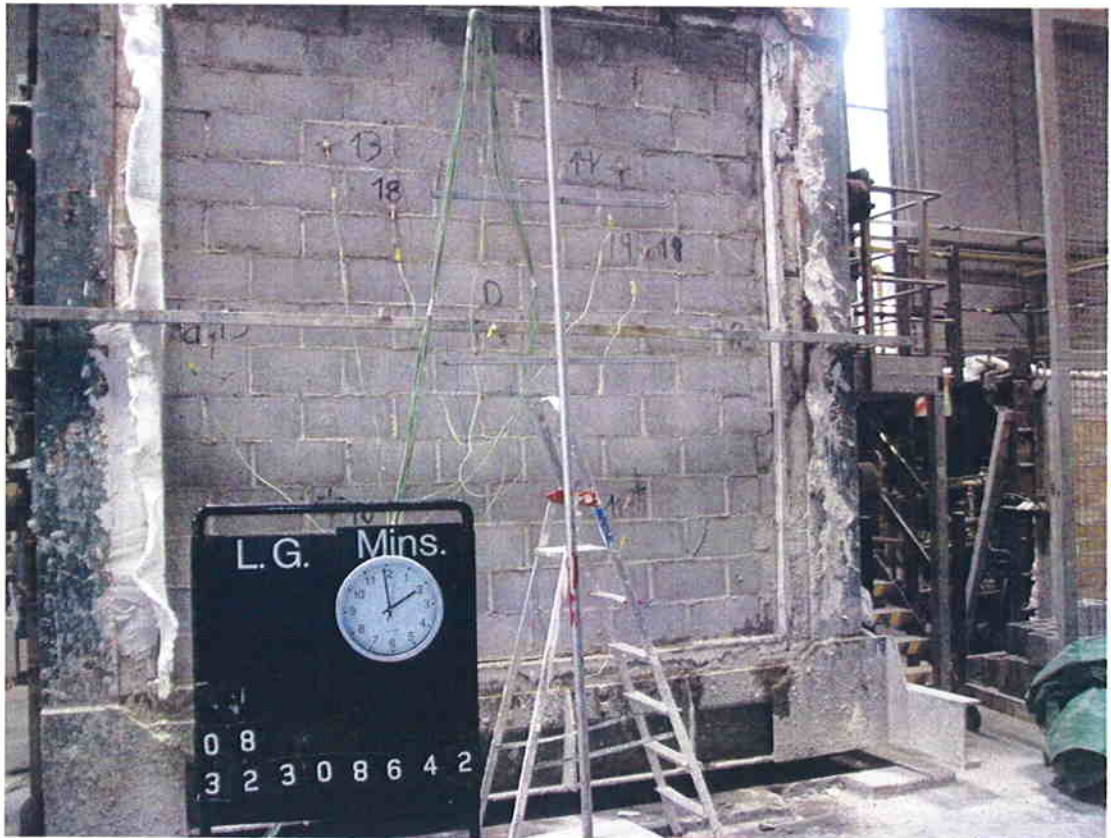


FOTO No.4

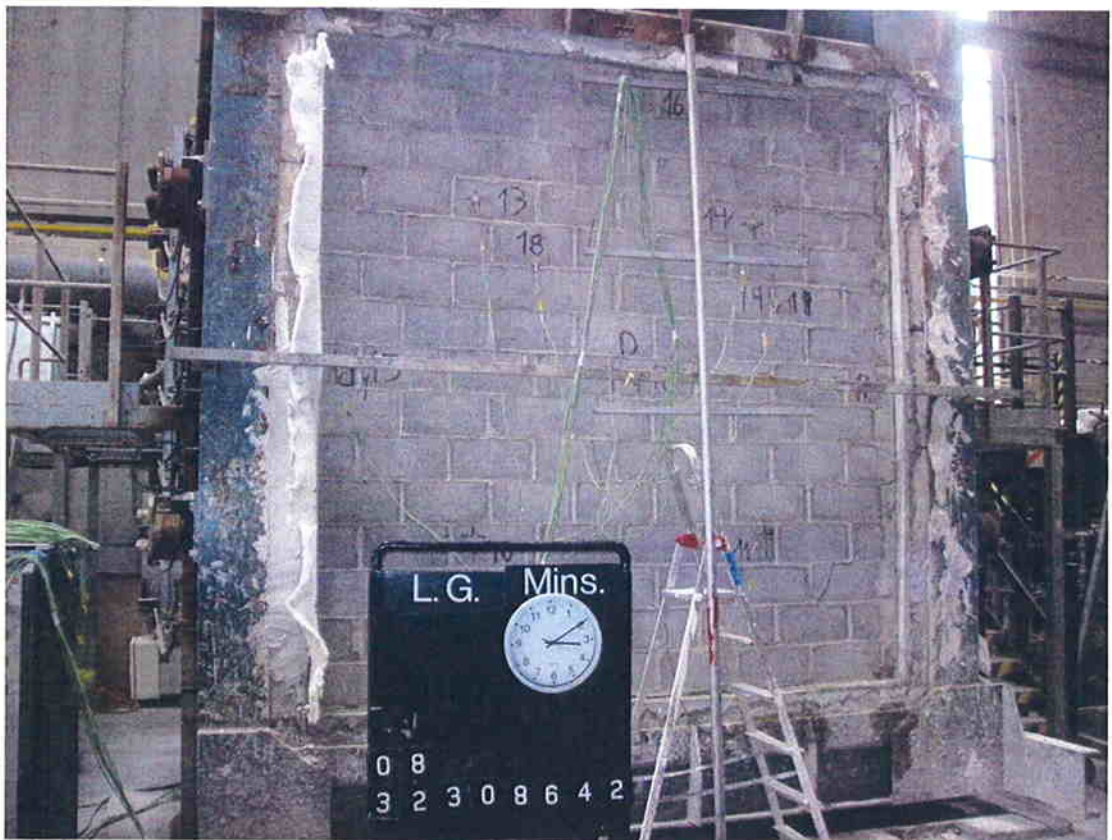


FOTO No.5

6

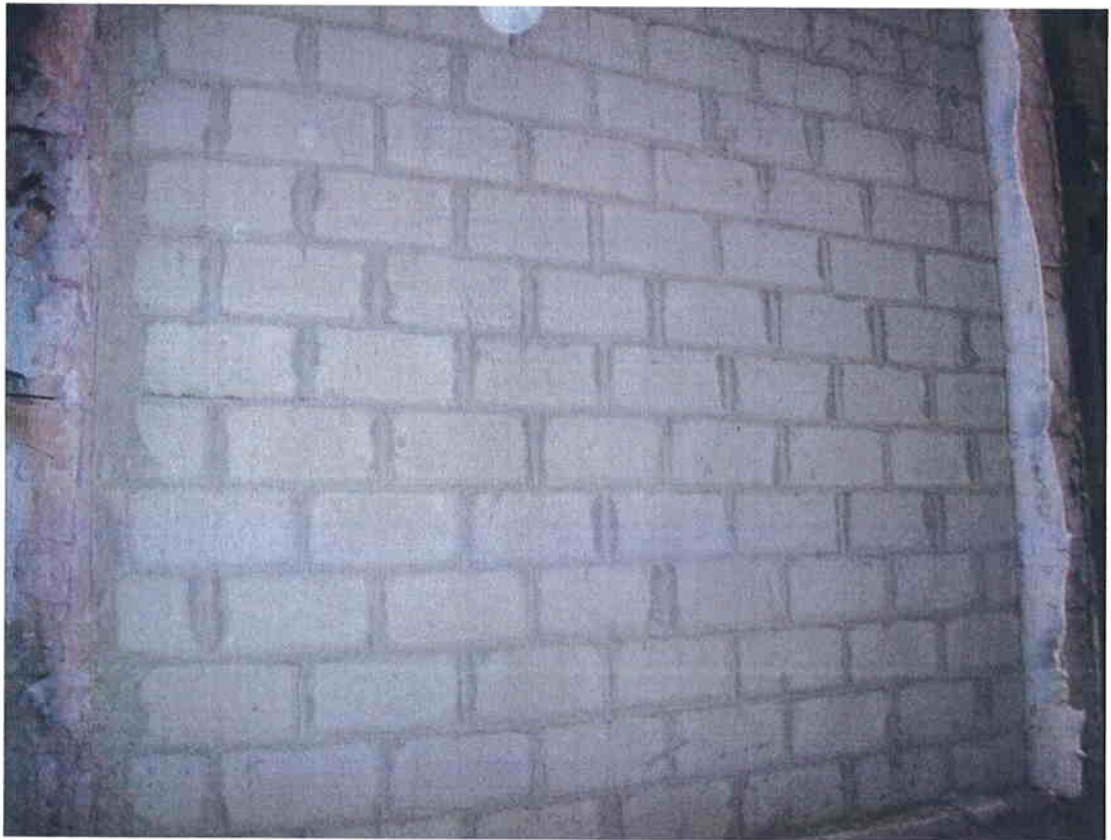


FOTO No.6

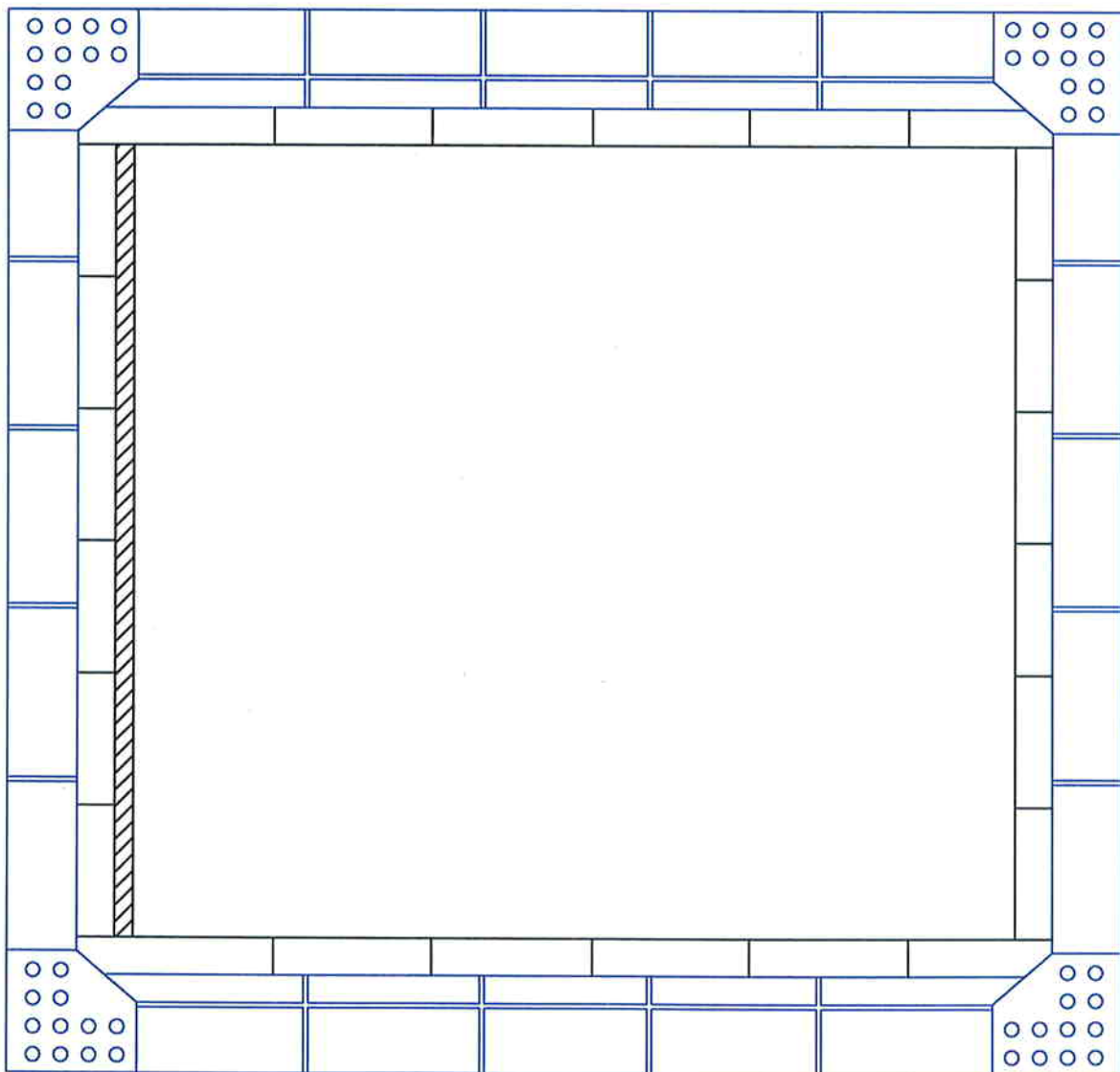
2

C. FIGURAS:

Figuras : 1 a 6

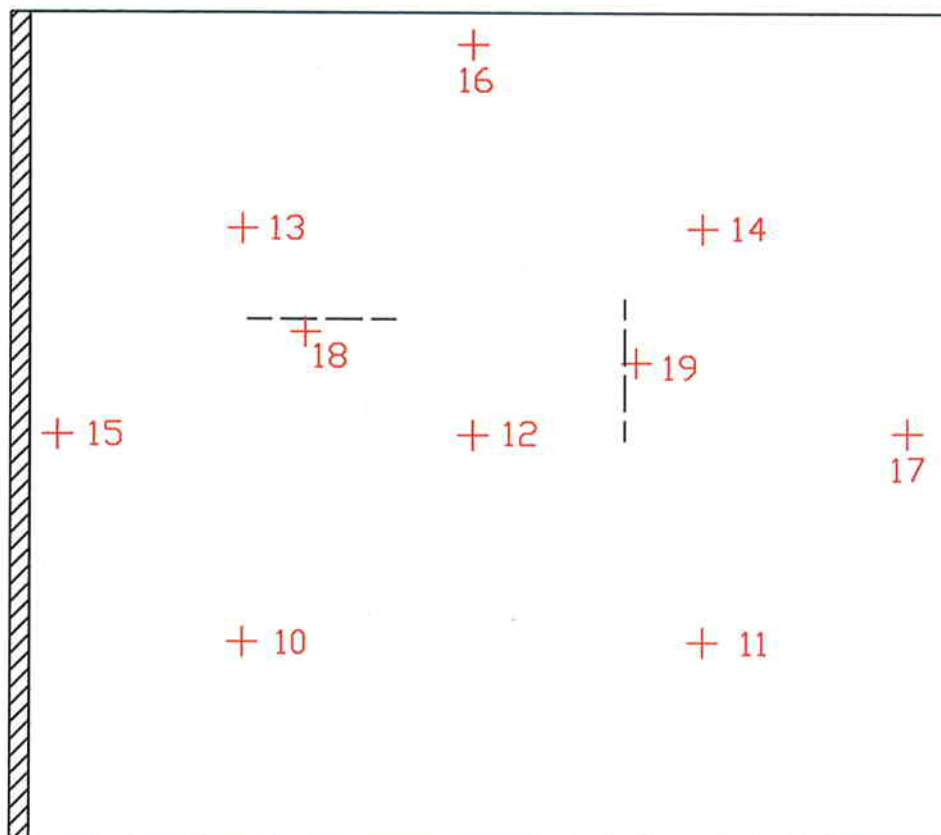
Tablas : 1 a 4

ESQUEMA DE ENSAYO



 Lateral libre

SITUACIÓN DE TERMOPARES



 Lateral libre

TEMPERATURA DEL HORNO Y PRESIÓN INTERNA

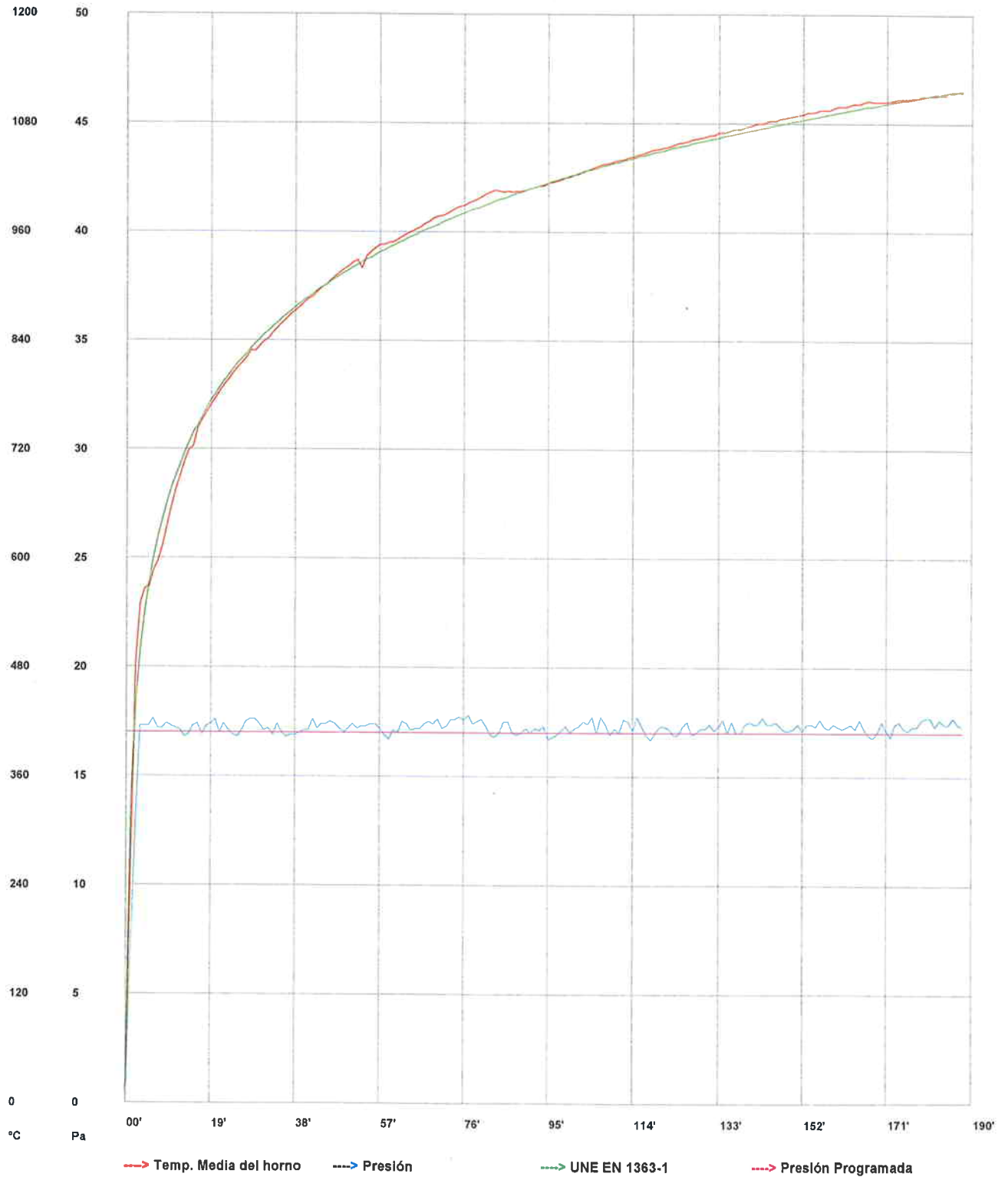


FIGURA 3

TEMPERATURA MEDIA

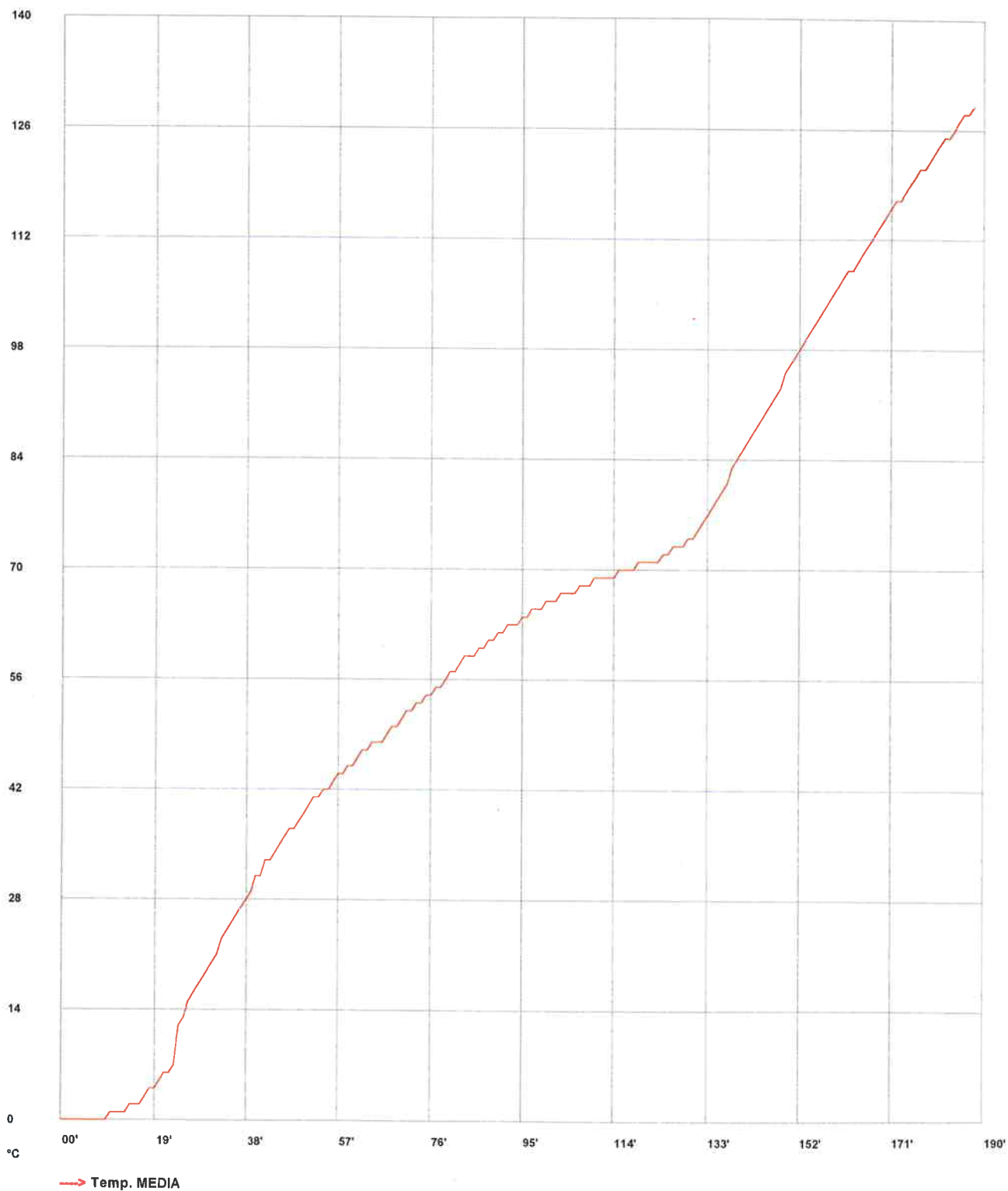


FIGURA 4

TEMPERATURAS INDIVIDUALES

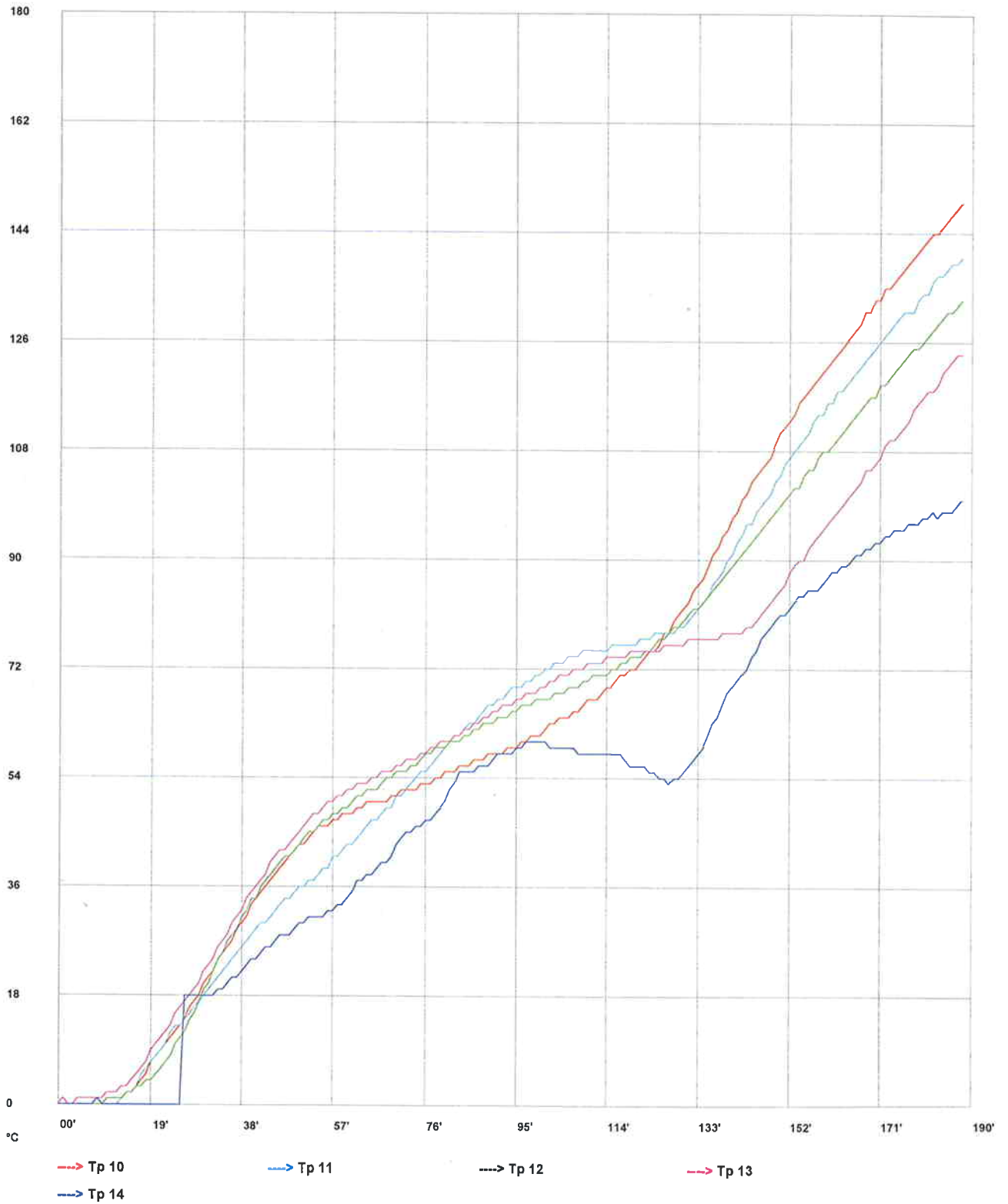


FIGURA 5

TEMPERATURAS AUXILIARES

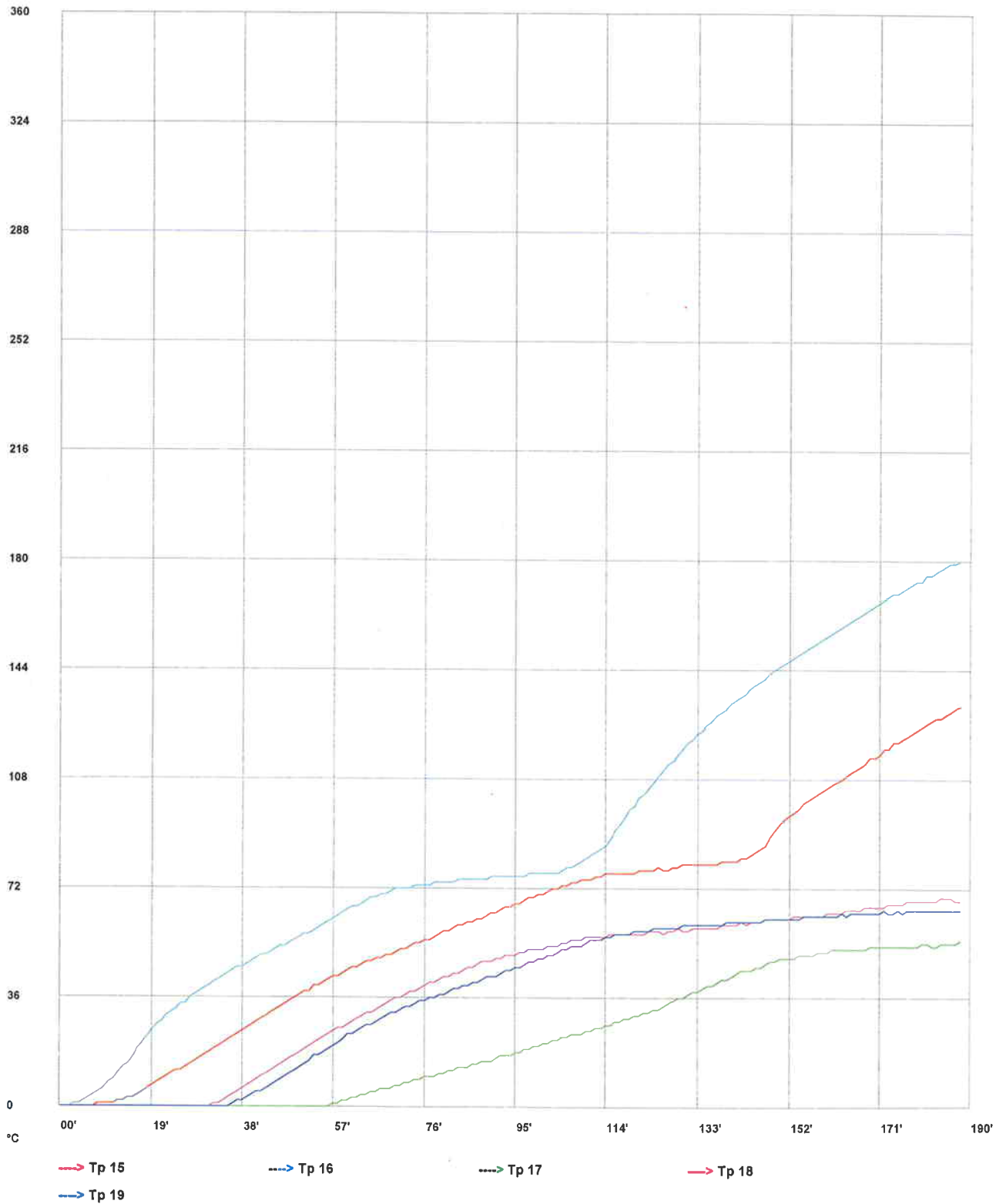


FIGURA 6

TEMPERATURA DEL HORNO Y PRESIÓN INTERNA

Tiempo	Temp. Media del horno	Presión	UNE EN 1363-1	Presión Programada	Areas Diferencia /Porcentaje
00'	12 °C	-43.2 Pa	20 °C	17 Pa	
01'	254 °C	6.8 Pa	338 °C	17 Pa	-25,7 %
02'	484 °C	13 Pa	441 °C	17 Pa	-6,1 %
03'	549 °C	17.3 Pa	500 °C	17 Pa	0,0 %
04'	566 °C	17.3 Pa	542 °C	17 Pa	1,3 %
05'	569 °C	17.3 Pa	575 °C	17 Pa	0,7 %
06'	586 °C	17.6 Pa	602 °C	17 Pa	0,1 %
07'	597 °C	17.2 Pa	625 °C	17 Pa	-0,7 %
08'	613 °C	17.2 Pa	644 °C	17 Pa	-1,3 %
09'	635 °C	17.4 Pa	662 °C	17 Pa	-1,7 %
10'	656 °C	17.3 Pa	678 °C	17 Pa	-1,9 %
11'	676 °C	17.2 Pa	692 °C	17 Pa	-1,9 %
12'	691 °C	17.1 Pa	704 °C	17 Pa	-1,9 %
13'	707 °C	16.8 Pa	717 °C	17 Pa	-1,9 %
14'	719 °C	16.9 Pa	728 °C	17 Pa	-1,8 %
15'	723 °C	17.3 Pa	739 °C	17 Pa	-1,8 %
16'	743 °C	17.4 Pa	747 °C	17 Pa	-1,7 %
17'	753 °C	16.9 Pa	757 °C	17 Pa	-1,7 %
18'	761 °C	17.3 Pa	766 °C	17 Pa	-1,6 %
19'	769 °C	17.4 Pa	774 °C	17 Pa	-1,5 %
20'	776 °C	17.6 Pa	781 °C	17 Pa	-1,5 %
21'	784 °C	17 Pa	789 °C	17 Pa	-1,4 %
22'	791 °C	17.4 Pa	796 °C	17 Pa	-1,4 %
23'	797 °C	17.1 Pa	802 °C	17 Pa	-1,3 %
24'	804 °C	16.9 Pa	809 °C	17 Pa	-1,3 %
25'	810 °C	16.8 Pa	815 °C	17 Pa	-1,3 %
26'	815 °C	17.1 Pa	820 °C	17 Pa	-1,2 %
27'	821 °C	17.5 Pa	826 °C	17 Pa	-1,2 %
28'	829 °C	17.6 Pa	832 °C	17 Pa	-1,2 %
29'	828 °C	17.6 Pa	837 °C	17 Pa	-1,2 %
30'	834 °C	17.4 Pa	842 °C	17 Pa	-1,2 %
31'	839 °C	17.1 Pa	847 °C	17 Pa	-1,2 %
32'	842 °C	17.2 Pa	851 °C	17 Pa	-1,2 %
33'	849 °C	16.9 Pa	856 °C	17 Pa	-1,1 %
34'	854 °C	17.4 Pa	860 °C	17 Pa	-1,1 %
35'	859 °C	17 Pa	865 °C	17 Pa	-1,1 %

TABLA 1

TEMPERATURA DEL HORNO Y PRESIÓN INTERNA

Tiempo	Temp. Media del horno	Presión	UNE EN 1363-1	Presión Programada	Areas Diferencia /Porcentaje
36'	864 °C	16.8 Pa	869 °C	17 Pa	-1,1 %
37'	869 °C	16.9 Pa	873 °C	17 Pa	-1,1 %
38'	873 °C	16.9 Pa	877 °C	17 Pa	-1,1 %
39'	877 °C	17 Pa	881 °C	17 Pa	-1,0 %
40'	882 °C	17.1 Pa	885 °C	17 Pa	-1,0 %
41'	886 °C	17.1 Pa	888 °C	17 Pa	-1,0 %
42'	889 °C	17.6 Pa	892 °C	17 Pa	-1,0 %
43'	894 °C	17.2 Pa	896 °C	17 Pa	-1,0 %
44'	899 °C	17.4 Pa	899 °C	17 Pa	-0,9 %
45'	902 °C	17.4 Pa	902 °C	17 Pa	-0,9 %
46'	907 °C	17.5 Pa	906 °C	17 Pa	-0,9 %
47'	911 °C	17.4 Pa	909 °C	17 Pa	-0,9 %
48'	915 °C	17.2 Pa	912 °C	17 Pa	-0,8 %
49'	919 °C	17 Pa	915 °C	17 Pa	-0,8 %
50'	922 °C	17.2 Pa	918 °C	17 Pa	-0,8 %
51'	926 °C	17.4 Pa	921 °C	17 Pa	-0,7 %
52'	929 °C	17.2 Pa	924 °C	17 Pa	-0,7 %
53'	920 °C	17.3 Pa	927 °C	17 Pa	-0,7 %
54'	933 °C	17.3 Pa	930 °C	17 Pa	-0,7 %
55'	938 °C	17.4 Pa	932 °C	17 Pa	-0,7 %
56'	942 °C	17.4 Pa	935 °C	17 Pa	-0,6 %
57'	946 °C	17.2 Pa	938 °C	17 Pa	-0,6 %
58'	946 °C	16.9 Pa	940 °C	17 Pa	-0,6 %
59'	948 °C	16.7 Pa	943 °C	17 Pa	-0,5 %
60'	949 °C	17.1 Pa	945 °C	17 Pa	-0,5 %
61'	952 °C	17 Pa	948 °C	17 Pa	-0,5 %
62'	955 °C	17.5 Pa	950 °C	17 Pa	-0,5 %
63'	958 °C	17.4 Pa	953 °C	17 Pa	-0,5 %
64'	960 °C	17.1 Pa	955 °C	17 Pa	-0,5 %
65'	963 °C	17.2 Pa	957 °C	17 Pa	-0,4 %
66'	965 °C	17.2 Pa	960 °C	17 Pa	-0,4 %
67'	969 °C	17.4 Pa	962 °C	17 Pa	-0,4 %
68'	971 °C	17.5 Pa	964 °C	17 Pa	-0,4 %
69'	975 °C	17.4 Pa	966 °C	17 Pa	-0,4 %
70'	977 °C	17.6 Pa	968 °C	17 Pa	-0,3 %
71'	978 °C	17.2 Pa	971 °C	17 Pa	-0,3 %

TABLA 1

TEMPERATURA DEL HORNO Y PRESIÓN INTERNA

Tiempo	Temp. Media del horno	Presión	UNE EN 1363-1	Presión Programada	Areas Diferencia /Porcentaje
72'	980 °C	17.3 Pa	973 °C	17 Pa	-0,3 %
73'	983 °C	17.6 Pa	975 °C	17 Pa	-0,3 %
74'	986 °C	17.6 Pa	977 °C	17 Pa	-0,3 %
75'	988 °C	17.7 Pa	979 °C	17 Pa	-0,2 %
76'	989 °C	17.6 Pa	981 °C	17 Pa	-0,2 %
77'	992 °C	17.8 Pa	983 °C	17 Pa	-0,2 %
78'	994 °C	17.4 Pa	985 °C	17 Pa	-0,2 %
79'	996 °C	17.5 Pa	986 °C	17 Pa	-0,2 %
80'	999 °C	17.6 Pa	988 °C	17 Pa	-0,2 %
81'	1002 °C	17.3 Pa	990 °C	17 Pa	-0,1 %
82'	1004 °C	16.9 Pa	992 °C	17 Pa	-0,1 %
83'	1006 °C	16.8 Pa	994 °C	17 Pa	-0,1 %
84'	1005 °C	17 Pa	996 °C	17 Pa	-0,1 %
85'	1004 °C	17.5 Pa	997 °C	17 Pa	-0,1 %
86'	1005 °C	17.5 Pa	999 °C	17 Pa	-0,1 %
87'	1004 °C	17 Pa	1001 °C	17 Pa	-0,1 %
88'	1005 °C	16.9 Pa	1003 °C	17 Pa	-0,1 %
89'	1005 °C	17 Pa	1004 °C	17 Pa	-0,1 %
90'	1006 °C	17.2 Pa	1006 °C	17 Pa	-0,1 %
91'	1008 °C	17 Pa	1008 °C	17 Pa	-0,1 %
92'	1009 °C	17.2 Pa	1009 °C	17 Pa	-0,1 %
93'	1011 °C	17.1 Pa	1011 °C	17 Pa	-0,1 %
94'	1011 °C	17.3 Pa	1012 °C	17 Pa	-0,1 %
95'	1014 °C	16.7 Pa	1014 °C	17 Pa	-0,1 %
96'	1015 °C	16.8 Pa	1016 °C	17 Pa	-0,1 %
97'	1016 °C	16.9 Pa	1017 °C	17 Pa	-0,1 %
98'	1018 °C	17.1 Pa	1019 °C	17 Pa	-0,1 %
99'	1020 °C	17.3 Pa	1020 °C	17 Pa	-0,1 %
100'	1021 °C	17 Pa	1022 °C	17 Pa	-0,1 %
101'	1023 °C	17.2 Pa	1023 °C	17 Pa	-0,1 %
102'	1024 °C	17.3 Pa	1025 °C	17 Pa	-0,1 %
103'	1027 °C	17.5 Pa	1026 °C	17 Pa	-0,1 %
104'	1028 °C	17.4 Pa	1028 °C	17 Pa	-0,1 %
105'	1030 °C	17.7 Pa	1029 °C	17 Pa	0,0 %
106'	1032 °C	17 Pa	1030 °C	17 Pa	0,0 %
107'	1034 °C	17.7 Pa	1032 °C	17 Pa	0,0 %

TABLA 1

TEMPERATURA DEL HORNO Y PRESIÓN INTERNA

Tiempo	Temp. Media del horno	Presión	UNE EN 1363-1	Presión Programada	Areas Diferencia /Porcentaje
108'	1035 °C	17.4 Pa	1033 °C	17 Pa	0,0 %
109'	1036 °C	16.9 Pa	1035 °C	17 Pa	0,0 %
110'	1038 °C	17.2 Pa	1036 °C	17 Pa	0,0 %
111'	1039 °C	17 Pa	1037 °C	17 Pa	0,0 %
112'	1040 °C	17.6 Pa	1039 °C	17 Pa	0,0 %
113'	1042 °C	17.5 Pa	1040 °C	17 Pa	0,0 %
114'	1043 °C	17.1 Pa	1041 °C	17 Pa	0,0 %
115'	1045 °C	17.7 Pa	1043 °C	17 Pa	0,0 %
116'	1046 °C	17.3 Pa	1044 °C	17 Pa	0,0 %
117'	1048 °C	16.9 Pa	1045 °C	17 Pa	0,0 %
118'	1050 °C	16.7 Pa	1047 °C	17 Pa	0,0 %
119'	1051 °C	17 Pa	1048 °C	17 Pa	0,0 %
120'	1052 °C	17.3 Pa	1049 °C	17 Pa	0,0 %
121'	1053 °C	17.3 Pa	1050 °C	17 Pa	0,0 %
122'	1054 °C	17.2 Pa	1052 °C	17 Pa	0,0 %
123'	1056 °C	16.9 Pa	1053 °C	17 Pa	0,0 %
124'	1058 °C	16.9 Pa	1054 °C	17 Pa	0,0 %
125'	1059 °C	17.3 Pa	1055 °C	17 Pa	0,0 %
126'	1060 °C	17.5 Pa	1056 °C	17 Pa	0,0 %
127'	1062 °C	16.9 Pa	1058 °C	17 Pa	0,0 %
128'	1063 °C	17 Pa	1059 °C	17 Pa	0,0 %
129'	1064 °C	17.2 Pa	1060 °C	17 Pa	0,0 %
130'	1065 °C	17.2 Pa	1061 °C	17 Pa	0,0 %
131'	1067 °C	17.4 Pa	1062 °C	17 Pa	0,0 %
132'	1067 °C	17.1 Pa	1063 °C	17 Pa	0,0 %
133'	1070 °C	17.3 Pa	1064 °C	17 Pa	0,0 %
134'	1070 °C	17.6 Pa	1066 °C	17 Pa	0,0 %
135'	1071 °C	17 Pa	1067 °C	17 Pa	0,0 %
136'	1073 °C	17.5 Pa	1068 °C	17 Pa	0,0 %
137'	1074 °C	17 Pa	1069 °C	17 Pa	0,0 %
138'	1074 °C	17 Pa	1070 °C	17 Pa	0,0 %
139'	1076 °C	17.4 Pa	1071 °C	17 Pa	0,0 %
140'	1077 °C	17.5 Pa	1072 °C	17 Pa	0,1 %
141'	1079 °C	17.4 Pa	1073 °C	17 Pa	0,1 %
142'	1080 °C	17.4 Pa	1074 °C	17 Pa	0,1 %
143'	1080 °C	17.7 Pa	1075 °C	17 Pa	0,1 %

TABLA 1

TEMPERATURA DEL HORNO Y PRESIÓN INTERNA

Tiempo	Temp. Media del horno	Presión	UNE EN 1363-1	Presión Programada	Areas Diferencia /Porcentaje
144'	1082 °C	17.4 Pa	1076 °C	17 Pa	0,1 %
145'	1083 °C	17.4 Pa	1077 °C	17 Pa	0,1 %
146'	1083 °C	17.5 Pa	1078 °C	17 Pa	0,1 %
147'	1085 °C	17.3 Pa	1079 °C	17 Pa	0,1 %
148'	1086 °C	17.1 Pa	1080 °C	17 Pa	0,1 %
149'	1087 °C	17.1 Pa	1081 °C	17 Pa	0,1 %
150'	1088 °C	17.2 Pa	1082 °C	17 Pa	0,1 %
151'	1089 °C	17.4 Pa	1083 °C	17 Pa	0,1 %
152'	1090 °C	17.1 Pa	1084 °C	17 Pa	0,1 %
153'	1092 °C	17.4 Pa	1085 °C	17 Pa	0,1 %
154'	1092 °C	17.4 Pa	1086 °C	17 Pa	0,1 %
155'	1093 °C	17.3 Pa	1087 °C	17 Pa	0,1 %
156'	1095 °C	17.6 Pa	1088 °C	17 Pa	0,1 %
157'	1095 °C	17.3 Pa	1089 °C	17 Pa	0,1 %
158'	1095 °C	17.2 Pa	1090 °C	17 Pa	0,1 %
159'	1097 °C	17.4 Pa	1091 °C	17 Pa	0,1 %
160'	1099 °C	17.3 Pa	1092 °C	17 Pa	0,1 %
161'	1099 °C	17.2 Pa	1093 °C	17 Pa	0,1 %
162'	1099 °C	17.3 Pa	1094 °C	17 Pa	0,1 %
163'	1101 °C	17.4 Pa	1095 °C	17 Pa	0,1 %
164'	1102 °C	17.2 Pa	1096 °C	17 Pa	0,1 %
165'	1102 °C	17.6 Pa	1097 °C	17 Pa	0,1 %
166'	1104 °C	17.2 Pa	1098 °C	17 Pa	0,1 %
167'	1105 °C	16.9 Pa	1099 °C	17 Pa	0,1 %
168'	1104 °C	16.8 Pa	1099 °C	17 Pa	0,1 %
169'	1104 °C	17 Pa	1100 °C	17 Pa	0,1 %
170'	1104 °C	17.5 Pa	1101 °C	17 Pa	0,1 %
171'	1104 °C	17.1 Pa	1102 °C	17 Pa	0,1 %
172'	1105 °C	16.8 Pa	1103 °C	17 Pa	0,1 %
173'	1106 °C	17.4 Pa	1104 °C	17 Pa	0,1 %
174'	1107 °C	17.5 Pa	1105 °C	17 Pa	0,1 %
175'	1107 °C	17.2 Pa	1106 °C	17 Pa	0,1 %
176'	1107 °C	17.1 Pa	1106 °C	17 Pa	0,1 %
177'	1108 °C	17.3 Pa	1107 °C	17 Pa	0,1 %
178'	1108 °C	17.3 Pa	1108 °C	17 Pa	0,1 %
179'	1110 °C	17.6 Pa	1109 °C	17 Pa	0,1 %

TABLA 1

TEMPERATURA MEDIA

Tiempo	Temp. MEDIA
00'	0 °C
01'	0 °C
02'	0 °C
03'	0 °C
04'	0 °C
05'	0 °C
06'	0 °C
07'	0 °C
08'	0 °C
09'	0 °C
10'	1 °C
11'	1 °C
12'	1 °C
13'	1 °C
14'	2 °C
15'	2 °C
16'	2 °C
17'	3 °C
18'	4 °C
19'	4 °C
20'	5 °C
21'	6 °C
22'	6 °C
23'	7 °C
24'	12 °C
25'	13 °C
26'	15 °C
27'	16 °C
28'	17 °C
29'	18 °C
30'	19 °C
31'	20 °C
32'	21 °C
33'	23 °C
34'	24 °C
35'	25 °C

TABLA 2

TEMPERATURA MEDIA

Tiempo	Temp. MEDIA
36'	26 °C
37'	27 °C
38'	28 °C
39'	29 °C
40'	31 °C
41'	31 °C
42'	33 °C
43'	33 °C
44'	34 °C
45'	35 °C
46'	36 °C
47'	37 °C
48'	37 °C
49'	38 °C
50'	39 °C
51'	40 °C
52'	41 °C
53'	41 °C
54'	42 °C
55'	42 °C
56'	43 °C
57'	44 °C
58'	44 °C
59'	45 °C
60'	45 °C
61'	46 °C
62'	47 °C
63'	47 °C
64'	48 °C
65'	48 °C
66'	48 °C
67'	49 °C
68'	50 °C
69'	50 °C
70'	51 °C
71'	52 °C

TABLA 2

TEMPERATURA MEDIA

Tiempo	Temp. MEDIA
72'	52 °C
73'	53 °C
74'	53 °C
75'	54 °C
76'	54 °C
77'	55 °C
78'	55 °C
79'	56 °C
80'	57 °C
81'	57 °C
82'	58 °C
83'	59 °C
84'	59 °C
85'	59 °C
86'	60 °C
87'	60 °C
88'	61 °C
89'	61 °C
90'	62 °C
91'	62 °C
92'	63 °C
93'	63 °C
94'	63 °C
95'	64 °C
96'	64 °C
97'	65 °C
98'	65 °C
99'	65 °C
100'	66 °C
101'	66 °C
102'	66 °C
103'	67 °C
104'	67 °C
105'	67 °C
106'	67 °C
107'	68 °C

TABLA 2

TEMPERATURA MEDIA

Tiempo	Temp. MEDIA
108'	68 °C
109'	68 °C
110'	69 °C
111'	69 °C
112'	69 °C
113'	69 °C
114'	69 °C
115'	70 °C
116'	70 °C
117'	70 °C
118'	70 °C
119'	71 °C
120'	71 °C
121'	71 °C
122'	71 °C
123'	71 °C
124'	72 °C
125'	72 °C
126'	73 °C
127'	73 °C
128'	73 °C
129'	74 °C
130'	74 °C
131'	75 °C
132'	76 °C
133'	77 °C
134'	78 °C
135'	79 °C
136'	80 °C
137'	81 °C
138'	83 °C
139'	84 °C
140'	85 °C
141'	86 °C
142'	87 °C
143'	88 °C

TABLA 2

TEMPERATURA MEDIA

Tiempo	Temp. MEDIA
144'	89 °C
145'	90 °C
146'	91 °C
147'	92 °C
148'	93 °C
149'	95 °C
150'	96 °C
151'	97 °C
152'	98 °C
153'	99 °C
154'	100 °C
155'	101 °C
156'	102 °C
157'	103 °C
158'	104 °C
159'	105 °C
160'	106 °C
161'	107 °C
162'	108 °C
163'	108 °C
164'	109 °C
165'	110 °C
166'	111 °C
167'	112 °C
168'	113 °C
169'	114 °C
170'	115 °C
171'	116 °C
172'	117 °C
173'	117 °C
174'	118 °C
175'	119 °C
176'	120 °C
177'	121 °C
178'	121 °C
179'	122 °C

TABLA 2

TEMPERATURAS INDIVIDUALES

Tiempo	Tp 10	Tp 11	Tp 12	Tp 13	Tp 14
00'	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C
01'	0 °C	0 °C	0 °C	1 °C	0 °C
02'	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C
03'	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C
04'	0 °C	0 °C	0 °C	1 °C	0 °C
05'	0 °C	0 °C	0 °C	1 °C	0 °C
06'	0 °C	0 °C	0 °C	1 °C	0 °C
07'	0 °C	0 °C	0 °C	1 °C	0 °C
08'	0 °C	0 °C	0 °C	1 °C	1 °C
09'	0 °C	0 °C	0 °C	1 °C	0 °C
10'	0 °C	0 °C	1 °C	2 °C	0 °C
11'	0 °C	0 °C	1 °C	2 °C	0 °C
12'	0 °C	0 °C	1 °C	2 °C	0 °C
13'	1 °C	1 °C	1 °C	3 °C	0 °C
14'	2 °C	2 °C	2 °C	3 °C	-1 °C
15'	2 °C	2 °C	2 °C	4 °C	-1 °C
16'	3 °C	3 °C	3 °C	5 °C	-2 °C
17'	4 °C	5 °C	3 °C	6 °C	-3 °C
18'	5 °C	6 °C	4 °C	7 °C	-4 °C
19'	7 °C	7 °C	4 °C	9 °C	-5 °C
20'	8 °C	8 °C	5 °C	10 °C	-6 °C
21'	9 °C	9 °C	6 °C	11 °C	-7 °C
22'	10 °C	10 °C	7 °C	12 °C	-7 °C
23'	11 °C	12 °C	8 °C	13 °C	-8 °C
24'	12 °C	13 °C	10 °C	15 °C	0 °C
25'	13 °C	13 °C	11 °C	16 °C	0 °C
26'	14 °C	14 °C	12 °C	17 °C	18 °C
27'	16 °C	15 °C	14 °C	18 °C	18 °C
28'	17 °C	16 °C	15 °C	19 °C	18 °C
29'	18 °C	17 °C	17 °C	20 °C	18 °C
30'	20 °C	18 °C	19 °C	22 °C	18 °C
31'	21 °C	19 °C	20 °C	23 °C	18 °C
32'	22 °C	20 °C	22 °C	24 °C	18 °C
33'	24 °C	21 °C	24 °C	26 °C	19 °C
34'	25 °C	22 °C	25 °C	27 °C	19 °C
35'	26 °C	23 °C	27 °C	28 °C	20 °C

TABLA 3

TEMPERATURAS INDIVIDUALES

Tiempo	Tp 10	Tp 11	Tp 12	Tp 13	Tp 14
36'	27 °C	24 °C	28 °C	30 °C	21 °C
37'	29 °C	25 °C	29 °C	31 °C	21 °C
38'	30 °C	26 °C	31 °C	32 °C	22 °C
39'	31 °C	27 °C	32 °C	34 °C	23 °C
40'	33 °C	28 °C	34 °C	35 °C	24 °C
41'	34 °C	29 °C	34 °C	36 °C	24 °C
42'	35 °C	30 °C	36 °C	37 °C	25 °C
43'	36 °C	30 °C	37 °C	38 °C	26 °C
44'	37 °C	31 °C	38 °C	40 °C	26 °C
45'	38 °C	32 °C	39 °C	41 °C	27 °C
46'	39 °C	33 °C	40 °C	42 °C	28 °C
47'	40 °C	34 °C	41 °C	42 °C	28 °C
48'	41 °C	34 °C	41 °C	43 °C	28 °C
49'	42 °C	35 °C	42 °C	44 °C	29 °C
50'	43 °C	36 °C	43 °C	45 °C	30 °C
51'	43 °C	36 °C	44 °C	46 °C	30 °C
52'	44 °C	37 °C	45 °C	47 °C	31 °C
53'	45 °C	37 °C	45 °C	48 °C	31 °C
54'	46 °C	38 °C	46 °C	48 °C	31 °C
55'	46 °C	39 °C	47 °C	49 °C	31 °C
56'	46 °C	39 °C	47 °C	50 °C	32 °C
57'	47 °C	41 °C	48 °C	50 °C	32 °C
58'	47 °C	41 °C	48 °C	51 °C	33 °C
59'	48 °C	42 °C	49 °C	51 °C	33 °C
60'	48 °C	43 °C	49 °C	52 °C	34 °C
61'	48 °C	43 °C	50 °C	52 °C	35 °C
62'	49 °C	44 °C	51 °C	53 °C	37 °C
63'	49 °C	45 °C	51 °C	53 °C	37 °C
64'	50 °C	46 °C	52 °C	53 °C	38 °C
65'	50 °C	47 °C	52 °C	54 °C	38 °C
66'	50 °C	47 °C	52 °C	54 °C	39 °C
67'	50 °C	48 °C	53 °C	55 °C	40 °C
68'	50 °C	49 °C	54 °C	55 °C	40 °C
69'	51 °C	49 °C	54 °C	55 °C	41 °C
70'	51 °C	51 °C	55 °C	56 °C	43 °C
71'	52 °C	51 °C	55 °C	56 °C	44 °C

TABLA 3

TEMPERATURAS INDIVIDUALES

Tiempo	Tp 10	Tp 11	Tp 12	Tp 13	Tp 14
72'	52 °C	52 °C	55 °C	57 °C	45 °C
73'	52 °C	53 °C	56 °C	57 °C	45 °C
74'	52 °C	54 °C	56 °C	57 °C	46 °C
75'	53 °C	55 °C	57 °C	58 °C	46 °C
76'	53 °C	55 °C	58 °C	58 °C	47 °C
77'	53 °C	56 °C	58 °C	59 °C	47 °C
78'	54 °C	57 °C	59 °C	59 °C	48 °C
79'	54 °C	58 °C	59 °C	60 °C	49 °C
80'	55 °C	59 °C	59 °C	60 °C	50 °C
81'	55 °C	60 °C	60 °C	60 °C	52 °C
82'	55 °C	61 °C	60 °C	61 °C	53 °C
83'	56 °C	61 °C	60 °C	61 °C	55 °C
84'	56 °C	62 °C	61 °C	62 °C	55 °C
85'	56 °C	63 °C	61 °C	62 °C	55 °C
86'	57 °C	63 °C	62 °C	63 °C	55 °C
87'	57 °C	64 °C	62 °C	63 °C	56 °C
88'	57 °C	65 °C	63 °C	64 °C	56 °C
89'	58 °C	66 °C	63 °C	64 °C	56 °C
90'	58 °C	66 °C	63 °C	65 °C	57 °C
91'	58 °C	67 °C	64 °C	65 °C	58 °C
92'	58 °C	67 °C	64 °C	66 °C	58 °C
93'	59 °C	68 °C	64 °C	66 °C	58 °C
94'	59 °C	69 °C	65 °C	66 °C	58 °C
95'	59 °C	69 °C	65 °C	67 °C	59 °C
96'	60 °C	69 °C	66 °C	67 °C	59 °C
97'	60 °C	70 °C	66 °C	68 °C	60 °C
98'	61 °C	70 °C	66 °C	68 °C	60 °C
99'	61 °C	71 °C	67 °C	68 °C	60 °C
100'	61 °C	71 °C	67 °C	69 °C	60 °C
101'	62 °C	72 °C	67 °C	69 °C	60 °C
102'	63 °C	72 °C	67 °C	70 °C	59 °C
103'	63 °C	73 °C	68 °C	70 °C	59 °C
104'	64 °C	73 °C	68 °C	71 °C	59 °C
105'	64 °C	73 °C	68 °C	71 °C	59 °C
106'	64 °C	74 °C	69 °C	71 °C	59 °C
107'	65 °C	74 °C	69 °C	72 °C	59 °C

TABLA 3

TEMPERATURAS INDIVIDUALES

Tiempo	Tp 10	Tp 11	Tp 12	Tp 13	Tp 14
108'	65 °C	74 °C	69 °C	72 °C	58 °C
109'	66 °C	75 °C	70 °C	72 °C	58 °C
110'	67 °C	75 °C	70 °C	73 °C	58 °C
111'	67 °C	75 °C	71 °C	73 °C	58 °C
112'	67 °C	75 °C	71 °C	73 °C	58 °C
113'	68 °C	75 °C	71 °C	73 °C	58 °C
114'	69 °C	75 °C	71 °C	74 °C	58 °C
115'	69 °C	76 °C	72 °C	74 °C	58 °C
116'	70 °C	76 °C	72 °C	74 °C	58 °C
117'	71 °C	76 °C	73 °C	74 °C	58 °C
118'	71 °C	76 °C	73 °C	74 °C	57 °C
119'	72 °C	76 °C	74 °C	75 °C	56 °C
120'	72 °C	76 °C	74 °C	75 °C	56 °C
121'	73 °C	77 °C	74 °C	75 °C	56 °C
122'	74 °C	77 °C	75 °C	75 °C	56 °C
123'	75 °C	77 °C	75 °C	75 °C	55 °C
124'	75 °C	78 °C	76 °C	75 °C	55 °C
125'	76 °C	78 °C	77 °C	75 °C	54 °C
126'	78 °C	78 °C	77 °C	76 °C	54 °C
127'	78 °C	78 °C	78 °C	76 °C	53 °C
128'	80 °C	78 °C	79 °C	76 °C	54 °C
129'	81 °C	79 °C	79 °C	76 °C	54 °C
130'	82 °C	79 °C	80 °C	76 °C	55 °C
131'	83 °C	80 °C	81 °C	77 °C	56 °C
132'	85 °C	81 °C	82 °C	77 °C	57 °C
133'	86 °C	82 °C	82 °C	77 °C	58 °C
134'	87 °C	83 °C	83 °C	77 °C	59 °C
135'	89 °C	84 °C	84 °C	77 °C	61 °C
136'	91 °C	86 °C	85 °C	77 °C	63 °C
137'	92 °C	87 °C	86 °C	77 °C	64 °C
138'	94 °C	88 °C	87 °C	78 °C	66 °C
139'	95 °C	90 °C	88 °C	78 °C	68 °C
140'	97 °C	91 °C	89 °C	78 °C	69 °C
141'	98 °C	93 °C	90 °C	78 °C	70 °C
142'	100 °C	94 °C	91 °C	78 °C	71 °C
143'	101 °C	96 °C	92 °C	79 °C	72 °C

TABLA 3

TEMPERATURAS INDIVIDUALES

Tiempo	Tp 10	Tp 11	Tp 12	Tp 13	Tp 14
144'	103 °C	96 °C	93 °C	79 °C	74 °C
145'	104 °C	98 °C	94 °C	80 °C	75 °C
146'	105 °C	99 °C	95 °C	81 °C	77 °C
147'	106 °C	100 °C	96 °C	82 °C	78 °C
148'	107 °C	101 °C	97 °C	83 °C	79 °C
149'	109 °C	103 °C	98 °C	84 °C	80 °C
150'	111 °C	104 °C	99 °C	85 °C	81 °C
151'	112 °C	106 °C	100 °C	86 °C	81 °C
152'	113 °C	107 °C	101 °C	88 °C	82 °C
153'	114 °C	108 °C	102 °C	89 °C	83 °C
154'	116 °C	109 °C	102 °C	90 °C	84 °C
155'	117 °C	110 °C	104 °C	90 °C	84 °C
156'	118 °C	111 °C	105 °C	92 °C	85 °C
157'	119 °C	113 °C	105 °C	93 °C	85 °C
158'	120 °C	114 °C	107 °C	94 °C	85 °C
159'	121 °C	114 °C	108 °C	95 °C	86 °C
160'	122 °C	116 °C	108 °C	96 °C	87 °C
161'	123 °C	116 °C	109 °C	97 °C	88 °C
162'	124 °C	118 °C	110 °C	98 °C	88 °C
163'	125 °C	118 °C	111 °C	99 °C	89 °C
164'	126 °C	119 °C	112 °C	100 °C	89 °C
165'	127 °C	120 °C	113 °C	101 °C	90 °C
166'	128 °C	121 °C	114 °C	102 °C	91 °C
167'	129 °C	122 °C	115 °C	103 °C	91 °C
168'	131 °C	123 °C	116 °C	105 °C	92 °C
169'	131 °C	124 °C	117 °C	105 °C	92 °C
170'	133 °C	125 °C	117 °C	106 °C	93 °C
171'	133 °C	126 °C	119 °C	107 °C	93 °C
172'	135 °C	127 °C	119 °C	109 °C	94 °C
173'	135 °C	128 °C	120 °C	110 °C	94 °C
174'	136 °C	129 °C	121 °C	110 °C	95 °C
175'	137 °C	130 °C	122 °C	111 °C	95 °C
176'	138 °C	131 °C	123 °C	112 °C	95 °C
177'	139 °C	131 °C	124 °C	113 °C	96 °C
178'	140 °C	131 °C	125 °C	115 °C	96 °C
179'	141 °C	133 °C	125 °C	116 °C	96 °C

TABLA 3



TEMPERATURAS INDIVIDUALES

Tiempo	Tp 10	Tp 11	Tp 12	Tp 13	Tp 14
180'	142 °C	134 °C	126 °C	117 °C	97 °C
181'	143 °C	134 °C	127 °C	118 °C	97 °C
182'	144 °C	136 °C	128 °C	118 °C	98 °C
183'	144 °C	137 °C	129 °C	119 °C	97 °C
184'	145 °C	137 °C	130 °C	121 °C	98 °C
185'	146 °C	138 °C	131 °C	122 °C	98 °C
186'	147 °C	139 °C	131 °C	123 °C	98 °C
187'	148 °C	139 °C	132 °C	124 °C	99 °C
188'	149 °C	140 °C	133 °C	124 °C	100 °C

TABLA 3

TEMPERATURAS AUXILIARES

Tiempo	Tp 15	Tp 16	Tp 17	Tp 18	Tp 19
00'	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C
01'	0 °C	0 °C	-7 °C	-6 °C	-5 °C
02'	0 °C	0 °C	-7 °C	-6 °C	-6 °C
03'	0 °C	1 °C	-7 °C	-6 °C	-6 °C
04'	0 °C	1 °C	-8 °C	-6 °C	-6 °C
05'	0 °C	2 °C	-8 °C	-7 °C	-6 °C
06'	0 °C	3 °C	-8 °C	-7 °C	-6 °C
07'	0 °C	4 °C	-9 °C	-7 °C	-6 °C
08'	1 °C	5 °C	-9 °C	-7 °C	-6 °C
09'	1 °C	6 °C	-9 °C	-7 °C	-7 °C
10'	1 °C	8 °C	-9 °C	-7 °C	-7 °C
11'	1 °C	9 °C	-9 °C	-7 °C	-7 °C
12'	2 °C	11 °C	-9 °C	-7 °C	-7 °C
13'	2 °C	13 °C	-9 °C	-8 °C	-7 °C
14'	3 °C	14 °C	-9 °C	-8 °C	-7 °C
15'	3 °C	16 °C	-9 °C	-8 °C	-7 °C
16'	4 °C	19 °C	-9 °C	-7 °C	-7 °C
17'	5 °C	21 °C	-9 °C	-7 °C	-7 °C
18'	6 °C	23 °C	-9 °C	-7 °C	-6 °C
19'	7 °C	25 °C	-9 °C	-7 °C	-6 °C
20'	8 °C	27 °C	-9 °C	-7 °C	-7 °C
21'	9 °C	28 °C	-9 °C	-6 °C	-6 °C
22'	10 °C	30 °C	-9 °C	-6 °C	-6 °C
23'	11 °C	31 °C	-9 °C	-5 °C	-5 °C
24'	12 °C	32 °C	-9 °C	-5 °C	-5 °C
25'	12 °C	34 °C	-9 °C	-4 °C	-5 °C
26'	13 °C	34 °C	-9 °C	-4 °C	-4 °C
27'	14 °C	36 °C	-8 °C	-3 °C	-4 °C
28'	15 °C	37 °C	-8 °C	-2 °C	-4 °C
29'	16 °C	38 °C	-8 °C	-2 °C	-3 °C
30'	17 °C	39 °C	-8 °C	-1 °C	-2 °C
31'	18 °C	40 °C	-8 °C	0 °C	-2 °C
32'	19 °C	41 °C	-8 °C	1 °C	-1 °C
33'	20 °C	42 °C	-8 °C	1 °C	-1 °C
34'	21 °C	43 °C	-7 °C	2 °C	0 °C
35'	22 °C	44 °C	-7 °C	3 °C	0 °C

TABLA 4

TEMPERATURAS AUXILIARES

Tiempo	Tp 15	Tp 16	Tp 17	Tp 18	Tp 19
36'	23 °C	45 °C	-7 °C	4 °C	1 °C
37'	24 °C	46 °C	-7 °C	5 °C	2 °C
38'	25 °C	46 °C	-7 °C	6 °C	2 °C
39'	26 °C	47 °C	-6 °C	7 °C	3 °C
40'	27 °C	48 °C	-6 °C	8 °C	4 °C
41'	28 °C	49 °C	-6 °C	9 °C	5 °C
42'	29 °C	50 °C	-5 °C	10 °C	5 °C
43'	30 °C	50 °C	-5 °C	11 °C	6 °C
44'	31 °C	51 °C	-5 °C	12 °C	7 °C
45'	32 °C	52 °C	-4 °C	13 °C	8 °C
46'	33 °C	53 °C	-4 °C	14 °C	9 °C
47'	34 °C	53 °C	-4 °C	15 °C	10 °C
48'	35 °C	54 °C	-3 °C	16 °C	11 °C
49'	36 °C	55 °C	-3 °C	17 °C	12 °C
50'	37 °C	56 °C	-2 °C	18 °C	13 °C
51'	38 °C	57 °C	-2 °C	19 °C	14 °C
52'	38 °C	57 °C	-1 °C	20 °C	15 °C
53'	40 °C	58 °C	-1 °C	21 °C	17 °C
54'	40 °C	59 °C	-1 °C	22 °C	17 °C
55'	41 °C	60 °C	0 °C	23 °C	18 °C
56'	42 °C	61 °C	0 °C	24 °C	19 °C
57'	43 °C	62 °C	1 °C	25 °C	20 °C
58'	43 °C	63 °C	1 °C	26 °C	21 °C
59'	44 °C	64 °C	2 °C	26 °C	22 °C
60'	45 °C	65 °C	2 °C	27 °C	24 °C
61'	46 °C	66 °C	3 °C	28 °C	24 °C
62'	46 °C	66 °C	3 °C	29 °C	25 °C
63'	47 °C	67 °C	4 °C	30 °C	26 °C
64'	48 °C	68 °C	4 °C	31 °C	27 °C
65'	48 °C	69 °C	5 °C	31 °C	27 °C
66'	49 °C	69 °C	5 °C	32 °C	28 °C
67'	49 °C	70 °C	6 °C	33 °C	29 °C
68'	50 °C	70 °C	6 °C	34 °C	30 °C
69'	50 °C	71 °C	6 °C	35 °C	31 °C
70'	51 °C	72 °C	7 °C	36 °C	31 °C
71'	52 °C	72 °C	7 °C	36 °C	32 °C

TABLA 4

TEMPERATURAS AUXILIARES

Tiempo	Tp 15	Tp 16	Tp 17	Tp 18	Tp 19
72'	52 °C	72 °C	8 °C	37 °C	33 °C
73'	53 °C	72 °C	8 °C	38 °C	33 °C
74'	54 °C	73 °C	9 °C	38 °C	34 °C
75'	54 °C	73 °C	9 °C	39 °C	35 °C
76'	55 °C	73 °C	10 °C	40 °C	35 °C
77'	55 °C	73 °C	10 °C	41 °C	36 °C
78'	56 °C	74 °C	10 °C	41 °C	36 °C
79'	57 °C	74 °C	11 °C	42 °C	37 °C
80'	58 °C	74 °C	11 °C	43 °C	37 °C
81'	58 °C	74 °C	12 °C	43 °C	38 °C
82'	59 °C	74 °C	12 °C	44 °C	39 °C
83'	60 °C	75 °C	13 °C	44 °C	39 °C
84'	60 °C	75 °C	13 °C	45 °C	40 °C
85'	61 °C	75 °C	13 °C	46 °C	40 °C
86'	61 °C	75 °C	14 °C	46 °C	41 °C
87'	62 °C	75 °C	14 °C	47 °C	41 °C
88'	62 °C	75 °C	15 °C	48 °C	42 °C
89'	63 °C	75 °C	15 °C	48 °C	43 °C
90'	64 °C	76 °C	15 °C	48 °C	43 °C
91'	64 °C	76 °C	16 °C	49 °C	43 °C
92'	65 °C	76 °C	17 °C	49 °C	44 °C
93'	66 °C	76 °C	17 °C	50 °C	45 °C
94'	66 °C	76 °C	17 °C	50 °C	45 °C
95'	67 °C	76 °C	18 °C	50 °C	46 °C
96'	67 °C	76 °C	18 °C	51 °C	46 °C
97'	68 °C	76 °C	19 °C	51 °C	47 °C
98'	69 °C	77 °C	19 °C	52 °C	48 °C
99'	69 °C	77 °C	20 °C	52 °C	48 °C
100'	70 °C	77 °C	20 °C	52 °C	49 °C
101'	70 °C	77 °C	21 °C	52 °C	49 °C
102'	71 °C	77 °C	21 °C	53 °C	50 °C
103'	72 °C	77 °C	22 °C	53 °C	50 °C
104'	72 °C	77 °C	22 °C	53 °C	51 °C
105'	73 °C	78 °C	23 °C	54 °C	52 °C
106'	73 °C	79 °C	23 °C	54 °C	52 °C
107'	74 °C	79 °C	24 °C	55 °C	53 °C

TABLA 4

TEMPERATURAS AUXILIARES

Tiempo	Tp 15	Tp 16	Tp 17	Tp 18	Tp 19
108'	74 °C	80 °C	24 °C	55 °C	53 °C
109'	75 °C	81 °C	24 °C	55 °C	53 °C
110'	75 °C	82 °C	25 °C	56 °C	54 °C
111'	75 °C	83 °C	25 °C	56 °C	55 °C
112'	76 °C	84 °C	26 °C	56 °C	55 °C
113'	76 °C	85 °C	26 °C	56 °C	55 °C
114'	77 °C	86 °C	27 °C	56 °C	56 °C
115'	77 °C	88 °C	27 °C	57 °C	56 °C
116'	77 °C	91 °C	28 °C	57 °C	57 °C
117'	77 °C	93 °C	28 °C	57 °C	57 °C
118'	77 °C	95 °C	29 °C	57 °C	57 °C
119'	77 °C	98 °C	29 °C	57 °C	57 °C
120'	77 °C	99 °C	30 °C	57 °C	58 °C
121'	78 °C	102 °C	30 °C	57 °C	58 °C
122'	78 °C	103 °C	31 °C	57 °C	58 °C
123'	78 °C	105 °C	31 °C	58 °C	58 °C
124'	78 °C	107 °C	32 °C	58 °C	59 °C
125'	79 °C	109 °C	32 °C	58 °C	59 °C
126'	78 °C	111 °C	33 °C	57 °C	59 °C
127'	78 °C	113 °C	34 °C	58 °C	59 °C
128'	79 °C	114 °C	35 °C	58 °C	59 °C
129'	79 °C	116 °C	36 °C	59 °C	59 °C
130'	80 °C	118 °C	36 °C	58 °C	60 °C
131'	80 °C	120 °C	37 °C	58 °C	60 °C
132'	80 °C	121 °C	38 °C	59 °C	60 °C
133'	80 °C	123 °C	38 °C	59 °C	60 °C
134'	80 °C	124 °C	39 °C	59 °C	60 °C
135'	80 °C	126 °C	40 °C	59 °C	60 °C
136'	80 °C	127 °C	40 °C	59 °C	60 °C
137'	80 °C	129 °C	41 °C	59 °C	60 °C
138'	81 °C	130 °C	42 °C	60 °C	60 °C
139'	81 °C	131 °C	42 °C	60 °C	61 °C
140'	81 °C	133 °C	43 °C	60 °C	61 °C
141'	81 °C	134 °C	44 °C	60 °C	61 °C
142'	82 °C	135 °C	45 °C	61 °C	61 °C
143'	82 °C	136 °C	45 °C	60 °C	61 °C

TABLA 4

TEMPERATURAS AUXILIARES

Tiempo	Tp 15	Tp 16	Tp 17	Tp 18	Tp 19
144'	83 °C	138 °C	45 °C	61 °C	61 °C
145'	84 °C	139 °C	46 °C	61 °C	61 °C
146'	85 °C	140 °C	46 °C	61 °C	61 °C
147'	86 °C	141 °C	47 °C	62 °C	62 °C
148'	89 °C	143 °C	48 °C	62 °C	62 °C
149'	91 °C	144 °C	48 °C	62 °C	62 °C
150'	93 °C	145 °C	49 °C	62 °C	62 °C
151'	95 °C	146 °C	49 °C	62 °C	62 °C
152'	96 °C	147 °C	49 °C	62 °C	62 °C
153'	97 °C	148 °C	49 °C	63 °C	62 °C
154'	98 °C	149 °C	50 °C	63 °C	62 °C
155'	100 °C	150 °C	50 °C	63 °C	63 °C
156'	101 °C	151 °C	50 °C	63 °C	63 °C
157'	102 °C	152 °C	50 °C	63 °C	63 °C
158'	103 °C	153 °C	51 °C	63 °C	63 °C
159'	104 °C	154 °C	51 °C	63 °C	63 °C
160'	105 °C	155 °C	51 °C	64 °C	63 °C
161'	106 °C	156 °C	52 °C	64 °C	63 °C
162'	107 °C	157 °C	52 °C	64 °C	63 °C
163'	108 °C	158 °C	52 °C	64 °C	64 °C
164'	109 °C	159 °C	52 °C	65 °C	63 °C
165'	110 °C	160 °C	52 °C	65 °C	64 °C
166'	111 °C	161 °C	52 °C	65 °C	64 °C
167'	112 °C	162 °C	52 °C	65 °C	64 °C
168'	113 °C	163 °C	52 °C	66 °C	64 °C
169'	115 °C	164 °C	53 °C	66 °C	64 °C
170'	115 °C	165 °C	53 °C	66 °C	64 °C
171'	116 °C	166 °C	53 °C	66 °C	64 °C
172'	118 °C	167 °C	53 °C	66 °C	65 °C
173'	118 °C	168 °C	53 °C	67 °C	64 °C
174'	120 °C	169 °C	53 °C	67 °C	64 °C
175'	120 °C	169 °C	53 °C	67 °C	65 °C
176'	121 °C	170 °C	53 °C	67 °C	64 °C
177'	122 °C	171 °C	53 °C	68 °C	65 °C
178'	123 °C	172 °C	53 °C	68 °C	65 °C
179'	124 °C	173 °C	53 °C	68 °C	65 °C

TABLA 4

TEMPERATURAS AUXILIARES

Tiempo	Tp 15	Tp 16	Tp 17	Tp 18	Tp 19
180'	125 °C	173 °C	54 °C	68 °C	65 °C
181'	126 °C	175 °C	54 °C	68 °C	65 °C
182'	127 °C	175 °C	53 °C	68 °C	65 °C
183'	128 °C	176 °C	53 °C	68 °C	65 °C
184'	128 °C	177 °C	54 °C	69 °C	65 °C
185'	129 °C	178 °C	54 °C	69 °C	65 °C
186'	130 °C	179 °C	54 °C	69 °C	65 °C
187'	131 °C	179 °C	54 °C	68 °C	65 °C
188'	132 °C	180 °C	55 °C	68 °C	65 °C

TABLA 4

D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CERRAMIENTO
SUMINISTRADAS POR EL PETICIONARIO

El Laboratorio ha verificado los dibujos que se incluyen en este anexo.

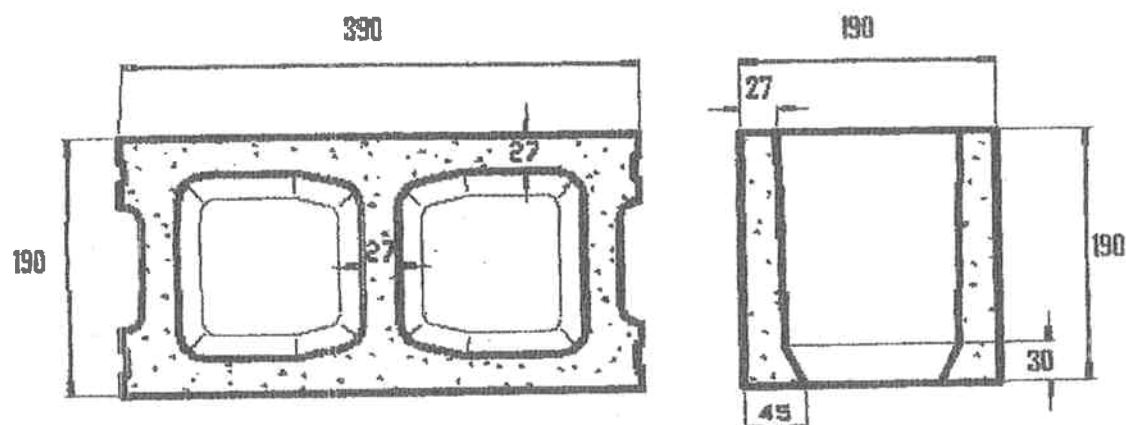
ROAR, S.A.

C/Paisos Catalans, 19

08191 Rubí - Barcelona

Teléfono: 936994266 Fax: 935880059

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BLOQUE 20*20*40 PARA ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO



1. Pared de 9m² (3x3m).
2. Junta horizontal de unión entre bloques con mortero de cemento y arena (1-4) con un espesor de 1 cm. La unión vertical con las mismas proporciones en el mortero y espesor de 1 cm.
3. Las caras externas e internas de la pared no se revisten.
4. Resistencia a la compresión 60 kg/ cm².
5. Absorción 9%.
6. Resistencia a la flexión 6Nw/ mm².
7. Cemento 1-52,5 R UNE-EN 197-1: 2000/ RC-03.
8. Densidad 2 Kg/ dm³.

Bellaterra : 9 de Julio de 2008
Expediente número : 08/32308642 Parte 2
Referencia del peticionario : ROAR, S.A
C/Paisos Catalans, 19
08191 Rubí
(Barcelona)



INFORME DE CLASIFICACIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

Este informe de clasificación de resistencia al fuego define la clasificación asignada a un elemento de cerramiento vertical de 3 x 3 m mediante "bloque de hormigón 200 x 200 x 400".

2.- DETALLES DEL ELEMENTO CLASIFICADO

2.1.- Tipo de función

El elemento ensayado, un cerramiento de 3 x 3 m. se define como un cerramiento vertical. Su función es resistir al fuego respecto a las características de integridad y aislamiento térmico dadas en el apartado 5 de la norma UNE EN 13501-2:2004

2.2.- Descripción

En el Informe de Ensayo se hace una descripción completa del elemento ensayado, en los que se basa la clasificación definida en el apartado 4 del presente informe.

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Sólo tienen validez los informes con firmas originales o sus copias compulsadas. Este documento consta de 4 páginas.

3.- INFORME DE ENSAYO

El presente informe de clasificación está basado en el siguiente informe de ensayo:

Expediente nº: 08/32308642 Parte 1
 Emitido con fecha: 8 de Julio de 2008
 Fecha de ensayo: 2 de Junio 2008

4.- RESULTADOS DEL ENSAYO

4.1.- Norma de ensayo:

UNE-EN 1364-1: 2000: Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes

4.2.- CONDICIONES DE EXPOSICIÓN

Curva temperatura/tiempo	$T = 345 \log_{10} (8t + 1) + 20$
Dirección de la exposición	Indiferente
Número de caras expuestas	1
Carga aplicada	Sin carga
Condiciones de soporte	Lateral izquierdo libre

4.2.- TABLA DE RESULTADOS

	Minuto fallo	Razón
Integridad	Se mantiene durante todo el ensayo, 188 minutos	-
Aislamiento Térmico	Minuto 188	Termopar nº 16 supera en 180°C su temperatura inicial

5.- CLASIFICACIÓN

De acuerdo con el apartado 7.5. de la norma UNE EN 13501-2:2004 la clasificación del elemento ensayado es la siguiente:

Cerramiento vertical mediante "bloque de hormigón 200 x 200 x 400"	EI 180
--	--------

Lo indicado en el apartado 6, "CAMPO DE APLICACIÓN DIRECTO", que se indica a continuación, está fuera del alcance de acreditación de ENAC.

6.- CAMPO DE APLICACIÓN DIRECTO

Generalidades

Los resultados del ensayo al fuego se aplican directamente a las construcciones similares cuando una o varias de las modificaciones siguientes han tenido lugar y siempre que la construcción continúe siendo conforme al código de diseño correspondiente, desde el punto de vista de su rigidez y de su estabilidad. (Tal y como se indica en el punto 13 de la norma UNE-EN 1364-1: 2000)

- a) disminución de la altura;
- b) aumento del espesor de la pared;
- c) aumento del espesor de los materiales constituyentes;
- d) disminución de las medidas lineales de los paneles o placas, pero no de su espesor;
- e) disminución de la distancia entre montantes;
- f) disminución de la distancia entre los centros de las fijaciones;
- g) aumento del número de juntas horizontales si se ha ensayado con una junta situada a 500 mm como máximo del borde superior;
- h) Utilización de accesorios y de instalaciones de superficie cuando han sido ensayadas según la figura 10 de la norma UNE EN 1364-1:2000, a 500 mm como máximo del borde superior;
- i) Juntas horizontales y/o verticales si han sido ensayadas.

6.2.- Ampliación en anchura

Podrá aumentarse la anchura de una construcción idéntica si la muestra de ensayo ha sido probada con una anchura de, como mínimo, 3 m y con un borde vertical sin sujeción.

6.3.- Ampliación en altura

Cuando la construcción se ensaye con una altura mínima de 3 m, estará permitido aumentarla hasta 4 m en las siguientes condiciones:

- a) si el desplazamiento lateral máximo de la muestra de ensayo no sobrepasa los 100 mm (ver apartado 9.3 de la norma UNE EN 1364-1:2000);
- b) las tolerancias de expansión se aumentan proporcionalmente.

6.4.- Obras soporte

6.4.1. Obras soporte normalizadas. Tras someter a una pared no portante a un ensayo en una de las obras soporte normalizadas especificadas en la Norma Europea EN 1363-1:2000 o en el bastidor de ensayo, el resultado de la prueba será aplicable a cualquier otra obra soporte del mismo tipo (rígida baja densidad, rígida alta densidad, flexible) que tenga una mayor resistencia al fuego (mayor espesor, mayor densidad, mayor número de placas, según el caso).

6.4.2. Obras soporte no normalizadas. El resultado de un ensayo realizado a una pared no portante en una obra soporte no normalizada sólo se puede aplicar a esta construcción.

El plazo de validez es el indicado en el sistema de certificación del producto.
Este documento no representa ninguna aprobación tipo ni certificación del producto.

Jordi Mirabent Junyent
Responsable de Fuego
LGAI Technological Center, S.A.

Albert Gar Castillo
Técnico Responsable
LGAI Technological Center, S.A.

Los resultados se refieren única y exclusivamente a las muestras ensayadas y en el momento y las condiciones indicadas.

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+, A. Fernández, en la dirección: satisfaccion.cliente@appluscorp.com