

**Instituto Nacional
de Tecnología Industrial**

**Centro de Investigación y
Desarrollo en Construcción**

**Prémio Nacional a la Calidad 1999
Organismo Certificado ISO 9002**

Solicitante: ARDAL S.A.

**Dirección: Avda. Nazarre Km 2,5
(1627) - Buenos Aires**

1- OBJETIVO

Determinación y Clasificación de la Resistencia al Fuego.

2- MUESTRA

La muestra está constituida por un muro de bloques de hormigón celular de 15 cm de espesor denominado por el cliente como: "Muro de Bloques de CCA RETAK de 0,15m de espesor".

Las características técnicas de los bloques constitutivos del muro así como los detalles constructivos de la muestra se dan en el ANEXO5, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo, según datos proporcionados por el solicitante en forma de Memoria Descriptiva.

La superficie de la muestra ensayada es de 3m x 3m.

La muestra, fue montada en el marco-portabrota del horno, por personal de la empresa solicitante, el día 7 de Agosto de 2000 en el Laboratorio de Resistencia al Fuego del INTI.

3- MÉTODO EMPLEADO

El ensayo se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11950 y la clasificación se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11949.

4- RESULTADOS OBTENIDOS

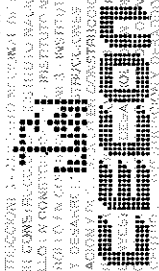
El ensayo fue realizado el día 18 de Agosto de 2000.

La temperatura ambiente al comenzar el ensayo era de 14°C.

El programa térmico obtenido y que está dentro de las tolerancias descritas por la norma se da en el ANEXO2, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo.

Los resultados obtenidos se refieren exclusivamente a la muestra recibida, el INTI y el CECON declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe. Está prohibida la reproducción parcial del mismo.

**Av. Gral. Paz e/Albarellos y Av. de los Constituyentes - Parque Tecnológico Miguielieté (Edificio 33) - B1650KNA
C.C. 157 B1650WAB San Martín, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA
Teléfax (54-11) 4753-5784 / 4754-4065 • Com: 4724-6200/6300/6400 • Int: 6483/6500 • email: cecon@inti.gov.ar**



**Centro de Investigación y
Desarrollo en Construcción**

**Prémio Nacional a la Calidad 1999
Organismo Certificado ISO 9002**

Solicitante: ARDAL S.A.

**Dirección: Avda. Nazarre Km 2,5
(1627) - Buenos Aires**

1- OBJETIVO

Determinación y Clasificación de la Resistencia al Fuego.

2- MUESTRA

La muestra está constituida por un muro de bloques de hormigón celular de 15 cm de espesor denominado por el cliente como: "Muro de Bloques de CCA RETAK de 0,15m de espesor".

Las características técnicas de los bloques constitutivos del muro así como los detalles constructivos de la muestra se dan en el ANEXO5, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo, según datos proporcionados por el solicitante en forma de Memoria Descriptiva.

La superficie de la muestra ensayada es de 3m x 3m.

La muestra, fue montada en el marco-portabrota del horno, por personal de la empresa solicitante, el día 7 de Agosto de 2000 en el Laboratorio de Resistencia al Fuego del INTI.

3- MÉTODO EMPLEADO

El ensayo se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11950 y la clasificación se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11949.

4- RESULTADOS OBTENIDOS

El ensayo fue realizado el día 18 de Agosto de 2000.

La temperatura ambiente al comenzar el ensayo era de 14°C.

El programa térmico obtenido y que está dentro de las tolerancias descritas por la norma se da en el ANEXO2, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo.

Los resultados obtenidos se refieren exclusivamente a la muestra recibida, el INTI y el CECON declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe. Está prohibida la reproducción parcial del mismo.

**Av. Gral. Paz e/Albarellos y Av. de los Constituyentes - Parque Tecnológico Miguielieté (Edificio 33) - B1650KNA
C.C. 157 B1650WAB San Martín, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA
Teléfax (54-11) 4753-5784 / 4754-4065 • Com: 4724-6200/6300/6400 • Int: 6483/6500 • email: cecon@inti.gov.ar**

INFORME DE ENSAYO

**O.T.: 101/3995
Pág.: 1/16**

**Fecha: 1/09/2000
Informe: Único**

El presente informe describe los resultados obtenidos en el ensayo de resistencia al fuego de un muro de bloques de hormigón celular de 15 cm de espesor, denominado por el cliente como "Muro de Bloques de CCA RETAK de 0,15m de espesor". El ensayo se realizó el día 18 de Agosto de 2000 en el Laboratorio de Resistencia al Fuego del INTI, de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11950 y la clasificación se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11949. El programa térmico obtenido y que está dentro de las tolerancias descritas por la norma se da en el ANEXO2, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo. Los resultados obtenidos se refieren exclusivamente a la muestra recibida, el INTI y el CECON declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe. Está prohibida la reproducción parcial del mismo.

Determinación y Clasificación de la Resistencia al Fuego.

2- MUESTRA

La muestra está constituida por un muro de bloques de hormigón celular de 15 cm de espesor denominado por el cliente como: "Muro de Bloques de CCA RETAK de 0,15m de espesor".

Las características técnicas de los bloques constitutivos del muro así como los detalles constructivos de la muestra se dan en el ANEXO5, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo, según datos proporcionados por el solicitante en forma de Memoria Descriptiva.

La superficie de la muestra ensayada es de 3m x 3m.

La muestra, fue montada en el marco-portabrota del horno, por personal de la empresa solicitante, el día 7 de Agosto de 2000 en el Laboratorio de Resistencia al Fuego del INTI.

3- MÉTODO EMPLEADO

El ensayo se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11950 y la clasificación se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11949.

4- RESULTADOS OBTENIDOS

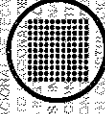
El ensayo fue realizado el día 18 de Agosto de 2000.

La temperatura ambiente al comenzar el ensayo era de 14°C.

El programa térmico obtenido y que está dentro de las tolerancias descritas por la norma se da en el ANEXO2, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo.

Los resultados obtenidos se refieren exclusivamente a la muestra recibida, el INTI y el CECON declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe. Está prohibida la reproducción parcial del mismo.

**Av. Gral. Paz e/Albarellos y Av. de los Constituyentes - Parque Tecnológico Miguielieté (Edificio 33) - B1650KNA
C.C. 157 B1650WAB San Martín, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA
Teléfax (54-11) 4753-5784 / 4754-4065 • Com: 4724-6200/6300/6400 • Int: 6483/6500 • email: cecon@inti.gov.ar**



INTI

O.T.: 101/3995

Pág.: 2/16

Fecha: 01/09/2000

Informe: Único

5- RESULTADOS OBTENIDOS

El ensayo fue realizado el día 18 de Agosto de 2000.

La temperatura ambiente al comenzar el ensayo era de 14°C.

El programa térmico obtenido y que está dentro de las tolerancias descritas por la norma se da en el ANEXO2, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo.

4.1 ESTABILIDAD MECÁNICA

La muestra mantuvo la estabilidad mecánica en todo el transcurso del ensayo. Durante el desarrollo del mismo se efectuaron mediciones de las deformaciones sufridas en el plano horizontal en 3 puntos, indicados como A, B y C en el croquis del ANEXO1, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo.

TIEMPO (en minutos)	Deformación Punto A (en cm)	Deformación Punto B (en cm)	Deformación Punto C (en cm)
0	0	0	0
30	0,2	0,2	0,2
60	0,2	0,4	0,2
90	0,2	0,4	0,3
120	0,2	0,4	0,3
150	0,2	0,4	0,3
180	0,2	0,4	0,3
230	0,2	0,4	0,3

Por lo tanto la deformación máxima registrada fue de 4mm en el punto B.

4.2 ESTANQUEIDAD A LAS LLAMAS

No se detectó fallo de estanqueidad durante todo el ensayo, dando resultado negativo todas las comprobaciones hechas al respecto.

4.3 EMISIÓN DE GASES INFLAMABLES

No se detectó la presencia de gases inflamables durante todo el ensayo, dando resultado negativo todas las comprobaciones hechas al respecto.

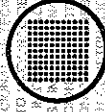
4.4 AISLAMIENTO TÉRMICO

La temperatura de la cara no expuesta se ha registrado en los puntos indicados en el croquis del ANEXO1, adjunto al presente informe y que forma parte del mismo.

Se han utilizado termopares de Hierro - Constantán (Tipo J).

[Firma manuscrita]

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida, el INTI y el CECON declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe. Está prohibida la reproducción parcial del mismo.



INTI

O.T.: 101/3995
Fecha: 01/09/2000
Informe: Único



Pág.: 3/16

Los gráficos de evolución de la temperatura en la superficie de la cara no expuesta de la muestra se dan en el ANEXO3 adjunto al presente informe y que forma parte del mismo.

4.4.1 Temperatura media de la cara no expuesta

Durante el transcurso del ensayo no se alcanzó la temperatura límite de 140°C + To (To = Temperatura ambiente) como media de los cinco termopares situados en la cara exterior de acuerdo a la norma de referencia (termocuplas 2, 3, 4, 5 y 6).

4.4.2 Temperatura máxima de la cara no expuesta

Durante el transcurso del ensayo no se alcanzó la temperatura límite de 180° + To en ninguno de los termopares situados en la cara no expuesta del muro.

Se colocó una termocupla adicional (termocupla 7) coincidiendo con una junta entre bloques.

4.5 OTRAS OBSERVACIONES

- En el minuto 190 se observa una fisura vertical en parte superior derecha del muro, comenzando en una junta entre bloques y atravesando las 6 hiladas inmediatas inferiores.
- En el minuto 270 se interrumpe el ensayo a solicitud del cliente.
- Se adjunta a este informe un video con los momentos más representativos del ensayo.

6- CONCLUSIONES

De los datos obtenidos en el ensayo efectuado y de conformidad a la Norma IRAM 11950, se concluye que en las condiciones de ensayo descritas en este informe y con la muestra especificada se obtuvieron los resultados expuestos a continuación:

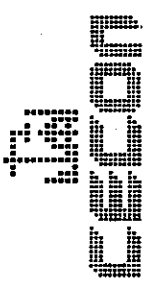
- Estabilidad al fuego
- Estanqueidad a la llama
- No emisión de gases inflamables
- Aislamiento térmico
- 240 MINUTOS (por interrupción del ensayo)
- 240 MINUTOS (por interrupción del ensayo)
- 240 MINUTOS (por interrupción del ensayo)
- 240 MINUTOS (por interrupción del ensayo)

[Handwritten signature]

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. el INTI y el CECON declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe. Esta prohibida la reproducción parcial del mismo.



INTI

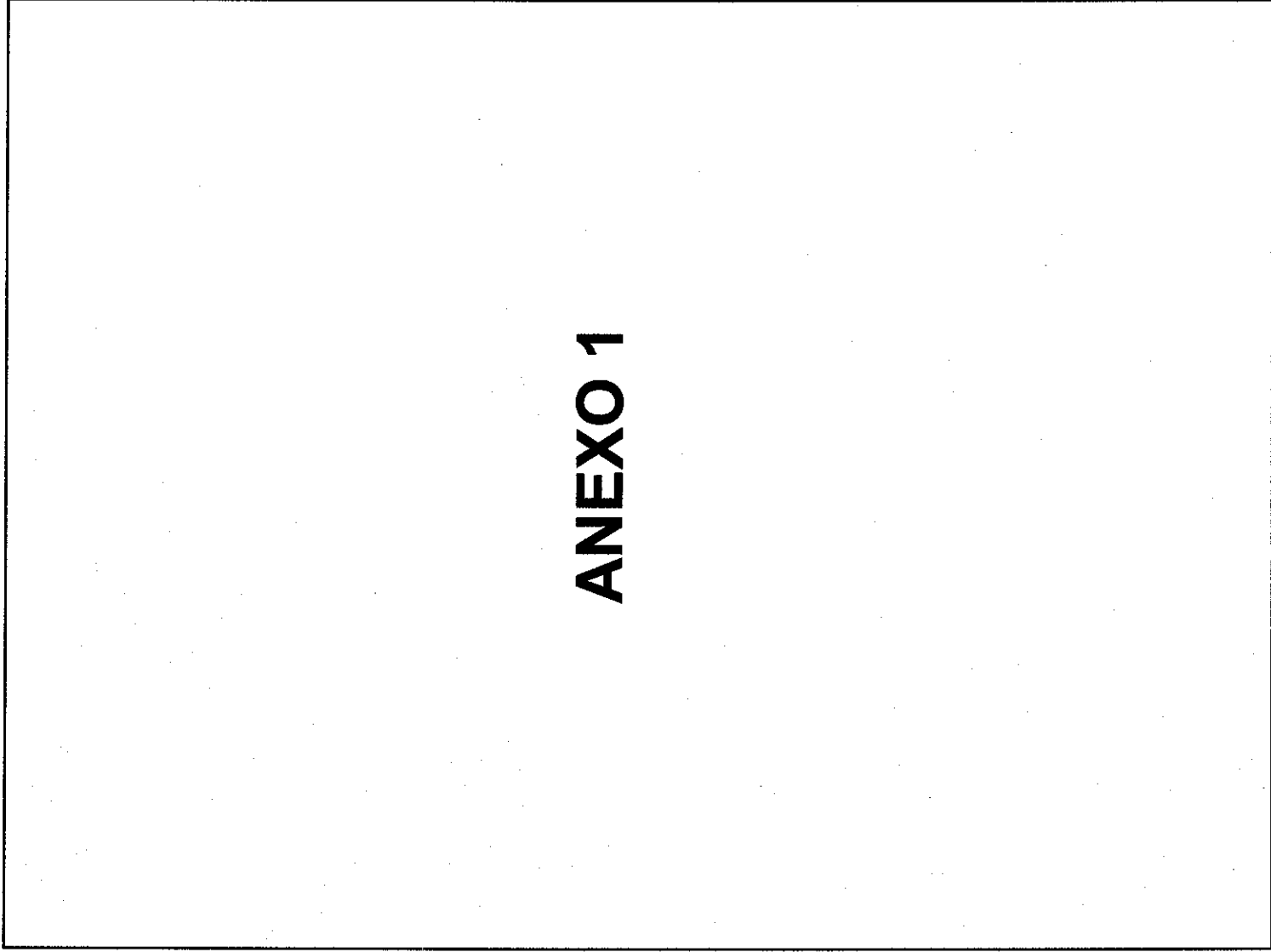


O.T.: 101/3995

Pág.: 5/16

Fecha: 01/09/2000

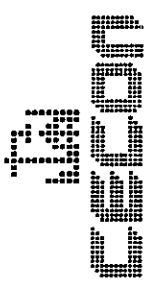
Informe: Único



ANEXO 1



INTI



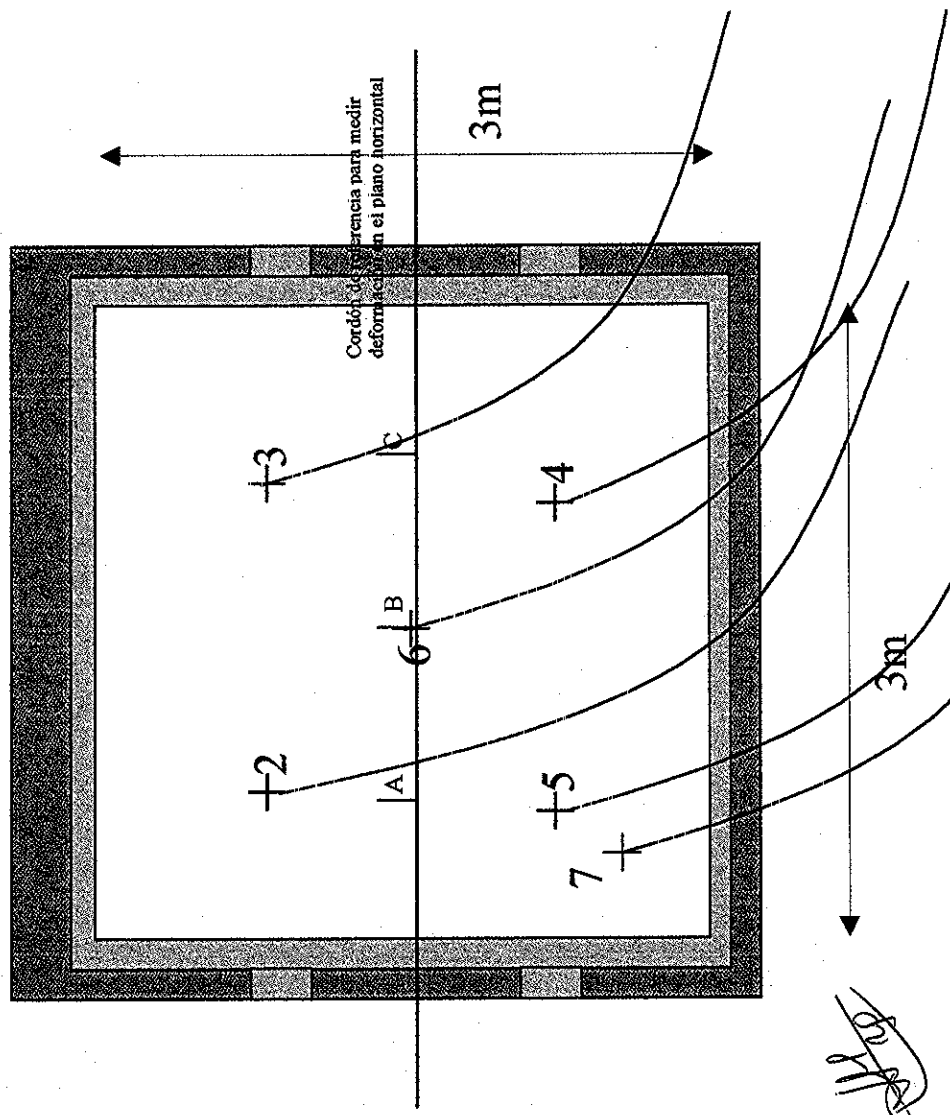
O.T.: 101/3995

Pág.: 6/16

Fecha: 01/09/2000

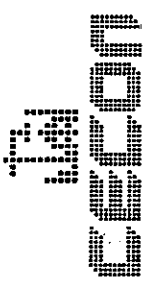
Informe: Único

CROQUIS DEL ELEMENTO ENSAYADO CON LA POSICIÓN DE LOS TERMOPARES





INTI

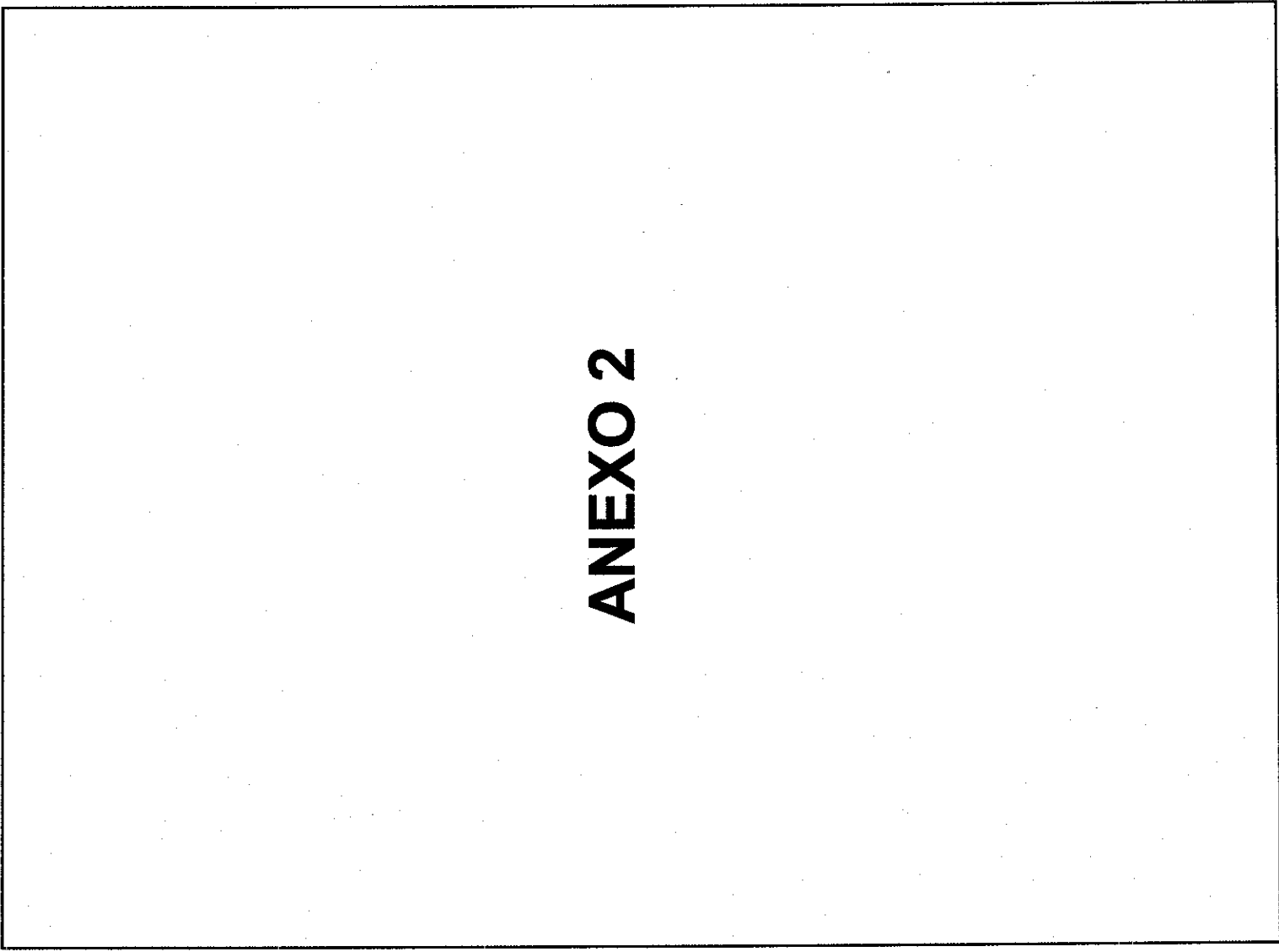


O.T.: 101/3995

Pág.: 7/16

Fecha: 01/09/2000

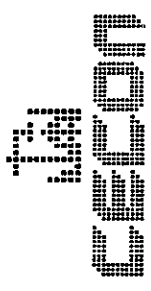
Informe: Único



ANEXO 2



INTI



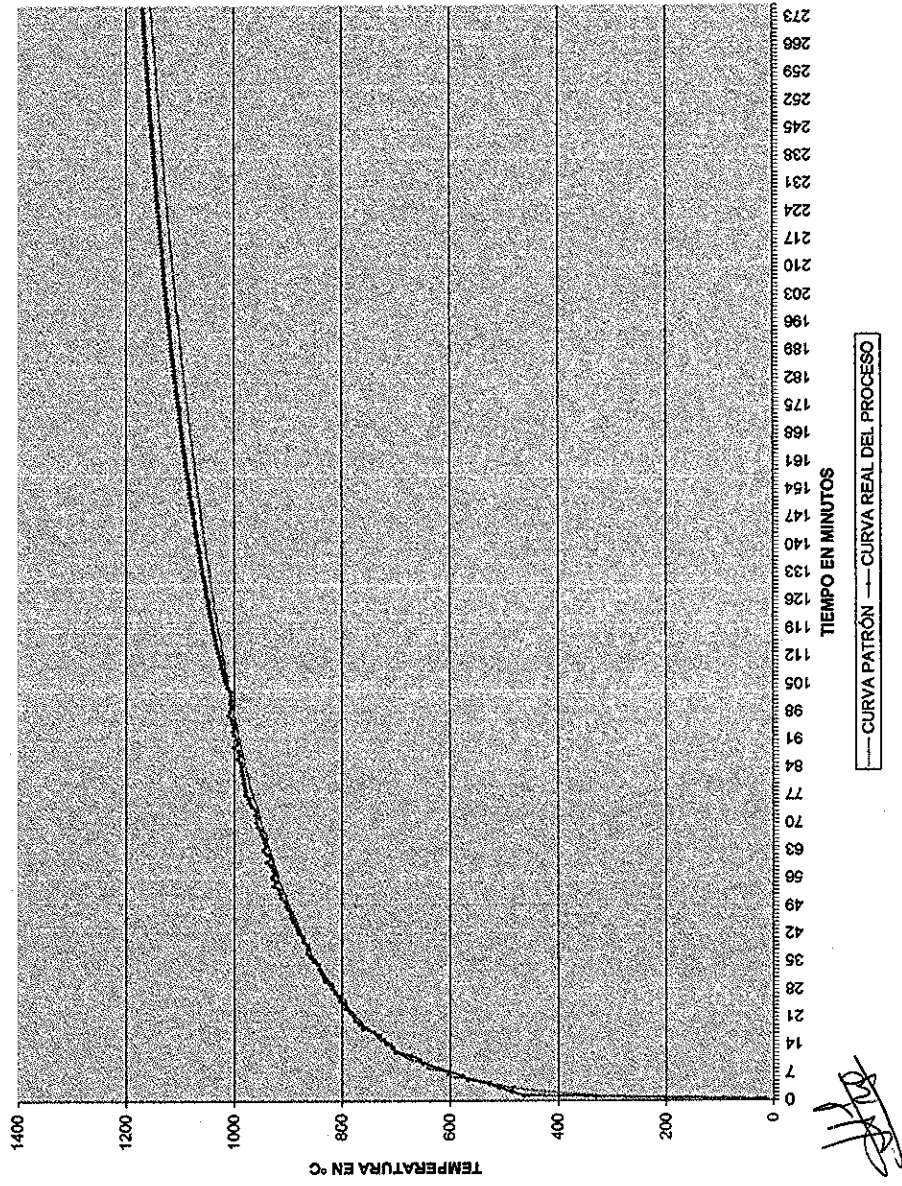
O.T.: 101/3995

Pág.: 8/16

Fecha: 01/09/2000

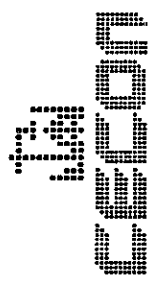
Informe: Único

GRAFICO DE EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA INTERIOR DEL HORNO DURANTE EL ENSAYO (PROCESO REAL)

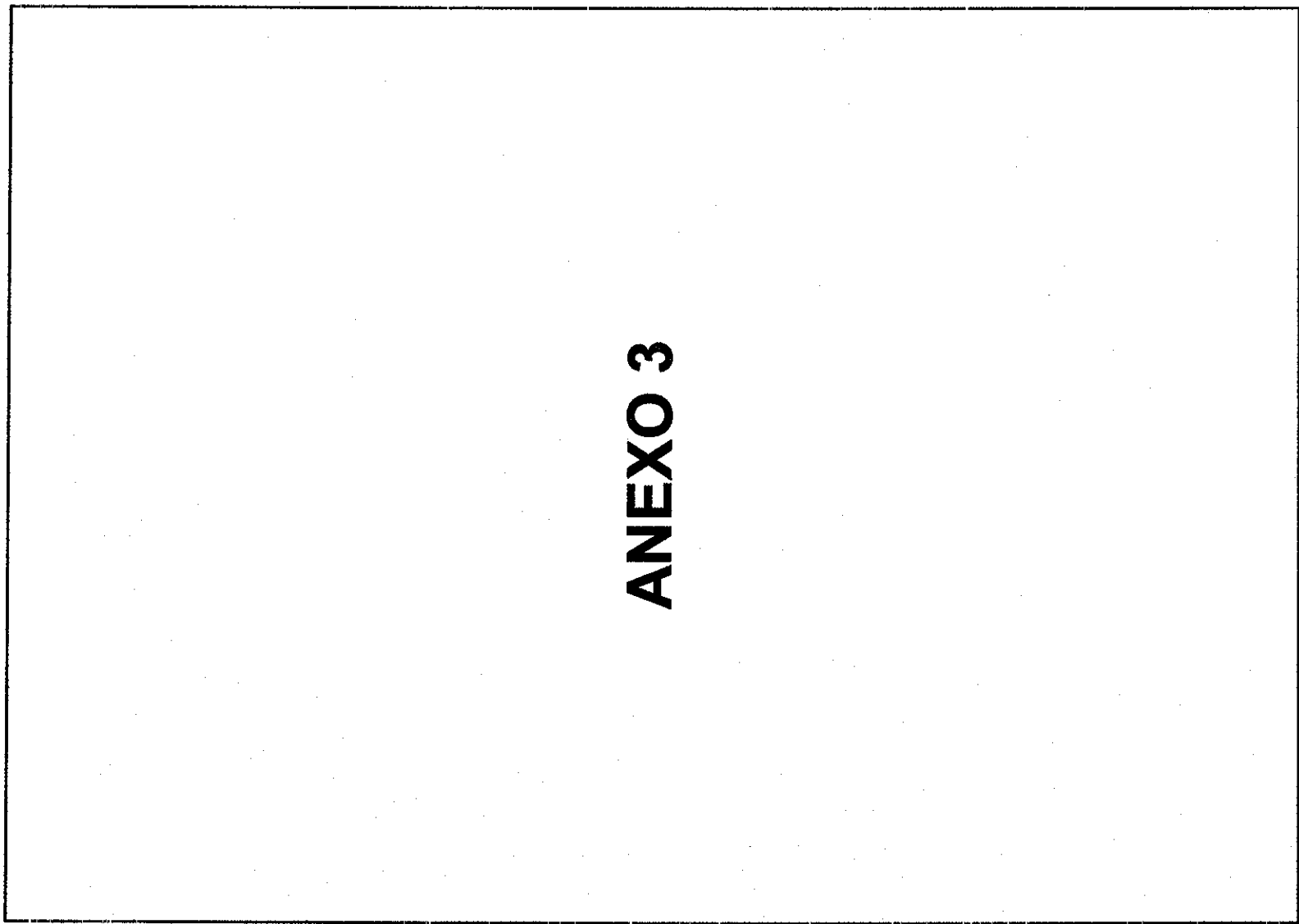




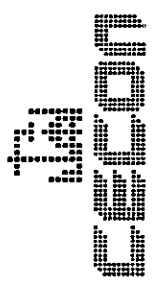
INTI



O.T.: 101/3995
Pág.: 9/16
Fecha: 01/09/2000
Informe: Único

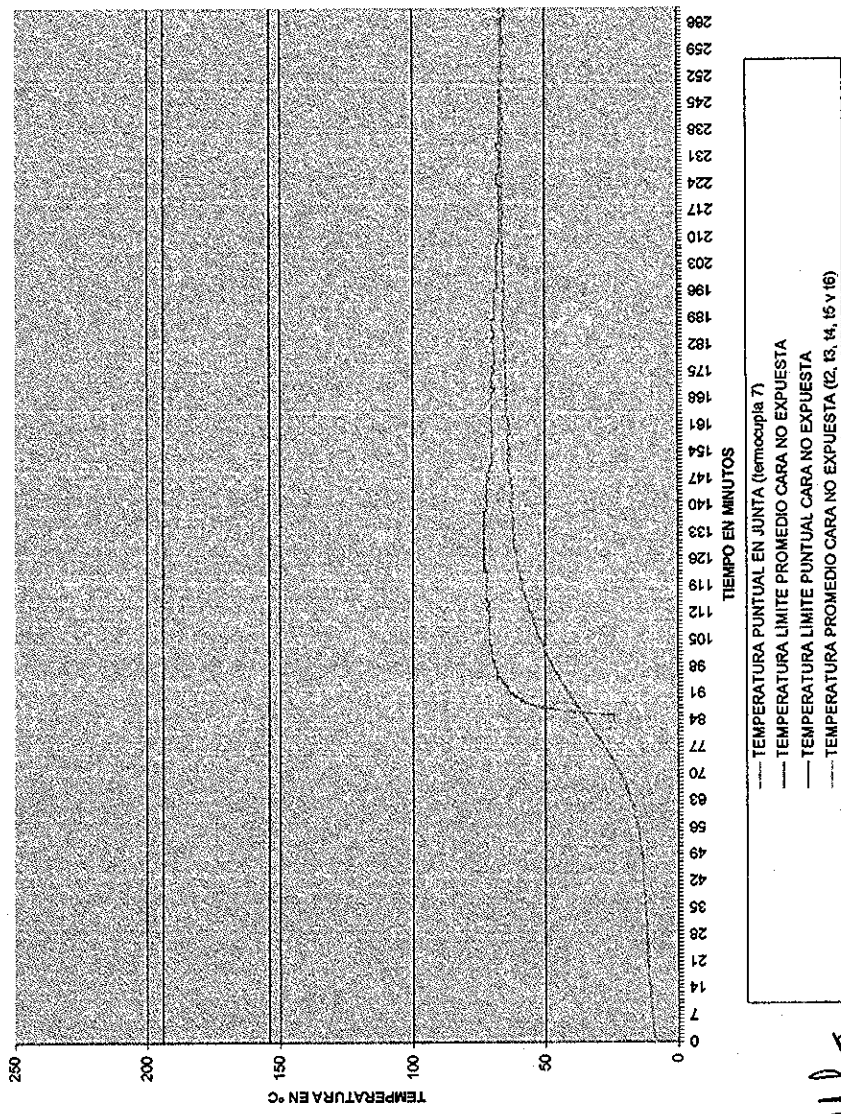


ANEXO 3



O.T.: 101/3995
Pág.: 10/16
Fecha: 01/09/2000
Informe: Único

GRÁFICO DE INCREMENTO DE LAS TEMPERATURAS PROMEDIO Y PUNTUAL EN LA CARA NO EXPUESTA DE LA MUESTRA DURANTE EL ENSAYO



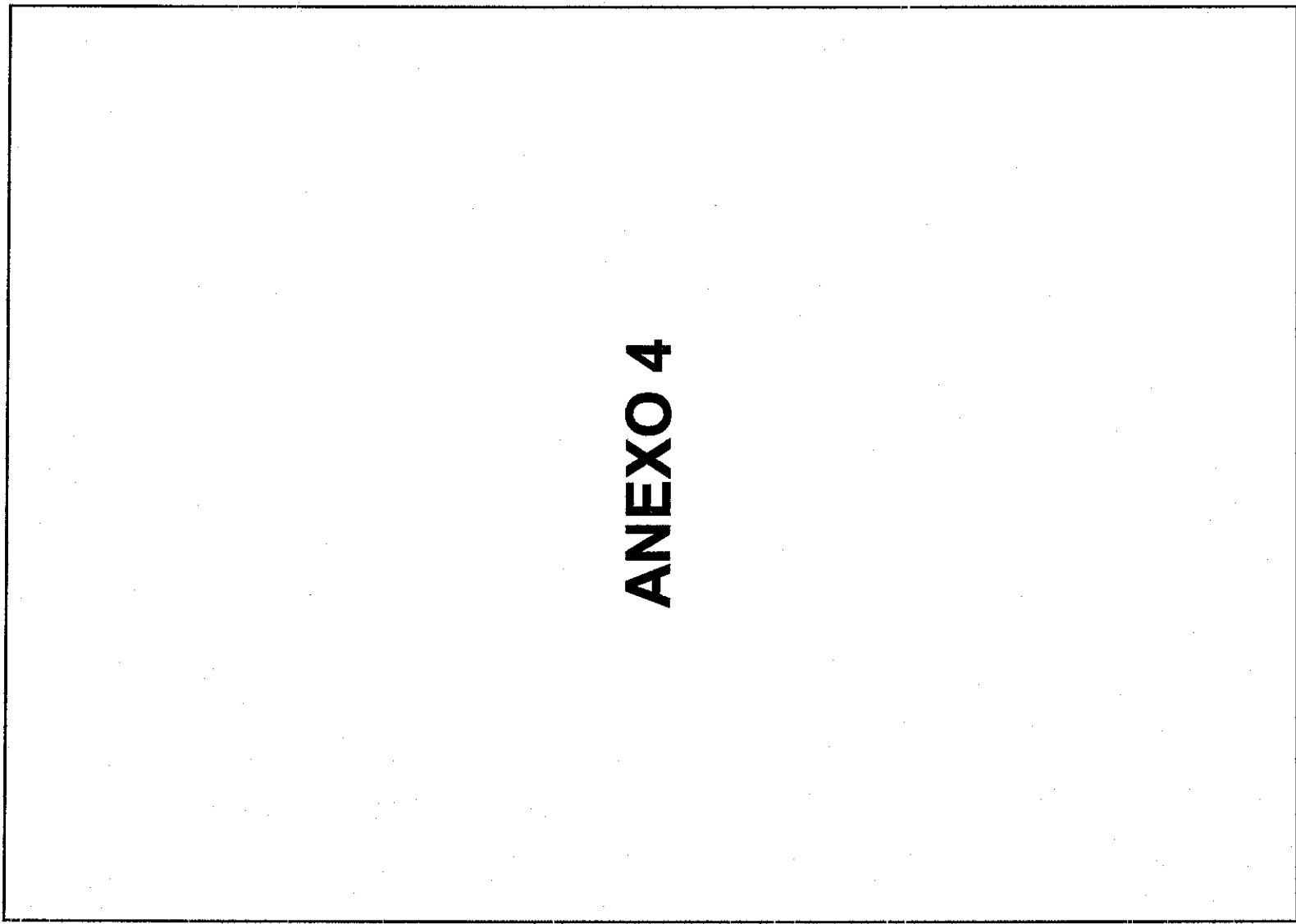
[Handwritten signature]



INTI

O.T.: 101/3995
Pág.: 11/16
Fecha: 01/09/2000
Informe: Único

CECON



ANEXO 4

O.T.: 101/3995
Pág.: 12/16
Fecha: 01/09/2000
Informe: Único



Foto 1 - Cara no expuesta de la muestra antes de comenzar el ensayo

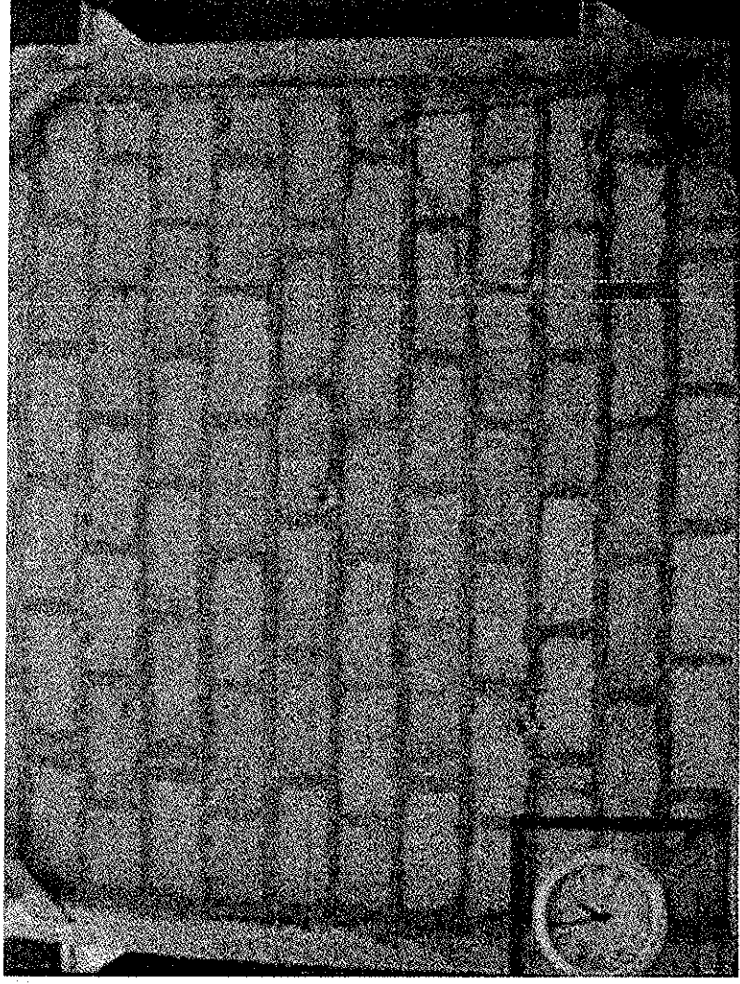


Foto 2 - Cara no expuesta de la muestra a los 58 minutos del comienzo del ensayo



O.T.: 101/3995
Pág.: 13/16
Fecha: 01/09/2000
Informe: Único



Foto 3 - Fisura en la cara no expuesta de la muestra a los 190 minutos del comienzo del ensayo

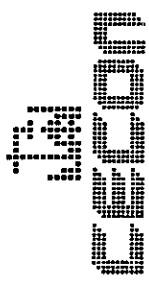


Foto 4 - Cara no expuesta de la muestra a los 264 minutos del comienzo del ensayo cuando se decide la interrupción del mismo

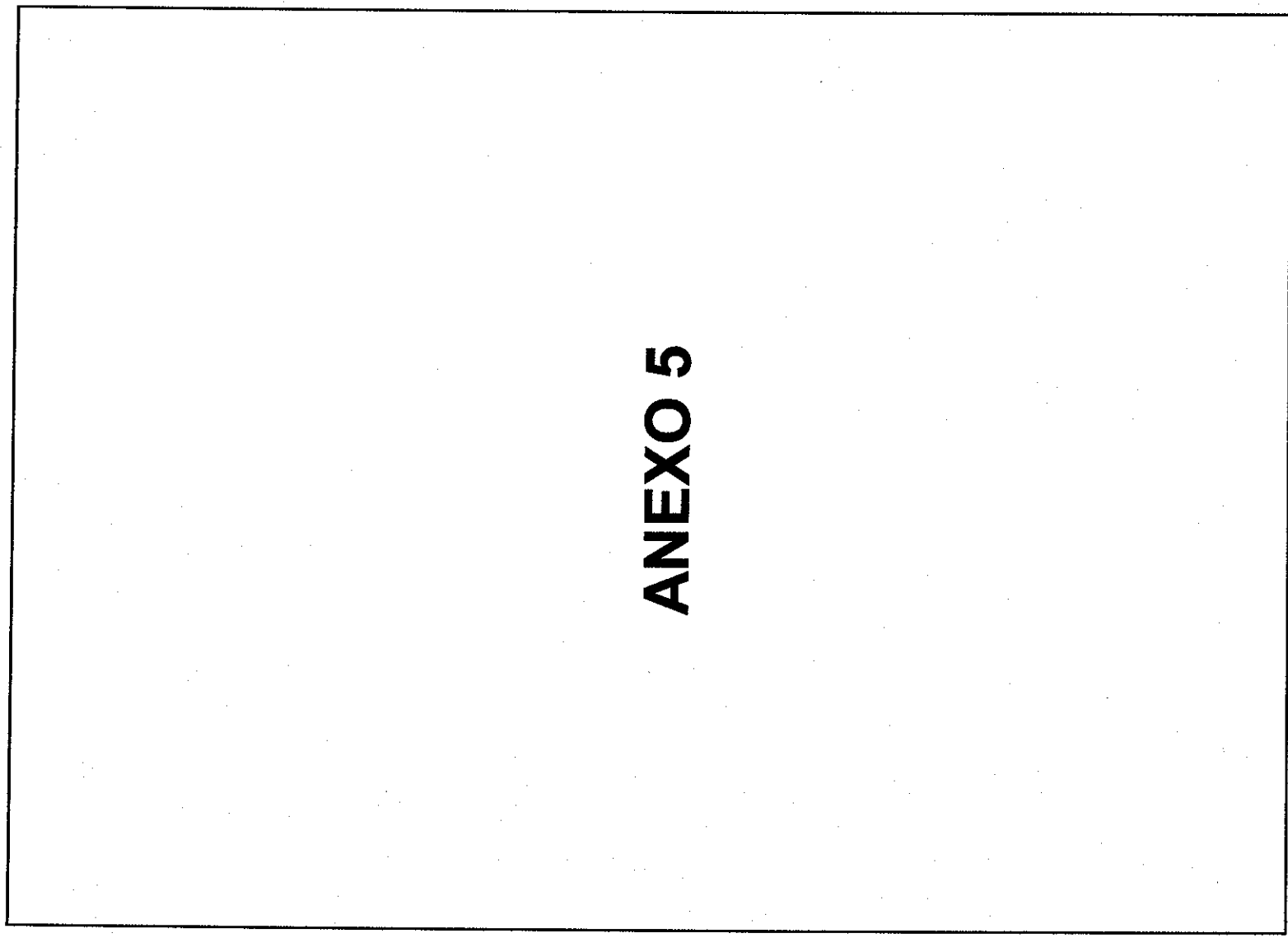




INTI



O.T.: 101/3995
Pág.: 14/16
Fecha: 01/09/2000
Informe: Único



ANEXO 5

[Handwritten signature]



INTI

CECON

O.T.: 101/3995

Pág.: 15/16

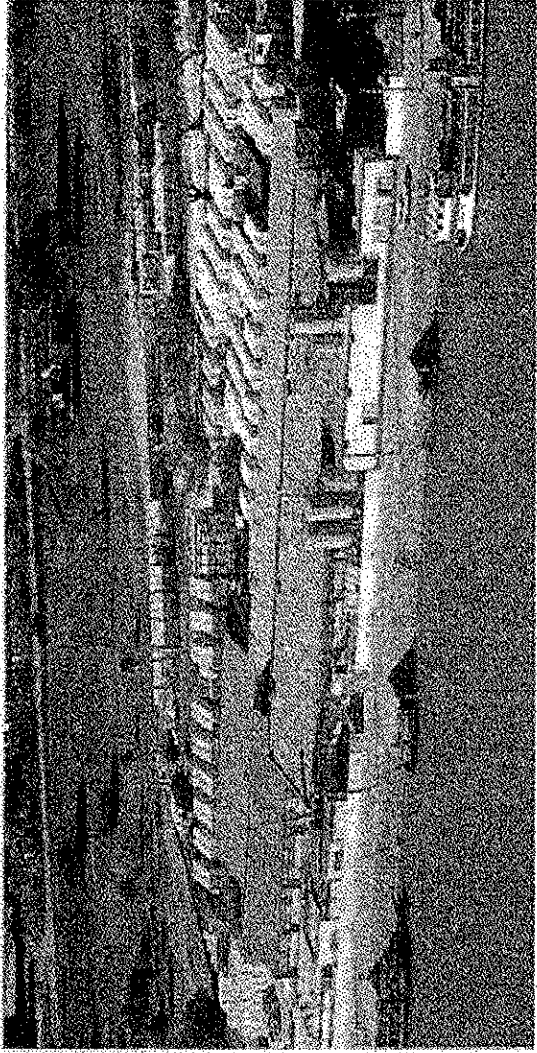
Fecha: 01/09/2000

Informe: Único

retak

El bloque *retak*, (Concreto Celular Curado en Autoclave) es fabricado en Argentina bajo licencia y participación de Hebel A.G. de Múnich, Alemania.

Este material es elaborado a partir de áridos finamente molidos, aglomerantes y un agente expansor, dosificados automáticamente en un riguroso proceso industrial que provoca la incorporación en el concreto, de millones de pequeñas burbujas de aire no conectadas entre sí. La masa así conformada se corta de acuerdo a los productos a fabricar, finalizando su curado en autoclaves por alta presión de vapor durante 12 hs. Este curado produce la reacción química que le confiere las propiedades termomecánicas sobresalientes, que caracterizan a los productos *retak*



Planta en Victoria, Entre Ríos

Características Técnicas del CCA *retak*

Densidad de material seco	0,5	kg/dm ³	500	kg/m ³
Peso de diseño	62	kN/m	620	kg/m ²
Tensión de rotura a la compresión	2,5	N/mm ²	25	kgf/cm ²
Capacidad portante (según DIN1053)	0,6	N/mm ²	6	kgf/cm ²
Módulo de elasticidad	1750	N/mm ²	17500	kgf/cm ²
Conductividad térmica	0,14	W/(m.°C)	0,12	kcal/(m ² .hor)
Contracción por pérdida de humedad	0,2	mm/m	0,02	%
Coefficiente de dilatación térmica	8	10 ⁻⁶ /°C	0,008	mm/m°C

Fabricado y Comercializado por ARDAL S.A.

Calle 65 N°5920 (1653) Villa Ballester Pcia. De Buenos Aires.

T.E.: 541147386900

FAX: 54114738-6168 E-mail: info@ardal.com.ar

www.ardal.com.ar

http:

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida, el INTI y el CECON declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe. Está prohibida la reproducción parcial del mismo.



INTI

O.T.: 101/3995

Pág.: 16/16

Fecha: 01/09/2000

Informe: Único

ARDAL



Características del muro sometido a ensayo :

Se aplica para su colocación el método de junta deigada (de 1 a 3 mm de espesor) debiéndose emplear únicamente el Mortero

Adhesivo *retak*[®] especialmente formulado para este uso (Rendimiento = 3,7kg por m² de pared de espesor 15 cm). Este sistema racional y económico sumado a la perfecta geometría de los bloques, su bajo peso y excelente trabajabilidad, hacen de la colocación del mampuesto una tarea rápida y prolífica si se complementa con el empleo de herramientas adecuadas, permitiendo una correcta utilización de los bloques. Las superficies de las paredes quedan lisas y parejas permitiendo la aplicación de revocos de bajo espesor, se aclara que el muro sometido a ensayo no fue revocado en ninguna de sus dos caras. Rendimiento de muro: en promedio en muros de gran desarrollo una cuadrilla tipo, compuesta por 2 oficiales y 1 ayudante, colocan en 8 horas 50 m² de pared de espesor 15 cm lista para revocar.

Se aclara que en el caso de los muros resistentes al fuego es necesario asegurar una perfecta aplicación del mortero en las juntas con el objeto de lograr juntas de mortero completamente rellenas con mortero adhesivo *retak*.

Las Características Técnicas de los bloques *retak* utilizados se adjuntan en hoja anexa siendo sus medidas las siguientes:

Alto: 0,25 m Largo : 0,50 m Espesor: 15 cm

Fabricado y Comercializado por **ARDAL S.A.**

Calle 65 N°5920 (1653) Villa Ballester Pcia. De Buenos Aires.

T.E: 541147386900

FAX: 54114738-6168 E-mail: info@ardal.com.ar

[\\www.ardal.com.ar](http://www.ardal.com.ar)

http: