

dictuc
INGENIERÍA DE PROTECCIÓN
CONTRA EL FUEGO

INFORME N°

FECHA:



Informe de supervisión de ensayo

Resistencia a incendio estándar de un sistema eléctrico compuesto por un “canastillo porta conductores Condustray con cables de Níquel de 8 mm² montados sobre manta cerámica de 25 mm y con carga de servicio adicional de 10 kg/m soportado cada 1,20 m”

Ingeniería Y Metalúrgica Ingemeta Spa.

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente. Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Página 1 de 13
V02: FI-E.02-DSA

Antecedentes del Servicio

Descripción de ensayo	Informe de supervisión de ensayo - Resistencia a incendio estándar de un sistema eléctrico compuesto por un “canastillo porta conductores Condustray con cables de Níquel de 8 mm² montados sobre manta cerámica de 25 mm y con carga de servicio adicional de 10 kg/m soportado cada 1,20 m”
Identificación del producto	Un sistema eléctrico compuesto por un canastillo CONDUTRAY® CTS60 con tres cables de Níquel 8mm ² .
Norma aplicada	DIN 4102-12 <i>Fire resistance of electric cable systems required to maintain circuit integrity – Requirements and testing.</i>
Desviaciones a la norma	Ver Anexo 7.6.

Antecedentes del Mandante

Razón Social	Ingeniería Y Metalúrgica Ingemeta Spa
RUT	76.802.111-2
Dirección	Carmen Mena N°531, San Miguel, Santiago.
Nombre contraparte técnica	Marco Meli Muñoz
Teléfono	+56 9 9222 9945
E-mail contraparte técnica	contacto@ingemeta.cl

Antecedentes Administrativos

Cuerpo del informe	13 páginas incluye portada y anexos
Orden de Trabajo N°	OT-OE-238 / 1615467/INF-IPF-051-24
Orden de Compra N°	N/A
Cotización N°	35518 (Ticket N°45819)
Fecha ensayo	31 de enero de 2024



Andrés Santis Á.
Gerente de Unidad
Ingeniería de Protección contra el Fuego
Dictuc S.A.

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.
Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Contenido

1. ANTECEDENTES	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA O PROBETA	4
3. ALCANCES Y METODOLOGÍA.....	4
4. RESULTADOS	5
5. OBSERVACIONES	5
6. CONCLUSIÓN	5
7. ANEXOS.....	6
7.1 PLAN DE MUESTREO.....	6
7.2 CONDICIONES GENERALES DURANTE EL ENSAYO.....	6
7.3 CIRCUITO ELÉCTRICO DE REFERENCIA PARA ARMAR LA PROBETA ENSAYADA	6
7.4 REGISTRO DE LA PRUEBA.....	7
7.5 DESVIACIONES DE LA CURVA DE TEMPERATURA-TIEMPO.....	9
7.6 DESVIACIONES NORMATIVAS.....	9
7.7 CURVAS DE ENSAYO.....	9
7.8 FOTOGRAFÍAS DE LA PRUEBA	10
7.9 NORMAS GENERALES.....	13

1. Antecedentes

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.
Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Marco Meli en representación de **Ingeniería Y Metalúrgica Ingemeta Spa**, solicitó a la Unidad de Ingeniería de Protección contra el Fuego (IPF) de DICTUC, la supervisión de una prueba destinada a evaluar la resistencia frente a incendio estándar de un sistema eléctrico compuesto por un “canastillo porta conductores CONDUTRAY® con cables de Níquel de 8 mm²”.

El ensayo es realizado en las instalaciones y con el equipamiento del mandante. DICTUC realizó la supervisión asistiendo a las instalaciones del mandante y realizando las mediciones con sus propios equipos de medición e instrumentos.

Este documento contiene el informe técnico presentado por IPF al mandante, en base a los resultados obtenidos en los ensayos solicitados.

2. Descripción de la muestra o probeta

La muestra sometida a ensayo poseía las siguientes características que se indican en Tabla 1, de acuerdo a lo informado por el mandante.

Tabla 1: Identificación de la probeta.

Probeta	Descripción	Proveedor/Origen
P2	Canastillo CONDUTRAY® CTS60 de 3 m de longitud con tres conductores de Níquel de 8 mm ² montados sobre una manta cerámica de 25 mm de espesor y con carga de servicio adicional de 10 kg/m soportado cada 1,20 m.	Ingemeta/Chile

3. Alcances y Metodología

El ensayo se realizó a un sistema eléctrico similar al esquema de conexiones descrito en la figura 4b) de la norma DIN VDE 0472-814¹ (ver Anexo 7.3) y procedimiento de exposición a la curva de temperatura de fuego estándar descrita en la norma DIN 4102-2² (equivalente ISO 834-1)³, aplicando como criterio de Clase de Integridad de Circuito E 30, E 60 y E 90 indicada en la Norma DIN 4102-12⁴ (es similar a la norma UNE-EN IEC 60331-1⁵).

Los resultados del ensayo solo son aplicables a la probeta ensayada y no corresponde en ningún caso a una certificación del producto por lo que no se puede afirmar que el producto o sistema “ha sido certificado por Dictuc”.

¹ DIN VDE 0472-814:1991 - *Testing of cables, wires and flexible cords; continuance of insulation effect under fire conditions.*

² DIN 4102-2:1976-01 *Behaviour of building materials and components in fire - Part 1: Building materials; Definitions, requirements and tests.*

³ ISO 834-1:1999 *Fire-resistance tests Elements of building construction Part 1: General requirements.*

⁴ DIN 4102-12:1998 *Fire behaviour of building materials and elements Part 12: Fire resistance of electric cable systems required to maintain circuit integrity – Requirements and testing.*

⁵ UNE-EN IEC 60331-1:2020 *Ensayos para cables eléctricos en condiciones de fuego. Integridad del circuito.*

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

4. Resultados

El resultado obtenido de la prueba se muestra en la **Tabla 2** a continuación:

Tabla 2: Resultados obtenidos.

Probeta	Tiempo de falla	Duración del ensayo	Motivo de la falla
P2	No producido hasta el término del ensayo	95 minutos	Se detuvo el ensayo a los 95 minutos sin producirse la falla del sistema eléctrico.

5. Observaciones

- Se detuvo la prueba transcurridos 95 minutos de ensayo sin producirse la falla del sistema eléctrico. En ese instante, la temperatura media del horno era de 1009°C (ver registros en 7.4 y 7.7).

6. Conclusión

La probeta confeccionada por el mandante e identificada como “compuesto por un canastillo CONDUTRAY® CTS60 de 3 m de longitud con tres conductores de Níquel de 8 mm² montados sobre una capa de manta cerámica de 25 mm de espesor y con carga mecánica de servicio de 10 kg/m soportado cada 1,20 m” y ensayada en sus instalaciones cumple con la clasificación **E 90** indicada en la norma DIN 4102-12.

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.
Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

7. Anexos

7.1 Plan de Muestreo.

No aplicable. El mandante construyó la probeta y fue ensayada en sus dependencias sin que en este proceso mediara la participación del laboratorio.

7.2 Condiciones generales durante el ensayo.

- Temperatura ambiente: $(27 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$
- Humedad relativa: $(44 \pm 3) \%$

7.3 Circuito eléctrico de referencia para armar la probeta ensayada

El circuito eléctrico utilizado como referencia para armar la probeta fue el esquema de la Figura 4 b) "Power cables and insulated power lines" de la Norma DIN VDE 0472-814.

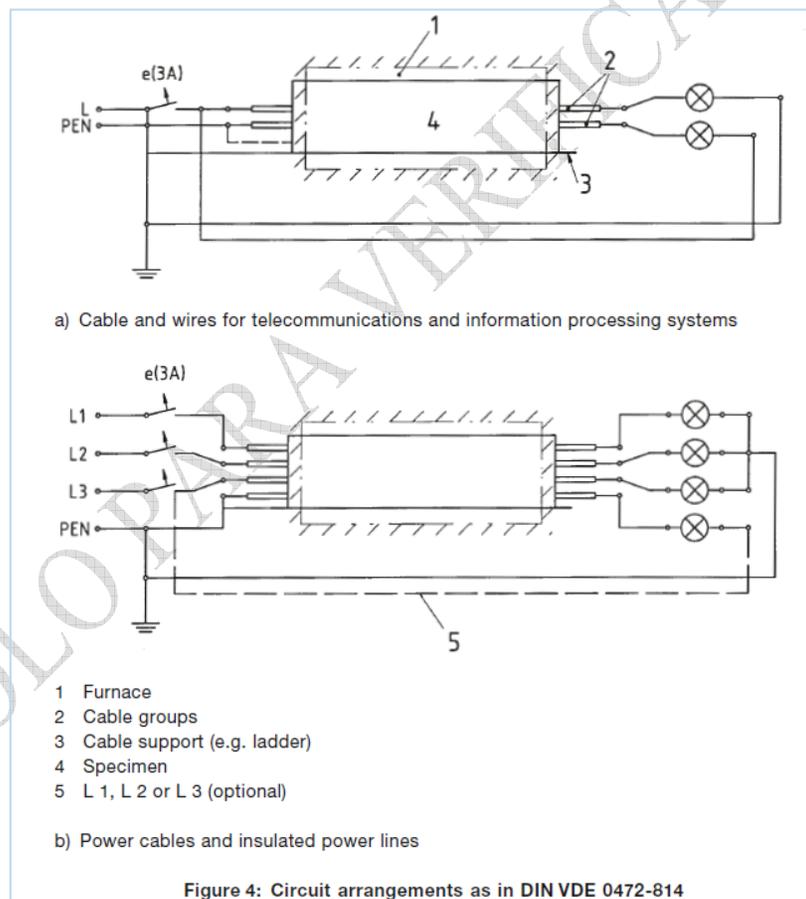


Figura 1: Diagrama eléctrico utilizado para armar la probeta ensayada.

NOTA: La carga eléctrica la conformo un motor trifásico y tres luces piloto por cada fase (L1, L2, L3) con un consumo eléctrico de aprox. 5A por cada fase. No se utilizó la conexión de la línea opcional "ítem 5" de la figura 4b).

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

7.4 Registro de la prueba

Fecha	Hora	Tiempo de ensayo, min	Curva incendio estándar ISO 834, °C	Temperatura medida en horno, °C	Registro de Corriente de la probeta, Amperes		
					L1	L2	L3
31-01-2024	14:46:28	0	20	30	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:47:28	1	349	375	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:48:28	2	445	532	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:49:28	3	502	557	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:50:28	4	544	566	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:51:28	5	576	578	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:52:28	6	603	589	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:53:28	7	626	601	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:54:28	8	645	613	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:55:28	9	663	627	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:56:28	10	678	641	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:57:28	11	693	654	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:58:28	12	705	668	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	14:59:28	13	717	680	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:00:28	14	728	693	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:01:28	15	739	704	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:02:28	16	748	715	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:03:28	17	757	726	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:04:28	18	766	736	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:05:28	19	774	746	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:06:28	20	781	754	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:07:28	21	789	761	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:08:28	22	796	768	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:09:28	23	802	775	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:10:28	24	809	783	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:11:28	25	815	790	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:12:28	26	820	799	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:13:28	27	826	807	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:14:28	28	832	815	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:15:28	29	837	824	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:16:28	30	842	832	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:17:28	31	847	841	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:18:28	32	851	850	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:19:28	33	856	859	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:20:28	34	860	867	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:21:28	35	865	876	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:22:28	36	869	881	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:23:28	37	873	883	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:24:28	38	877	887	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:25:28	39	881	893	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:26:28	40	885	895	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:27:28	41	888	896	4,5	4,7	4,9

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Fecha	Hora	Tiempo de ensayo, min	Curva incendio estándar ISO 834, °C	Temperatura medida en horno, °C	Registro de Corriente de la probeta, Amperes		
					L1	L2	L3
31-01-2024	15:28:28	42	892	903	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:29:28	43	896	905	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:30:28	44	899	910	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:31:28	45	902	913	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:32:28	46	906	917	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:33:28	47	909	919	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:34:28	48	912	924	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:35:28	49	915	926	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:36:28	50	918	926	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:37:28	51	921	931	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:38:28	52	924	931	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:39:28	53	927	937	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:40:28	54	930	937	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:41:28	55	932	940	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:42:28	56	935	943	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:43:28	57	938	944	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:44:28	58	940	947	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:45:28	59	943	949	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:46:28	60	945	951	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:47:28	61	948	953	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:48:28	62	950	959	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:49:28	63	953	959	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:50:28	64	955	963	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:51:28	65	957	965	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:52:28	66	960	967	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:53:28	67	962	967	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:54:28	68	964	967	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:55:28	69	966	969	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:56:28	70	968	970	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:57:28	71	971	973	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:58:28	72	973	973	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	15:59:28	73	975	976	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:00:28	74	977	978	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:01:28	75	979	978	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:02:28	76	981	983	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:03:28	77	983	983	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:04:28	78	985	984	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:05:28	79	986	990	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:06:28	80	988	992	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:07:28	81	990	991	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:08:28	82	992	995	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:09:28	83	994	994	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:10:28	84	996	995	4,5	4,7	4,9

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

Fecha	Hora	Tiempo de ensayo, min	Curva incendio estándar ISO 834, °C	Temperatura medida en horno, °C	Registro de Corriente de la probeta, Amperes		
					L1	L2	L3
31-01-2024	16:11:28	85	997	997	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:12:28	86	999	1.001	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:13:28	87	1.001	1.001	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:14:28	88	1.003	1.002	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:15:28	89	1.004	1.002	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:16:28	90	1.006	1.002	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:17:28	91	1.008	1.007	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:18:28	92	1.009	1.008	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:19:28	93	1.011	1.008	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:20:28	94	1.012	1.009	4,5	4,7	4,9
31-01-2024	16:21:28	95	1.014	1.009	4,5	4,7	4,9

7.5 Desviaciones de la curva de temperatura-tiempo.

Las desviaciones a la curva de incendio estándar ISO 834 se mantuvieron dentro de los límites aceptados por la norma DIN 4102-2.

Periodo de ensayo (min)	Área Curva Estándar (°C*min)	Área Curva Real (°C*min)	Error obtenido (%)	Error máximo permitido (%)
0 – 10	5.303	5.374	1,3%	±15
10 – 30	20.795	20.308	-2,3%	±5
30 – 95	82.161	81.968	-0,2%	±2,5

7.6 Desviaciones Normativas

Las desviaciones a la norma DIN 4102-12, son las siguientes:

- Cláusula 7.2 *Apparatus*: En esta cláusula se especifica que se usa de un horno indicado en la norma DIN 4102-2 que posee las siguientes dimensiones; 2.000 mm x 3.000 mm x 2.500 mm, cuyas dimensiones se justifican para ensayos de materiales de construcción de grandes dimensiones, tales como muros, losas, techos, etc. En particular el horno del mandante cumplía con la exigencia de longitud de 3.000 mm ya que la probeta debía poseer una longitud de al menos 3.000 mm. Con respecto a las otras dimensiones interiores del horno del mandante eran de aproximadamente 900 mm x 500 mm, cuyas dimensiones eran suficientes para permitir el ingreso de la probeta para su ensayo.
- Cláusula 7.4 *Proceduce*: En esta cláusula se indica que la corriente (3 A) a través del cable se debe monitorear como se indica en la figura 4 indicada en la cláusula 2.6 de la norma DIN VDE 0472-814. En el caso particular del ensayo realizado la probeta ensayada suministraba una corriente de (aprox. 5 A) por cada línea de fase a un motor eléctrico, y la cuarta línea que era opcional no fue utilizada.

7.7 Curvas de ensayo

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.

Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código

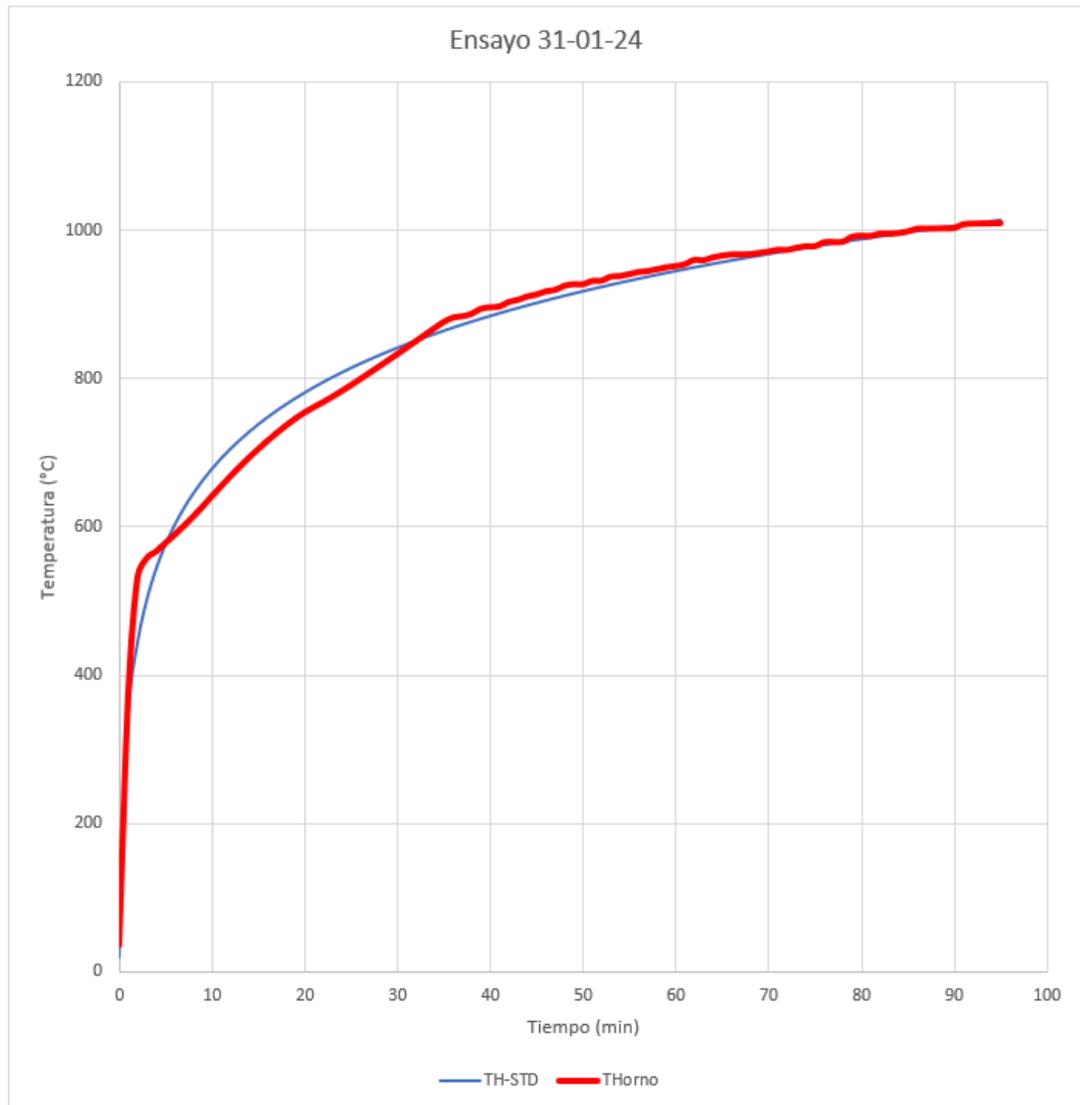


Figura 2: Curva de Temperatura de Horno de ensayos utilizado (Propiedad del mandante).

7.8 Fotografías de la prueba

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente. Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código



Fotografía 1: Probeta P2 antes del ensayo.

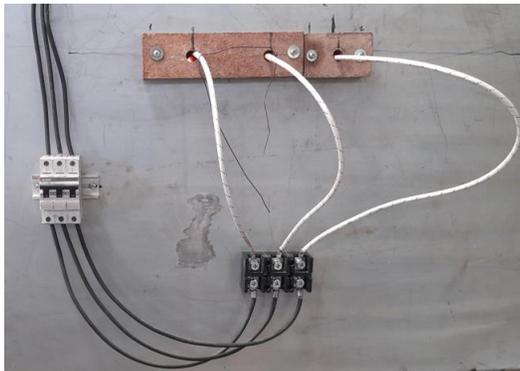


Fotografía 2: Probeta P2 después del ensayo.

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.
Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código



Fotografía 3: Probeta P2 al interior del horno durante el inicio de la prueba.



Fotografía 4: Conexión del sistema eléctrico, vista frontal del horno, durante el ensayo.



Fotografía 5: Conexión del sistema eléctrico, vista posterior del horno, durante el ensayo.



Fotografía 6: Luces del sistema eléctrico, durante la prueba.

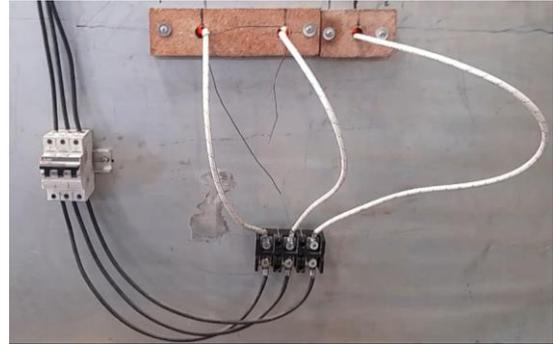


Fotografía 7: Motor del sistema eléctrico, durante la prueba.

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.
Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código



Fotografía 8: Luces del sistema eléctrico, durante el término de la prueba.



Fotografía 9: Conexión del sistema eléctrico, vista frontal del horno, durante el término de la prueba.

7.9 Normas Generales

La información contenida en el presente informe constituye el resultado de un ensayo, calibración o inspección técnica específica acotada únicamente a las piezas, partes, instrumentos, patrones o procesos analizados, lo que en ningún caso permite al **Mandante** afirmar que sus productos han sido certificados por **Dictuc** ni reproducir de ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de **Dictuc**.

El **Mandante** declara conocer y aceptar los términos y condiciones generales para la prestación de servicios, disponibles para todo el público en su sitio web oficial www.dictuc.cl/tyc.

Este documento ha sido emitido para verificar la información contenida en el archivo firmado electrónicamente.
Para verificar este documento ingrese a www.dictuc.cl/verifica con el código