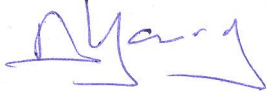


	<b>GERENCIA DE FÍSICA - GAIYANN</b> DIVISIÓN FÍSICA DE METALES		INT-INN_03MET-005
	<b>Informe Técnico</b>		Página: 1 de 5
<b>TÍTULO: Ensayo de tracción en probeta cilíndrica de Zircaloy-4</b>			
<b>1. OBJETIVO</b> Determinar en probeta de tracción cilíndrica provista por el Solicitante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulo elástico E.</li> <li>- Tensión de fluencia <math>\sigma_{0,2}</math>.</li> <li>- Tensión de rotura <math>\sigma_{UTS}</math>.</li> </ul>			
<b>2. SOLICITANTE</b> Ing. Pablo ABECASIS (abecasis@cab.cnea.gov.ar) Ing. Javier KEES (javier.kees@cab.cnea.gov.ar) Diseño e Ingeniería de Elementos Combustibles, Centro Atómico Bariloche (CNEA). Tel.: 54 0294 4445900, int. 5954.			
<b>Preparó</b>			
<b>Nombre y Apellido (Filiación)</b>		<b>Firma</b>	
ALEJANDRO YAWNY (CNEA)		 	
PABLO RIQUELME (CNEA)			
<b>Aprobó</b>			
<b>Nombre y Apellido</b>	<b>Fecha</b>	<b>Firma</b>	
ALFREDO TOLLEY	15.07.2016		
<b>NOTA:</b> Este documento es propiedad de CNEA y se reserva todos los derechos legales sobre él. No está permitida la explotación, transferencia o liberación de ninguna información en el contenido, ni hacer reproducciones y entregarlas a terceros sin un acuerdo previo y escrito de CNEA.			

<b>CNEA</b>	<b>Ensayo de tracción en probeta cilíndrica de Zircaloy-4</b>	INT-INN_03MET-005 Página: 2 de 5
-------------	---	-------------------------------------

## INDICE

<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. SOLICITANTE .....</b>	<b>1</b>
<b>3. DESARROLLO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>3</b>
<b>5. INFORMACIÓN DE CONTACTO: .....</b>	<b>5</b>

<b>CNEA</b>	<b>Ensayo de tracción en probeta cilíndrica de Zircaloy-4</b>	INT-INN_03MET-005 Página: 3 de 5
-------------	---	-------------------------------------

### 3. DESARROLLO

Se realizó ensayo de tracción en probeta de tracción cilíndrica de Zircaloy-4 provista por el Solicitante con dimensiones nominales:

- diámetro de zona calibrada: 9 mm;
- longitud total de zona calibrada: 54 mm;
- diámetro de cabezas: 13 mm;
- longitud de cabezas: 40 mm.

Se realizó la medición del diámetro de la probeta en tres posiciones de la longitud calibrada (extremos y centro) arrojando los siguientes valores: 9,03 mm, 9,08 mm (centro), 9,12 mm. Se adoptó un valor promedio de 9,08 mm para el cálculo del área de la sección transversal inicial de la probeta, la que resultó de 64,71 mm<sup>2</sup>.

Se utilizó una máquina de ensayos servohidráulica MTS 810 con celda de 100 kN.

La probeta fue instrumentada con extensómetro MTS de longitud calibrada 25 mm centrado en la zona adelgazada de la probeta.

El ensayo se realizó a una velocidad de desplazamiento del pistón de 0,2 mm / min hasta una deformación de 1,20 % donde fue retirado el extensómetro. Previamente, a una deformación de 0,90 %, se introdujo una descarga casi completa con posterior recarga a la misma velocidad para una segunda determinación del módulo elástico.

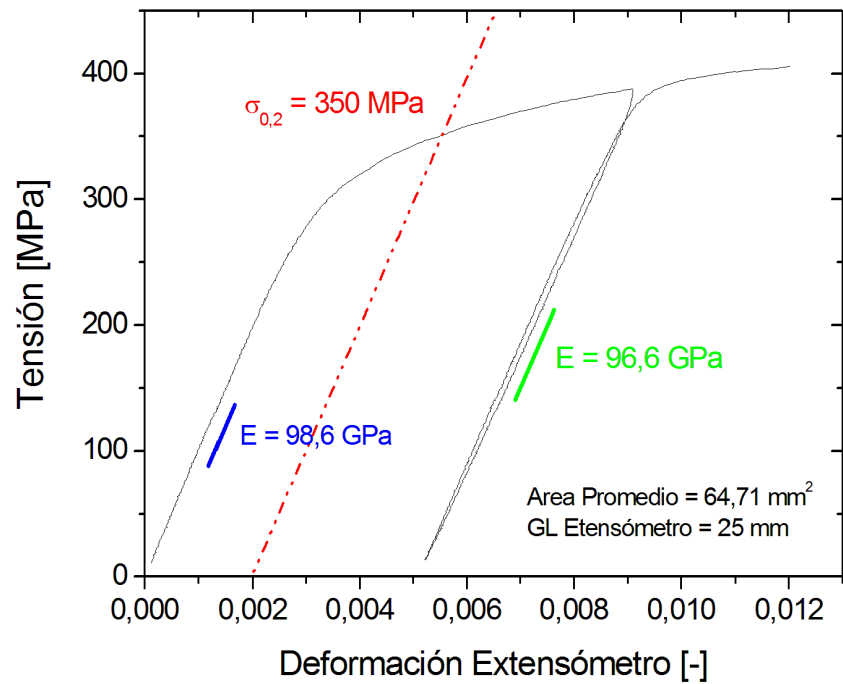
A partir de 1,20 % de deformación, se aumentó la velocidad a 2 mm / min hasta la rotura.

Se registraron los datos de tiempo, desplazamiento del pistón, apertura del extensómetro y carga.

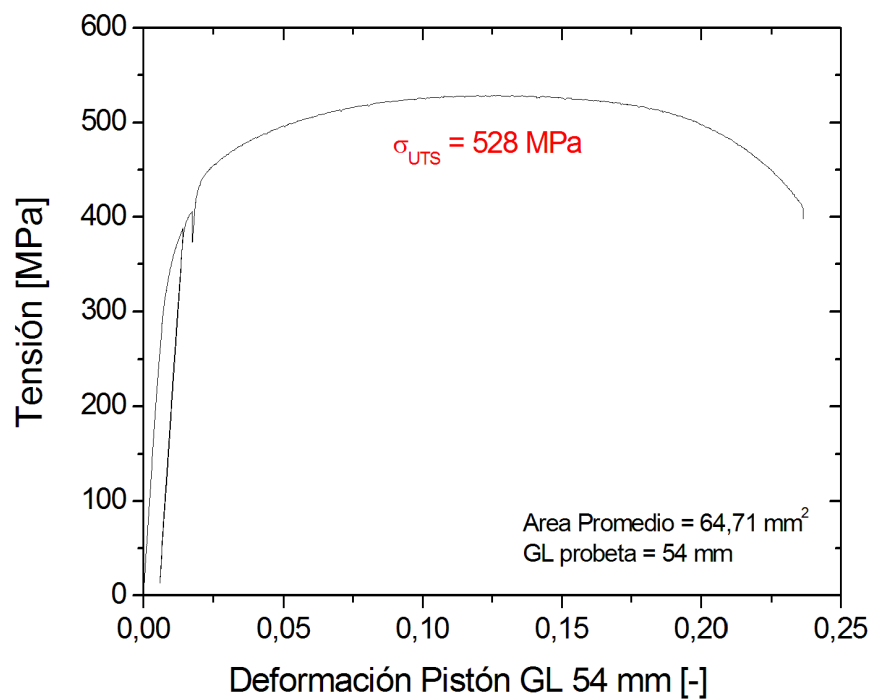
### 4. RESULTADOS

En base a los datos registrados durante el ensayo se elaboraron los gráficos que se muestran en las Figuras 1 y 2. Para los parámetros solicitados se obtuvieron los siguientes valores:

- Módulo elástico E: pendiente inicial: 98,8 GPa; pendiente recarga luego de descarga a 0,90 % deformación: 96,6 GPa. Valor promedio: 97,7 GPa.
- Tensión de fluencia  $\sigma_{0,2}$ : 350 MPa
- Tensión de rotura  $\sigma_{UTS}$ : 528 MPa



**FIGURA 1:** Curva Tensión Nominal vs. Deformación Nominal calculada a partir de extensómetro para la determinación de  $E$  y  $\sigma_{0,2}$ .



**FIGURA 2:** Curva Tensión Nominal vs. Deformación Nominal estimada con el desplazamiento del pistón y considerando una longitud calibrada de 54 mm

<b>CNEA</b>	<b>Ensayo de tracción en probeta cilíndrica de Zircaloy-4</b>	INT-INN_03MET-005 Página: 5 de 5
-------------	---	-------------------------------------

## 5. INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Alejandro YAWNY  
División Física de Metales – CAB  
Tel. 54 294 4445100, int.: 5290.  
e-mail: yawny@cab.cnea.gov.ar