

REALIZACION DE UN SENSOR DE FUERZA (MEDIANTE EL USO DE GALGAS EXTENSOMETRICAS)

La práctica consiste en someter a un ciclo de carga una pletina de acero dotada de una serie de galgas extensométricas y medir la deformación de la pletina sometida a flexión por medio de dichas galgas. Una vez obtenida la función carga-deformación podremos medir un peso desconocido.

1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

La realización de esta práctica tiene como objetivos:

1. Familiarizarse con el uso de los dispositivos de medición de pequeñas deformaciones.
2. Experimentar las diferentes posibilidades del “puente de Weatstone”.
3. Construir un ábaco que permita medir pesos por interpolación entre valores conocidos.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS TEÓRICOS.

2.1. Fundamentos teóricos del ensayo.

Ya se ha enunciado que lo que se pretende con este montaje es inducir unas deformaciones longitudinales en las caras superior e inferior de la probeta para, a partir de las mediciones de las mismas, extraer la relación carga-deformación que nos permita construir el ábaco.

Para ello se dispone de una probeta colocada en voladizo; Diagrama del montaje (barra en voladizo con carga puntual):

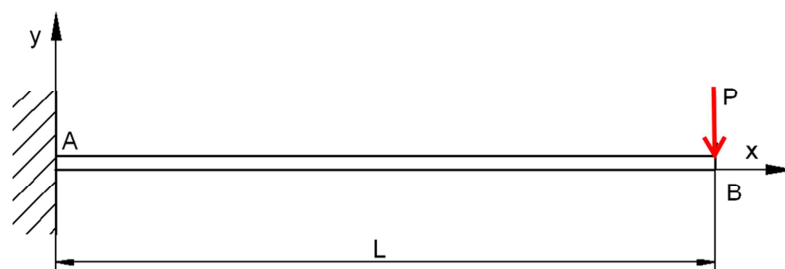


fig.1

La aplicación de la carga puntual produce una deformación curvilínea (en virtud de la hipótesis de las secciones planas de Bernouilli) de la barra que hace que la cara superior se aumente su longitud total y que la cara inferior disminuya su longitud total:

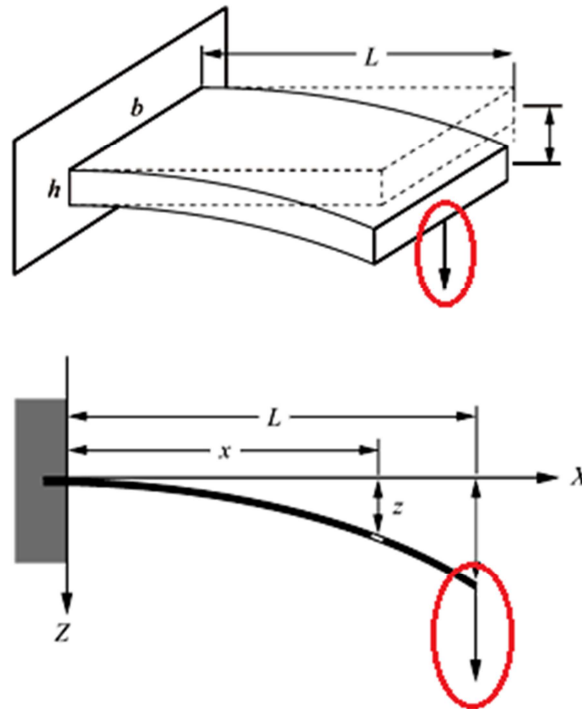


fig.2

En el caso de un sólido tipo barra¹, como el presente, la relación entre el esfuerzo provocado por la aplicación de la carga y la deformación producida se establece a través de la ley de Navier (que determina el valor de la tensión a la que está sometido un punto de la sección de la barra en función de las características mecánicas de la misma y su distancia al centro de gravedad)

$$\sigma = \frac{M_z \cdot y}{I_z} \quad [1]$$

Para la relación lineal la expresión que relaciona tensiones y deformaciones involucra tan solo el Módulo de Young:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad [2]$$

En definitiva, lo que se obtendrá con este ensayo es una cadena de valores de deformación longitudinal de las caras de la probeta (se demuestra a lo largo de la teoría de la Resistencia de Materiales que esos valores son máximos en los puntos extremos del sólido) relacionados con una serie de valores de carga conocidos. De esa relación carga-deformación pueden extraerse interesantes y útiles conclusiones.

Unidades de medida: el valor de la deformación dl/l se expresa mediante un número sin dimensión. En general se utiliza una unidad llamada microdeformación ($\mu\epsilon$) que corresponde a una variación de $1\mu\text{m}$ de una longitud de 1m .

¹ Que se verá a lo largo del desarrollo del curso.

$$\mu\varepsilon = \frac{dL}{L} \cdot 10^6 \quad [3]$$

3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA.

Para la realización de la práctica se dispone de los siguientes instrumentos:

- Marco de prácticas completamente montado e instrumentalizado:

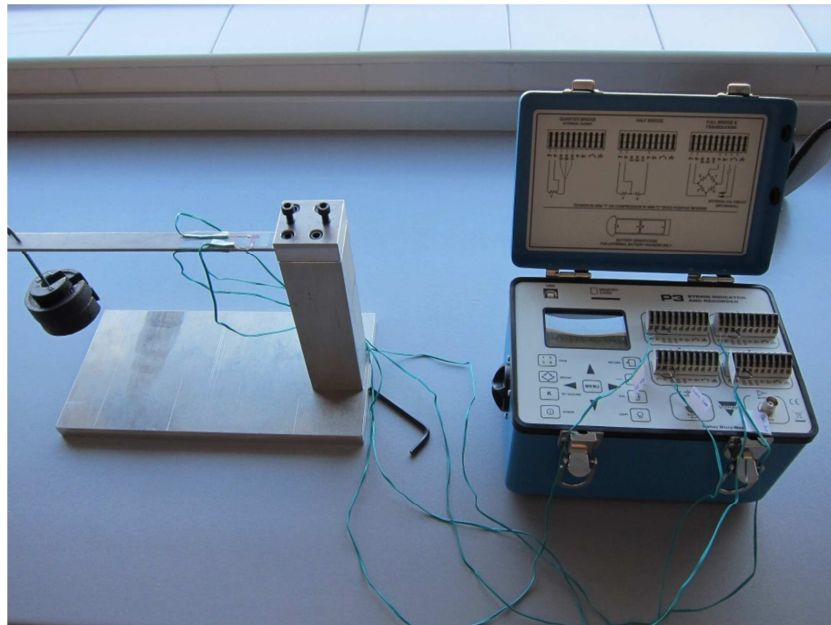


Fig. 3

- Pesas de 5, y 10 N. con dispositivo de carga.



Fig.4

4. TRABAJO A REALIZAR

PARTE 1. MEDICION DE DEFORMACIONES A $\frac{1}{4}$ DE PUENTE

Una vez comprobado que tenemos el material necesario, procedemos a lo siguiente:

- 1) Pegar de las galga extensométrica sobre la pletina (salvo que se suministre una probeta con las galgas instaladas).
- 2) Fijar la pletina en el soporte.
- 3) Conectar los cables de la galga A / D (o B / D) a las bornas del P3 en configuración $\frac{1}{4}$ de puente en montaje a 3 hilos (fig.5).

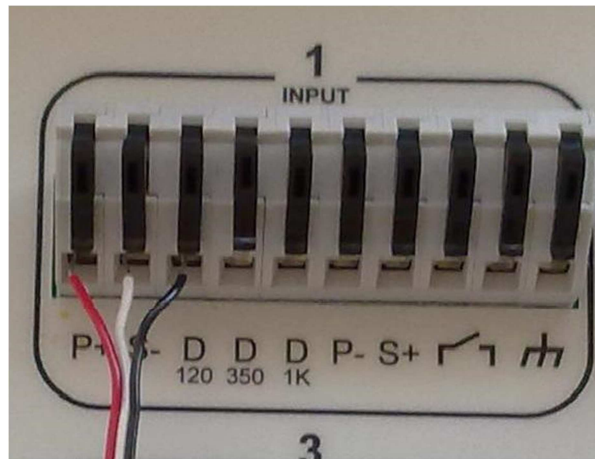
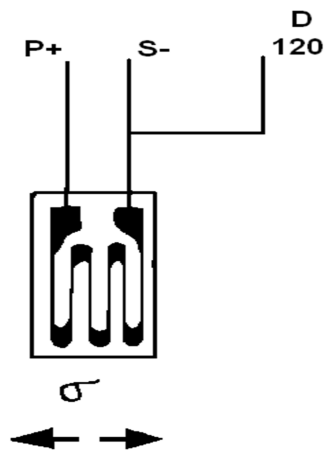


Fig.5: $\frac{1}{4}$ pte. a 3 hilos con galga de 120Ω

Importante: Una vez conectados los cables de la galga al P3. Mientras estamos tomando las medidas no se puede desconectar los cables y volverlos a conectar – falsearíamos completamente la medida ya que la resistencia de los contactos es del mismo orden que la magnitud a medir.

- 4) Medir la distancia entre el centro de la galga y el punto de aplicación de la carga.

$$L = \quad \text{mm}$$

- 5) Cargar/descargar la probeta progresivamente y rellenar la siguiente tabla. (una para cada cara o ambas en dos columnas)

Carga P (N)	Deformación ε (μ deformaciones) -cara sup / cara inf-
00	

05	
10	
15	
20	
25	
20	
15	
10	
05	
00	

- 6) Obtener la regresión lineal de los valores de la tabla.
(a modo de ejemplo)

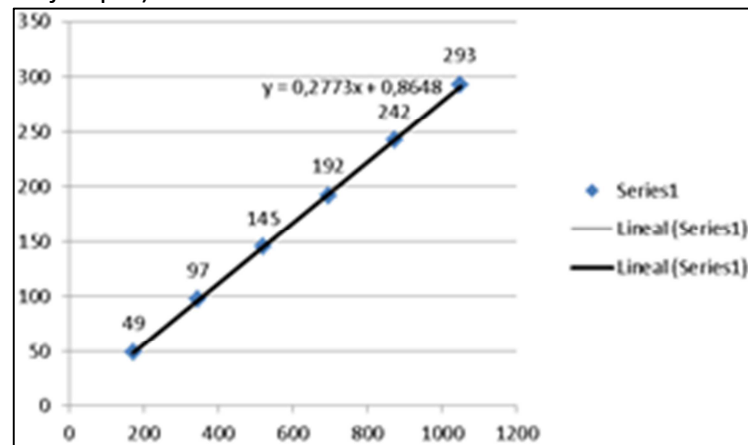


Fig. 6: ejemplo de gráfico carga/deformación

PARTE 2. COMPARACION DE RESULTADOS ENTRE $\frac{1}{4}$ DE PUENTE, $\frac{1}{2}$ PUENTE Y PUENTE COMPLETO

2.1 OBJETIVOS DE LA PARTE 2

El objetivo de esta parte será comparar las técnicas de medida de deformaciones: $\frac{1}{4}$ de puente, $\frac{1}{2}$ puente y puente completo.

2.2 DESARROLLO DE LA PARTE 2

Utilizando los mismos equipos que en la parte anterior.

- 7) Desconectar el montaje anterior ($\frac{1}{4}$ de puente a tres hilos).
- 8) Conectar dos de las galgas en configuración $\frac{1}{2}$ de puente.

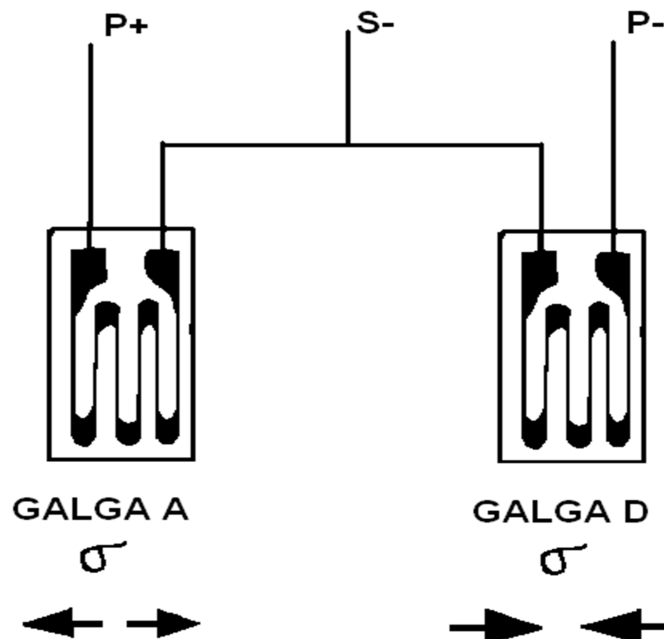


Fig 7: esquema de $\frac{1}{2}$ puente

- 9) Cargar/descargar progresivamente la probeta y rellenar la tabla

Carga P (N)	Deformación ε (μ deformaciones)
00	

05	
10	
15	
20	
25	
20	
15	
10	
05	
00	

10) Obtener la regresión lineal de los valores de la tabla.

11) Desconectar el montaje anterior (1/2 puente).

12) Conectar las 4 galgas en configuración puente completo.

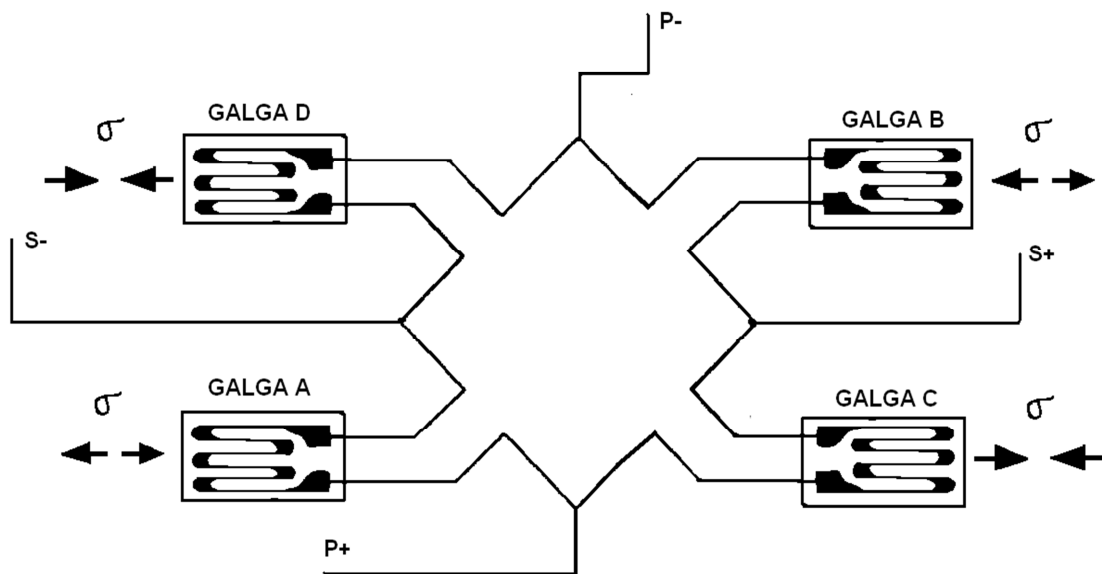


Fig. 8: esquema del montaje a puente completo

13) Cargar/descargar progresivamente la pletina y rellenar la tabla:

Carga P (N)	Deformación ϵ (μ deformaciones)
00	

05	
10	
15	
20	
25	
20	
15	
10	
05	
00	

14) Obtener la regresión lineal de los valores de la tabla.

15) Superponer todas las regresiones lineales para obtener conclusiones.

INFORME DE PRACTICA (PROPUESTA DE MINIMOS)

2.3 INFORME DE LA PRÁCTICA (PARTE 2)

Propuesta del índice y descripción de los apartados a incluir en la memoria:

1.- Título de la práctica.

2.- Objetivo de la práctica.

En este apartado se expondrá lo que para el alumno es el objetivo de la práctica.

3.- Descripción experimental.

En este apartado se describirán los procedimientos ejecutados para los diferentes apartados.

Asimismo se expondrán los principales errores cometidos y su modo de detección. Este apartado se subdividirá en tantos subapartados como se considere necesario.

4.- Análisis experimental.

En este apartado se incluirán todos los datos medidos y calculados, se trazaran todas las gráficas que sean necesarias y se explicará claramente el porqué de las gráficas y los resultados obtenidos.

5.- Aplicación práctica del experimento.

En este apartado se desarrollará la gráfica más adecuada de las obtenidas en los apartados anteriores, al objeto de elaborar un ábaco que permita la medición de cualquier paso en un rango similar a los del experimento.

6.- Conclusiones.

En este apartado se describirán las conclusiones alcanzadas por los alumnos, comparándolas con los objetivos de la práctica.