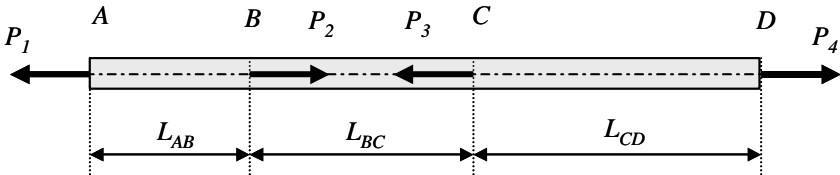


**Ejercicio N° 2- Enunciado**

Una barra de acero de módulo de elasticidad longitudinal  $E$  y sección transversal  $F$  está sometida a la acción de las fuerzas  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  y  $P_4$  de acuerdo con los datos que se indican en la figura 2.1 y en la tabla 2.1.



**Figura 2.1**

$F$	$E$	$L_{AB}$	$L_{BC}$	$L_{CD}$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
$cm^2$	$kN/cm^2$	$m$	$m$	$m$	$kN$	$kN$	$kN$	$kN$
5	$21 \cdot 10^3$	0,50	0,75	1,00	50	15	10	45

**Tabla 2.1**

Se solicita lo siguiente:

1. Trazar el diagrama de esfuerzos normales
2. Calcular el alargamiento total de la barra

**Ejercicio N°2- Resolución**

Primeramente, debe verificarse que la barra se encuentre en equilibrio. Para el caso planteado de un sistema de fuerzas que posee la misma recta de acción, debe cumplirse que:

$$R = \sum_{i=1}^4 P_i = 0$$

Tomando como positivo el sentido de las fuerzas hacia la izquierda, se tiene que:

$$R = P_1 - P_2 + P_3 - P_4 = 50 - 15 + 10 - 45 = 0$$

En consecuencia, se verifica dicho equilibrio.

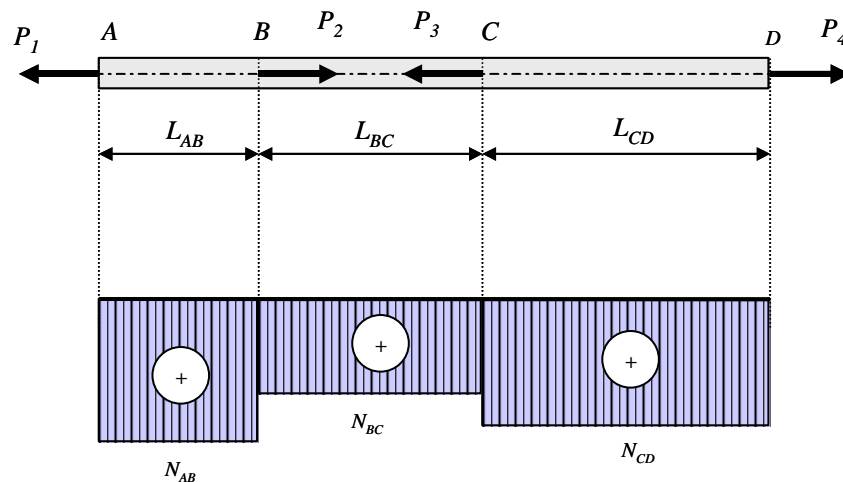
**1. Trazado del diagrama de esfuerzos normales**

Para el trazado del diagrama de esfuerzos normales (ver figura 2.2), se tiene:

$$N_{AB} = P_1 = 50 \cdot kN$$

$$N_{BC} = P_1 - P_2 = 50 - 15 = 35 \cdot kN$$

$$N_{CD} = P_1 - P_2 + P_3 = 50 - 15 + 10 = 45 \cdot kN$$



**Figura 2.2**

**2. Cálculo del alargamiento de la barra**

El alargamiento que corresponde a cada tramo está dado por la expresión:

$$\Delta L_i = \frac{N_i \cdot L_i}{E \cdot F}$$

Realizando los respectivos cálculos:

$$\Delta L_{AB} = \frac{N_{AB} \cdot L_{AB}}{E \cdot F} = \frac{50 \cdot 50}{21 \cdot 10^3 \cdot 5} = 0,024 \cdot cm = 0,24 \cdot mm$$

$$\Delta L_{BC} = \frac{N_{BC} \cdot L_{BC}}{E \cdot F} = \frac{35 \cdot 75}{21 \cdot 10^3 \cdot 5} = 0,025 \cdot cm = 0,25 \cdot mm$$

<i>Cátedra: Ing. José Luis Tavorro</i>	<i>TP 1</i>	<i>2/3</i>
----------------------------------------	-------------	------------

$$\Delta L_{CD} = \frac{N_{CD} \cdot L_{CD}}{E \cdot F} = \frac{45 \cdot 100}{21 \cdot 10^3 \cdot 5} = 0,043 \cdot cm = 0,43 \cdot mm$$

Finalmente, el alargamiento total de la barra será:

$$\Delta L = \sum_{i=1}^4 \Delta L_i$$

$$\Delta L = \Delta L_{AB} + \Delta L_{BC} + \Delta L_{CD} = 0,24 + 0,25 + 0,43 = 0,92 \cdot mm$$

$$\Delta L = \mathbf{0,92 \cdot mm}$$


---



---