



**Manual de prácticas del  
Laboratorio de Estática  
(modalidad a distancia)**

Código:	MADO-02
Versión:	01
Página	31/44
Sección ISO	8.3
Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020

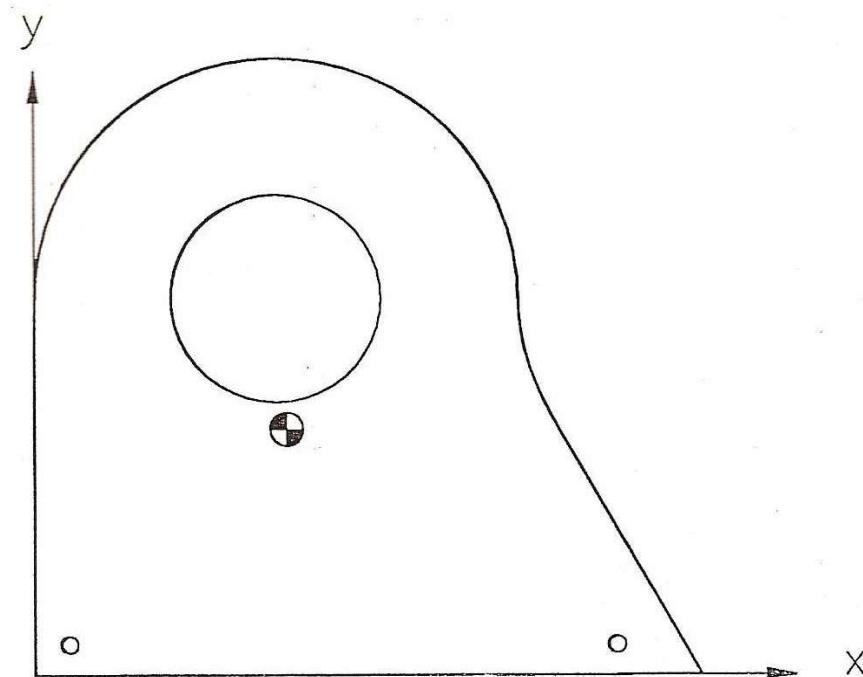
Facultad de Ingeniería


Área/Departamento:  
Laboratorio de Mecánica

La impresión de este documento es una copia no controlada

## PRÁCTICA 5

### CENTROIDES



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	32/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## OBJETIVOS

- Localizar experimentalmente el centro de gravedad de algunas placas delgadas de cartón, cartoncillo u otro material parecido y posteriormente comparar los resultados con los obtenidos en forma teórica.

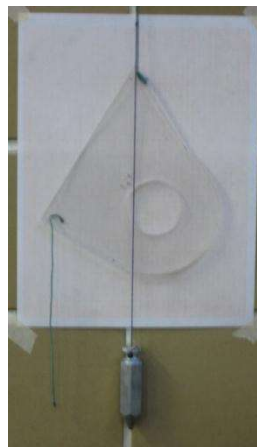
### Equipo a utilizar (propiedad del alumno)

- a) Placas de cartón, cartoncillo u otro material ligero
- b) Regla graduada
- c) Plomada construida con un objeto que termine en punta.
- d) Hojas de papel milimétrico
- e) Cordón


### ACTIVIDADES PARTE I

I.1 Previamente su profesor le dará las especificaciones geométricas para construir las placas que se utilizarán para el desarrollo de la práctica.

I.2 Tome una placa y sosténgala por el cordón frente a una hoja de papel milimétrico la cual deberá estar adherida a la pared, deje oscilar el modelo a manera de péndulo hasta que llegue a la posición de reposo. Para esta posición, con ayuda de la plomada trace sobre la parte inferior del modelo una pequeña marca que corresponda a la vertical que pase por el punto de suspensión como se muestra en la *Figura No.1*. Trace una recta uniendo el punto de suspensión y la marca.



*Figura No. 1*

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	33/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

I.3 Repita el punto 1 suspendiendo ahora la placa por el siguiente cordón.

I.4 Identifique el punto de intersección de las dos rectas trazadas sobre la placa, dicho punto corresponde al centroide de área compuesta de dicha placa.

I.5 Sobre la hoja de papel milimétrico establezca un sistema de referencia, mida los valores de las coordenadas centroidales del área compuesta ( $X_c$ ,  $Y_c$ ) obtenidas experimentalmente.

$$X_c = \text{_____} \text{ [ cm ]} \quad Y_c = \text{_____} \text{ [ cm ]}$$

I.6 Repita las actividades I.1 a I.4 utilizando ahora las otras placas, deberá usar una hoja de papel milimétrico por cada placa.


### ACTIVIDADES PARTE II

II.1 Tome una placa de y mida sus dimensiones utilizando el mismo sistema de referencia que sirvió para medir las coordenadas  $X_c$  y  $Y_c$  obtenidas en las ACTIVIDADES PARTE I.

II.2 Con ayuda de su profesor y utilizando el sistema de referencia ya establecido complete la *Tabla No. 1*.

Figura	Área [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{x}$ [cm]	$\bar{y}$ [cm]	$A\bar{x}$ [cm <sup>3</sup> ]	$A\bar{y}$ [cm <sup>3</sup> ]
1					
2					
3					
4					
5					

*Tabla No. 1*

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	34/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

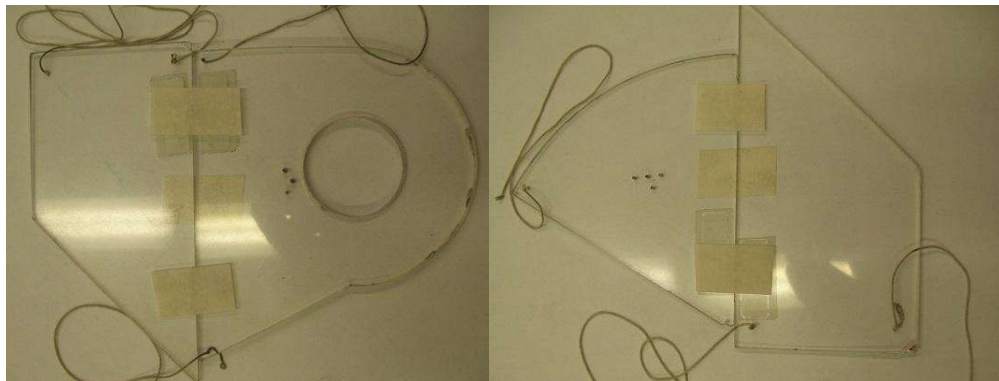
II.3 Calcule las coordenadas centroidales de la placa haciendo uso de las expresiones siguientes:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i x_i}{\sum_{i=1}^n A_i} = \underline{\hspace{2cm}} [cm] \qquad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i y_i}{\sum_{i=1}^n A_i} = \underline{\hspace{2cm}} [cm]$$

II.4 Repita los puntos 1 a 3 utilizando las otras placas.


### ACTIVIDADES PARTE III

III.1 Una con cinta adhesiva dos de las placas, y construya una placa compuesta como las mostradas en la *Figura No. 2*.



*Figura No. 2*

III.2 Tal como se hizo anteriormente, determine experimentalmente las coordenadas centroidales de la placa compuesta.

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	35/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


## CUESTIONARIO

**NOTA: En el informe se deberán presentar los resultados en unidades del SI.**

1. A partir de los resultados obtenidos en las actividades de la parte I y parte II, haga la comparación de los valores de las coordenadas centroidales de las placas utilizadas y calcule el porcentaje de error haciendo uso de las expresiones siguientes:

$$\%E_x = \frac{|x_t - x_e|}{x_t} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}} \qquad \%E_y = \frac{|y_t - y_e|}{y_t} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Compare las coordenadas centroidales obtenidos en las actividades de la parte I y parte II con los obtenidos al utilizar el programa AutoCAD o algún otro software compatible.
3. ¿Cuál es la diferencia entre centro de masa, centro de gravedad y centroide?
4. Mencione tres aplicaciones que tenga el cálculo del centroide
5. Con relación a las Actividades Parte III, obtenga analíticamente el centroide de la placa compuesta y compare este último valor con el experimental correspondiente. ¿Qué concluye?
6. Elabore conclusiones, comentarios y/o sugerencias.

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	36/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## BIBLIOGRAFÍA

- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn  
*Mecánica para ingenieros, estática*  
3a. edición  
Barcelona  
Reverté, 2004
  
- HIBBELER, Russell  
*Ingeniería mecánica, estática*  
12a. edición  
México, D.F.  
Pearson Prentice Hall, 2010
  
- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Rusell, MAZUREK, David  
*Mecánica vectorial para ingenieros, estática*  
10a. edición  
México, D.F.  
McGraw-Hill, 2013

Adicionalmente, la Dirección General de Bibliotecas UNAM, la Biblioteca Central UNAM y las #Bibliotecas del #SIBIUNAM ponen a su disposición diversos recursos y servicios en línea, disponibles a través de sus portales web, las 24 horas del día:

\* Biblioteca Digital UNAM <https://www.bidi.unam.mx/>

Contacto: [ar-bidi@dgb.unam.mx](mailto:ar-bidi@dgb.unam.mx)

Requiere su registro para buscar la bibliografía