
	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	23/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

PRÁCTICA 3

TIRO PARABÓLICO



	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	24/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	No colocarse los goggles	Golpe en la cara

OBJETIVOS

- Verificar experimentalmente algunos aspectos relacionados con un tiro parabólico.

EQUIPO A UTILIZAR

- a) Equipo de Tiro Parabólico con accesorios.
- b) Interfaz Science Workshop 750 con accesorios.
- c) Computadora.
- d) Flexómetro
- e) Goggles



a)



b)




c)



d)



e)

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	25/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

ACTIVIDADES PARTE 1

1. Con ayuda de su profesor, verifique que todo el equipo esté conectado adecuadamente. Instale el arreglo mostrado en la *Figura No. 1*, la fotocpuerta debe estar conectada al canal 1 y el sensor de tiempo de vuelo al canal 2 de la **interfaz Science Workshop 750**.

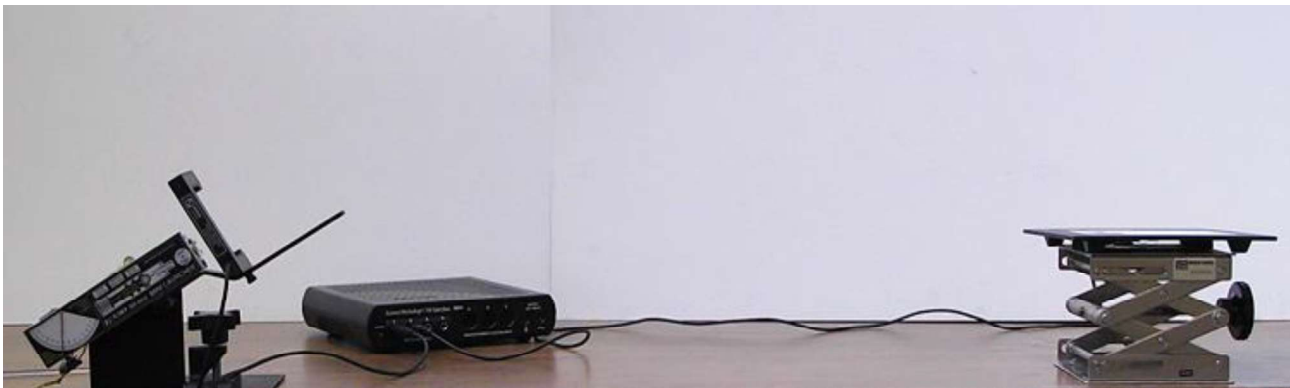



Figura No.1

NOTA: Es importante que se utilicen los anteojos de seguridad para evitar accidentes.

2. Encienda la computadora (CPU y monitor) y la interfaz, dé doble clic en el ícono **PASCO Capstone** y espere a que cargue totalmente el sistema.
3. Dando un clic en **<Configuración del hardware>** y sobre el canal 1 de la interfaz, seleccione **<Fotopuerta>**, y dando un clic sobre el canal 2 de la interfaz, seleccione **<Accesorio de tiempo de vuelo>**.
4. En el menú de herramientas (ubicado en la parte izquierda de la pantalla principal) de clic sobre **<Configuración del temporizador>**, dar clic en **<Siguiete>** hasta el paso 6 (*Figura No. 2*) y si desea nombrar el temporizador, nómbrelo, en caso contrario seleccionar finalizar. Vuelva a seleccionar **<Configuración del temporizador>** para que desaparezca el menú desplegable.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	26/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

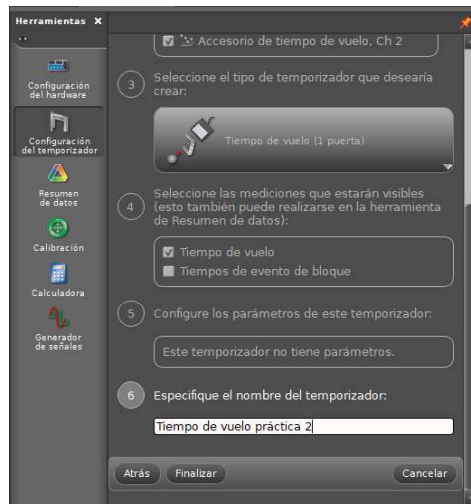


Figura No. 2

5. En la parte derecha de la pantalla principal en la sección de pantallas, seleccione **<Tabla>** y arrástrela hacia la parte central de la página (Figura No. 3).

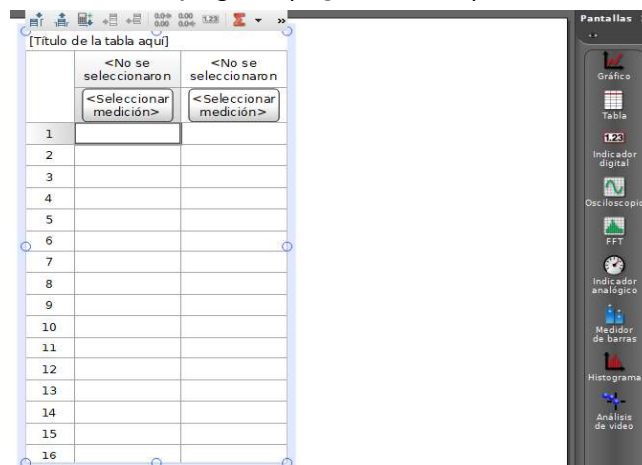


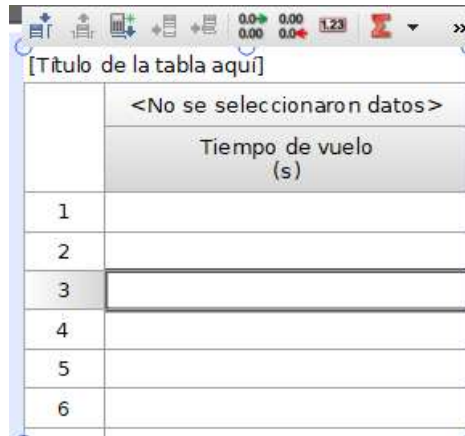


Figura No. 3

En la columna 1 seleccione cualquier celda y del menú de la tabla, seleccione el ícono **<Eliminar columna(s) seleccionada(s)>** , para el caso de la columna sobrante en seleccionar **<Tiempo de vuelo (s)>** (Figura No. 4).

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	27/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			



[Titulo de la tabla aquí]	
<No se seleccionaron datos>	
Tiempo de vuelo (s)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Figura No. 4

6. Dado el arreglo mostrado en la *Figura No. 1*, y con base en un sistema de referencia, tal como lo muestra la *Figura No. 4*, coloque el balón en el lanzador y con las ecuaciones para un tiro parabólico realice las mediciones correspondientes para determinar la rapidez inicial del proyectil para un ángulo de disparo fijo.

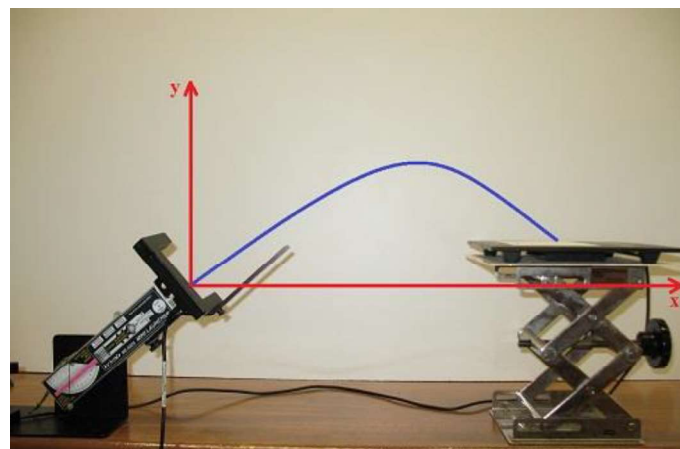



Figura No. 4

- 6.1. Dé un clic sobre el ícono **<Grabar>** para iniciar el experimento y haga una serie de diez disparos; registre la posición horizontal "x" de cada disparo, así como el tiempo de vuelo "t", el ángulo de disparo " θ " y la posición vertical "y" en la *Tabla No. 1*. Cuando se tenga la tabla completa presione el ícono de **<Detener>** para terminar el experimento.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	28/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Nota: Al colocar de nuevo el balón en el disparador para una nueva medición, es casi imposible lograr que no se active la fotoc compuerta. Cuando se coloca el balón y haya quedado listo para ser lanzado, se deberá dar un golpe sobre el sensor de tiempo de vuelo para que se genere un tiempo de vuelo ficticio y posteriormente excluirlo.

Para excluir los datos no deseados cuando se haya colocado el balón para nuevos lanzamientos, se debe dar clic derecho sobre dicho dato y seleccionar **<Excluir Datos>** para que no sean tomados en cuenta en el promedio (*Figura No. 5*).

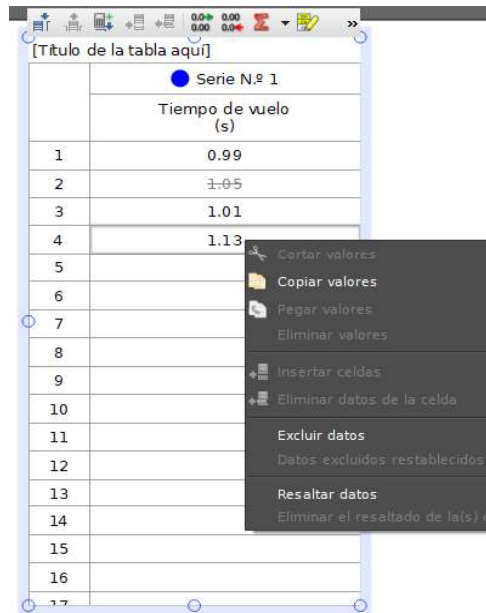




Figura No. 5

	$\theta =$ _____ [°]				$y =$ _____ [m]						
	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	d ₉	d ₁₀	d _{prom.}
x [m]											
t [s]											

Tabla No. 1

Para obtener el promedio de los tiempos presione el botón de **<Sumatoria>** .

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	29/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

6.2. Obtener teórica y experimentalmente, para esos mismos valores, el valor del alcance máximo sobre el mismo nivel horizontal desde donde fue lanzado el proyectil.


7. Obtenga teóricamente, cuál es el otro ángulo de disparo en que se debería colocar el disparador para llegar a la misma posición dada por " x "

8. Verifique experimentalmente el ángulo de disparo obtenido en el punto anterior.

CUESTIONARIO

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

1. Determine la expresión teórica que determina la altura máxima alcanzada por el balón y con base en los datos obtenidos calcule dicho valor.
2. Con el promedio obtenido de la posición horizontal " x ", la posición en " y ", y el ángulo de disparo considerado, obtenga la función $y = f(x)$ y construya la gráfica de la misma.
3. Elabore sus conclusiones analizando los siguientes puntos:
 - a) La diferencia obtenida para el alcance horizontal teórico y el experimental del punto 6.2.
 - b) La diferencia entre los tiempos de vuelo obtenidos en los puntos 7 y 8.
 - c) Si el experimento aclaró conceptos teóricos vistos en su clase de teoría y si obtuvo algún conocimiento adicional.
 - d) Algún otro aspecto que considere conveniente mencionar

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	30/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

BIBLIOGRAFÍA

- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip
Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica
 10a. edición
 México, D.F.
 McGraw-Hill, 2013

- HIBBELER, Russell
Ingeniería mecánica, dinámica
 12a. edición
 México, D.F.
 Pearson Prentice Hall, 2010

- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn
Mecánica para ingenieros, dinámica
 3a. edición
 Barcelona
 Reverté, 2004