

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	15/55
		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 2

CAÍDA LIBRE



	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	16/55
		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	Ninguno	_____

OBJETIVO

- Determinar la magnitud de la aceleración gravitatoria terrestre al nivel de Ciudad Universitaria.

EQUIPO A UTILIZAR

- a) Soporte universal con accesorios
- b) Equipo de caída libre con accesorios
- c) Interfaz Science Workshop 750
- d) Computadora
- e) Flexómetro
- f) Dos pelotas de plástico
- g) Sensor de tiempo de vuelo



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	17/55
		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 I

1. Con ayuda de su profesor verifique que todo el equipo esté conectado adecuadamente. El equipo de caída libre debe estar conectado al canal 1 de la interfaz y el sensor de tiempo de vuelo al canal 2.



Figura No. 1

2. Encienda la computadora, la interfaz y active el software PASCO Capstone, *Figura No. 2*.



Figura No. 2

3. Dando un clic en la sección de configuración del hardware y sobre el canal 1 de la interfaz se muestra la lista de sensores, de la cual debe seleccionar **<Fotopuerta>** (*Figura No. 3*).

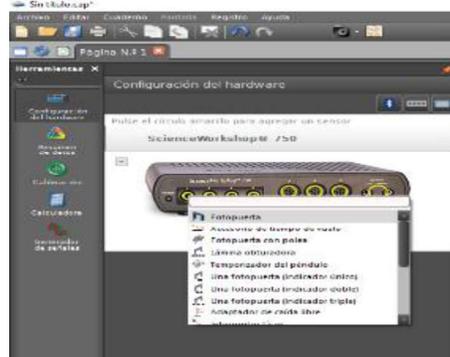


Figura No. 3

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	18/55
		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			

4. Dando un clic sobre el canal 2 de la interfaz y de la lista de sensores mostrada debe seleccionar **<Accesorio de tiempo de vuelo>** (Figura No. 4).

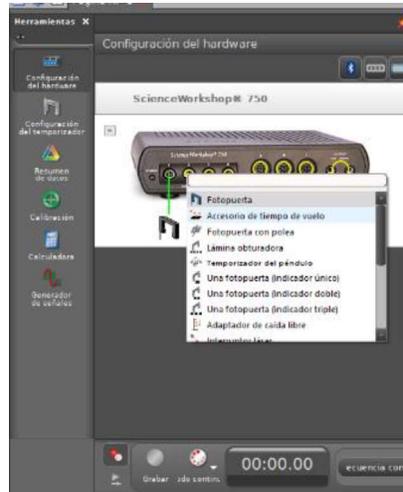


Figura No. 4

5. En el menú de herramientas (ubicado en la parte izquierda de la pantalla principal) de clic sobre **<Configuración del temporizador>**, dar clic en “siguiente” hasta el paso 6 (Figura No. 5) y si desea nombrar el temporizador, nómbre, en caso contrario seleccionar finalizar. Vuelva a seleccionar **<Configuración del hardware>** para que desaparezca el menú desplegable.

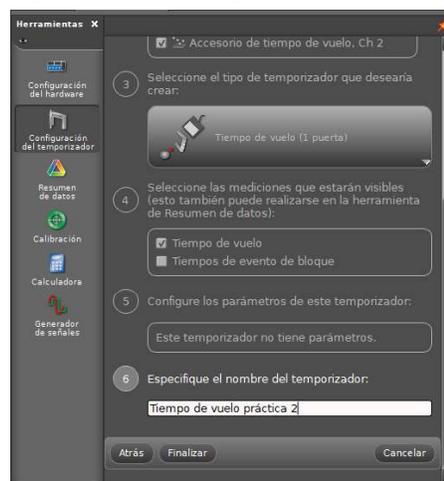


Figura No. 5

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	19/55
		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. En la parte derecha de la pantalla principal en la sección de pantallas, seleccione **<Tabla>** y arrástrela hacia la página central (*Figura No. 6*).

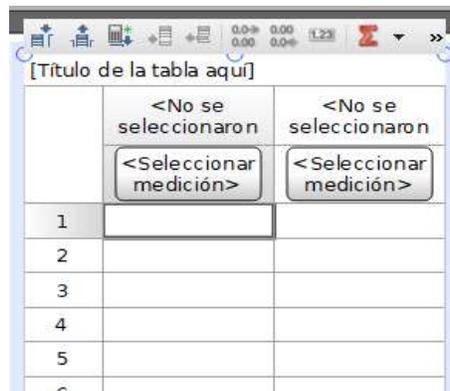


Figura No. 6

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. 7*)

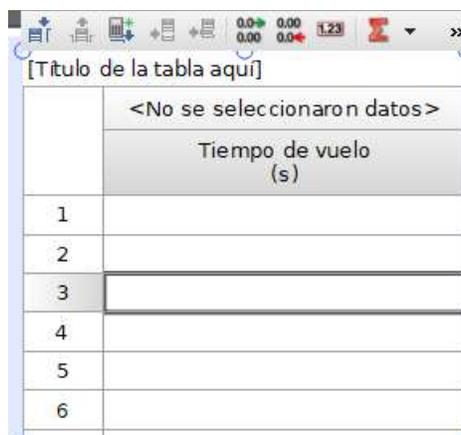


Figura No. 7

7. Coloque una de las pelotas en el imán situado debajo del mecanismo de fijación.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	20/55
		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			

8. Fije el mecanismo de sujeción a la distancia que indica la *Tabla No.1*. La distancia debe medirse desde la parte inferior de la pelota hasta la parte superior del pad receptor.

d [cm]	t _{prom.} [s]
110	
100	
90	
80	
70	
60	

Tabla No. 1

9. De un clic sobre el botón **<Grabar>**.

10. Presione el disparador para liberar la pelota, y comenzará a correr el tiempo.

11. Repita el experimento hasta completar 5 eventos y al finalizar presione el botón **<Detener>**.

Nota. Al colocar la pelota nuevamente espere a que el led situado a un costado del mecanismo de fijación no esté parpadeando.

12. Consigne el tiempo promedio en la *Tabla No.1*. Para obtener el promedio de los tiempos presione el botón de **<Sumatoria>** .

13. Repita los pasos para la segunda pelota considerando las distancias indicadas en la *Tabla No. 1* y registre dichos valores en la *Tabla No. 2*.

d [cm]	t _{prom.} [s]
110	
100	
90	
80	
70	
60	

Tabla No. 2

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	21/55
		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			

14. Usando los valores de los tiempos promedios obtenidos, determine el valor experimental de la magnitud de la aceleración de la gravedad para cada una de las distancias, y posteriormente, considerando a $g = 9.78 \text{ [m/s}^2\text{]}$ como valor base, complete la *Tabla No. 3*.

d [cm]	$t_{\text{prom.}}$ [s]	g [m / s ²]	% Error
110			
100			
90			
80			
70			
60			

Tabla No. 3

CUESTIONARIO

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

- ¿Qué tipo de movimiento es el que se analizó? y ¿Por qué de dicha conclusión?
- Describa las características físicas de una caída libre.
- Escriba las ecuaciones de movimiento correspondientes a la caída libre tomando en cuenta las condiciones iniciales del movimiento y el valor de **g** para $d = 110 \text{ [cm]}$.
- Realice las gráficas correspondientes de (s vs t), (v vs t) y (a vs t) para las ecuaciones obtenidas en el punto anterior.
- Analice el comportamiento de los valores obtenidos de **g** conforme se varía la distancia y elabore sus conclusiones.
- Si un cuerpo se suelta desde el reposo a gran altura, éste alcanza una rapidez terminal. Investigue dicho concepto explicando detalladamente la forma de calcular esa rapidez terminal.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	22/55
		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			

7. Mencione en su reporte, cuáles pudieron ser las causas de las variaciones en las mediciones obtenidas.

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