

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica Experimental</b>	Código:	MADO-03
		Versión:	01
		Página	16/41
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	05 de agosto de 2011
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## PRÁCTICA 3

### TIRO PARABÓLICO



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica Experimental</b>	Código:	MADO-03
		Versión:	01
		Página	17/41
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	05 de agosto de 2011
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 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



a)



b)



c)



d)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica Experimental</b>	Código:	MADO-03
		Versión:	01
		Página	18/41
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	05 de agosto de 2011
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
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 conectado en el canal 1 y el receptor en el canal 2 de la **interfaz Science Workshop 750**.



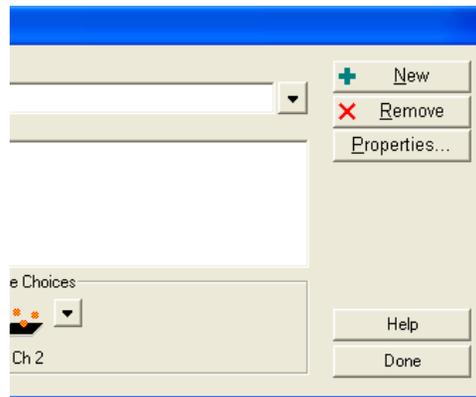
*Figura No.1*

**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 **Data Studio** y espere a que cargue totalmente el sistema.
3. Dando un clic sobre el canal 1 de la interfaz, seleccione el sensor de fotocpuerta (**Fotogate**), y dando un clic sobre el canal 2 de la interfaz, seleccione **Time of Flight accessory**.

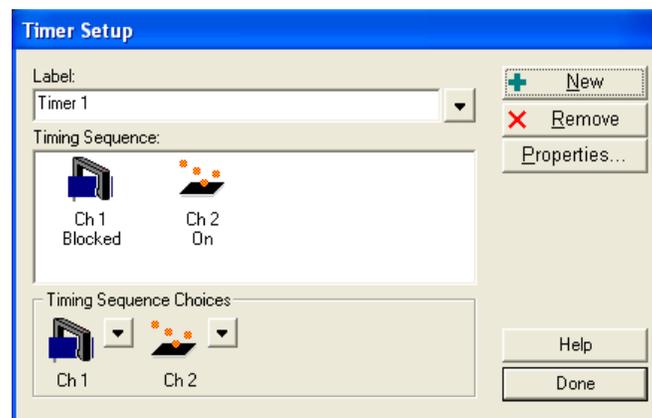
	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica Experimental</b>	Código:	MADO-03
		Versión:	01
		Página	19/41
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	05 de agosto de 2011
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

4. Para medir el tiempo de vuelo del tiro parabólico, dé clic en la ceja **setup timers** de la ventana **Experiment Setup**, mostrando así la *Figura No. 2*.



*Figura No. 2*

Al dar un clic sobre el icono de la fotocpuerta, Ch 1, se deberá seleccionar **blocked** y sobre el ícono que indica el sensor receptor, se deberá seleccionar la opción **On**, mostrando así el estado que tiene cada sensor, (*Figura No. 3*). Dé un clic sobre el botón **Done** para aceptar los cambios.



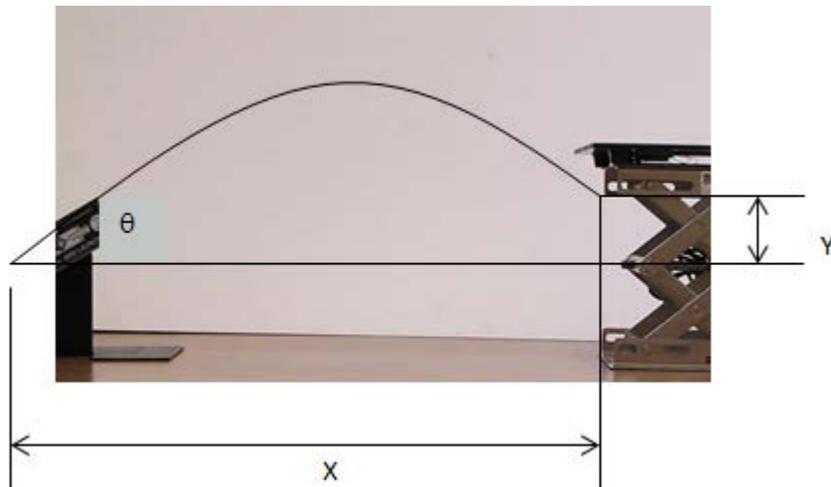
*Figura No. 3*

El sistema está listo para realizar el experimento.

5. Seleccione **Timer** y traslade hasta la opción **Table** para visualizar el tiempo de vuelo del balón (**Elapsed Time [s]**).

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica Experimental</b>	Código:	MADO-03
		Versión:	01
		Página	20/41
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	05 de agosto de 2011
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

6. Construya el arreglo mostrado en la *Figura No. 4*.



*Figura No. 4*

Con base en las ecuaciones para un tiro parabólico realice las mediciones correspondientes para:

6.1. Determinar la rapidez inicial del proyectil para un ángulo de disparo fijo. Para esto, dé un clic sobre el ícono **Start** 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 **Stop** para terminar el experimento.

**Nota:** Debe tenerse cuidado que la fotocpuerta no se active cada vez que se coloque el balón en el disparador.

	$\theta = \text{_____} [^\circ]$					$y = \text{_____} [m]$					
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	d <sub>6</sub>	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>	d <sub>9</sub>	d <sub>10</sub>	d <sub>prom.</sub>
X [m]											
t [s]											

*Tabla No. 1*

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica Experimental</b>	Código:	MADO-03
		Versión:	01
		Página	21/41
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	05 de agosto de 2011
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
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.

### CUESTIONARIO

1. 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 ".
2. Determine la expresión teórica que determina la altura máxima alcanzada por el balín y con base en los datos obtenidos calcule dicho valor.
3. 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.
4. Elabore sus conclusiones analizando los siguientes puntos:
  - a) La diferencia obtenida para el alcance horizontal teórico y el experimental del punto 6.2.
  - b) Si el experimento aclaró conceptos teóricos vistos en su clase de teoría y si obtuvo algún conocimiento adicional.
  - c) Algún otro aspecto que considere conveniente mencionar

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica Experimental</b>	Código:	MADO-03
		Versión:	01
		Página	22/41
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	05 de agosto de 2011
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## BIBLIOGRAFÍA

- MERIAM, J.L. y KRAIGE, L. Glenn  
 Mecánica para Ingenieros, Dinámica  
 3ª edición  
 España  
 Editorial Reverté, S.A. 2000
  
- HIBBELER, Russell C.  
 Mecánica Vectorial para Ingenieros, Dinámica  
 10ª edición  
 México  
 Pearson Prentice Hall, 2004
  
- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, E. Rusell y CLAUSEN, William E.  
 Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica  
 8<sup>th</sup> edición  
 México  
 McGraw-Hill, 2007