



CU  
CoSta  
Sur

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

**Manual de Prácticas de Laboratorio**

**Manejo del Osciloscopio**

**Laboratorio de Electrónica**

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

Elaborado por:

1. ING. JUAN IGNACIO AVELAR MIRANDA
2. ING. JOSÉ VALENTIN AGUIRRE CHAVEZ
3. ING. ISAO PEIRO SUAREZ
4. ING. JOSÉ JESÚS CHAGOYA SERNA
5. MTRO. LUIS ALBERTO AMBRIZ LÓPEZ
6. MTRA. ANDREA ALEJANDRA HERNÁNDEZ DEL RIO
7. MTRO. JOSÉ EDUARDO HERNÁNDEZ HARO
8. MTRO. JOSÉ LUIS DOMINGUEZ RUIZ
9. MTRO. JOEL MORAN RODRÍGUEZ
10. DR. JORGE ARTURO PELAYO LÓPEZ
11. DR. DOMINGO VELÁZQUEZ PÉREZ

Presidente de la Academia.

**Dr. DOMINGO VELÁZQUEZ PÉREZ**

Responsable del Laboratorio de Electrónica.

**MTRO. JOSÉ EDUARDO HERNÁNDEZ HARO**

Jefe del Departamento de Ingenierías.

**DR. DANIEL EDÉN RAMÍREZ ARREOLA**

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

## OBJETIVO GENERAL.

El objetivo de este manual de usuario, es que el alumno sea capaz de utilizar a la perfección y con todas las normativas de seguridad para sí mismo y para el equipo, el osciloscopio. Este instrumento tiene un papel muy importante en la formación del futuro ingeniero pues le permite visualizar funciones a criterio para el análisis de diversos comportamientos de sistemas digitales y analógicos.

## CONSIDERACIONES GENERALES

El estudiante debe cumplir con el Reglamento General de Uso de Laboratorios publicado en el “Compendio de reglamentos del Departamento de Ingeniería”.

## SEGURIDAD E HIGIENE EN EL USO DEL LABORATORIO

En caso de alguna contingencia (sismo, incendio o cualquier evento que ponga en riesgo su integridad) evacúe el laboratorio inmediatamente, siguiendo las normas de seguridad implementadas en los simulacros.

Así mismo es de suma importancia que las personas que hagan uso de las instalaciones de los laboratorios, conozcan las ubicaciones de los extintores, botiquines de primeros auxilios y salidas de emergencia.

Es importante resaltar los siguientes puntos referentes a la seguridad e higiene que se deben seguir para el uso de laboratorio y que se encuentran plasmados en el Reglamento Interno del laboratorio de electrónica:

1. Mantener y dejar limpia su área de trabajo.
2. No arrojar papeles ni basura al piso.
3. No introducir alimentos y bebidas.
4. No fumar.
5. El alumno deberá dejar su mochila y/o bolsa en los estantes designados para los mismos, respetando todo objeto ajeno que allí se encuentre.
6. No utilizar dispositivos de reproducción de música y audio.
7. Está prohibido sentarse sobre las mesas de trabajo o pararse en las sillas.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

8. El alumno debe comportarse siguiendo el Código de Ética de la Universidad de Guadalajara dentro de las instalaciones del laboratorio, hacer uso apropiado del lenguaje oral y escrito; respetar a sus profesores, compañeras y compañeros de clase.
9. Antes de iniciar las prácticas, el maestro inspeccionará las condiciones físicas del laboratorio y de encontrar situaciones que representen riesgo grave, deberá reportar dicha situación al responsable del laboratorio y/o al asistente o auxiliar del mismo, para que sea corregida, en caso de que no exista la posibilidad de atención inmediata, la práctica será suspendida.
10. Si durante la práctica surgiera una condición que ponga en riesgo grave la seguridad y salud de las personas, equipos, materiales o instalaciones, se procederá a suspender la práctica debiendo informar de la situación al responsable de laboratorio, asistente o auxiliar del mismo, elaborando por escrito el reporte correspondiente.
11. El profesor deberá cumplir con el uso del equipo de protección personal básico de laboratorio. El maestro que no cumpla con estos requisitos no podrá realizar la práctica. El auxiliar notificará la situación al responsable de laboratorio y/o al jefe de departamento quien elaborará un reporte de faltas al reglamento.
12. Es responsabilidad del profesor verificar que antes de iniciar la práctica, todos los alumnos cuenten con el equipo de protección personal y el código de vestimenta necesario para realizar la práctica. El alumno que no cumpla con los requisitos anteriores, no podrá realizar la práctica.
13. El profesor deberá asegurarse que los alumnos utilicen adecuadamente el equipo de protección personal durante el desarrollo de la práctica.
14. El profesor llevará un registro de los alumnos que sean observados sin usar su equipo de protección personal o usándolo de manera inadecuada, cada registro contará como una falta al reglamento del laboratorio.
15. La acumulación de 4 faltas al reglamento del laboratorio, implica la suspensión para el alumno de la práctica en el semestre y la no acreditación de la misma.
16. El profesor deberá permanecer en el laboratorio durante todo el desarrollo de la práctica.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

17. Por razones de seguridad y orden está prohibido en el laboratorio:

- Correr.
- Usar sombrero, gorra y/o pañoleta en la cabeza.
- Ingresar personas ajenas a la institución o al grupo que desarrolla la práctica.
- Usar calzado inadecuado.
- Usar el cabello largo (las personas con esta característica deberán recoger su cabello y sujetarlo adecuadamente, como medida de prevención para evitar riesgos).
- Usar pantalón corto o bermuda.
- Y en general todo acto y/o conducta que incite al desorden.

18. Todo alumno que sufra una lesión deberá reportarla al maestro encargado de la práctica y de no encontrarse éste, deberá dirigirse con el responsable de laboratorio y/o asistente del mismo.

19. Todo trabajador universitario que sufra una lesión deberá reportarla a su jefe inmediato.

20. Todo accidente ocurrido en los laboratorios deberá ser atendido para su control, por la primera persona capacitada y enterada de la situación.

21. Al término de la práctica, el maestro será responsable de supervisar que los alumnos ordenen y limpíen su lugar de trabajo. Asegurando que el laboratorio sea entregado al encargado en condiciones óptimas.

22. La persona que se presente bajo el influjo de alcohol o drogas, que incurra en actos de violencia, daño a la propiedad intencional o negligencia o tome objetos o valores sin autorización, será reportado de manera inmediata ante la H. Comisión de Responsabilidades y Sanciones del CU Costa Sur.

## **SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LAS PRÁCTICAS.**

Para el desarrollo de las prácticas se pueden presentar los siguientes peligros y su riesgo asociado y es importante que el estudiante los considere y tome las medidas de prevención pertinentes:

No.	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manejo de corriente alterna.	Electrochoque, daño a los equipos.
2	Manejo de corriente continua.	Electrochoque, daño a los equipos.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

# ÍNDICE

<b>Instrumento</b>	7
<b>Objetivos.</b>	8
<b>Materiales y equipos.</b>	8
<b>Trabajo Previo.</b>	8
<b>Metodología o Desarrollo.</b>	13
<b>Resultados y conclusiones.</b>	25
<b>Referencias.</b>	25
<b>Anexos.</b>	25

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

## Instrumento

# Osciloscopio

<b>Carrera:</b>	
<b>Nombre de la materia:</b>	

Código	Nombre completo de los alumnos

<b>Fecha:</b>	
---------------	--

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

## Objetivos.

El usuario aprenderá el uso y manejo del osciloscopio y así visualizar funciones y criterios para el análisis de diversos comportamientos de sistemas digitales y analógicos.

## Materiales y equipos.

- Osciloscopio
- Sondas de medición

## Trabajo Previo.

**Prueba de funcionamiento.** Realice esta rápida prueba para verificar que el osciloscopio funciona correctamente.

1. Encienda el osciloscopio, Figura 1. Espere a que la pantalla muestre que se han superado todas las pruebas de encendido. Pulse el botón CONFIG. PREDETER. El valor de atenuación predeterminado para la opción Sonda es 10X.

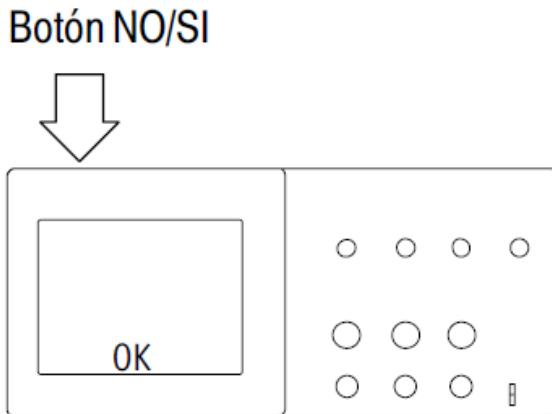


Figura 1. Encendido/Apagado del osciloscopio.

2. Establezca el commutador de la sonda P2200 en 10X y conecte la sonda al canal 1 del osciloscopio. Para ello, alinee la ranura del conector de la sonda con la llave del BNC de CH 1, presione hasta conectar y gire a la derecha para fijar la sonda en su sitio.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

Conecte la punta de la sonda y el cable de referencia a los conectores COMP SONDA, Figura 2.

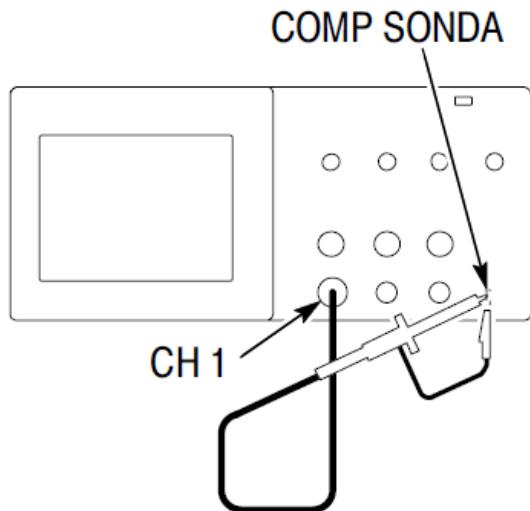


Figura 2. Conexión de la sonda.

**3.** Pulse el botón AUTOCONFIGURAR. En unos minutos, debe ver en la pantalla una onda cuadrada de aproximadamente 5 V de pico a pico a 1 kHz, Figura 3.

Pulse el botón MENÚ CH 1 dos veces para eliminar el canal 1, pulse el botón MENÚ CH 2 para mostrar el canal 2, repita los pasos 2 y 3. En los modelos de cuatro canales, repita el procedimiento para CH 3 y CH 4.

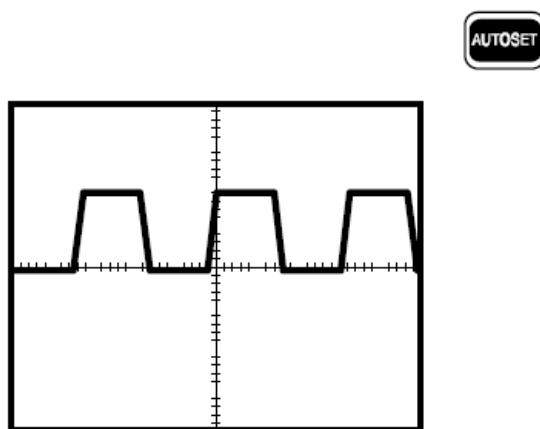


Figura 3. Onda cuadrada 5 Vp-p a 1 kHz.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

**Asistente de comprobación de sonda.** Puede utilizar el Asistente de comprobación de sonda para verificar rápidamente que la sonda funciona correctamente. El Asistente también ayuda a ajustar la compensación de sonda (que por lo general se ajusta con un tornillo situado en el cuerpo o en el conector de la sonda) y a establecer el factor de atenuación de sonda en el menú vertical de canales (por ejemplo, el menú que aparece al pulsar el botón MENÚ CH 1).

Debe llevar a cabo esta comprobación cada vez que conecte a una sonda a un canal de entrada.

Para utilizar el asistente de comprobación de sonda, pulse el botón COMPROBAR SONDA. Si la sonda se ha conectado y compensado correctamente, y la entrada Sonda del menú VERTICAL del osciloscopio se ha establecido para que coincida con la sonda, el osciloscopio presentará un mensaje "OK" en la parte inferior de la pantalla. En caso contrario, el osciloscopio presentará en pantalla instrucciones de ayuda para guiarle en la resolución de estos problemas.

**NOTA.** *La comprobación de sonda es de utilidad para las sondas 1X, 10X y 100X; no funciona con el BNC del panel frontal DISP. EXT.*

Para compensar una sonda conectada al BNC del panel frontal DISP. EXT, siga estos pasos:

1. Conecte la sonda a un BNC de canal, como CH 1.
2. Pulse el botón COMPROBAR SONDA y siga las instrucciones dadas en pantalla.
3. Después de verificar que la sonda funciona correctamente, conecte la sonda al BNC de DISP. EXT.

**Compensación de sonda manual.** Como método alternativo a la comprobación de sonda, puede realizar este ajuste de forma manual para hacer coincidir la sonda con el canal de entrada.

1. Establezca la opción de atenuación de sonda del menú de canales en 10X. Establezca el conmutador de la sonda P2200 en 10X y conecte la sonda al canal 1 del osciloscopio, Figura 4. Si usa la punta de gancho de la sonda, asegure una conexión correcta insertando firmemente la punta en la sonda.
2. Conecte la punta de la sonda al conector ~5V de COMP SONDA y el cable de referencia al conector de tierra. Muestre el canal y pulse el botón AUTOCONFIGURAR. Figura 4.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

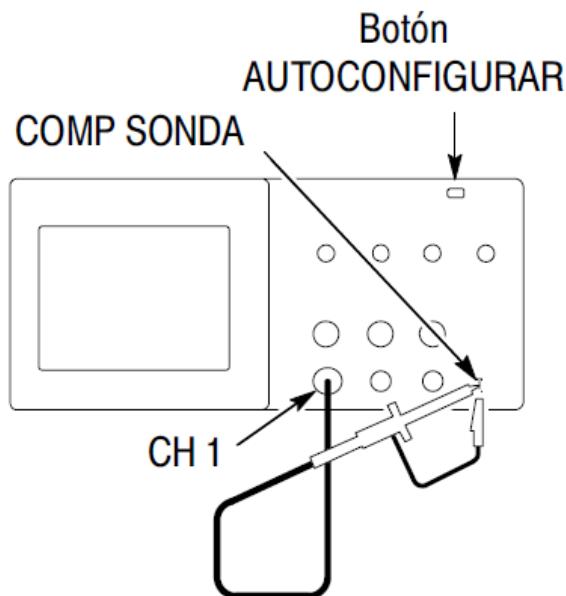


Figura 4. Compensación de sonda manual.

3. Compruebe el aspecto de la forma de onda. Figura 5.

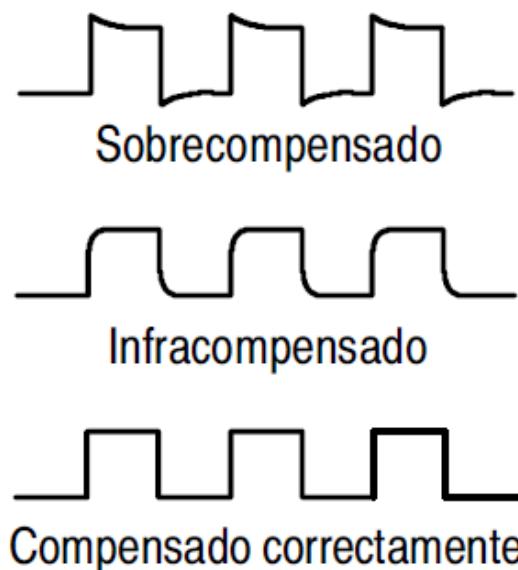


Figura 5. Compensación correcta e incorrecta de la forma de onda.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

4. Si es necesario, ajuste la sonda. Repita las veces que sea necesario. Figura 6.

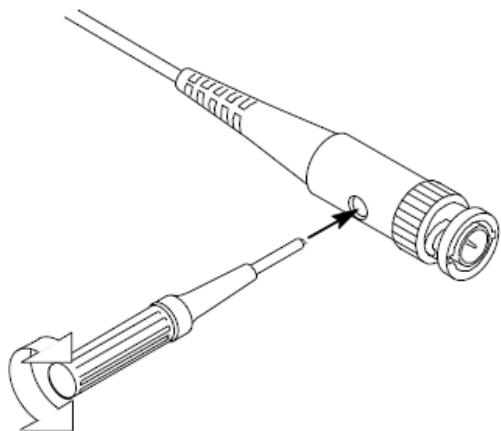


Figura 6. Ajuste la sonda.

**Valor de atenuación de sonda.** Existen sondas con distintos factores de atenuación que afectan a la escala vertical de la señal. La función de comprobación de sonda verifica que la opción de atenuación de sonda coincide con la atenuación de la sonda.

Como método alternativo a la comprobación de sonda, puede pulsar un botón de menú vertical (como el botón de MENÚ CH 1) y seleccionar la opción Sonda que coincide con el factor de atenuación de la sonda.

**NOTA.** *El valor predeterminado para la opción Sonda es 10X.*

Asegúrese de que el commutador de atenuación, Figura 7, de la sonda P2200 coincide con la opción Sonda del osciloscopio. Los valores de commutador son 1X y 10X.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

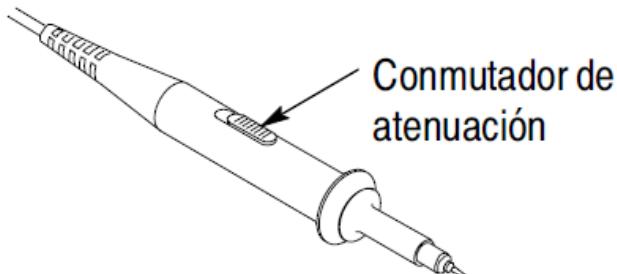


Figura 7. Conmutador de atenuación.

**NOTA.** Cuando el conmutador de atenuación está establecido en 1X, la sonda P2200 limita el ancho de banda del osciloscopio a 6 MHz. Para utilizar ancho de banda completo del osciloscopio, asegúrese de establecer el conmutador en 10X.

**Autocalibración.** La rutina de autocalibración permite mejorar rápidamente el trayecto de la señal del osciloscopio para obtener la máxima precisión en las medidas. Puede ejecutar la rutina en cualquier momento, pero debe hacerlo siempre que la temperatura ambiente cambie 5°C o más.

Para compensar el trayecto de una señal, desconecte las sondas o los cables de los conectores de entrada del panel frontal. Seguidamente, pulse el botón UTILIDADES, seleccione la opción Autocalibrac. Y siga las instrucciones dadas en pantalla.

## Metodología o Desarrollo.

A continuación se presenta una serie de ejemplos de aplicación. Estos ejemplos simplificados resaltan las características del osciloscopio y proporcionan ideas para utilizarlo para resolver problemas de pruebas.

**Toma de medidas sencillas.** Necesita ver una señal en un circuito, por ejemplo el de la Figura 8, pero no conoce la amplitud o frecuencia de la señal. Desea mostrar rápidamente la señal y medir la frecuencia, el período y la amplitud pico a pico.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

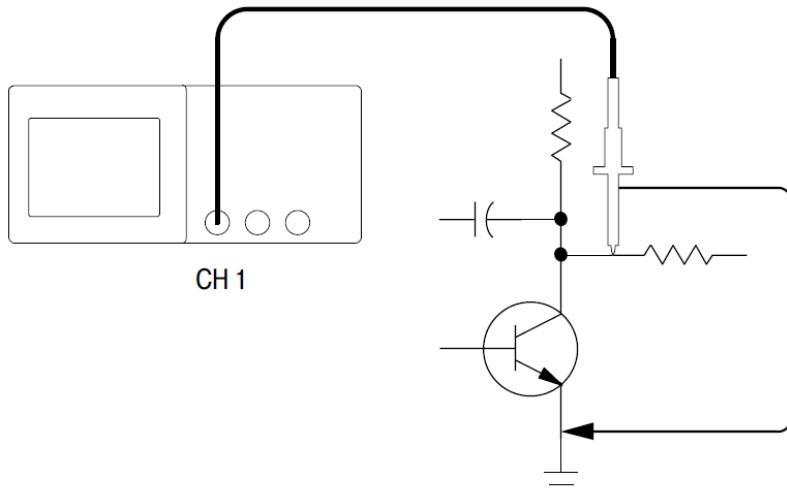


Figura 8. Circuito de prueba.

**Uso de la autoconfiguración.** Para mostrar una señal rápidamente, siga estos pasos:

1. Pulse el botón MENÚ CH 1 y establezca la atenuación de la opción Sonda en 10X.
2. Establezca en 10X el conmutador de la sonda P2200.
3. Conecte la sonda del canal 1 a la señal.
4. Pulse el botón AUTOCONFIGURAR. El osciloscopio establece automáticamente los controles verticales, horizontales y de disparo. Si desea mejorar la presentación de la forma de onda, puede ajustar manualmente dichos controles.

**Toma de medidas automáticas.** El osciloscopio puede tomar las medidas automáticas de la mayor parte de señales presentadas. Para medir la frecuencia, el período y la amplitud pico a pico, el tiempo de subida y el ancho de pulso positivo de la señal, Figura 9, siga estos pasos:

1. Pulse el botón MEDIDAS para ver el menú Medidas.
2. Pulse el botón de opción superior; aparece el menú Medidas 1.
3. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione Frecuencia. La lectura Valor presenta la medida y la actualiza.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

**NOTA.** Si se presenta un signo de interrogación de cierre (?) en la lectura Valor, gire el mando VOLTS/DIV del canal correspondiente para aumentar la sensibilidad o cambiar el valor SEC/DIV

4. Pulse el botón de opción Atrás.
5. Pulse el segundo botón de opción a partir del superior; aparece el menú Medidas 2.
6. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione Período. La lectura Valor presenta la medida y la actualiza.
7. Pulse el botón de opción Atrás.
8. Pulse el botón de opción medio; aparece el menú Medidas 3.
9. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione pico-pico. La lectura Valor presenta la medida y la actualiza.
10. Pulse el botón de opción Atrás.
11. Pulse el segundo botón de opción a partir del inferior; aparece el menú Medidas 4.
12. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione T. Subida. La lectura Valor presenta la medida y la actualiza.
13. Pulse el botón de opción Atrás.
14. Pulse el botón de opción inferior; aparece el menú Medidas 5.
15. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione Ancho Pos. La lectura Valor presenta la medida y la actualiza.
16. Pulse el botón de opción Atrás.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

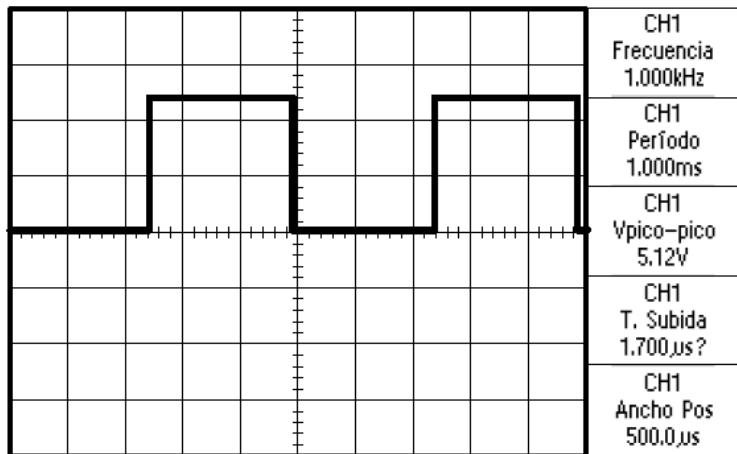


Figura 9. Toma de medidas automáticas.

**Medición de dos señales.** Imagine que está probando una pieza de equipamiento y necesita medir la ganancia del amplificador de sonido. Dispone de un generador que puede aplicar una señal de prueba a la entrada del amplificador. Conecte dos canales del amplificador a la entrada y salida del amplificador, tal y como se muestra en la Figura 10. Mida ambos niveles de señal y utilice las medidas para calcular la ganancia. Figura 11.

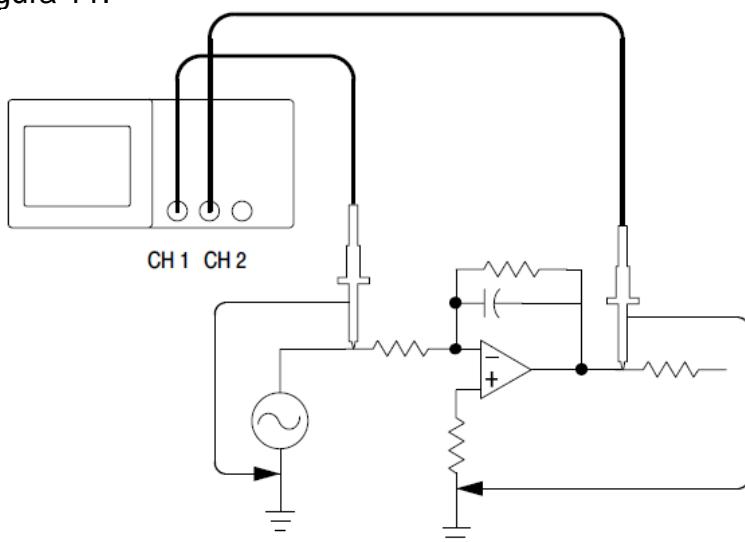


Figura 10. Medición de dos señales.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

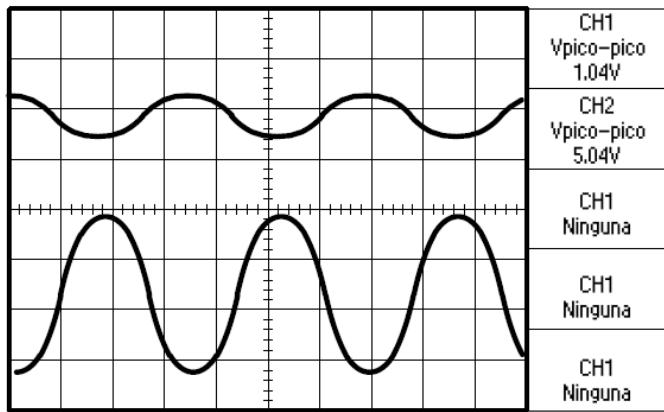


Figura 11. Medidas de dos señales.

Para activar y presentar las señales conectadas al canal 1 y al canal 2, Figura 11, siga estos pasos:

1. Si los canales no se muestran, pulse los botones MENÚ CH 1 y MENÚ CH 2.
2. Pulse el botón AUTOCONFIGURAR.

Para seleccionar las medidas de los dos canales, siga estos pasos:

1. Pulse el botón MEDIDAS para ver el menú Medidas.
2. Pulse el botón de opción superior; aparece el menú Medidas 1.
3. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione CH1.
4. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione pico-pico.
5. Pulse el botón de opción Atrás.
6. Pulse el segundo botón de opción a partir del superior; aparece el menú Medidas 2.
7. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione CH2.
8. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione pico-pico.
9. Pulse el botón de opción Atrás. Lea la amplitud pico a pico que se muestra en ambos canales.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

10. Para calcular la ganancia de voltaje del amplificador, utilice las ecuaciones siguientes:

$$\text{ganancia de voltaje} = \frac{\text{amplitud de salida}}{\text{amplitud de entrada}}$$

$$\text{ganancia de voltaje (dB)} = 20 \times \log_{10}(\text{ganancia de voltaje})$$

**Toma de medidas con el cursor.** Puede utilizar los cursores para tomar rápidamente medidas de tiempo y voltaje en una forma de onda.

**Medición de la frecuencia de oscilación.** Para medir la frecuencia de la oscilación del flanco ascendente de una señal, siga estos pasos:

1. Pulse el botón CURSORES para ver el menú Cursos.
2. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione Tiempo.
3. Pulse el botón de opción Fuente y seleccione CH1.
4. Gire el mando CURSOR 1 para colocar un cursor en el primer pico de la oscilación.
5. Gire el mando CURSOR 2 para colocar un cursor en el segundo pico de la oscilación.

Puede ver el tiempo y la frecuencia de diferencia, Figura 12, (la frecuencia de oscilación medida) en el menú Cursos.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

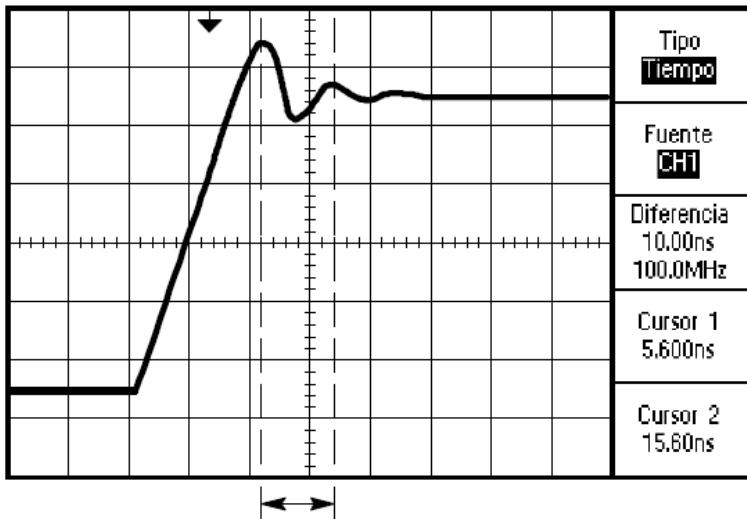


Figura 12. Medidas de tiempo y la frecuencia de diferencia.

**Medición de la amplitud de oscilación.** En el ejemplo anterior ha medido la frecuencia de oscilación. Ahora desea medir la amplitud de la oscilación. Para medir la amplitud, siga estos pasos:

1. Pulse el botón CURSORES para ver el menú Cursos.
2. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione Tensión.
3. Pulse el botón de opción Fuente y seleccione CH1.
4. Gire el mando CURSOR 1 para colocar un cursor en el pico más alto de la oscilación.
5. Gire el mando CURSOR 2 para colocar un cursor en el pico más bajo de la oscilación.

Puede ver las siguientes medidas en el menú Cursos, Figura 13:

- El voltaje de diferencia (voltaje pico a pico de la oscilación)
- El voltaje del cursor 1
- El voltaje del cursor 2

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

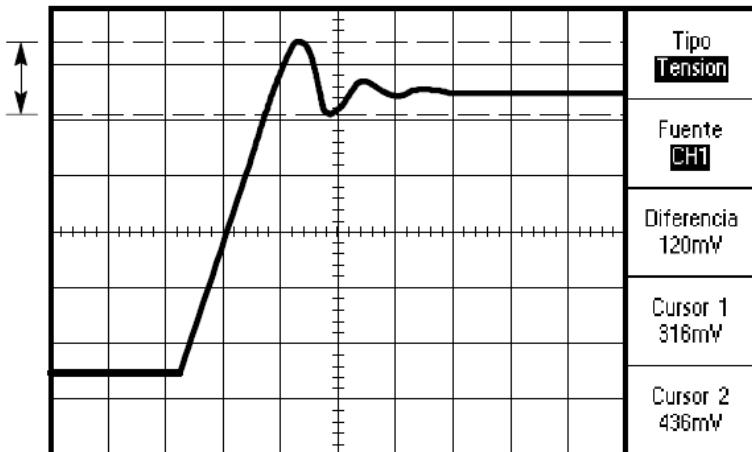


Figura 13. Medidas de voltaje.

**Medición del ancho de pulso.** Suponga que está analizando una forma de onda pulsatoria y desea conocer el ancho del pulso. Para medir el ancho de un pulso mediante los cursores de tiempo, siga estos pasos:

1. Pulse el botón CURSORES para ver el menú Cursos. Los LED situados bajo los mandos POSICIÓN VERTICAL se iluminan para indicar las funciones alternativas CURSOR1 y CURSOR2.
2. Pulse el botón de opción Fuente y seleccione CH1.
3. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione Tiempo.
4. Gire el mando CURSOR 1 para colocar un cursor en el flanco ascendente del pulso.
5. Gire el mando CURSOR 2 para colocar el otro cursor en el flanco de bajada del pulso.

Puede ver las siguientes medidas en el menú Cursos, Figura 14:

- El tiempo del cursor 1, relativo al disparo.
- El tiempo del cursor 2, relativo al disparo.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

- El tiempo de diferencia, que corresponde a la medida de ancho de pulso.

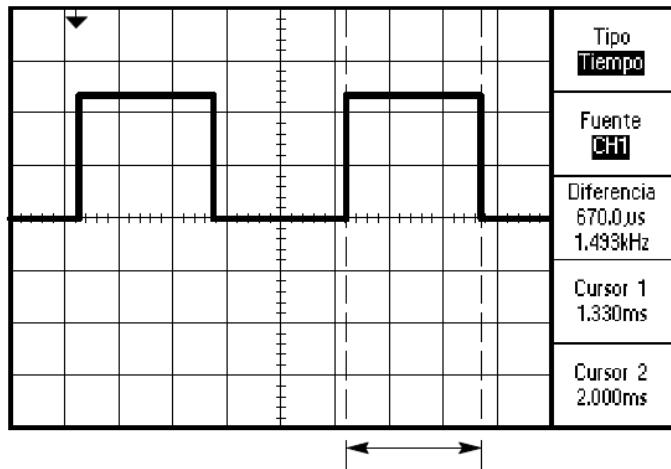


Figura 14. Medidas de tiempo.

**Medición del tiempo de subida.** Tras medir el ancho de pulso, decide que necesita comprobar el tiempo de subida del ancho de pulso. Normalmente, el tiempo de subida se mide entre los niveles del 10% y el 90% de la forma de onda. Para medir el tiempo de subida, Figura 15, siga estos pasos:

1. Gire el mando SEC/DIV para presentar el flanco ascendente de la forma de onda.
2. Gire los mandos VOLTS/DIV y POSICIÓN VERTICAL hasta establecer la amplitud de la forma de onda en aproximadamente cinco divisiones.
3. Pulse el botón MENÚ CH 1 para ver el menú CH1 cuando no se muestra.
4. Pulse el botón de opción Volts/Div y seleccione Fina.
5. Gire el mando VOLTS/DIV hasta establecer la amplitud de la forma de onda en exactamente cinco divisiones.
6. Gire el mando POSICIÓN VERTICAL hasta centrar la forma de onda; sitúe la línea base de la forma de onda 2,5 divisiones por debajo de la línea central de la retícula.
7. Pulse el botón CURSORES para ver el menú Curosres.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

8. Pulse el botón de opción Tipo y seleccione Tiempo.
9. Gire el mando CURSOR 1 hasta colocar el cursor en el punto en donde la forma de onda cruza la segunda línea de la retícula por debajo del centro de la pantalla. Éste es el nivel del 10% de la forma de onda.
10. Gire el mando CURSOR 2 hasta colocar el cursor en el punto en donde la forma de onda cruza la segunda línea de la retícula por encima del centro de la pantalla. Éste es el nivel del 90% de la forma de onda.
11. La lectura Diferencia en el menú Cursores corresponde al tiempo de subida de la forma de onda.

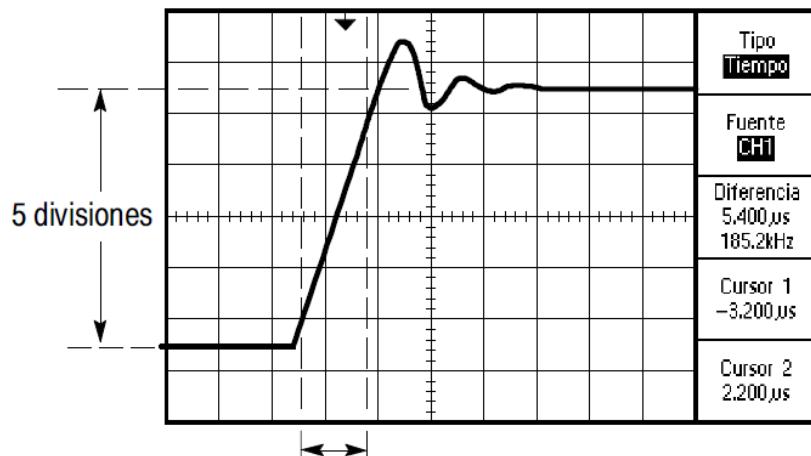


Figura 15. Medida del tiempo de subida.

**Análisis del detalle de la señal.** Imagine que el osciloscopio muestra una señal con ruido y que necesita saber más acerca de ella. Sospecha que la señal contiene muchos más detalles de los que puede ver ahora en la pantalla. Figura 16.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERISTARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

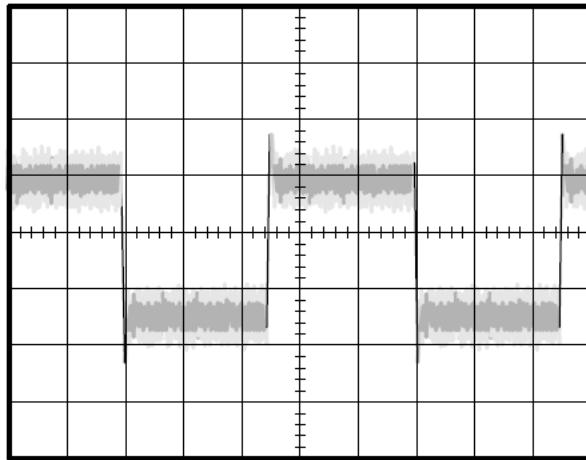


Figura 16. Señal con ruido.

**Examen de una señal con ruido.** La señal parece tener ruido y se sospecha que este ruido está causando problemas en el circuito. Para analizar mejor el ruido, siga estos pasos:

1. Pulse el botón ADQUISICIÓN para ver el menú Adquisición.
2. Pulse el botón de opción Det. Pico.
3. Si es necesario, pulse el botón PANTALLA para ver el menú Pantalla. Utilice los botones de opción Aumentar Contraste y Reducir Contraste para ajustar el contraste hasta ver el ruido más fácilmente.

La detección de picos pone de relieve los picos de ruido y espurios de la señal, Figura 17, especialmente cuando la base de tiempo se establece en un ajuste lento.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

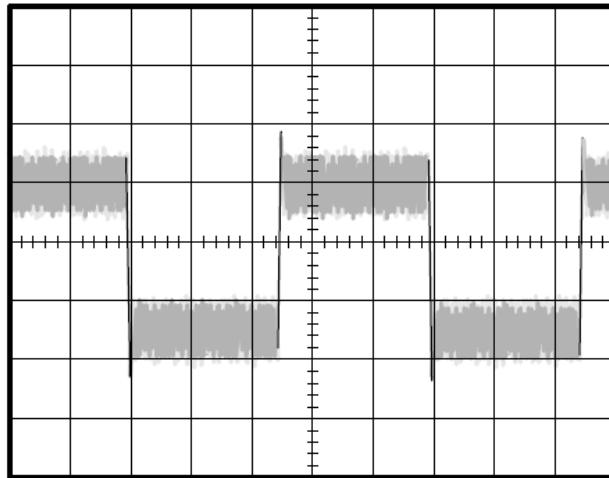


Figura 17. Detección de picos de una señal con ruido.

**Separación de la señal del ruido.** Ahora vamos a analizar la forma de la señal ignorando el ruido. Para reducir el ruido aleatorio en la presentación del osciloscopio, siga estos pasos:

1. Pulse el botón ADQUISICIÓN para ver el menú Adquisición.
2. Pulse el botón de opción Promediado.
3. Pulse el botón de opción Promediado para ver el efecto de variar el número de promedios en ejecución de la presentación de la forma de onda.

El promediado reduce el ruido aleatorio y permite examinar más fácilmente el detalle de una señal. Figura 18. En el ejemplo siguiente, una oscilación indica los flancos de subida y bajada de la señal al eliminar el ruido.

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

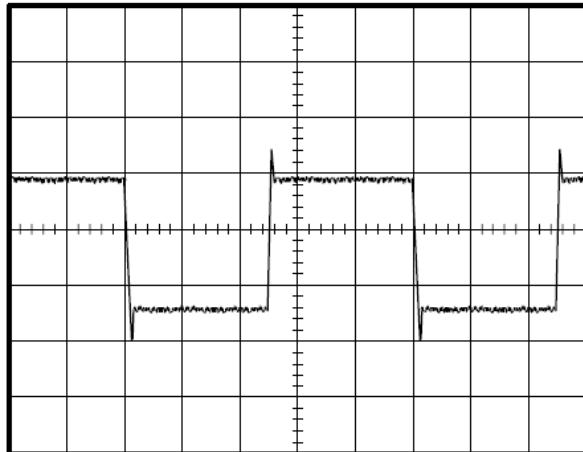


Figura 18. Promediado para reducir el ruido aleatorio de una señal.

### Resultados y conclusiones.

El alumno debe analizar y comparar los resultados teóricos, simulados y experimentales obtenidos con la finalidad de generar de carácter obligatorio sus propias conclusiones, haciendo énfasis en los objetivos planteados al inicio de la práctica.

### Referencias.

1. Manual de usuario. Osciloscopio de almacenamiento digital de las series TDS1000 y TDS2000. Tektronix.

Derechos reservados ©

### Anexos.

Rúbrica de práctica en laboratorio

Rúbrica de práctica en laboratorio		
Evaluación	Observaciones	Firma
Conexiones		

	<b>UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA</b> <b>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR</b> <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS</b>	Academia de Electrónica
	<b>Manual de Prácticas</b> <b>Osciloscopio</b>	Fecha de Revisión
		Junio 2020

Sintonización		
Funcionalidad		

### Rúbrica de reporte de práctica

- **Portada**  
Nombres de (Materia, Práctica, Profesor, Integrantes, Fecha).
- **Objetivo**  
En no más de media cuartilla, describa cual es el propósito de la realización de esta práctica.
- **Desarrollo y resultados**  
Describa de forma detallada la implementación y cálculo de toda la práctica, haciendo uso de imágenes, tablas, gráficas y ecuaciones. Seccione el desarrollo debidamente.
- **Conclusiones**  
En una cuartilla describa los resultados obtenidos con la práctica, el aprendizaje adquirido, así como las observaciones a resaltar en los fallos cometidos, con la intención de obtener realimentación para futuras prácticas.

## DIRECTORIO



### UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

DR. RICARDO VILLANUEVA LOMELÍ  
RECTOR GENERAL

DR. HÉCTOR RAÚL SOLÍS GADEA  
VICERRECTOR EJECUTIVO

MTRO. GUILLERMO ARTURO GÓMEZ MATA  
SECRETARIO GENERAL



### CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR

DRA. LILIA VICTORIA OLIVER SÁNCHEZ  
RECTORA

DR. HIRINEO MARTÍNEZ BARRAGÁN  
SECRETARIO ACADÉMICO

DR. LUIS CARLOS GÁMEZ ADAME  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

MTRO. ENRIQUE JARDEL PELÁEZ  
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL

DR. DANIEL EDÉN RAMÍREZ ARREOLA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

Av. Independencia Nacional No. 151, Aulán de Navarro, Jalisco, C.P. 48900  
Tel. (317) 382 5010 [www.cuucs.udg.mx](http://www.cuucs.udg.mx)



Centro Universitario de la Costa Sur



CU Costa Sur UdeG @CUCSur



CU Costa Sur @cucostasur