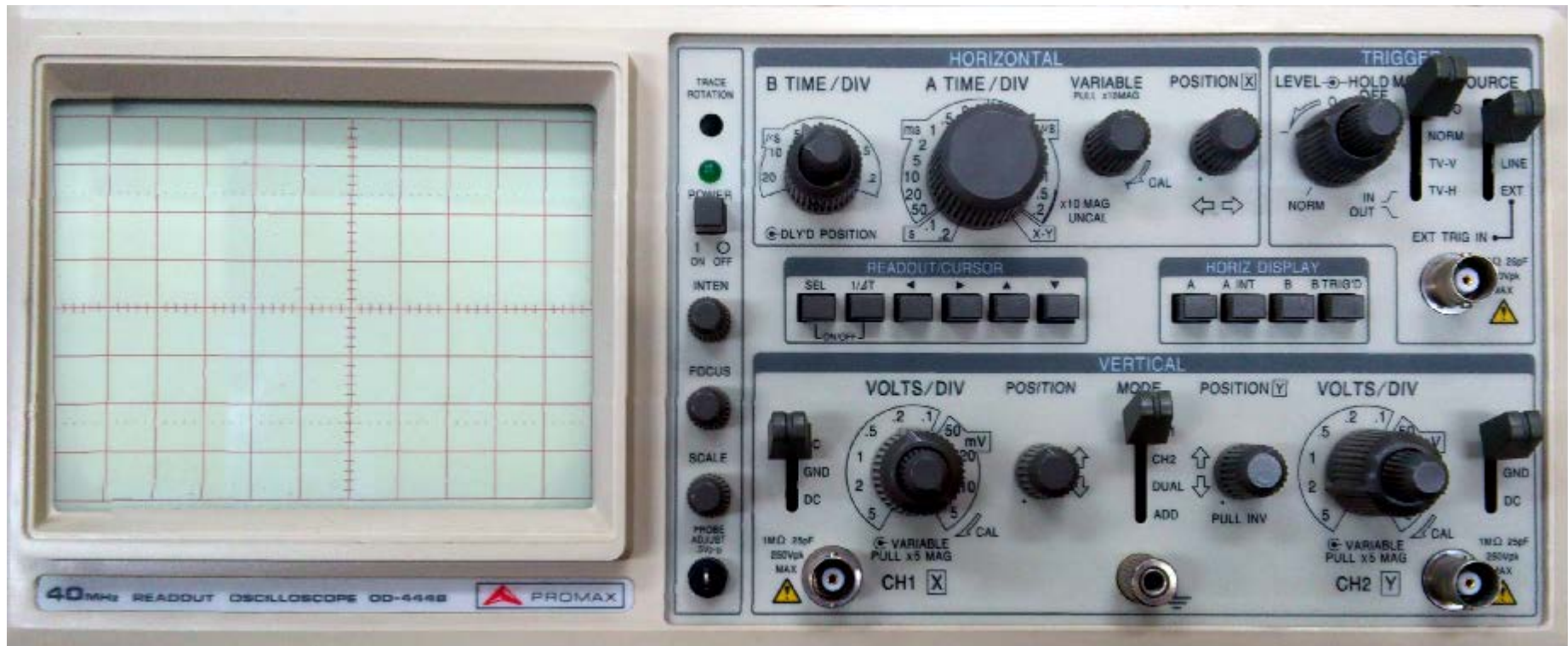
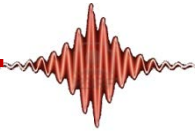


# EL OSCILOSCOPIO. Funcionamiento y Manejo

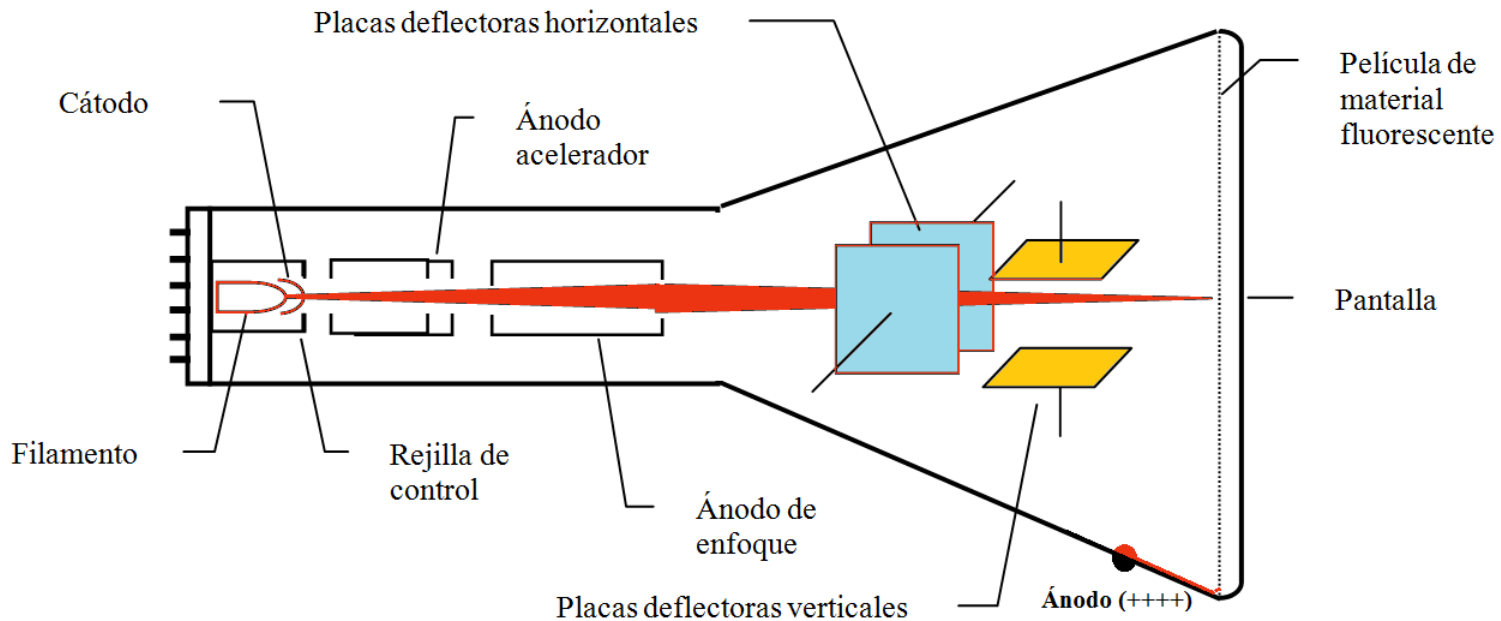




El componente principal de todo osciloscopio es el **tubo de rayos catódicos (TRC)**. Éste, por medio de su pantalla, es capaz de reflejar una imagen que represente una tensión que varíe en el tiempo.

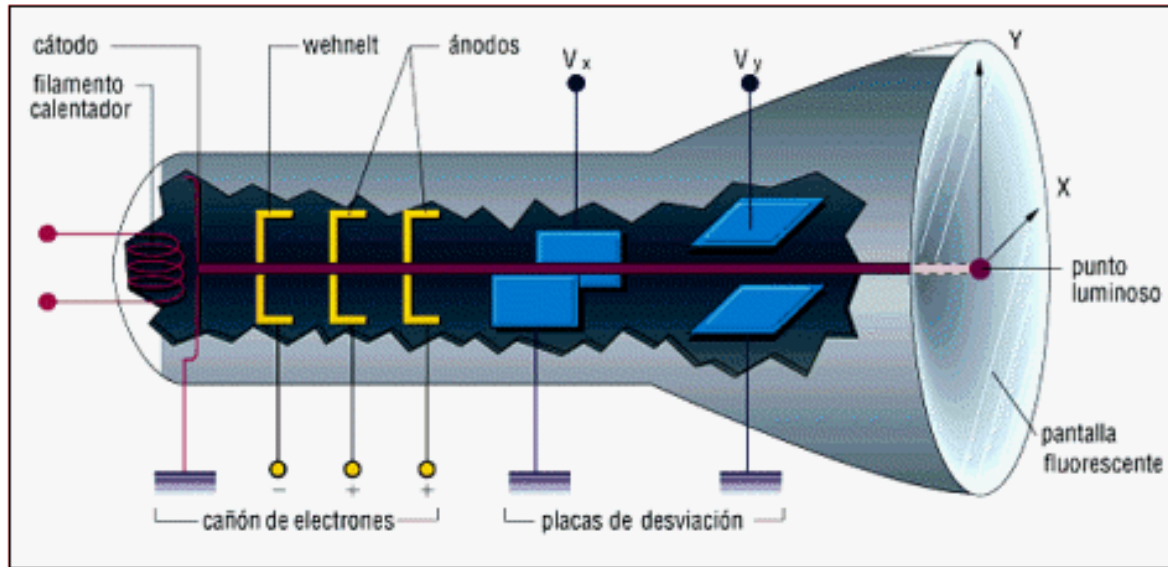
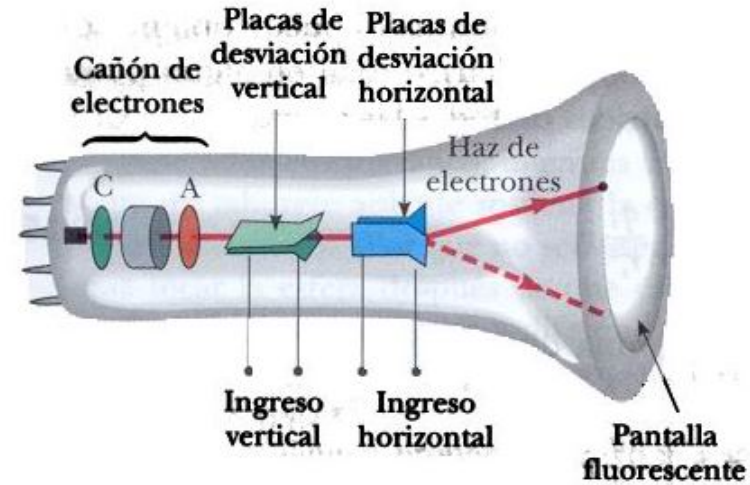
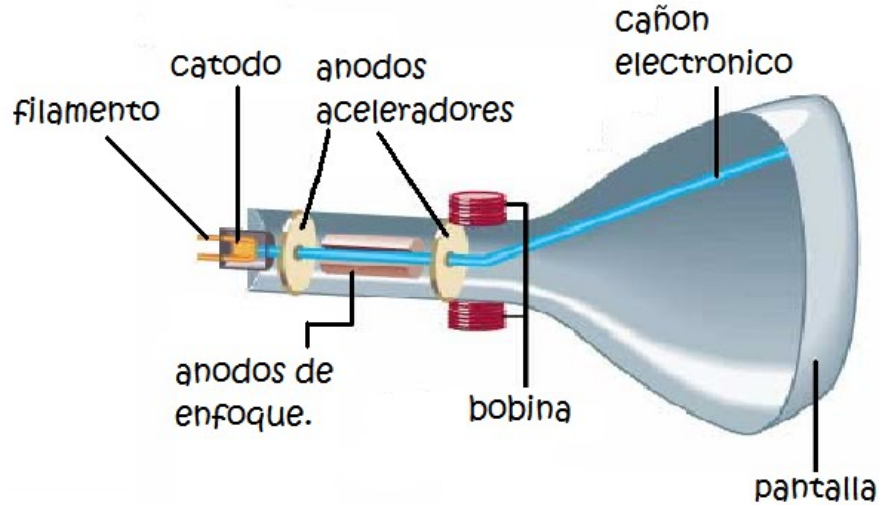
El T.R.C. está formado por una ampolla de vidrio dentro de la cual se han dispuesto una serie de electrodos. Uno de estos electrodos es el **cátodo**, que, una vez caldeado por el **filamento**, emite un haz de electrones (efecto termiónico). Este haz de electrones será regulado por la **rejilla de control** y posteriormente, es concentrado y acelerado por los **ánodos de enfoque y aceleración**, con el fin de que los electrones impacten con fuerza en la película fluorescente de la pantalla, la cual emitirá un punto de luz. Al mismo tiempo, el haz de electrones puede ser desviado a lo ancho y alto de la pantalla mediante de las **placas deflectoras**, de esta forma, el haz de electrones puede impactar en cualquier punto de la pantalla. Para que el haz de electrones que posee carga negativa impacte sobre la pantalla es preciso que en la pantalla dispongamos de un potencial positivo muy elevado ( $> 5\text{Kv}$ ). Este potencial es suministrado por el **Ánodo**.

El haz por si mismo, no puede verse pero si su impacto sobre la pantalla debido a que existe una película de material fosforescente que hay depositado en la cara interior de la pantalla. De esta forma al impactar el haz vemos su traza iluminada.

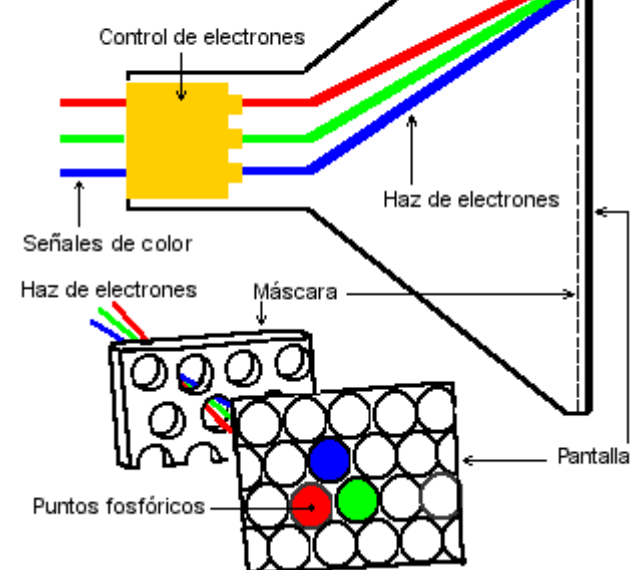




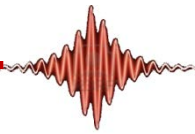
## Partes de un CRT



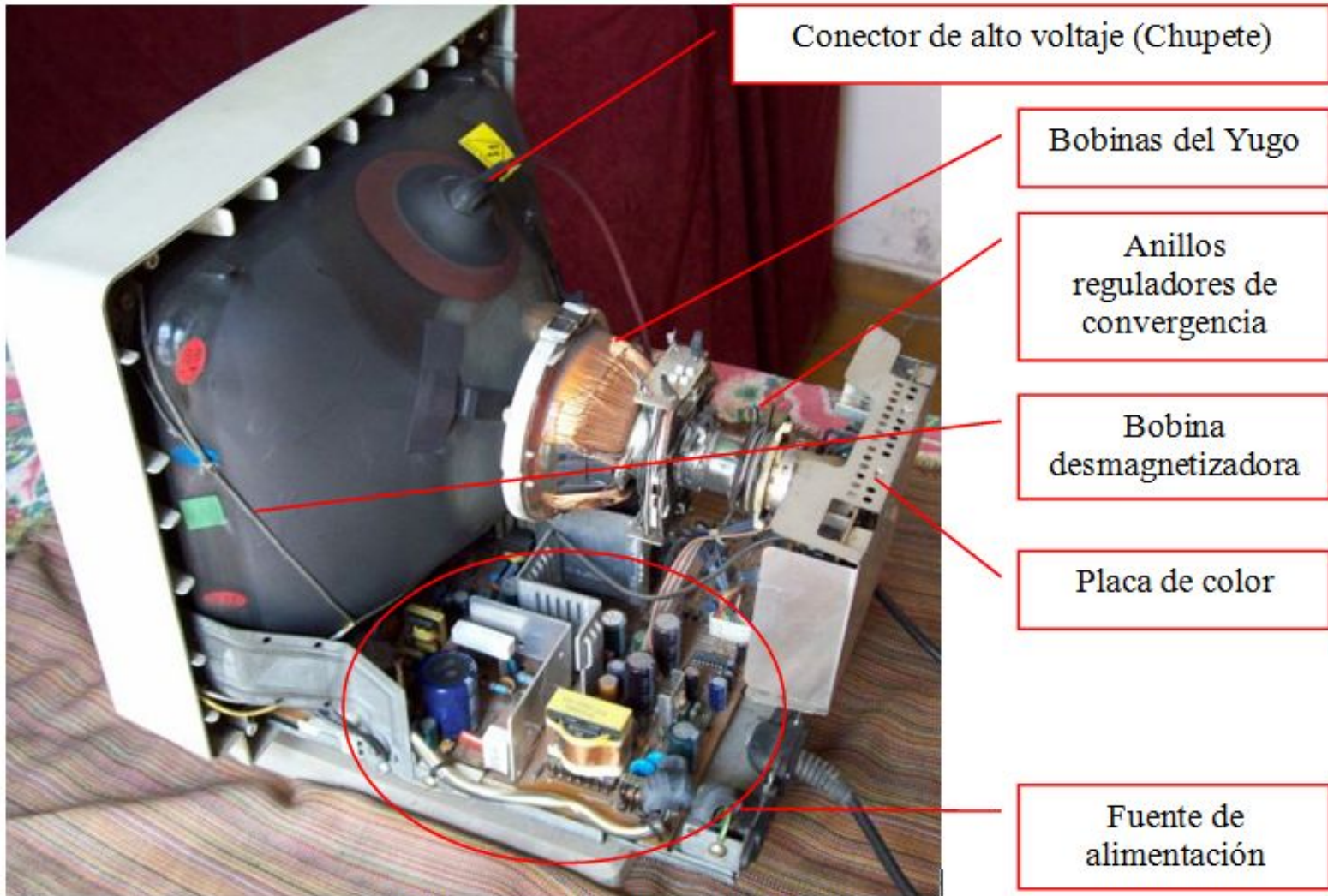
## TRC para TV Color







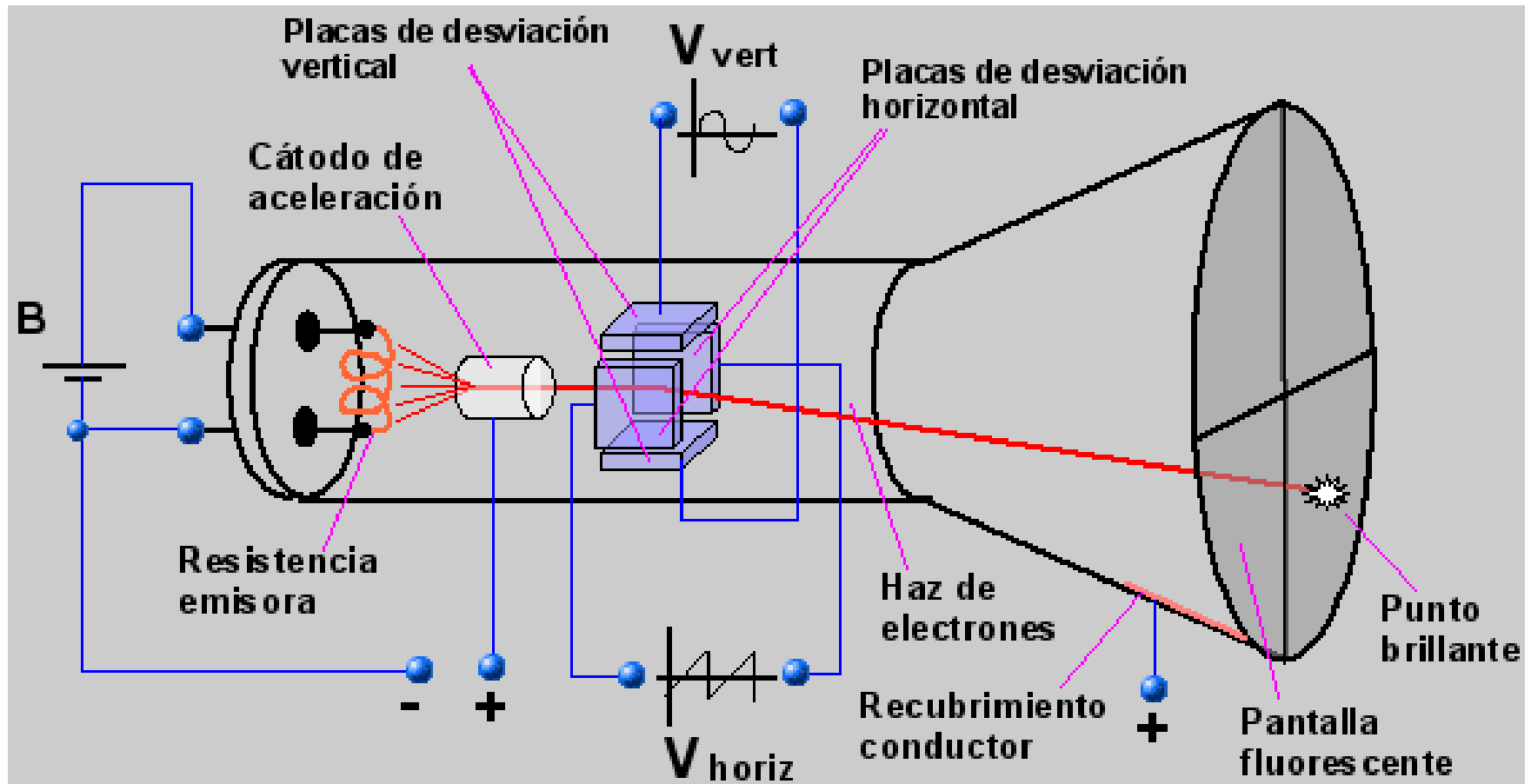
# EL TRC (Tubo de Rayos Catódicos)

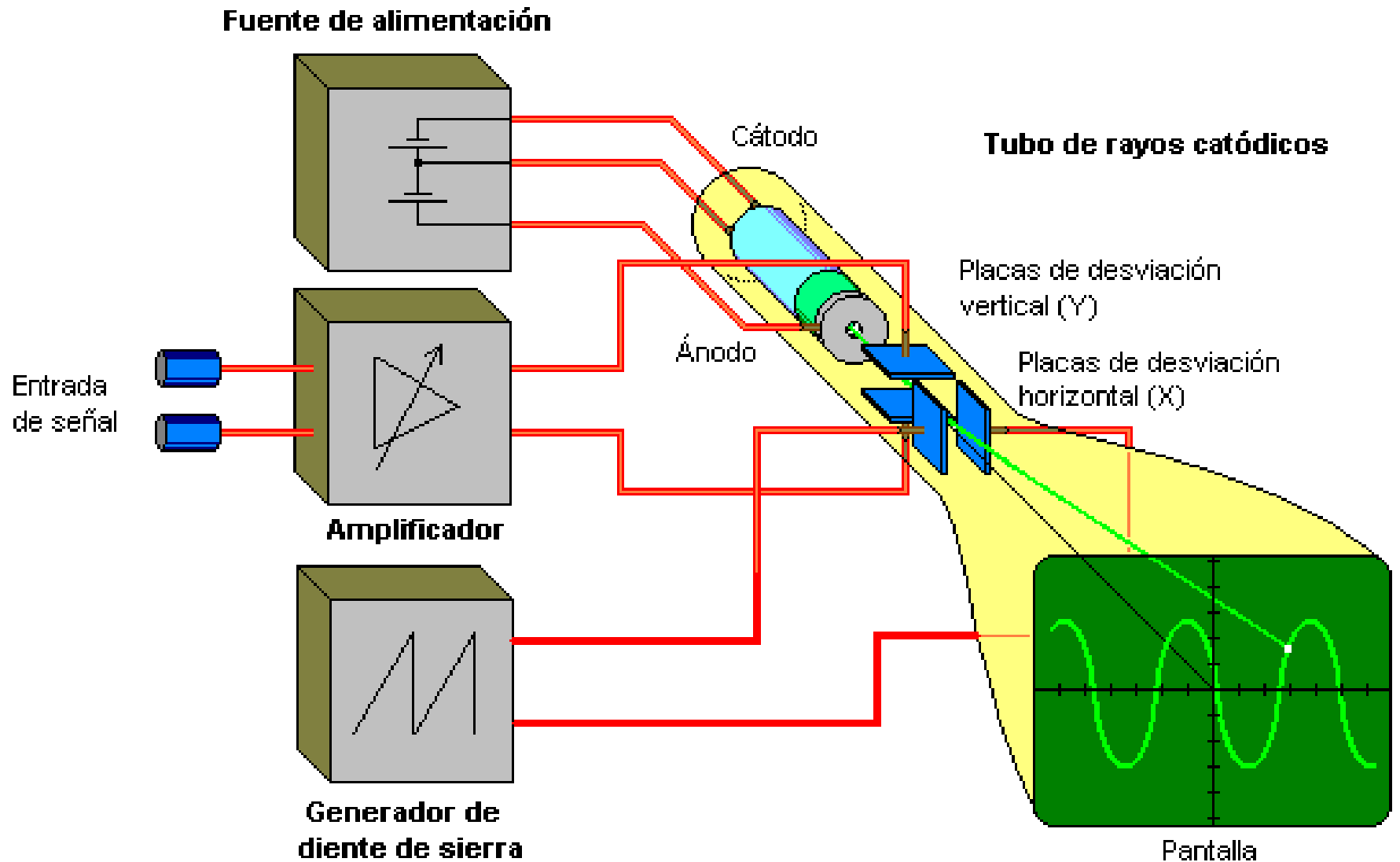


Vista general de un monitor CRT



Para que el T.R.C. sea capaz de realizar todas las tareas descritas necesita de unos circuitos externos que le procuren las señales necesarias, sin las cuales el T.R.C. no funcionaría. En la siguiente figura se han representado los principales bloques que integran cualquier osciloscopio.





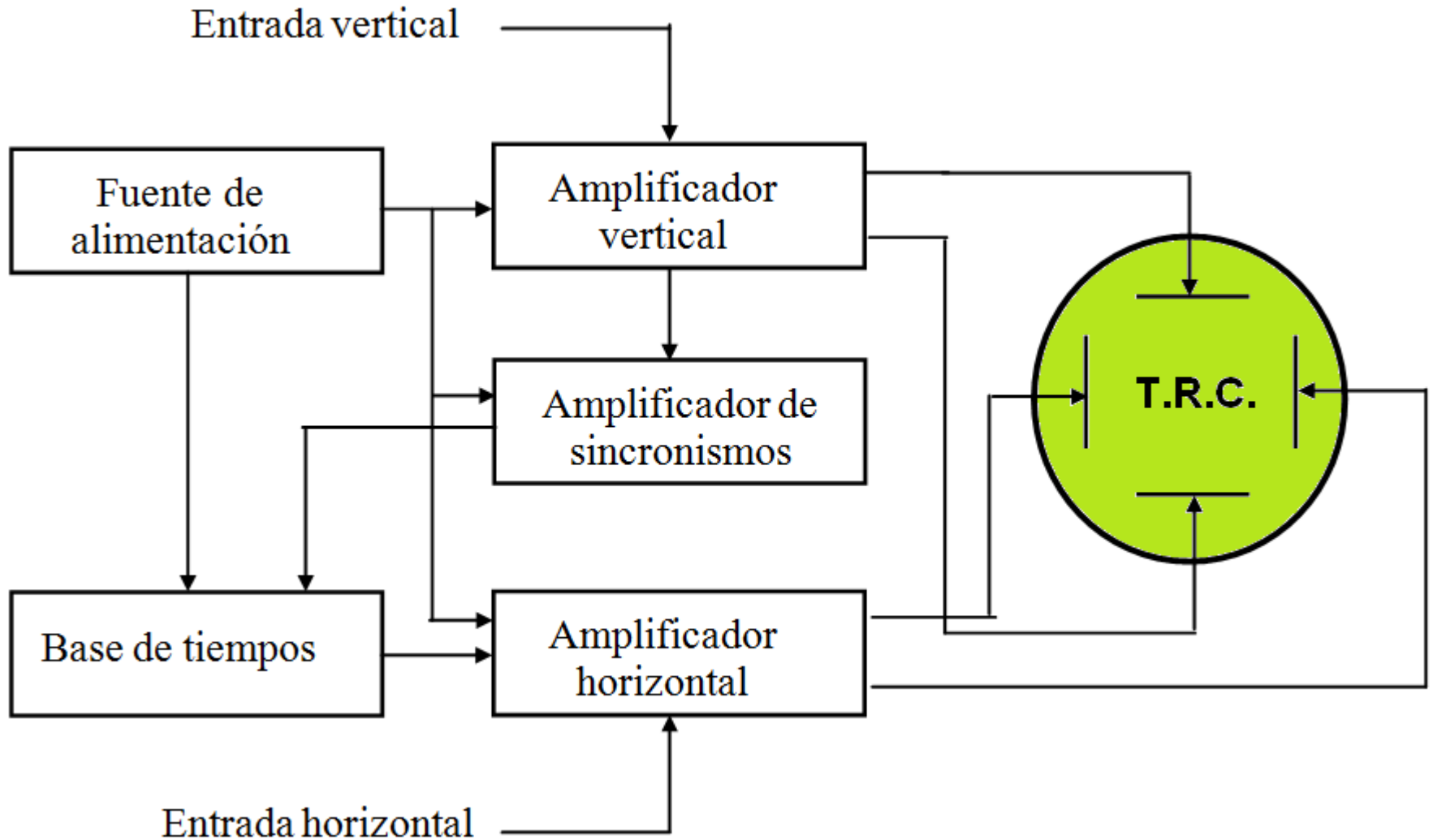


Diagrama de bloques genérico de un Osciloscopio

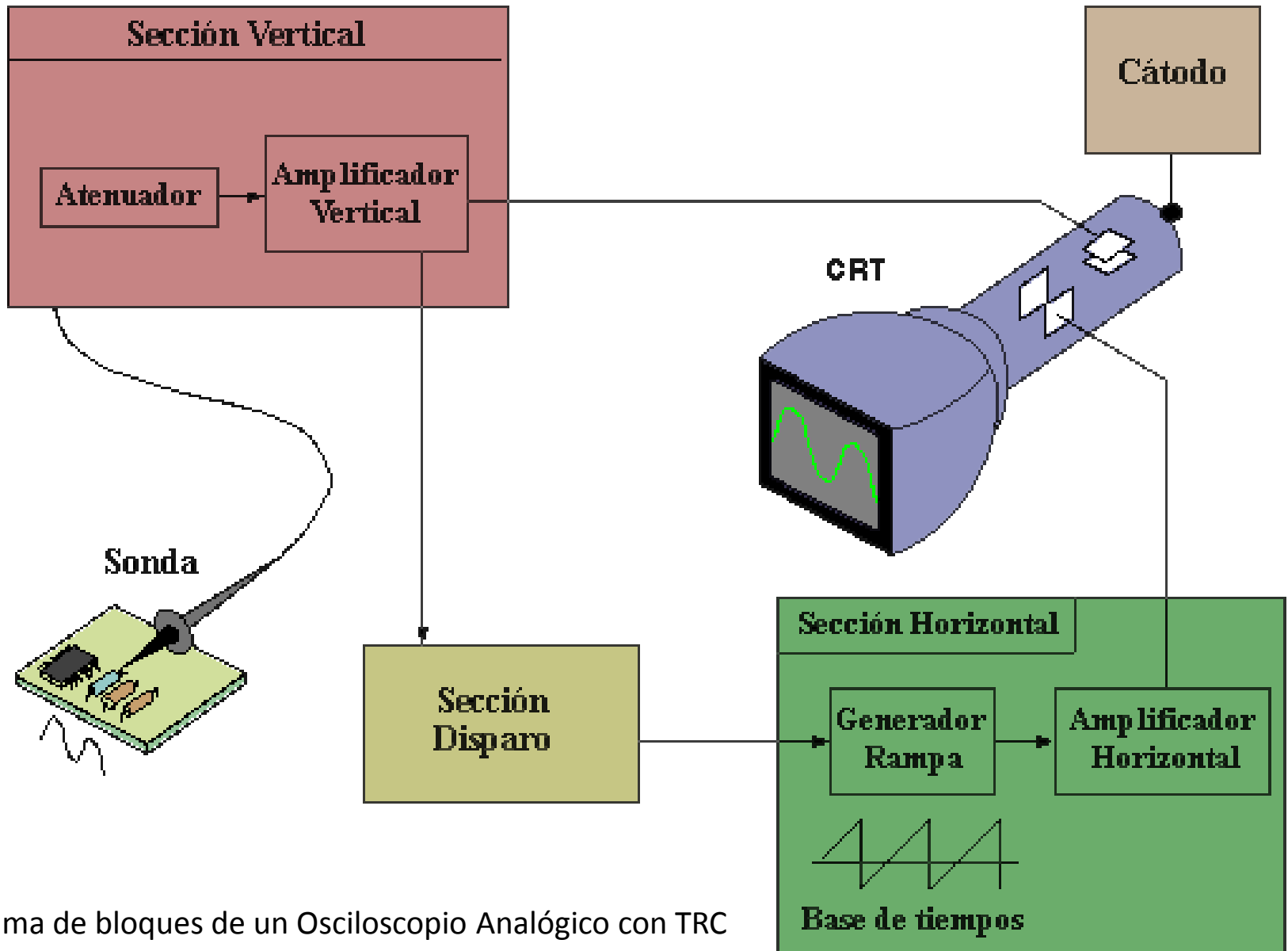


Diagrama de bloques de un Osciloscopio Analógico con TRC



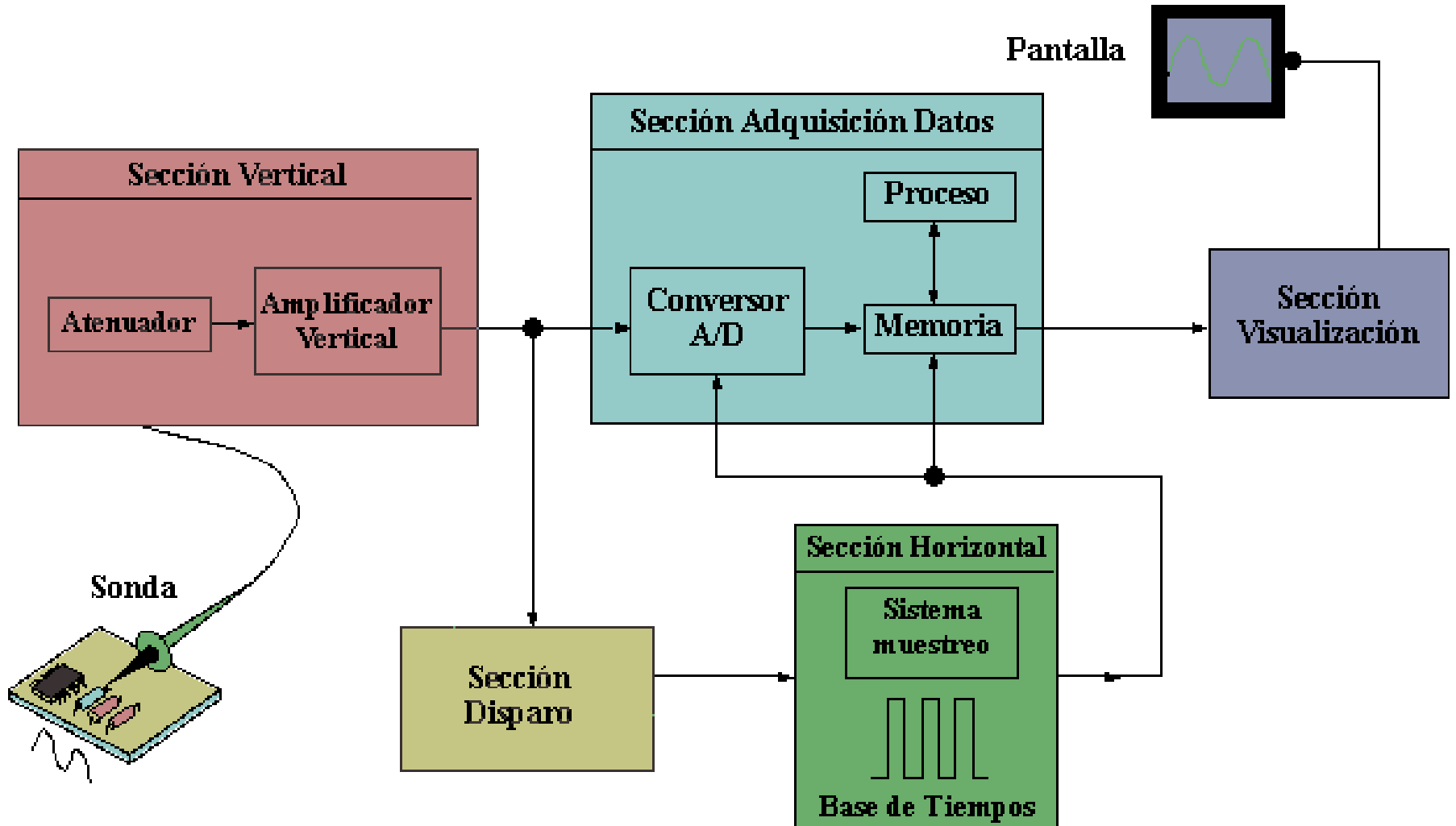
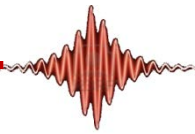
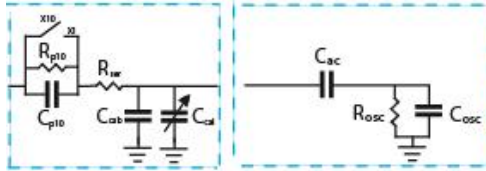


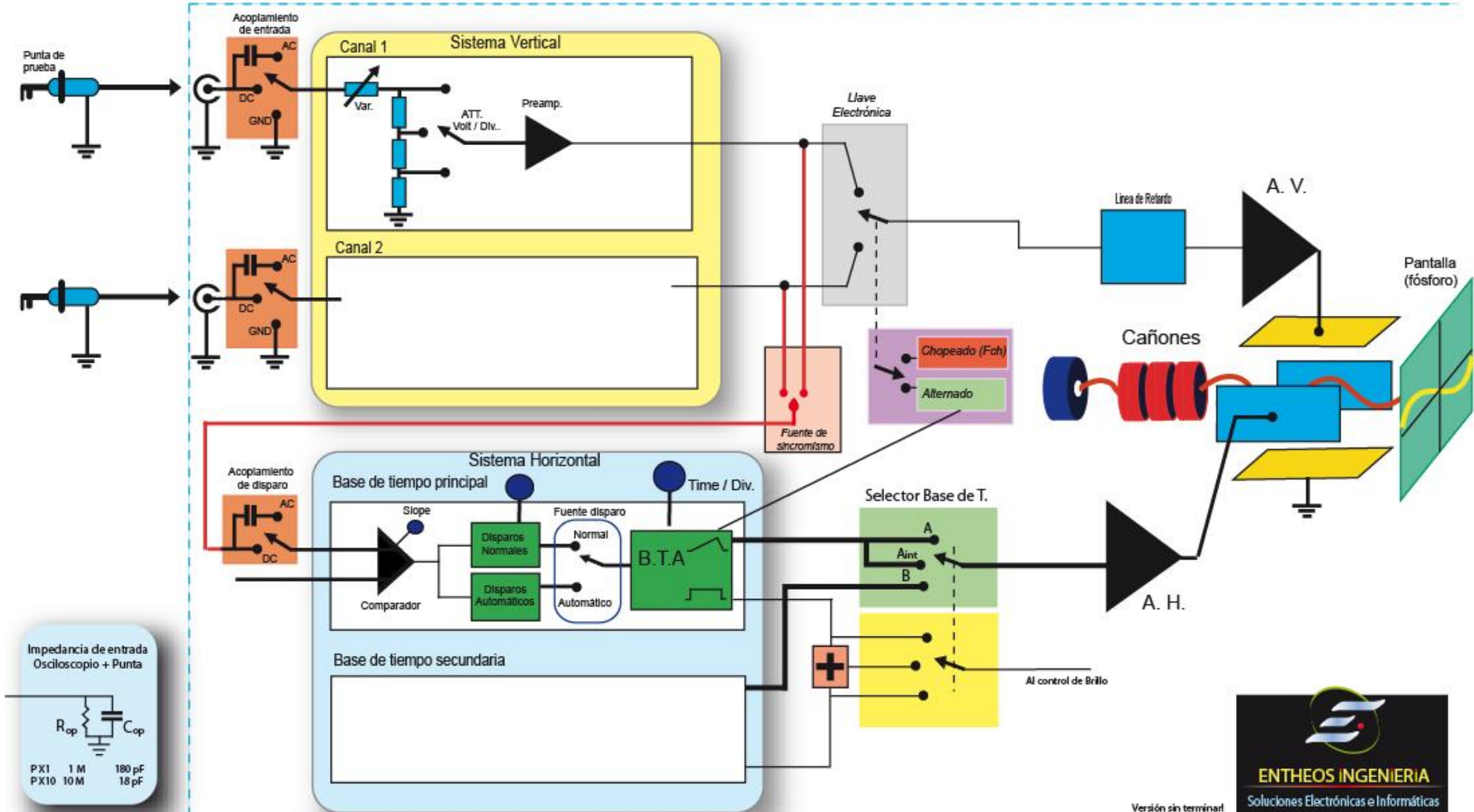
Diagrama de bloques de un Osciloscopio Digital

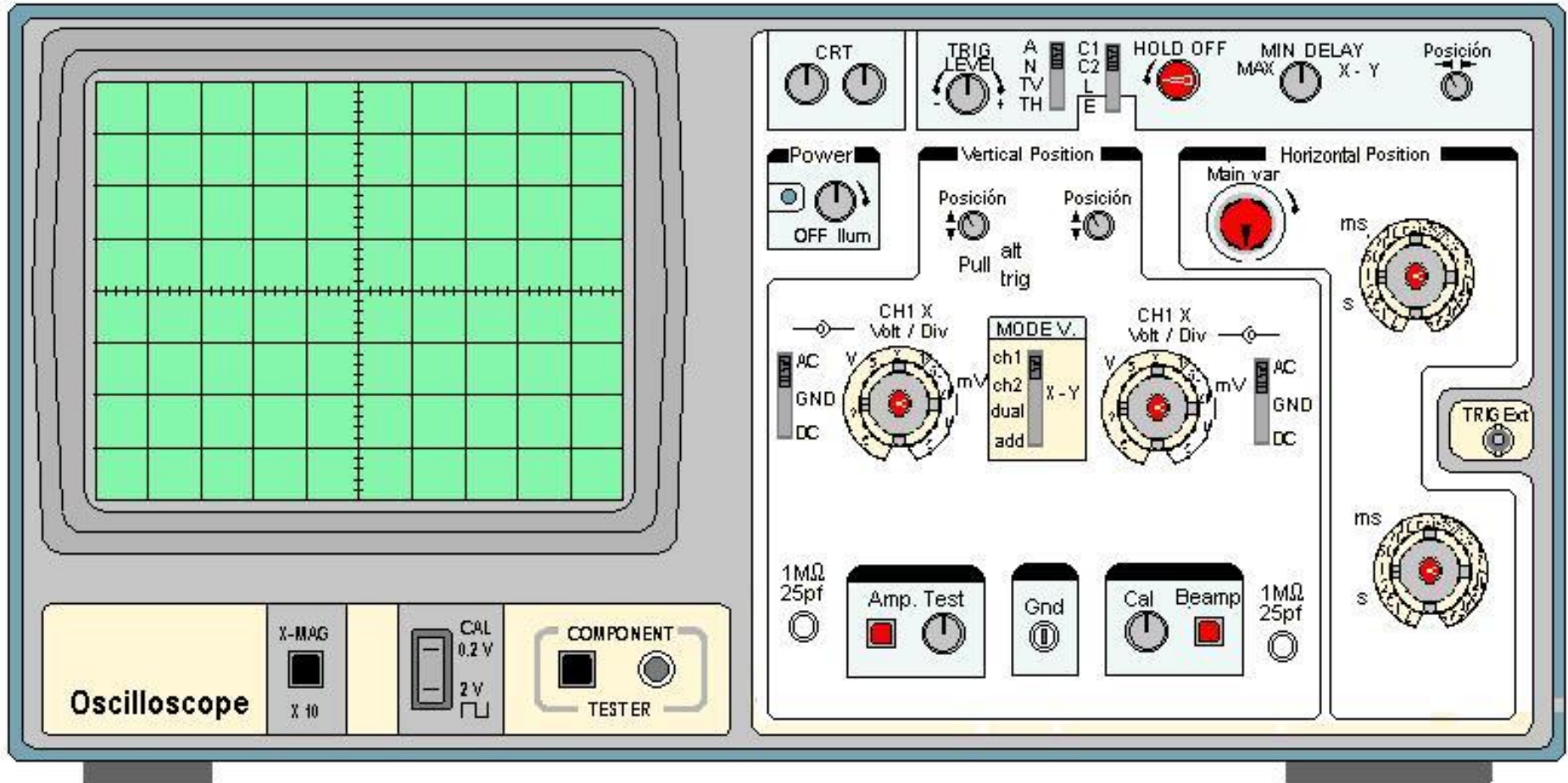


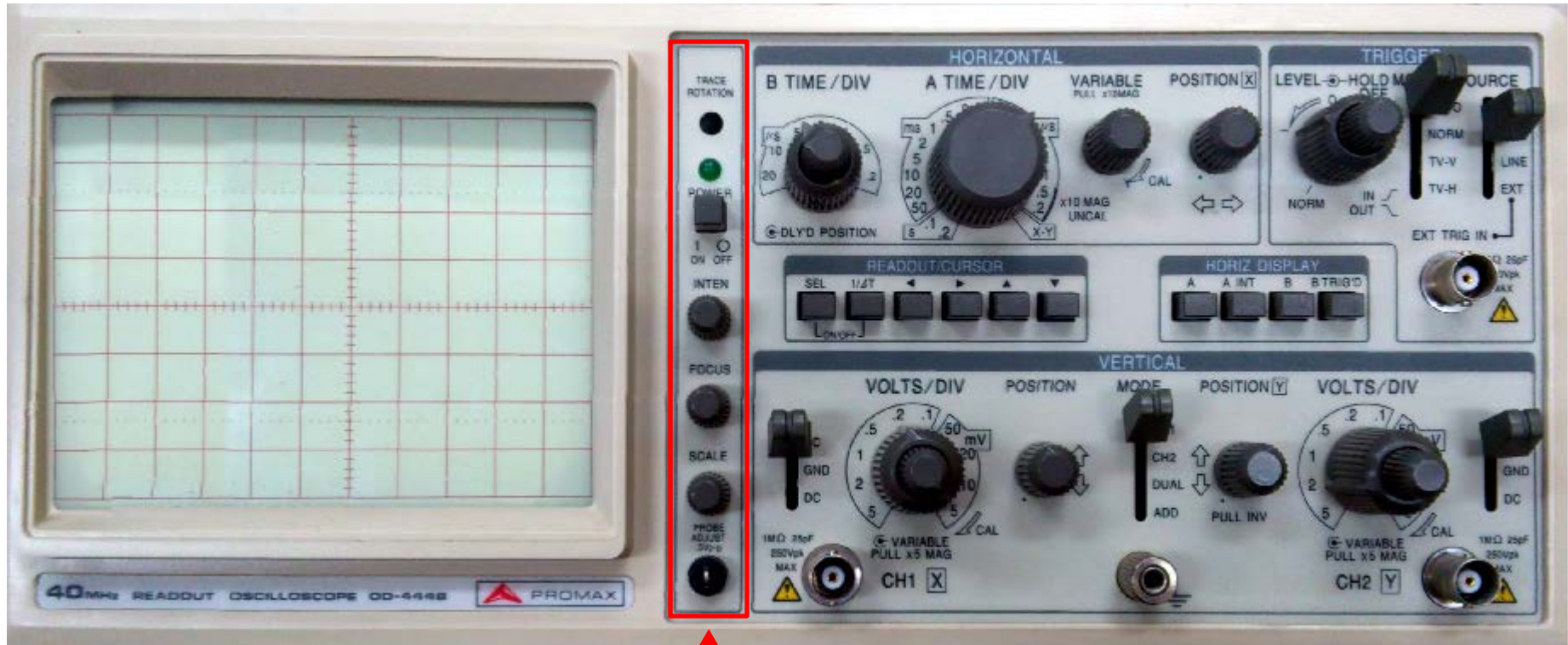
## INFORME TECNICO ENTHEOS INGENIERIA

### Osciloscopio Analógico

Diagrama en bloques





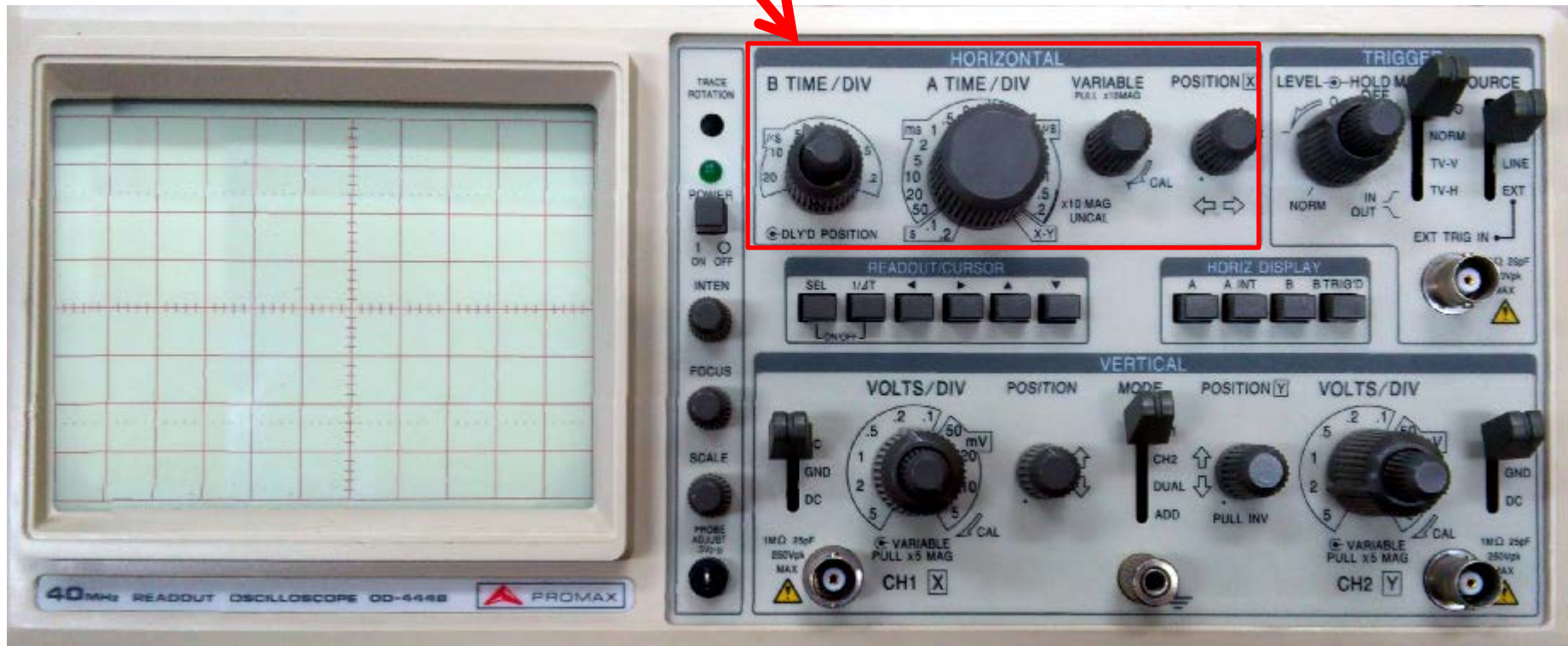


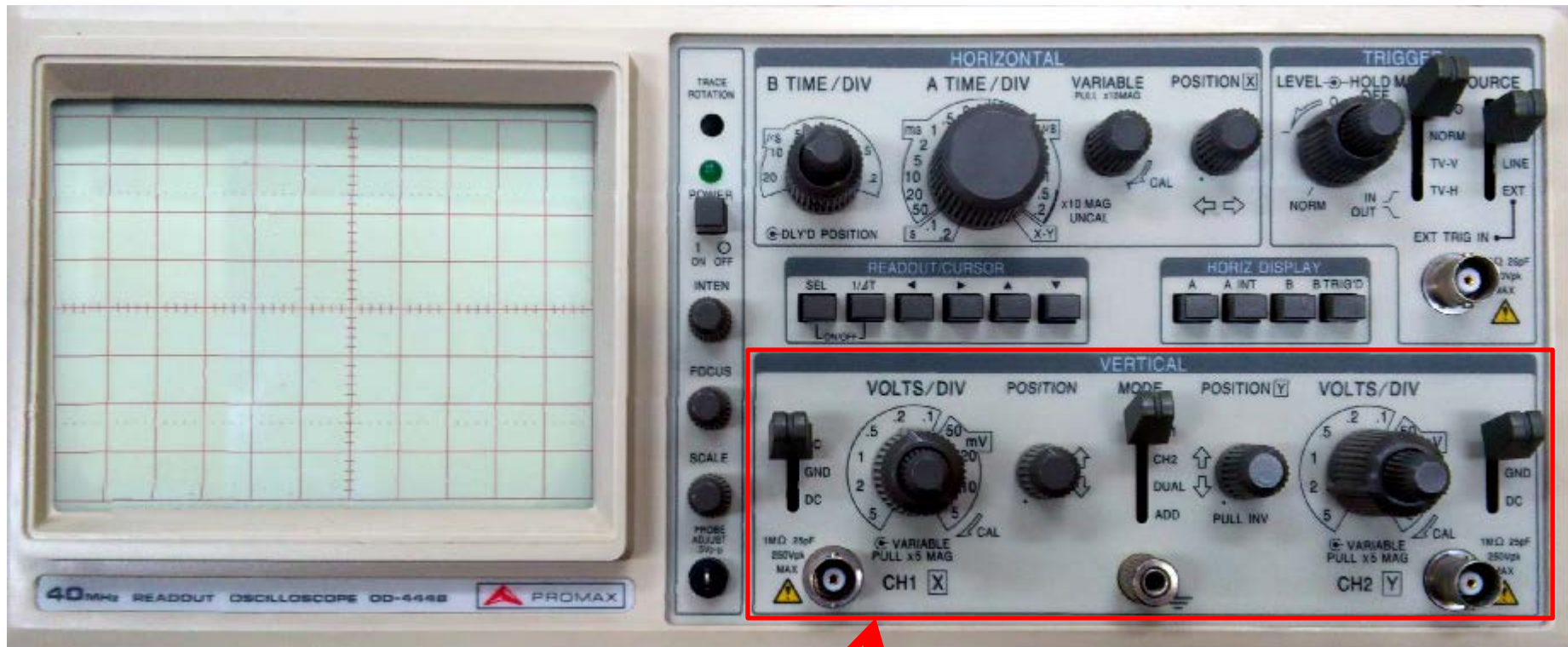
**Controles de pantalla (Brillo, enfoque, luz, etc.)**





**Base de tiempos.** Actúa sobre la deflexión horizontal aplicando una señal en forma de diente de sierra, cuya frecuencia podemos variar. Sus controles nos permiten posicionar la señal horizontalmente y para medir el periodo de una señal. El conmutador de la base de tiempos está graduado en Tiempo/División (seg./Div – mseg/Div – uSeg/Div.)





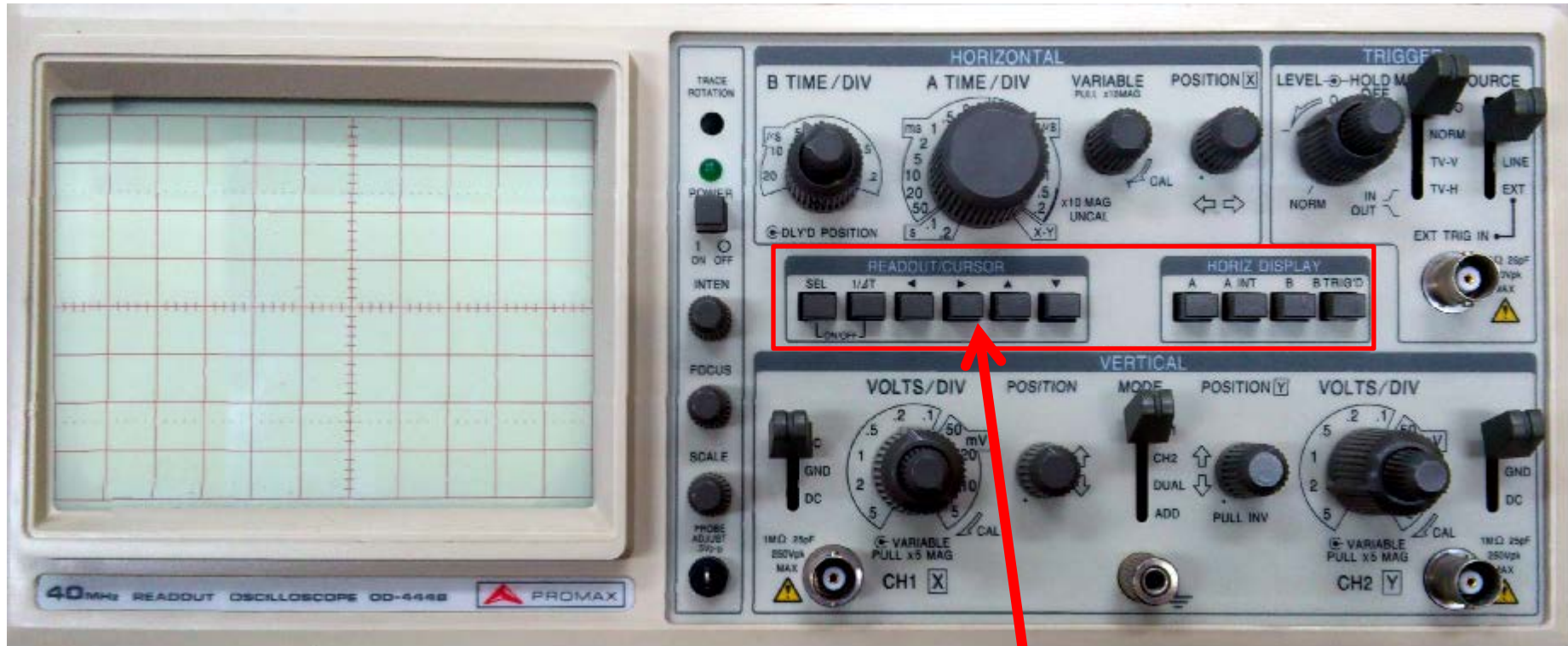
**Canales CH1 y CH2 de control vertical.** Aquí es donde aplicaremos la señal a visualizar. Sus controles nos permitirán posicionar verticalmente la imagen y medir la tensión de la señal. Los atenuadores de vertical están calibrados en Tensión/División ( V/Div y mV/Div)





**Controles de sincronismo.** Nos permiten sincronizar la señal con la base de tiempos de forma que podamos congelar la señal en la pantalla para efectuar medidas. Aquí puede haber controles específicos par otro tipo de señales.



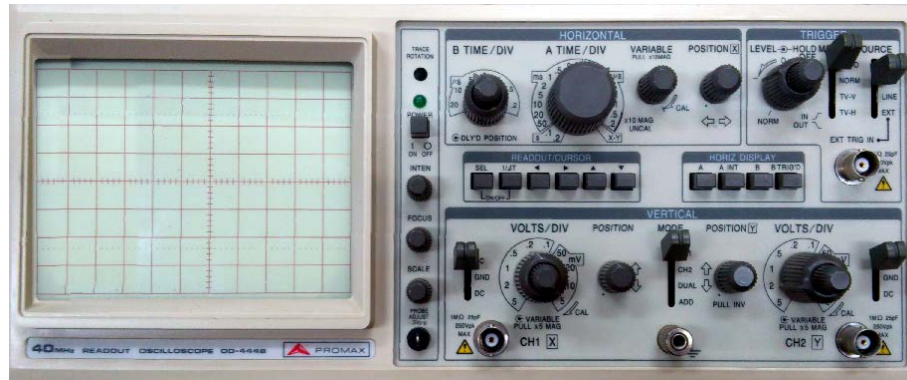


**Controles de cursores de pantalla.** Estos controles sólo existen en osciloscopios modernos. Los mandos de los cursores nos permiten desplazar unas marcas en la pantalla que nos e indicarnos directamente sobre ella la medida de tensión, periodo y frecuencia de la señal.



### Puesta en marcha del Osciloscopio

Una vez conectado el aparato a la red por medio del interruptor de red, se iluminará el piloto indicador. Mientras se caldea el filamento del T.R.C. dando lugar a la aparición del trazo en pantalla, conviene realizar una serie de operaciones de ajuste preliminares:



1. Sitúe los controles de posición del trazo V y H en su posición media. En caso contrario, es posible que no se visualice la traza, aún estando el aparato conectado.
2. Los atenuadores vertical y horizontal, se ajustarán a su posición de **calibrado**. **Si no situamos estos controles en esta posición, todas las lecturas serán erróneas.**
3. Si no conoce aproximadamente la magnitud de la señal que desea ver, sitúe los atenuadores verticales en su posición máxima (20V/DIV o similar).
4. Prepare la sonda atenuadora sobre el punto del circuito donde quiera ver la señal.
5. Una vez que aparezca la traza en pantalla, ajuste los controles de enfoque y brillo de forma que está sea nítida y con brillo suficiente, aunque no excesivo. Hecho esto, el osciloscopio estará en condiciones de ser utilizado.



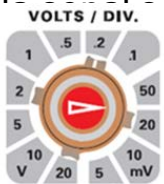
## Medida de tensiones continuas (CC)

Antes de proceder a efectuar mediciones de c.c. con el osciloscopio, es conveniente realizar un calibrado del mismo. Para ello, sitúe el selector de entrada del canal en la posición GND. A continuación, actúe sobre el mando de posicionamiento vertical hasta situar la traza sobre la línea central de la pantalla. Una vez hecho esto, sitúe el selector de entrada en la posición DC, y proceda a la conexión de la sonda (no olvide situar el atenuador en su máxima posición).

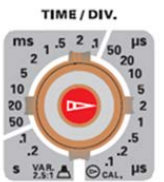
Una vez hecha la conexión, observará que el trazo se desplaza en un sentido u otro (según sea la polaridad de la señal). Actúe sobre el atenuador vertical del canal hasta conseguir un desplazamiento del trazo lo suficientemente importante, sin que éste, desaparezca de la pantalla.

A continuación se contarán las divisiones que el trazo se ha desplazado de la línea central, y este valor se multiplicará por la indicación del control de atenuación vertical del canal. Veamos un ejemplo:

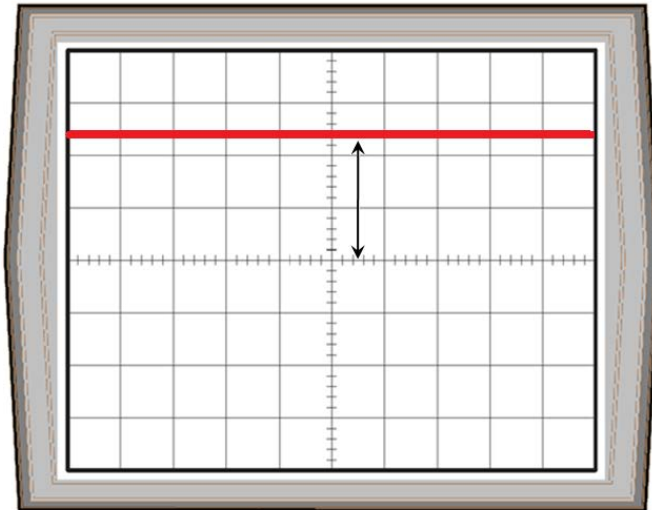
Si el trazo se ha desplazado 2,5 divisiones hacia arriba y el atenuador vertical señala 20 mV/DIV, la tensión de



20 mV /DIV



1 /DIV



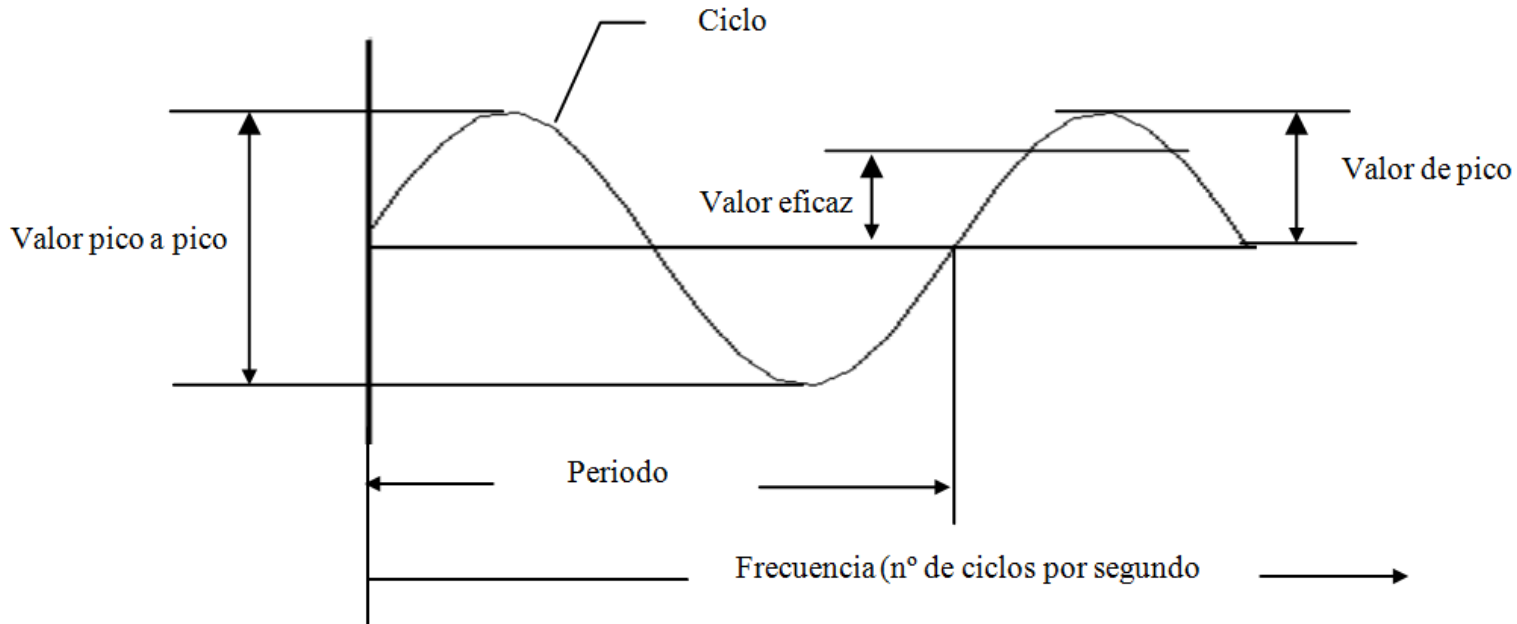
$$V = n^{\circ} \text{ cuadros} \times \text{valor cuadro} = 2,5 \times 20 \text{ mv/Div} = \mathbf{50 \text{ mV}}$$





## Magnitudes de una señal alterna

Antes de proceder a la medida de señales alternas, conviene conocer algo más acerca de las magnitudes de una señal alterna, para ello elegimos, por ser la más utilizada, una señal alterna senoidal.



$$V_p \text{ (valor de pico)} = \frac{V_{pp} \text{ (valor de pico a pico)}}{2}$$

$$V_{ef} \text{ (valor eficaz)} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = \frac{V_{pp}}{2\sqrt{2}}$$

$$F \text{ (frecuencia en Herzios)} = \frac{1}{P \text{ (periodo)}}$$

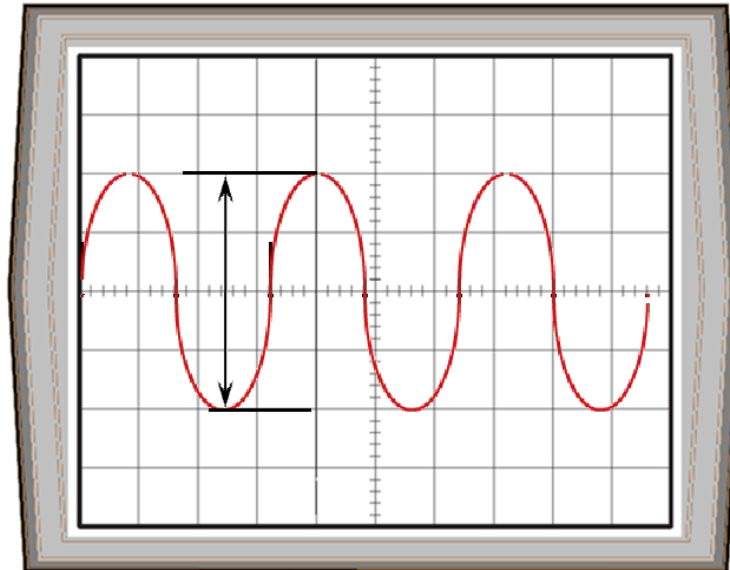
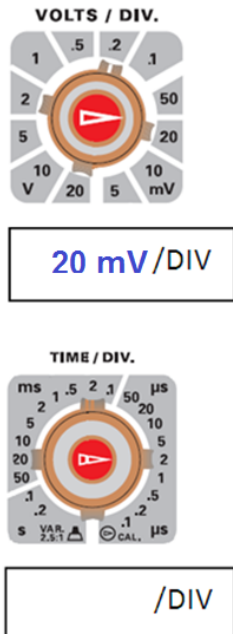
$$P \text{ (periodo en segundos)} = \frac{1}{F \text{ (frecuencia)}}$$



## Medida de tensiones alternas (AC)

Para medir tensiones alternas se procede de forma similar a la medida de tensiones continuas, excepto en los siguientes puntos:

1. El selector de entrada debe colocarse en la posición AC.
2. El conmutador de la base de tiempos ha de colocarse en la posición que permita ver uno o más ciclos completos de la señal.
3. En este caso, hay que contar el número de divisiones que ocupa verticalmente la señal, es decir, entre pico y pico, y posteriormente multiplicar dicha cantidad por el valor indicado en el atenuador vertical del canal. El valor obtenido corresponde al valor pico a pico ( $V_{pp}$ ). Si desea obtener el valor eficaz o de pico deberá utilizar las expresiones anteriormente indicadas.



MEDIDAS	
Vpico-pico	$20 \text{ mV} \times 4 = 80 \text{ mV}$
Vpico = Vmáx.	$80 \text{ mV} / 2 = 40 \text{ mV}$
Veficaz	$40 \text{ mV} / \sqrt{2} = 28,3 \text{ mV}$

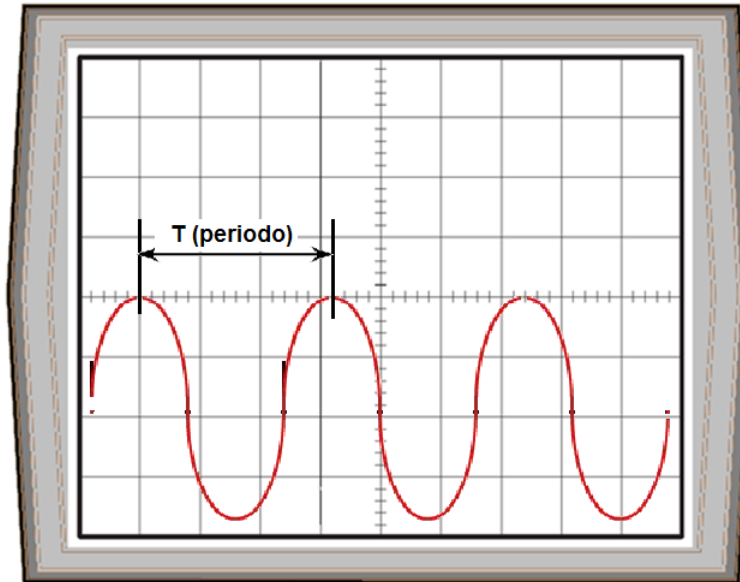
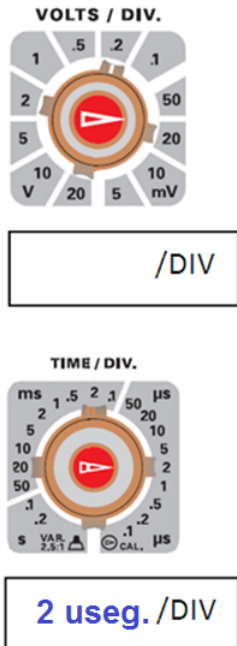




## Medida de Periodo (T) y Frecuencia (F)

Para medir la frecuencia de una señal alterna procederemos de la siguiente forma:

1. El selector de entrada se situará en la posición AC.
2. Deberán actuarse sobre los controles de sincronismo y base de tiempos hasta conseguir la imagen estable de un ciclo completo de la señal.
3. Una vez hecho esto, se contarán las divisiones horizontales que ocupa un ciclo completo de la señal.
4. El valor así obtenido, se multiplicará por el valor indicado en el control de la base de tiempo, de esta forma obtendremos el periodo de la señal. Basta ahora calcular la inversa del periodo para obtener el valor de la frecuencia. Veamos un ejemplo:



MEDIDAS	
<u>Vpp:</u>	
<u>Vp:</u>	
Periodo (T):	3,2 x 2 useg = 6,4 useg.
Frecuencia (F):	$F = 1/T = 1 / 6,4$ useg. = 0.15625 MHz