

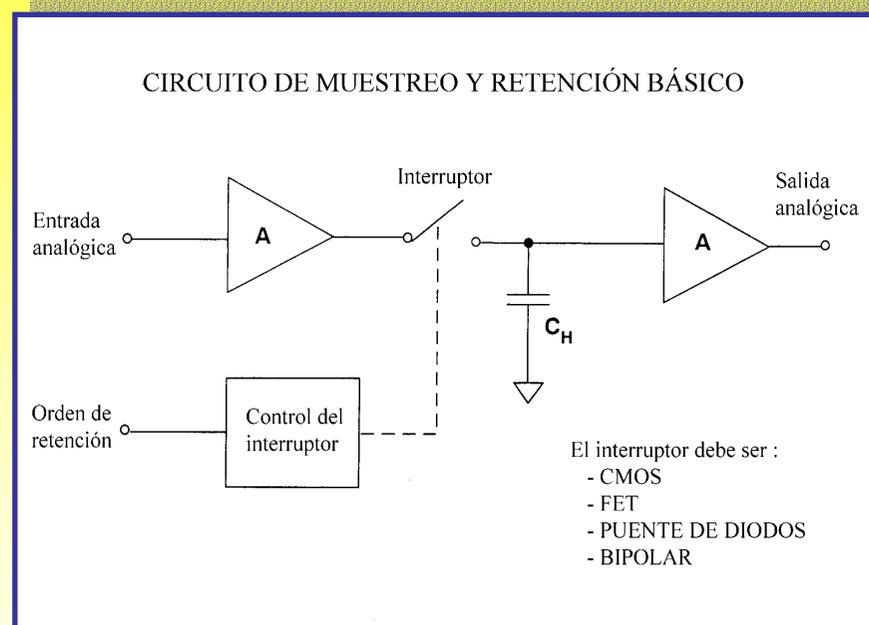
Amplificadores de muestreo y retención(S/H)

1. Introducción
2. Modo básico de funcionamiento
3. Especificaciones
 - 2.1 Modo seguimiento
 - 2.2 Transición seguimieto/retención.
 - 2.3 Modo retención
 - 2.4 Transición retención/seguimiento
4. Circuitos de muestreo y retención
5. Aplicaciones

1. Introducción

Subsistema analógico dentro de la estructura general de un sistema de medida.

Función: capturar la señal analógica y mantenerla durante un cierto tiempo para su conversión a señal digital (ADC).

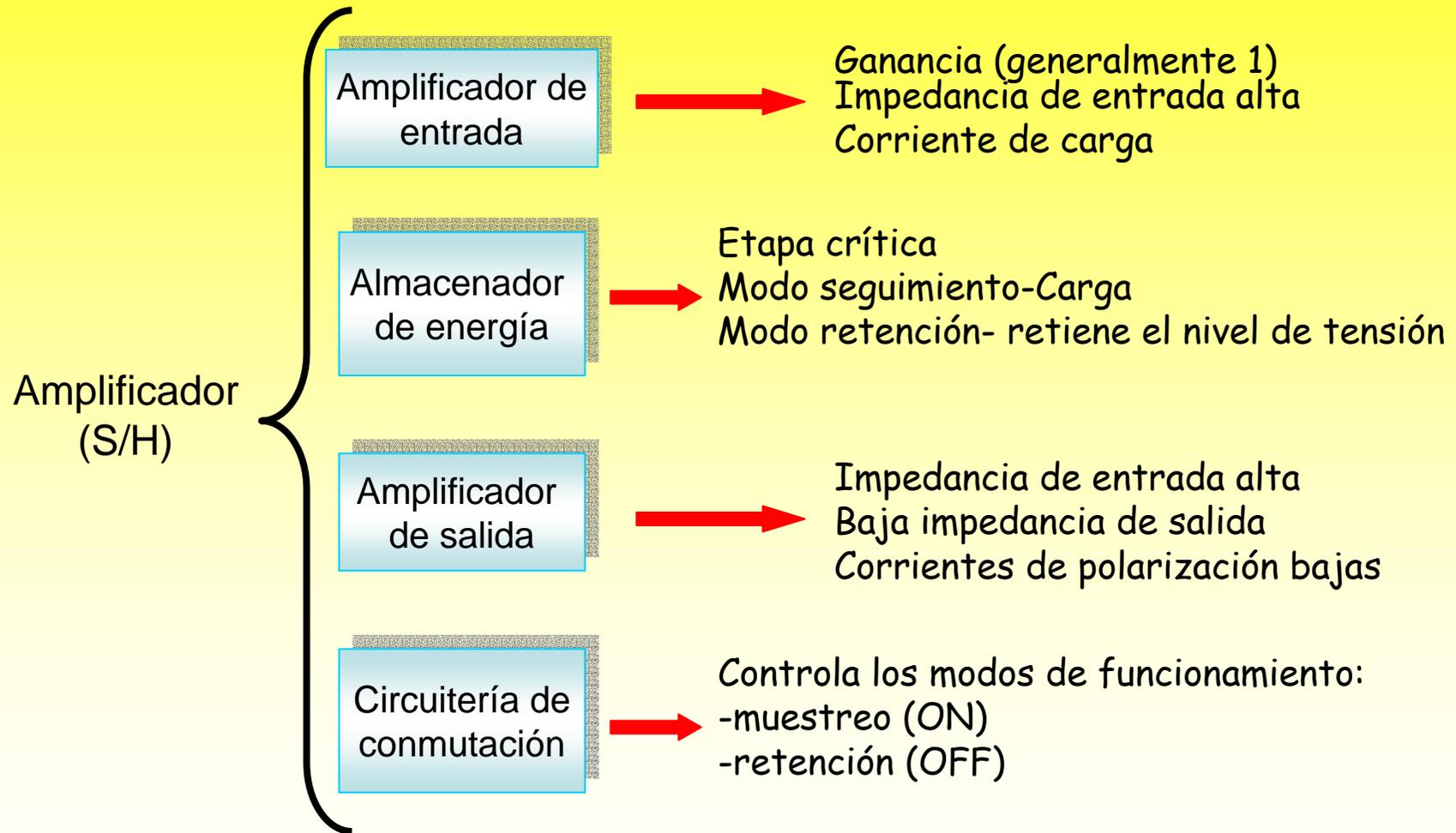


Por qué? -> al digitalizar la señal es necesario tener una señal estable durante el tiempo de conversión.

Comportamiento real (fugas) -> $C_H \uparrow$ -> velocidad \downarrow -> multiplexación en el tiempo.

Aplicaciones: circuitos de control, precisión y alta velocidad. Subsistema analógico dentro de la estructura general de un sistema de medida.

2. Modo básico de funcionamiento



3. Especificaciones

Cuatro modos

- Muestreo.
- Muestreo/retención.
- Retención.
- Retención/muestreo.

SAMPLE-AND-HOLD SPECIFICATIONS			
SAMPLE MODE	SAMPLE-TO-HOLD TRANSITION	HOLD MODE	HOLD-TO-SAMPLE TRANSITION
STATIC: ◆ Offset ◆ Gain Error ◆ Nonlinearity	STATIC: ◆ Pedestal ◆ Pedestal Nonlinearity	STATIC: ◆ Droop ◆ Dielectric Absorption	
DYNAMIC: ◆ Settling Time ◆ Bandwidth ◆ Slew Rate ◆ Distortion ◆ Noise	DYNAMIC: ◆ Aperture Delay Time ◆ Aperture Jitter ◆ Switching Transient ◆ Settling Time	DYNAMIC: ◆ Feedthrough ◆ Distortion ◆ Noise	DYNAMIC: ◆ Acquisition Time ◆ Switching Transient

3.1 Especificaciones en modo muestreo

Equivalente a un A.O. con BW limitado y posibilidad de proporcionar ganancia.

ESTÁTICAS

- Tensión de offset
- Corrientes de polarización
- Error de ganancia
- No linealidad...

DINÁMICAS

- BW
- Slew-rate
- Tiempo de establecimiento
- Ruido...

3. Especificaciones

3.2 Especificaciones transición muestreo-retención

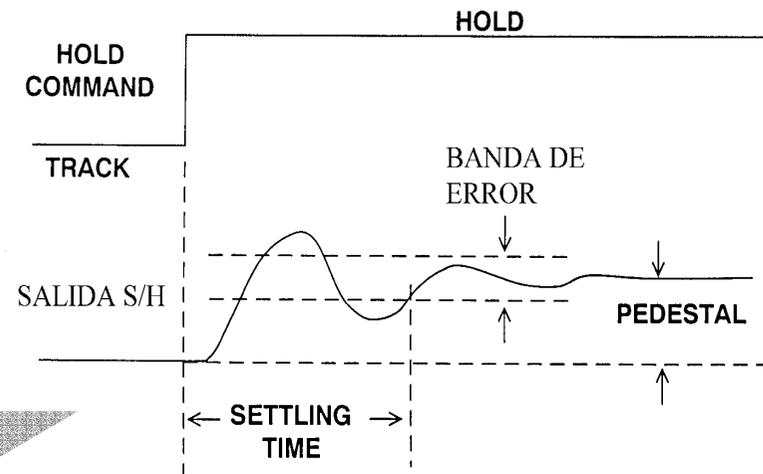
ESTÁTICAS

- Tensión de decalaje
- No linealidad

DINÁMICAS

- Tiempo de establecimiento ($t_{S,H}$)
- Transitorio en la conmutación
- Tiempo efectivo de retraso a la apertura
- Incertidumbre en la apertura

TRANSICIÓN SEGUIMIENTO-RETENCIÓN
ERRORES PEDESTAL, TRANSITORIO, Y DE
TIEMPO DE ESTABLECIMIENTO

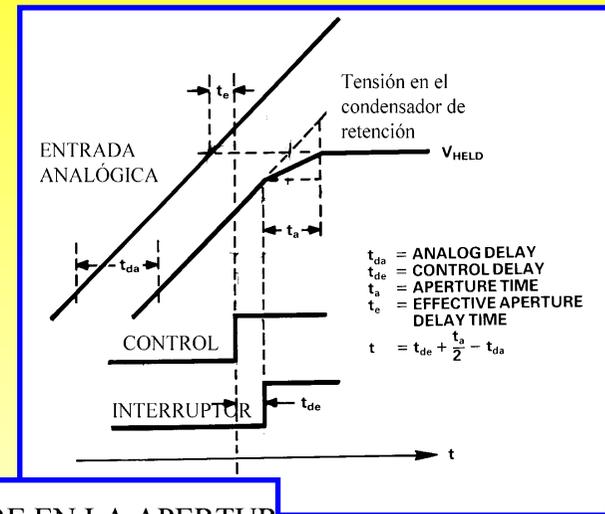


3. Especificaciones

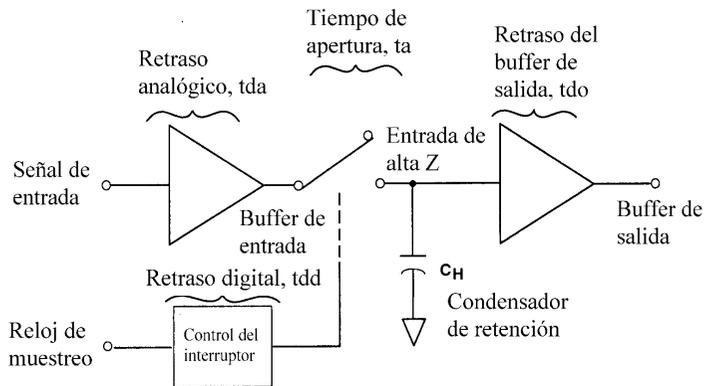
3.2 Especificaciones transición muestreo-retención

DINÁMICAS

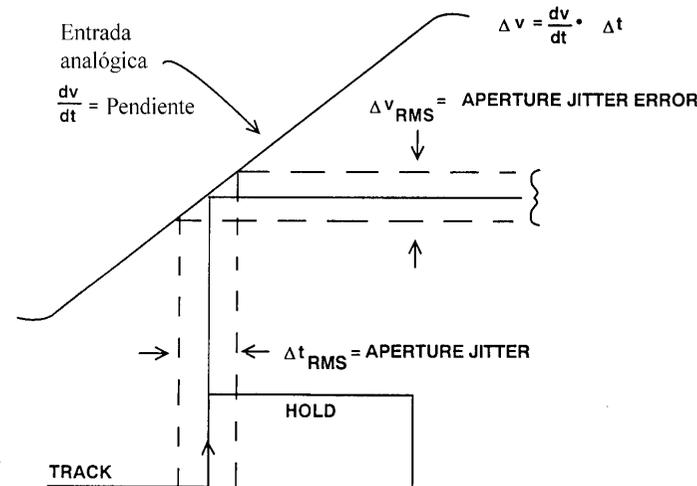
- Tiempo de establecimiento
- Transitorio de la conmutación
- Tiempo efectivo de retraso a la apertura
- Incertidumbre en la apertura



TEMPORIZACIONES INTERNAS DEL AMPLIFICADOR S/H

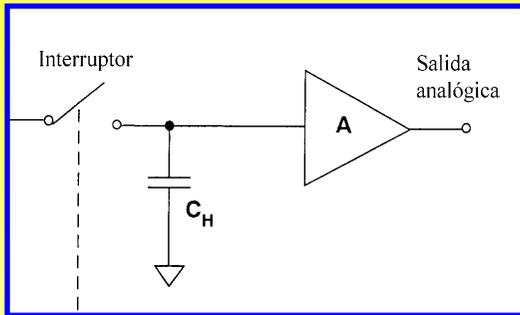


EFEECTO DE LA INCERTIDUMBRE EN LA APERTURA SOBRE LA SALIDA DEL AMPLIFICADOR S/H



3. Especificaciones

3.3 Especificaciones en modo retención



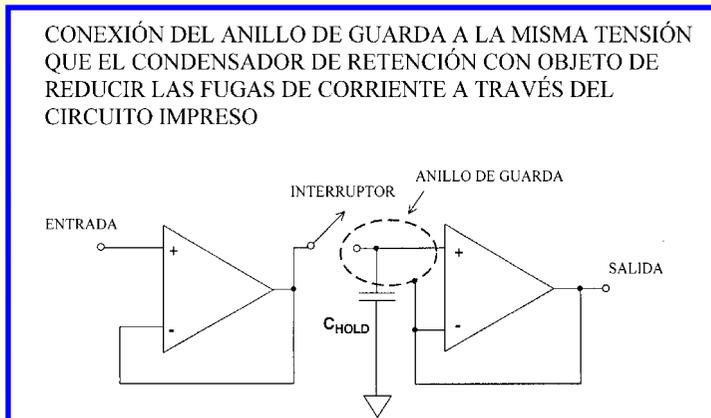
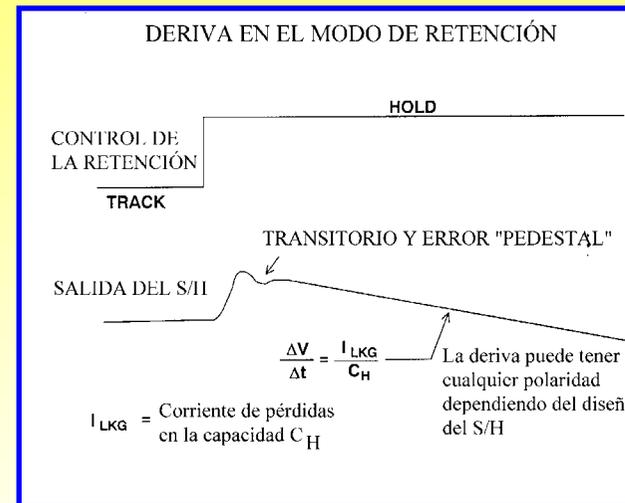
ERRORES

- Deriva de la tensión de salida (droop).
- Absorción dieléctrica.
- Feedthrough.
- Ruido a la salida.

Deriva de la tensión de salida (V/μs)

Causas:

- C_H no es ideal
- Fugas de corriente en los interruptores
- Corrientes de polarización del A.O.

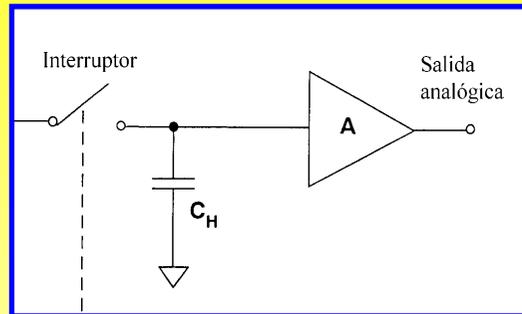


Condición a cumplir: su valor debe ser inferior a $\frac{1}{2}$ LSB durante el tiempo de conversión del CAD.

- Anillos de guarda
- $C_H \uparrow$

3. Especificaciones

3.3 Especificaciones en modo retención

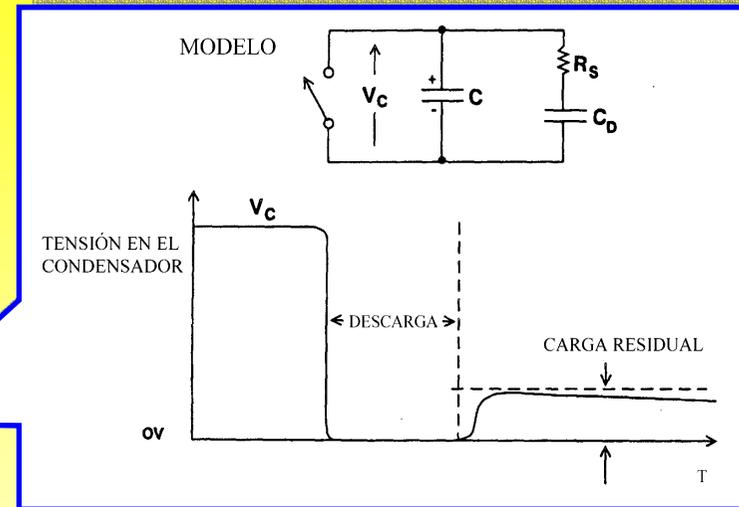


Absorción dieléctrica

- Condensador ideal (dispositivo almacenador de energía)
- C_H no es ideal (bajas fugas, baja absorción dieléctrica)
- La absorción dieléctrica provoca la aparición de un nivel de carga cuando se somete a procesos de carga-descarga
- Aparición de error en la siguiente muestra.

Feedthrough

- Acoplo de la señal de entrada a la salida.
- Debido a las capacidades distribuidas entrada-salida, y la capacidad del interruptor, C_{DS} .
- Si la amplitud del acoplo $> \frac{1}{2}$ LSB, al CAD se le asocia un error de feedthrough.



Distorsión

- Presente en modo seguimiento y modo retención.
- Se refiere al contenido de las componentes frecuenciales distintas a la de la entrada que aparecen en la salida.

Ruido a la salida

- Procedente del amplificador de salida (modo retención) y del de entrada (modo muestreo). La combinación de ambos nos da el ruido total.

3. Especificaciones

3.4 Especificaciones transición retención-seguimiento

ERRORES

- Tiempo de adquisición, (t_{ac})
- Transitorio de conmutación

Tiempo de adquisición (t_{ac})

- Tiempo que debe estar el amplificador S/H en modo seguimiento para que la capacidad adquiera la entrada correspondiente a una banda de error referida a la entrada a fondo de escala.

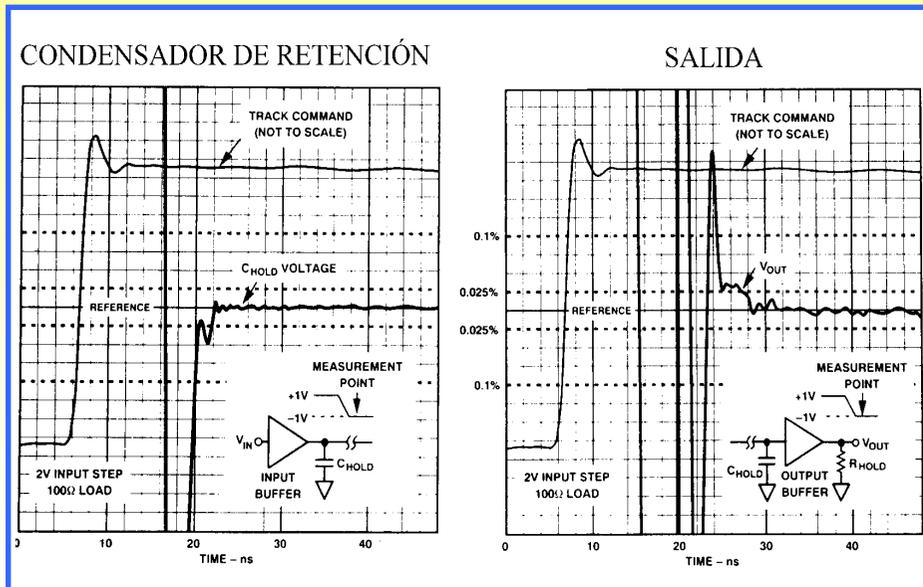
Respecto a la salida: tiempo transcurrido entre el 50% de la amplitud del flanco que ordena pasar de retención a muestreo y el nivel de la tensión de salida correspondiente a una cierta banda especificada (0.01% - 0.1%).

Respecto a la tensión en C_H : Idem a la anterior pero referida al nivel de tensión en C_H . Se especifica en amplificadores S/H de alta velocidad.

Frecuencia máxima de muestreo:

$t_{S,H}$ es el tiempo de extinción o tiempo de establecimiento
 t_c es el tiempo de conversión del CAD.

$$f_{S,máx} = \frac{1}{t_{ac} + t_{S,H}} \quad f_{S,máx} = \frac{1}{t_c + t_{ac} + t_{S,H}}$$

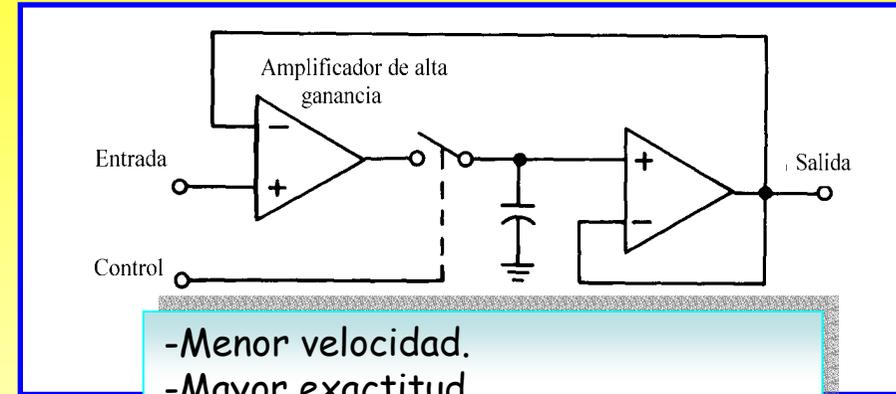


Transitorio de conmutación: Indica la máxima amplitud del transitorio que se produce en la transición.

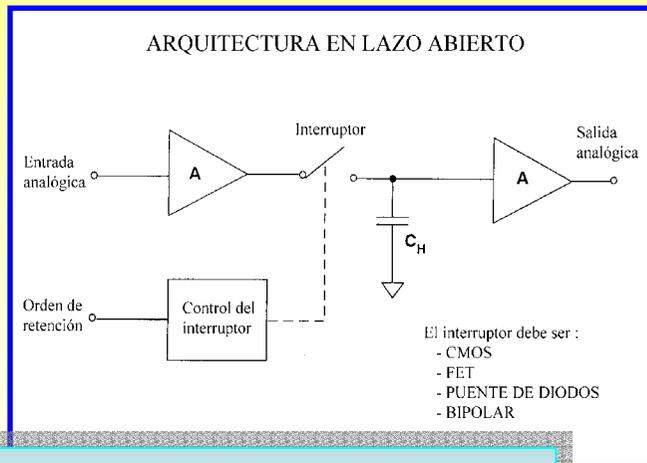
4. Circuitos de muestreo y retención

CONFIGURACIONES

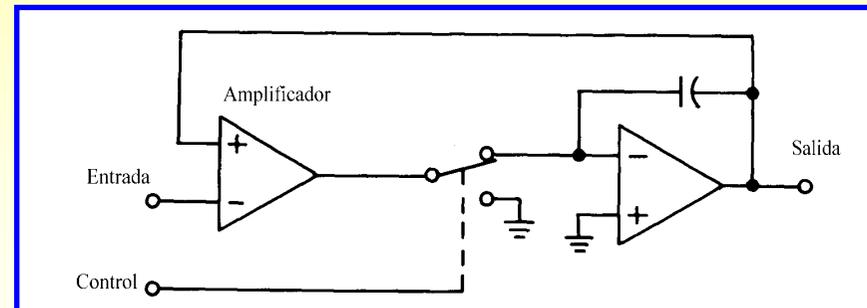
- En lazo abierto
- En lazo cerrado
- En configuración inversora



- Menor velocidad.
- Mayor exactitud.
- Salida es forzada a seguir la entrada.



- Mayor velocidad de adquisición
- Menor tiempo de establecimiento

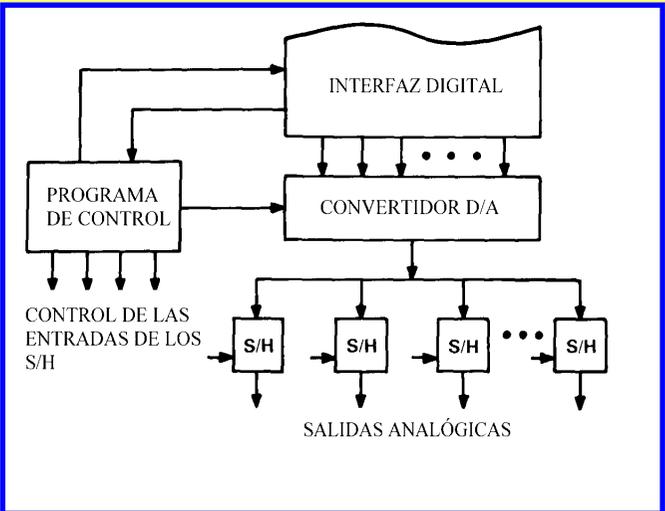
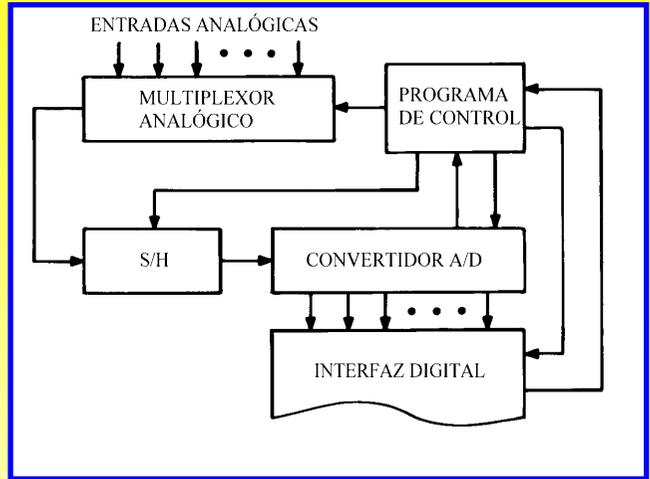


- Interruptor referido a masa (reducción fugas)
- Posibilidad de integrador en la entrada

5. Aplicaciones

Sistema de adquisición de datos →

- Mantiene la señal adquirida mientras el multiplexor selecciona otra entrada.



← Sistema de distribución de datos

Supresión de los glitches en DAC →

