



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formatos para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
ING EN COMPUTACIÓN	2003-1	5048	ELECTRÓNICA APLICADA II

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
3	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL Y SUS CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	2

### 1. INTRODUCCIÓN

**El amplificador operacional es un amplificador lineal con una sorprendente variedad de usos, debido a su bajo costo, versatilidad y simplicidad. Algunos usos están en los campos de Control de Procesos, Comunicación, Computadoras, Fuentes de Señales, Fuentes de Potencia y Sistemas de Prueba y Medición.**

**En su forma básica es un amplificador de alta ganancia que utiliza realimentación externa para controlar su respuesta.**

**Las propiedades asociadas con un amplificador ideal son las siguientes:**

- 1.- Ganancia infinita de voltaje ( $A_v \rightarrow \infty$ ).**
- 2.- Impedancia infinita de entrada ( $Z_{ent} \rightarrow \infty$ ).**
- 3.- Impedancia de salida igual a cero ( $Z_{sal} \rightarrow 0$ ).**
- 4.- Voltaje de salida  $V_{sal} = 0$  cuando los voltajes de entrada  $V_1=V_2$ .**
- 5.- Ancho de banda infinito.**

**En la práctica, no es posible lograr ninguna de esas propiedades, pero se pueden obtener con la aproximación suficiente para muchas aplicaciones.**

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
Ing. Alejandra Gómez	M. C. Gloria E. Chávez V.		
Maestro	Coordinador de Programa Educativo	Gestión de Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formatos para prácticas de laboratorio

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

- a) Conocer las características del Op-Amp.
- b) Conocer las imperfecciones del Op-Amp.

### 3. FUNDAMENTO

Como se menciona previamente, en la práctica no es posible conseguir un Op-Amp, con desempeño ideal, por ello es importante conocer las características reales en el laboratorio, así como los métodos para compensar las imperfecciones del amplificador operacional.

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

#### A) EQUIPO NECESARIO

- 1 Multímetro digital
- 1 Fuente de poder

#### MATERIAL DE APOYO

- 1 Resistencia 10K $\Omega$
- 2 Resistencias de 100K $\Omega$
- 1 Resistencia de 1M $\Omega$
- 1 Potenciómetro de 20K $\Omega$
- 1 Amplificador Operacional 741
- 1 Proto-board
- 4 Caimanes
- Alambre para proto-board.

#### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

##### PARTE 1.- Características del Op-Amp.

a) Consulta las hojas de datos del Op-Amp 741 que se encuentran en los manuales del producto y anote sus características eléctricas de funcionamiento. Incluya:

- 1.- Ganancia en circuito abierto.
- 2.- Voltaje de desbalance.
- 3.- Corriente de polarización.
- 4.- Corriente de desbalance.
- 5.- Resistencia de entrada.
- 6.- Resistencia de salida.
- 7.- Razón de rechazo de modo común.
- 8.- Razón de rechazo de alimentación con la fuente.
- 9.- Corriente de alimentación.
- 10.- Consumo de potencia.
- 11.- Rapidez de cambio,
- 12.- Condiciones máximas absolutas de funcionamiento.

**Agregue también una descripción de los parámetros mencionados.**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formatos para prácticas de laboratorio

b) Dibuje los diferentes tipos de empaquetamiento y en cada pin anote su número y función.

### PARTE 2.- Imperfecciones del Op-Amp.

#### Voltaje de Desbalance (offset).

En un Op-Amp ideal para un voltaje de entrada ( $V_e$ ) igual a cero se debe esperar un voltaje de salida ( $V_s$ ) igual a cero.

Pero en un Op-Amp real para un voltaje de entrada ( $V_e$ ) igual a cero, se tiene un voltaje de salida ( $V_s$ ) diferente de cero, llamado Voltaje de Desbalance.

- a) Conecte el circuito de la Fig. 1a.
- b) Ajuste el potenciómetro  $R_x = 0$ .
- c) Energice el circuito, conectando los voltajes de alimentación como se muestra en la Fig. 1b.
- d) Utilizando el voltímetro digital mida el voltaje de salida ( $V_s$ ), y anote su resultado.
- e) Tomando en consideración que el voltaje de salida ( $V_s$ ), se encuentra afectado por la ganancia  $A_v = R_b/R_a$ , calcule el voltaje de desbalance de entrada ( $V_{de}$ ), y anote su resultado.
- f) Compruebe que variando el valor del potenciómetro  $R_x$ , si es posible eliminar el voltaje de desbalance y por lo tanto obtener un voltaje de salida  $V_s = 0$  para un voltaje de entrada  $V_e = 0$ .

#### Corriente de desbalance (offset).

- g) Conecte el circuito de la Fig. 1c.
- h) Mida el voltaje en  $R_a$  ( $V_a$ ) y anote su resultado.
- i) Mida el voltaje en  $R_c$  ( $V_c$ ) y anote su resultado.
- j) Calcule las corrientes de polarización, de acuerdo a:  
 $I_{B1} = V_a/R_a$   
 $I_{B2} = V_c/R_c$
- k) Calcule la corriente de desbalance, de acuerdo a:  
 $I_D = I_{B1} - I_{B2}$
- l) Anote sus conclusiones de la práctica.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
 DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formatos para prácticas de laboratorio

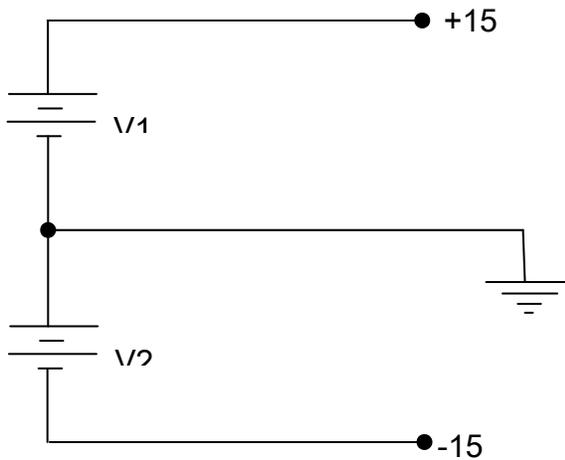
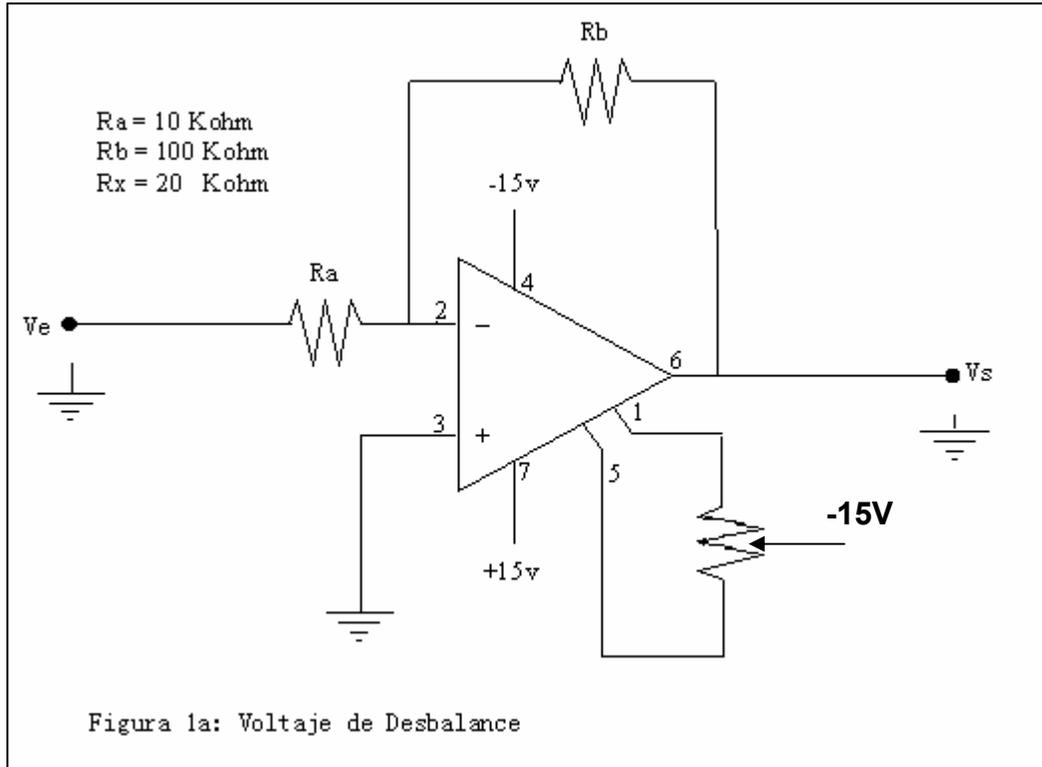


Figura 1b Voltaje de Alimentación



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

## Formatos para prácticas de laboratorio

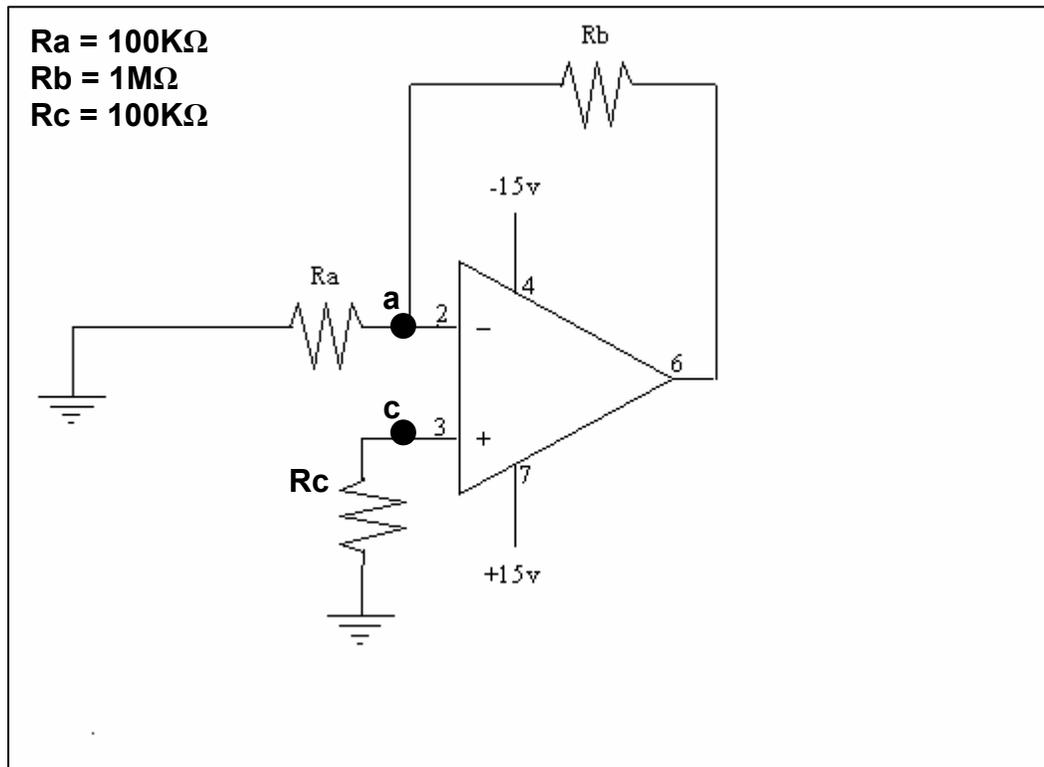


Figura 1c: Corriente de desbalance



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formatos para prácticas de laboratorio**

**C) CÁLCULOS Y REPORTE**

Los formatos de las prácticas deberán incluir lo sig.

1. Nombre del laboratorio
2. Nombre de la práctica
3. Nombre del alumno
4. Nombre del maestro instructor
5. Objetivos a lograr
6. Desarrollo de la práctica
7. Conclusiones

**5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Los resultados y conclusiones de la práctica estarán dados en el reporte.

**6. ANEXOS**

**7. REFERENCIAS**