



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

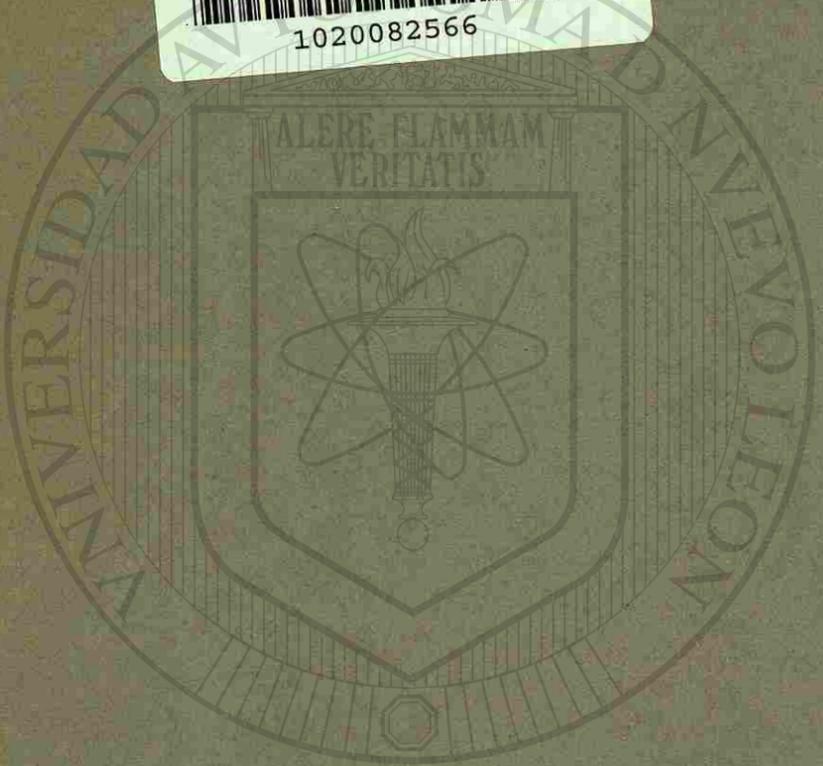
Ponencia:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO INDUSTRIAL  
POR MEDIO DE LA MEDICION ESPECTRAL DE  
LAS VIBRACIONES MECANICAS.

Monterrey, N. L.  
Agosto de 1967.

Presentada por:  
ING. MIGUEL MEDINA

Handwritten text on a palm leaf manuscript strip, oriented vertically. The text is written in a dark ink and appears to be a list or a series of entries. The characters are in a script that is likely a South Asian language, possibly Tamil or Grantha. The text is arranged in several lines, with some characters appearing to be in a different script or a specific dialect. The leaf shows signs of age and wear, with some discoloration and a small hole near the top.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

250 ejemplares  
ago. 28, 1967  
*[Signature]*

ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A.C.

# UANL

SEMINARIO DE ING. MECANICA

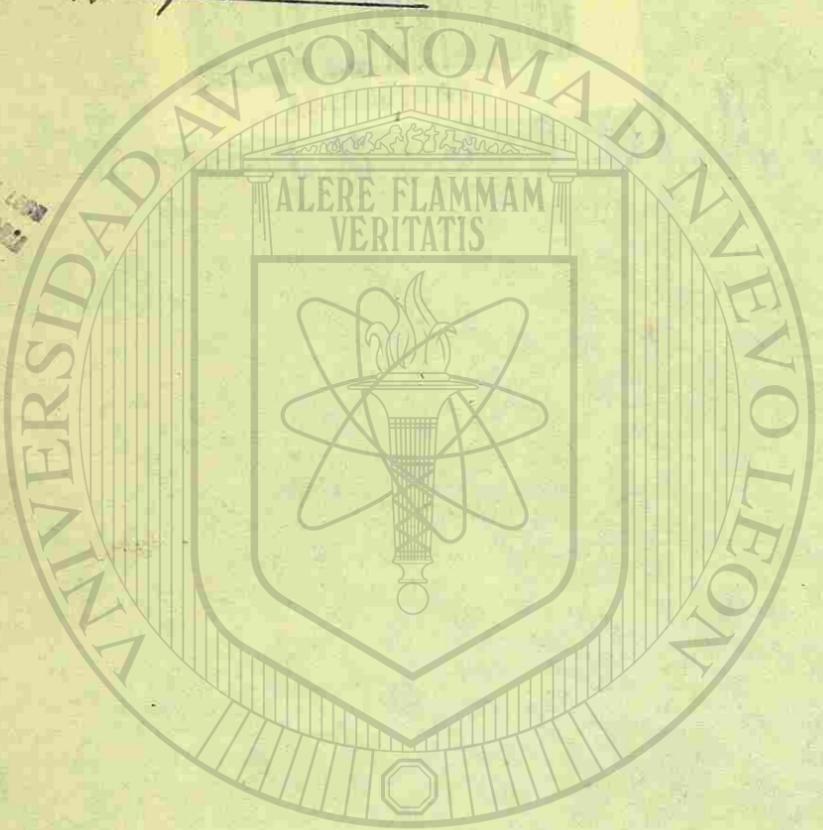
MEMORIAS DEL MOVIMIENTO INDUSTRIAL  
POR MEDIO DE LA INDUCCIÓN DIRECTA DE  
LAS VIBRACIONES MECANICAS



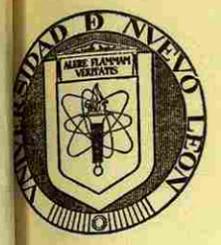
Capilla Alfonsina  
Biblioteca Universitaria

... N. L.  
... de 1967.  
... BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

Núm. Clas. 620.101  
 Núm. Autor N. L. Reyes  
 Núm. Adg. 059371  
 Procedencia -/-  
 Precio \_\_\_\_\_  
 Fecha Abril 1968.  
 Clasificó scg  
 Catalogó slg



UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
 "ALFONSO REYES"  
 1968



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
 de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencia:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO INDUSTRIAL  
 POR MEDIO DE LA MEDICION ESPECTRAL DE  
 LAS VIBRACIONES MECANICAS.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO UNIVERSITARIO

51207



Capilla Alfonsina  
 Biblioteca Universitaria

Monterrey, N. L.  
 Agosto de 1967.

Presentada por:  
 ING. MIGUEL MEDINA

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
 "ALFONSO REYES"

FONDO UNIVERSITARIO  
059371



Capilla Alfonsina  
 Biblioteca Universitaria

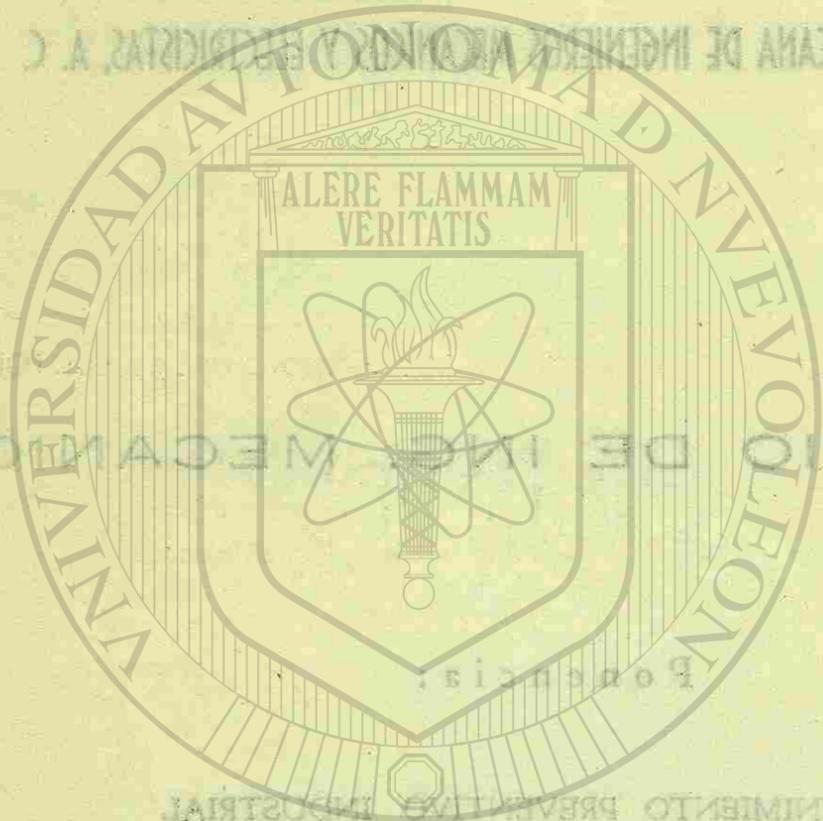
TJ177

M4

Facultad de Ingenierías Mecánicas y Eléctricas  
de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS A. C.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO INDUSTRIAL  
POR MEDIO DE LA MEDICION ESPECTRAL DE

LAS VIBRACIONES MECANICAS.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

51507

Presentada por:  
ING. MIGUEL

Coeditor, N. L.  
Enero de 1987.

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
ALFONSO RIVERA



FONDO UNIVERSITARIO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA MEDICION ESPECTRAL DE LAS VIBRACIONES MECANICAS

INTRODUCCION

Objeto de la presente obra es proporcionar al lector los conocimientos necesarios para el mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos industriales por medio de la medición espectral de las vibraciones mecánicas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA MEDICION ESPECTRAL DE LAS VIBRACIONES MECANICAS.

U A N L

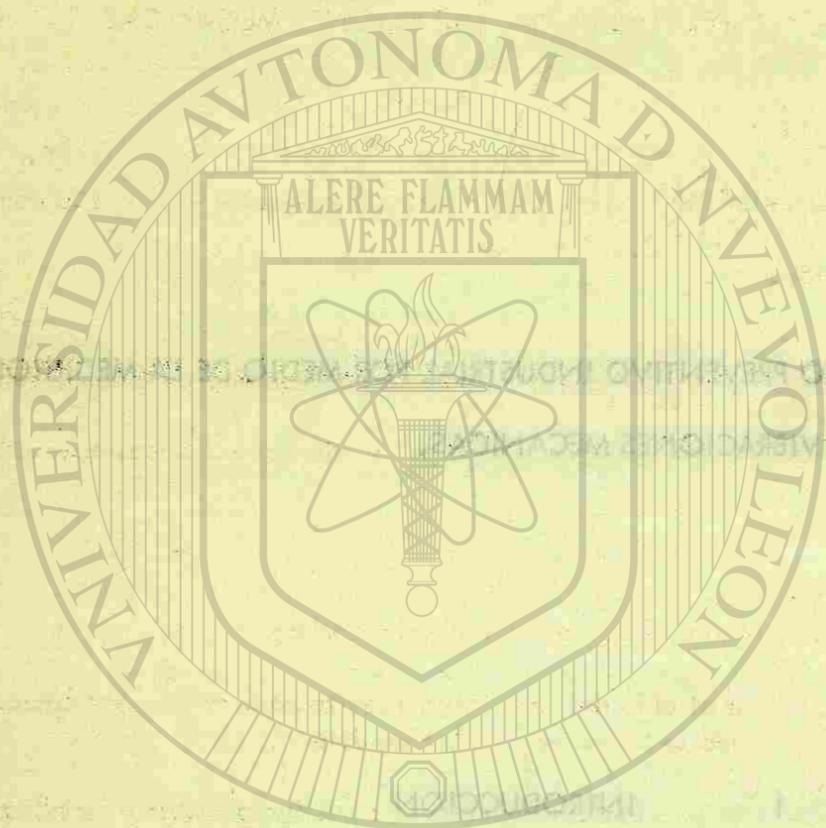
I INTRODUCCION

II DESARROLLO DEL TEMA

III ESPECTROMETRIA

IV INTERPRETACION DEL ESPECTOGRAMA





## MANTENIMIENTO PREVENTIVO INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA MEDICION ESPECTRAL DE LAS VIBRACIONES MECANICAS

### I INTRODUCCION:

Gran preocupación del ingeniero de mantenimiento ha sido y será la conservación de las máquinas.

Actualmente el industrial no escatima gastos por mantener en buenas condiciones su maquinaria, conciente que su producción depende del buen estado de éstas.

Existen varios métodos de mantenimiento preventivo.

- a).- Utilizar el oído del mecánico experto para determinar alguna falla siendo la forma más rústica de detección.
- b).- Usar instrumentos electrónicos que puedan precisar y localizar la falla en la complicada maquinaria.

En el presente artículo se pretende dar una idea somera de instrumentos adecuados con la finalidad de controlar en forma más efectiva el mantenimiento preventivo evitando la necesidad de desarmar las máquinas para reconocer alguna posible falla, por consiguiente las desventajas del método actual tales como:

- a).- Dificultad para estimar la vida media de las partes que está compuesta la máquina.
- b).- Paros costosos para revisión de las mismas.
- c).- Paros costosos inesperados debido a alguna falla repentina.
- d).- Mayor número requerido de personal calificado mecánicos, etc.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
Calle 1025 MONTEVIDEO, URUGUAY

## II DESARROLLO DEL TEMA:

### 1.- Problemas que causa la vibración mecánica en la industria.

Desde principios de este siglo la producción industrial se ha incrementado alcanzando niveles insospechados como: El mejoramiento de técnicas de los aceros, lo cual permite que las máquinas trabajen a mayor velocidad aumentando la aceleración de sus partes y por consiguiente las fuerzas internas, traduciéndose a vibración mecánica la cual a su vez es transformada en:

- a).- Ruído
- b).- Calor
- c).- Vibración mecánica

Es obvio el daño que como el ruido en la industria ya que la eficiencia del personal es reducido y el diario contacto con ruidos de cierta intensidad pueden incluso provocar sordera. En cuanto al calor y la vibración mecánica afectan la vida media de las máquinas y requieren además energía de la fuente motriz para sostenerse.

### 2.- Tipos de vibración:

a).- Vibración periódica sostenida puede localizarse con un osciloscopio y por inspección visual de la uniformidad de la onda. Tal vibración mecánica generalmente es producida por un desbalanceamiento de alguna parte mecánica o por el par reactivo eléctrico en los motores, o por la secuencia de explosiones en un motor de combustión interna.

b).- Vibración de impacto. Es difícil de medir y detectar debido a su corta

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
"ALFONSO REYES"  
FACULTAD DE INGENIERÍA

duración ya que es una vibración transitoria.

c).- Superposición de vibraciones. Es reconocido el principio de superposición de vibraciones, es decir, que si hay varias fuentes de vibración mecánica en una máquina la onda resultante representará la suma de todas ellas siendo a veces imposible definir o determinar la forma de la onda. El método de actualidad que se utiliza para medir esta onda casi periódica es filtrando el rango de frecuencia localizando de esta manera las principales fuentes de excitación.

d).- Vibraciones raras. Este tipo de vibraciones se presentan sin ningún orden y el azar. Hay varios ejemplos de este tipo: El que se genera en un horno de combustión de una caldera al quemarse el combustible. La vibración que se genera debido a la ebullición del agua en cualquier recipiente. La vibración que genera las olas del mar al golpear el casco de un barco. La vibración debida a la explosión en la combustión interna de cualquier motor. La vibración generada por la pista de un balero de rodamiento en mal estado. La vibración debida a la combustión de una turbina de aeroplano.

Todos los ejemplos mencionados general vibración al azar sin ninguna periodicidad y determinado nivel.

El método más adecuado es por medio del espectro de frecuencia el más popular en ingeniería además la Terminología es más familiar.

### III ESPECTROMETRIA:

La espectrometría aplicada a la industria consiste en los siguientes instrumen-

tos:

- 1.- Captador
- 2.- Almacenador de datos (grabador de cinta)
- 3.- Amplificador con filtrado de ancho de banda, constante y barrido automático.
- 4.- Registrador gráfico.

#### 1.- CAPTADOR:

El captador tiene la misión de transformar la señal de vibración mecánica en señal eléctrica, hay varios tipos de captadores siendo el electrodinámico el más común para bajas frecuencias y el de cristal para las altas frecuencias.

#### 2.- Grabadora de cinta:

En fábricas donde existen grandes departamentos con maquinaria la labor de tomar muestras de vibraciones en cada máquina es tediosa y es muy conveniente utilizar un aparato almacenador de datos.

Cinco segundos de grabación son suficientes por muestra, y al operar a diferentes velocidades la grabadora, los picos de vibración pueden ser estudiados más minuciosamente. Este procedimiento permite un control más organizado y rápido de mantenimiento.

#### 3.- Amplificador con filtrado de ancho de banda constante y barrido automático.

El amplificador debe estar dotado de un circuito paso de banda constante

con el objeto de seleccionar cierta banda de frecuencias.

Existen aparatos selectivos comerciales con el 2% de ancho de banda y barrido automático de ésta en todo el rango de frecuencias (2 a 50,000) ciclos/seg.

La magnitud de la medición debe ser la raíz cuadrada de la suma promedio de los cuadrados seleccionados por la banda.

(Root mean square values).

4.- Registrador gráfico:

Con el objeto de estudiar y comparar los niveles de la vibración del espectro es necesario registrar en papel logarítmico, la velocidad del papel debe estar sincronizada con el barrido automático del paso de banda.

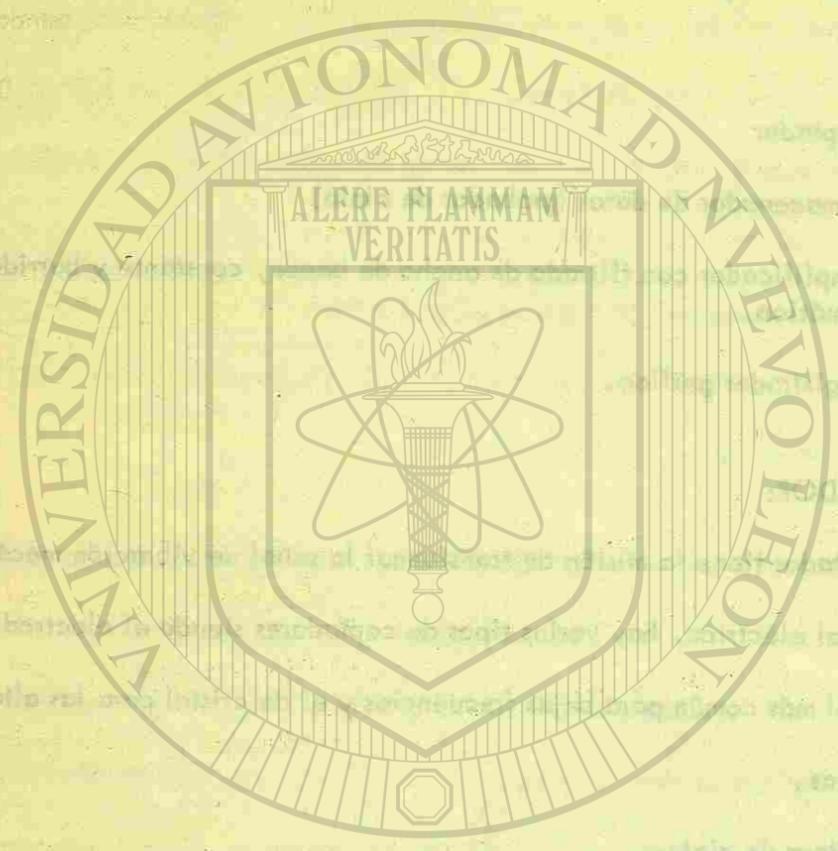
En el registrador gráfico se obtiene el espectograma el cual revela niveles de vibración en ejes (root mean square values) contra frecuencias.

IV INTERPRETACION DEL ESPECTOGRAMA:

El primer paso para la interpretación es tener un espectograma de referencia es decir registrar los niveles de la vibración en cada máquina cuando se tiene la certeza que está operando en buenas condiciones, ésto se logra si la máquina tiene una reparación general o si la misma es nueva, dicho espectograma es el standard de referencia.

Periódicamente se toman lecturas de vibración y se comparan si hay alguna di-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
Cada. 1625 MONTERREY, MEXICO



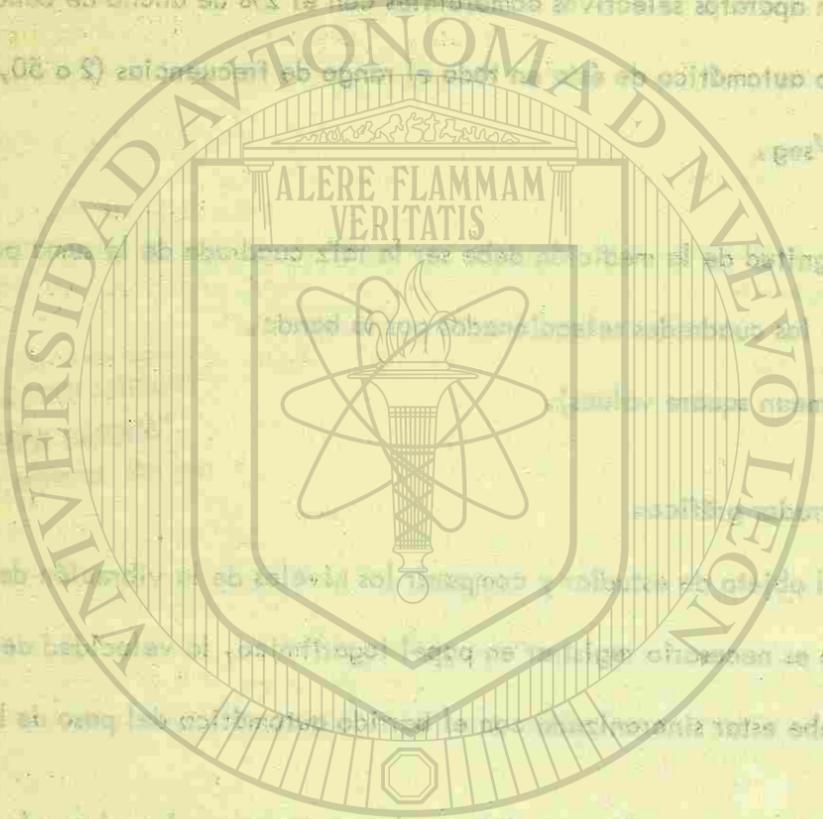
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

032371

ferencia en los picos o niveles, particularmente en las altas frecuencias, es una indicación que los baleros estén en mal estado, si la diferencia es en las bajas frecuencias es un indicio de algún desbalance mecánico en alguna parte rotatoria, etc.

La experiencia obtenida estadísticamente indicaron los niveles límites de la magnitud de la vibración permitiendo predecir con más exactitud cuando es necesario reponer la pieza o piezas de la máquina que se trate con este procedimiento se reducirán los paros repentinos, se obtendrá una mejor programación de producción y el costo del equipo se pagará en muy corto tiempo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





BIBLIOTECA CENTRAL  
U. A. N. L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS