

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



PROCESAMIENTO DEL ESPECTRO DE DIFRACCIÓN DE ELECTRONES

POR

EDSON EDGARDO SAMANIEGO PANTOJA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CON ORIENTACIÓN EN NANOTECNOLOGÍA

AGOSTO 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



PROCESAMIENTO DEL ESPECTRO DE DIFRACCIÓN DE  
ELECTRONES

POR

EDSON EDGARDO SAMANIEGO PANTOJA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CON ORIENTACIÓN EN NANOTECNOLOGÍA

AGOSTO 2022

# Universidad Autónoma de Nuevo León

## Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

### Subdirección de Estudios de Posgrado

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la Tesis “PROCESAMIENTO DEL ESPECTRO DE DIFRACCIÓN DE ELECTRONES”, realizada por el alumno Edson Edgardo Samaniego Pantoja, con número de matrícula 2081741, sea aceptada para su defensa como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la Ingeniería con Orientación en Nanotecnología.

El Comité de Tesis

---

Dr. Virgilio Angel González González

Co-Asesor

---

Dra. Satu Elisa Schaeffer

Co-Asesora

---

M. C. Nombre Apellido1 Apellido2

Revisora

Vo. Bo.

---

Dr. Simón Martínez Martínez

Subdirector de Estudios de Posgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, agosto 2022

*escribir aquí la dedicatoria*

# RESUMEN

---

Edson Edgardo Samaniego Pantoja.

Candidato para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la Ingeniería con Orientación en Nanotecnología.

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Título del estudio: PROCESAMIENTO DEL ESPECTRO DE DIFRACCIÓN DE ELECTRONES.

Número de páginas: 6.

OBJETIVOS Y MÉTODO DE ESTUDIO:

Firma de los asesores:

RESULTADOS:

---

Dr. Virgilio Angel González González

Asesor

---

Dra. Satu Elisa Schaeffer

Co-asesora

# ABSTRACT

---

.

Candidate for obtaining the degree of .

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Title of the study: .

Number of pages: 6.

OBJECTIVES AND METHODS:

Signature of supervisors:

RESULTS:

---

Dr. Virgilio Angel González González

Asesor

---

Dra. Satu Elisa Schaeffer

Co-asesora

# ÍNDICE GENERAL

---

<b>Resumen</b>	<b>v</b>
<b>Abstract</b>	<b>vi</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Hipótesis . . . . .	1
1.2. Objetivo . . . . .	1
1.3. Estructura de la tesis . . . . .	1
1.3.1. Estructura cristalina de los solidos . . . . .	1
1.3.2. Interacción de los electrones con la materia . . . . .	1
1.3.3. Ley de Bragg . . . . .	1
1.3.4. Difracción de electrones . . . . .	1
<b>2. Marco teórico</b>	<b>2</b>
<b>A. Información complementaria</b>	<b>4</b>

---

<b>Bibliografía</b>	<b>4</b>
---------------------	----------

<b>B. Otro apéndice complementario</b>	<b>5</b>
--	----------



# ÍNDICE DE FIGURAS

---

2.1. Figura de ejemplo. . . . .	3
---------------------------------	---

# ÍNDICE DE TABLAS

---

2.1. Generador en <a href="http://www.tablesgenerator.com/latex_tables">http://www.tablesgenerator.com/latex_tables</a> . .	3
---	---

## CAPÍTULO 1

# INTRODUCCIÓN

---

### 1.1 HIPÓTESIS

### 1.2 OBJETIVO

### 1.3 ESTRUCTURA DE LA TESIS

#### 1.3.1 ESTRUCTURA CRISTALINA DE LOS SOLIDOS

#### 1.3.2 INTERACCIÓN DE LOS ELECTRONES CON LA MATERIA

#### 1.3.3 LEY DE BRAGG

#### 1.3.4 DIFRACCIÓN DE ELECTRONES

## CAPÍTULO 2

# MARCO TEÓRICO

---

Todo se escribe en texto normal, salvo cuando se escriben *nuevos conceptos* (también pueden escribirse en **negritas**). Es importante elegir formatos de texto adecuados a variables matemáticas como  $x$  o computacionales como tipos de archivo CSV.

También se puede citar autores con [?] y su referencia bibliográfica mediante [?]. Además, puedes agregar conceptos secundarios en notas de pie<sup>1</sup>.

Así se ponen ecuaciones

$$J(c_j) = \sum_{x_i \in c_j} \|x_i - \mu_j\|^2. \quad (2.1)$$

De este modo se enumeran elementos

1. Elemento 1,
2. elemento 2,
3. elemento 3.

---

<sup>1</sup>Ejemplo de nota al pie.

Figura 2.1: Figura de ejemplo.

Y así se hacen listas desordenadas

- Elemento 1,
- elemento 2,
- elemento 3.

Si lo necesitas, puedes agregar algoritmos

```

para cada archivo en carpetas hacer
|   para cada página en archivo hacer
|   |   si página contiene 'fin' entonces
|   |   |   cerrar página;
|   |   fin
|   fin
|   exportar datos en CSV;
fin

```

**Algoritmo 1:** Algoritmos en <https://tex.stackexchange.com/a/146053>.

Por último, es posible incluir cuadros, como el que aparece en 2.1 (con todo y su página de aparición, o sea: 3), así como la imagen 2.1 (en la p. 3).

Cuadro 2.1: Generador en [http://www.tablesgenerator.com/latex\\_tables](http://www.tablesgenerator.com/latex_tables)

Columna 1	Columna 2	Columna 3
Dato 1	Dato 2	Dato 3
Dato 4	Dato 5	Dato 6

## APÉNDICE A

# INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

---

## APÉNDICE B

# OTRO APÉNDICE COMPLEMENTARIO

---

# RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

---

Edson Edgardo Samaniego Pantoja

Candidato para obtener el grado de  
Maestría en Ciencias de la Ingeniería  
con Orientación en Nanotecnología

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Tesis:

PROCESAMIENTO DEL ESPECTRO DE DIFRACCIÓN DE ELECTRONES

Nací el 22 de octubre de 1997 en la ciudad de Nuevo Laredo, Tamaulipas; mis padres son Enrique Samaniego y Gloria Pantoja. En 2019 egresé como Ingeniero en Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo.