	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES:

NOMBRE(S) INGRID PAOLA APELLIDOS RIVERA BERMÚDEZ

NOMBRE(S) VICENTE APELLIDOS ALARCON RODRIGUEZ

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S) GABRIEL APELLIDOS PEÑA RODRIGUEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOESTRUCTURAS DE TiO₂ Y SU USO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS CON COLORANTES

RESUMEN. En la siguiente investigación se presenta la sinterización de nanoestructuras de óxido de Titanio, a través de anodización electroquímica; se emplearon los que fue variación de voltaje y tiempo; procediendo luego a identificar por microscopia electrónica de barrido (MEB) y difracción de rayos X (DRX), la morfología y nanoestructura; aplicando la mejor nanoestructura al procesos de fotocatalisis con fotones de UV de aguas con colorante azul de metileno. Estudiando su eficiencia en dicho proceso.

PALABRAS CLAVES: fotocatalisis, nanoestructuras de TiO₂, degradación del azul de metileno

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 99 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:**

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOESTRUCTURAS DE TiO_2 Y SU USO EN EL
TRATAMIENTO DE AGUAS CON COLORANTES

INGRID PAOLA RIVERA BERMÚDEZ
VICENTE ALARCON RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOESTRUCTURAS DE TiO_2 Y SU USO EN EL
TRATAMIENTO DE AGUAS CON COLORANTES

INGRID PAOLA RIVERA BERMÚDEZ
VICENTE ALARCON RODRIGUEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental

Director:
GABRIEL PEÑA RODRIGUEZ
Doctor

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 02 Junio del 2021

HORA: 2:00 P.M.

LUGAR: Sala virtual Meet: [https:// meet.google.com/kfp-amyb-wgi](https://meet.google.com/kfp-amyb-wgi)

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO: “SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOESTRUCTURAS DE TIO₂ Y SU USO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS CON COLORANTES”.

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: DORANCE BECERRA MORENO

MARTHA TRINIDAD ARIAS PEÑARANDA

WILHELM HERNANDO CAMARGO JÁUREGUI

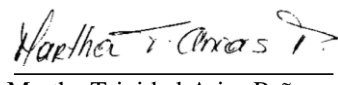
DIRECTOR: GABRIEL PEÑA RODRÍGUEZ

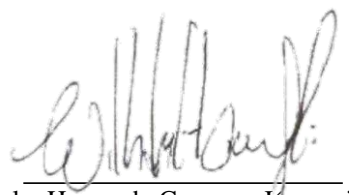
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN
INGRID PAOLA RIVERA BERMÚDEZ	1651470	4.5
VICENTE ALARCÓN RODRÍGUEZ	1651467	4.5

OBSERVACIONES: Meritoria

FIRMA DE LOS JURADOS:


Dorance Becerra Moreno


Martha Trinidad Arias Peñaranda


Wilhelm Hernando Camargo Jáuregui

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular


JUDITH YAMILE ORTEGA CONTRERA

Tabla de contenido

	pág.
Resumen	12
Introducción	14
1. Problema	16
1.1 Título	16
1.2 Planteamiento del problema	16
1.3 Pregunta de investigación.	18
1.4 Objetivos	19
1.4.1 Objetivo general	19
1.4.2 Objetivos específicos	19
1.5 Justificación	19
2. Estado del arte	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Marco teórico	26
2.2.1 Dióxido de Titanio (TiO ₂)	26
2.2.2 Fotocatálisis	28
2.2.3 Nanotubos (NTT) de Dióxido de Titanio (TiO ₂)	29
2.2.4 Electroquímica	30
2.2.5 Anodización Electroquímica del titanio	31
2.2.6 Microscopia Electrónica de Barrido (MEB)	34
2.2.7 Difracción de rayos X	35
2.3 Marco conceptual	36

2.4 Bases legales	38
3. Metodología	39
3.1 Etapa I: Adquisición de los materiales y reactivos de laboratorio.	39
3.2 Etapa II: Elaboración de las nanoestructuras de TiO ₂ mediante anodizado electroquímico, para voltajes de 10 y 20 voltios y tiempos de 3 y 5 horas.	40
3.3 Etapa III: Caracterización morfológica y estructural de las nanoestructuras usando MEB y DRX.	42
3.4 Etapa IV: Aplicación de las NnTT sinterizadas en la oxidación avanzada por fotocátalisis con fotones de UV de aguas con colorante azul de metileno	43
3.5 Etapa V: Análisis e interpretación y socialización de resultados en eventos regionales, nacionales e internacionales, así como en revistas científicas indexadas.	43
4. Cronograma de actividades	44
5. Resultado e impactos esperados	46
5.1 Preparación del Electrolito y Proceso de Anodización Electroquímico de las Nanoestructuras de TiO ₂	46
5.2 Morfología y distribución de tamaño de los poros de las nanoestructuras	55
5.2.1 Muestras sinterizadas a 10Voltios 3 y 5 Horas	56
5.2.2 Muestras sinterizadas a 20Voltios 3 y 5 Horas	60
5.3 Estructura Usando Difracción De Rayos X (DRX)	63
5.3.1 Índices de cristalinidad de las nanoestructuras.	67
5.4 Espectro de absorción Uv/Vis del azul de metileno y fotocátalisis con las nanoestructuras de Tio ₂ sinterizadas a 20v 5h.	71
6. Conclusiones	85
Referencias bibliográficas	87
Anexos	95