

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**



**“DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO
CAMBARÍ PERTENECIENTE A LA RESERVA NACIONAL DE
FLORA Y FAUNA TARIQUÍA, GENERADA POR UN EFLUENTE
DE HIDROCARBUROS”**

Por:

RICHARD IVAN ROMERO LOPEZ

Modalidad de graduación Tesis de Grado presentada a consideración de la
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito
para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente.

**GESTIÓN 2021
ENTRE RÍOS - TARIJA - BOLIVIA**

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud y permitirme llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres Pedro Romero y Silveria López Gareca, por inculcarme valores y por su apoyo incondicional y confianza puesta en mi en todos estos años de estudio, dándome la oportunidad de triunfar y cumplir una meta más en mi vida.

A mis hermanos y demás familia, que siempre estuvieron, dándome ánimos para no rendirme y seguir adelante en esta etapa de mi vida.

ÍNDICE

Advertencia	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Resumen	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
4. JUSTIFICACIÓN	4
5. OBJETIVOS	5
5.1. Objetivo General.....	5
5.2. Objetivos Específicos	5
6. HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO I.....	6
1.1. ANTECEDENTES	7
1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
1.3. MARCO CONCEPTUAL	12
1.4. MARCO LEGAL	15
CAPÍTULO II	19
2.1. DISEÑO METODOLÓGICO	20
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
2.3. MATERIALES Y EQUIPOS.....	26

2.4. PROCESO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN	27
CAPÍTULO III	41
3.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	42
3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL EFLUENTE DE HIDROCARBUROS Y EL CUERPO RECEPTOR.	42
3.1.2. DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO CAMBARÍ.....	50
3.1.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE OTROS EFLUENTES DE HIDROCARBUROS EN LA RNFFT.	66
CAPÍTULO IV	71
4.1. CONCLUSIONES.....	72
4.2. RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	75
ANEXOS	79

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Relación de concentración del Oxígeno Disuelto	51
Gráfica 2. Relación de concentración del DQO.....	53
Gráfica 3. Relación de concentración del TPH.....	55
Gráfica 4. Relación de concentración entre parámetros.....	56

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Conservación de muestras	31
Cuadro 2. Coordenadas UTM de los puntos seleccionados para muestreo.	33
Cuadro 3. Escala de valoración de los indicadores	37
Cuadro 4. Criterios de evaluación y peso asignado	38
Cuadro 5. Jerarquización de los impactos a partir del (VIA).....	38
Cuadro 6. Información general del efluente de hidrocarburos.....	43
Cuadro 7. Resultados de laboratorio del parámetro Oxígeno Disuelto.....	50
Cuadro 8. % de saturación del Oxígeno Disuelto	51
Cuadro 9. Resultados del parámetro DQO.....	52
Cuadro 10. Resultados del parámetro TPH.....	54
Cuadro 11. Impactos identificados en el área de estudio.	58
Cuadro 12. VIA alteración de la calidad visual y paisajística.....	59
Cuadro 13. VIA contaminación del aire	60
Cuadro 14. VIA contaminación del Agua.....	62
Cuadro 15. VIA migración de fauna silvestre.....	63
Cuadro 16. VIA afectación a ecosistemas acuáticos.....	64
Cuadro 17. Jerarquización de los impactos a partir del (VIA).....	64
Cuadro 18. Información general del efluente-01 de hidrocarburos	66
Cuadro 19. Información general del efluente-02 de hidrocarburos	68

Índice de Anexos

ANEXO 1. CUADRO N° 1 CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA SEGÚN SU APTITUD DE USO - RMCH.....	80
ANEXO 2. CUADRO N° A-1 VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE PARÁMETROS EN CUERPOS RECEPTORES - RMCH	81
ANEXO 3. TABLA 7.1.1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA DESCARGAS LÍQUIDAS EN CUERPOS DE AGUA PARA EL SECTOR HIDROCARBUROS – D.S. N° 2400.....	82
ANEXO 4. FICHAS DE INVENTARIACIÓN.....	83
ANEXO 5. PLANILLAS DE MUESTREO DE AGUAS	84
ANEXO 6. CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE DE HIDROCARBUROS Y EL CUERPO RECEPTOR	87
ANEXO 7. INSTRUMENTOS DE MUESTREO	89
ANEXO 8. TOMA DE MUESTRAS EN EL RÍO CAMBARÍ	90
ANEXO 9. RESULTADOS DE LABORATORIO - YACULAB SRL.....	94
ANEXO 10. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE OTROS EFLUENTES DE HIDROCARBUROS EN LA RNFFT	97