

## INDICE GENERAL

<b>1. RESUMEN</b> .....	1
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	4
3.1 Objetivo General: .....	4
3.2 Objetivos Específicos:.....	4
<b>4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	5
4.1 Clases de Calidad Asociadas a la Protección de Aguas Continentales Superficiales ..	6
4.1.1 Tablas referenciales de calidad de agua .....	7
4.2 Efecto ambiental de parámetros fisicoquímicos para el estudio de calidad de aguas superficiales.....	8
4.2.1 Temperatura .....	8
4.2.2 pH.....	9
4.2.3 Conductividad, TDS y Salinidad.....	9
4.2.4 Sólidos Suspendidos .....	10
4.2.5 Oxígeno Disuelto .....	11
4.2.6 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) .....	11
4.2.7 Cloruros.....	12
4.2.8 Color aparente y verdadero .....	12
4.2.9 Turbiedad .....	13
4.2.10 Sulfatos.....	13
4.2.11 Nitratos.....	14
4.2.12 Fósforo .....	15
4.3 Metales Pesados y sus efectos en el medio ambiente y salud humana. ....	16
4.3.1 Cobre .....	16
4.3.2 Hierro .....	18

4.3.3 Manganeseo .....	19
4.3.4 Cinc .....	20
4.3.5 Cromo.....	21
<b>5. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>23</b>
5.1 Área de Estudio .....	23
5.1.1 Cuenca Lingue .....	25
5.1.2 Cuenca Temo .....	26
5.1.3 Cuenca Queule .....	27
5.2 Equipos, instrumentos y material de laboratorio .....	28
5.2.1 Equipos.....	28
5.2.2 Material de laboratorio.....	28
5.3 Obtención de Muestra .....	29
5.5 Métodos y Procedimientos.....	29
5.5.1 Temperatura .....	29
5.5.2 pH.....	30
5.5.3 Conductividad .....	30
5.5.4 TDS y Salinidad .....	30
5.5.5 Solidos suspendidos. ....	31
5.5.6 Oxígeno Disuelto .....	32
5.5.7 Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO).....	33
5.5.8 Determinación de Cloruros .....	33
5.5.9 Color aparente y verdadero. ....	35
5.5.10 Turbidez .....	36
5.5.11 Determinación de Sulfatos .....	37
5.5.12 Determinación de Nitratos .....	38
5.5.13 Determinación de Fosfatos.....	39

<b>6. RESULTADOS</b> .....	43
6.1 Muestreo Verano de 2016.....	43
6.2 Muestreo Otoño 2016.....	46
6.3 Muestreo Invierno 2016.....	49
6.4 Muestreo Primavera 2016.....	52
6.5 Muestreo Verano 2017.....	55
6.6 Muestreo Otoño 2017.....	58
6.7 Muestreo Invierno 2017.....	61
6.8 Muestreo Primavera 2017.....	64
6.9 Muestreo Verano 2018.....	67
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	70
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b> .....	72

### **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1. Cuenca Lingue.....	25
FIGURA 2. Cuenca Temo.....	26
FIGURA 3. Cuenca Queule.....	27

### **INDICE DE TABLAS**

TABLA 1. Parámetros fisicoquímicos considerados para determinar las clases de calidad del agua, según la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales.....	7
TABLA 2. Ubicaciones geográficas de las estaciones monitoreadas.....	23
TABLA 3. Resultados de análisis de muestreo de verano 2016, cuenca Lingue.....	43
TABLA 4. Resultados de análisis de muestreo de verano 2016, cuenca Temo.....	44

TABLA 5. Resultados de análisis de muestreo de verano 2016, cuenca Queule. ....	45
TABLA 6. Resultados de análisis de muestreo de otoño 2016, cuenca Lingue. ....	46
TABLA 7. Resultados de análisis de muestreo de otoño 2016, cuenca Temo. ....	47
TABLA 8. Resultados de análisis de muestreo de otoño 2016, cuenca Queule. ....	48
TABLA 9. Resultados de análisis de muestreo de invierno 2016, cuenca Lingue. ....	49
TABLA 10. Resultados de análisis de muestreo de invierno 2016, cuenca Temo. ....	50
TABLA 11. Resultados de análisis de muestreo de invierno 2016, cuenca Queule. ....	51
TABLA 12. Resultados de análisis de muestreo de primavera 2016, cuenca Lingue. ....	52
TABLA 13. Resultados de análisis de muestreo de primavera 2016, cuenca Temo. ....	53
TABLA 14. Resultados de análisis de muestreo de primavera 2016, cuenca Queule. ....	54
TABLA 15. Resultados de análisis de muestreo de verano 2017, cuenca Lingue. ....	55
TABLA 16. Resultados de análisis de muestreo de verano 2017, cuenca Temo. ....	56
TABLA 17. Resultados de análisis de muestreo de verano 2017, cuenca Queule. ....	57
TABLA 18. Resultados de análisis de muestreo de otoño 2017, cuenca Lingue. ....	58
TABLA 19. Resultados de análisis de muestreo de otoño 2017, cuenca Temo. ....	59
TABLA 20. Resultados de análisis de muestreo de otoño 2017, cuenca Queule. ....	60
TABLA 21. Resultados de análisis de muestreo de invierno 2017, cuenca Lingue. ....	61
TABLA 22. Resultados de análisis de muestreo de invierno 2017, cuenca Temo. ....	62
TABLA 23. Resultados de análisis de muestreo de invierno 2017, cuenca Queule. ....	63
TABLA 24. Resultados de análisis de muestreo de primavera 2017, cuenca Lingue. ....	64
TABLA 25. Resultados de análisis de muestreo de primavera 2017, cuenca Temo. ....	65
TABLA 26. Resultados de análisis de muestreo de primavera 2017, cuenca Queule. ....	66
TABLA 27. Resultados de análisis de muestreo de Verano 2018, cuenca Lingue. ....	67
TABLA 28. Resultados de análisis de muestreo de Verano 2018, cuenca Temo. ....	68
TABLA 29. Resultados de análisis de muestreo de Verano 2018, cuenca Queule. ....	69