

INDICE

SUMMARY	1
RESUMEN	2
1 INTRODUCCIÓN	3
1.1 Justificación	4
1.2 Hipótesis	5
1.3 Objetivo general	5
1.4 Objetivos específicos	5
1.5 Alcances	6
2 ANTECEDENTES	7
2.1 Generalidades	7
2.2 Importancia del agua subterránea en la región	9
2.3 Características hidrogeológicas	10
2.4 Antecedentes de estudios de calidad de agua mediante el uso de indicadores bacteriológicos y cafeína	14
2.5 Indicadores bacteriológicos	15
2.6 Importancia de los indicadores microbiológicos en agua (Coliformes Totales, Fecales y <i>Escherichia Coli</i>)	16
2.7 Método para la determinación de Coliformes Totales, Fecales, <i>Escherichia Coli</i>	19
2.7.1 Conteo directo	19
2.7.2 Cultivo de Placas	20
2.7.3 Técnica de Filtro por Membrana	20
2.7.4 Fermentación de Tubos Múltiples	20
2.7.5 Numero más probable	20
2.7.6 Técnica de Sustrato Definido	21
2.7.7 Método de Colilert	21

2.8	Estudios bacteriológicos previos en la Península de Yucatán	22
2.9	Indicadores químicos	23
2.9.1	Cafeína como Indicador de contaminación	23
2.9.2	Métodos de detección de la cafeína	24
2.9.2.1	Detección de la cafeína en café mediante espectrometría infrarroja transformada de Fourier	24
2.9.2.2	Método de cromatografía líquida (High Pure Liquid Chromatographic-HPLC)	25
3	MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1	Zona de estudio	27
3.2	Muestreo	28
3.3	Análisis microbiológicos	29
3.3.1	Coliformes totales y <i>Escherichia Coli</i> (E. Coli)	30
3.4	Análisis químicos	32
3.4.1	Orgánico (cafeína)	32
3.4.1.1	Método de análisis Orgánico (cafeína)	33
3.4.2	Demanda Química de Oxígeno (DQOT)	33
3.4.3	Alcalinidad (H_2SO_4)	34
3.4.4	pH y Temperatura	34
3.4.5	Nitrógeno Total	34
3.4.6	Nitratos ($N-NO^3$)	35
3.4.7	Nitritos ($NO_2 - N$)	36
3.4.8	Fosfatos	36
3.5	Análisis Físicos	37
3.5.1	Materias en Suspensión (sólidos Fijos, Totales, Volátiles)	37
3.5.2	Determinación de sólidos totales, sólidos fijos totales y sólidos volátiles totales	39
4	RESULTADOS	41

4.1	Alcalinidad	41
4.2	Ph	42
4.3	Temperatura	43
4.4	Conductividad eléctrica	43
4.5	Potencial de oxido reducción	44
4.6	Sólidos disueltos totales (SDT)	46
4.7	Indicadores Bacteriológicos	46
4.8	Cafeína	47
4.9	DQO total	48
4.10	Compuesto de nitrógeno	48
4.11	Fosfatos	49
4.12	Sólidos	50
5	DISCUSION	51
6	CONCLUSIONES	53
7	REFERENCIAS	54
8	ANEXOS	58