

<b>ÍNDICE GENERAL</b>		
<b>CONTENIDO</b>		<b>PAG.</b>
	Dedicatoria.....	IV
	Agradecimiento.....	V
	Índice General.....	VI
	Índice de Mapas.....	VII
	Índice de Cuadros.....	VIII
	Índice de Figuras.....	IX
	Índice de Anexos.....	X
<b>CAPÍTULO I</b>		
1	Introducción .....	1
1.1	Objetivos.....	4
1.1.1	General .....	4
1.1.2	Específicos .....	4
1.2	Preguntas de Investigación .....	5
<b>CAPÍTULO II</b>		
2.	Revisión de Literatura.....	6
2.1	Las montañas y los andes cabeceras de cuencas hidrográficas.....	6
2.1.1	Montañas.....	6
2.1.2	Los Andes.....	6
2.1.3	Cuencas.....	7
2.1.4	Cuencas Hidrográficas.....	7
2.1.4.1	Cuenca Hidrográfica como Sistema.....	8
2.2	El Agua.....	9
2.2.1	Calidad y disponibilidad de agua en Microcuenca.....	10
2.2.2	Uso y Manejo del Agua.....	10
2.2.3	Uso y Manejo de Agua Potable y Saneamiento.....	11
2.2.4	Deterioro de las Fuentes de Agua.....	11
2.2.5	Intervención pública y privada del agua.....	12
2.2.6	Macroinvertebrados acuáticos indicadores de calidad de agua.....	13
2.3	Diversidad Biológica.....	13
2.3.1	Páramo .....	13
2.3.2	Ecología de los Bosques Andinos.....	14
2.3.2.1	Bosque de Páramo.....	15
2.3.2.2	Bosque Siempreverde Montano Alto.....	15
2.4	Paisaje.....	16
2.4.1	Valoración Paisajística.....	16
2.5	Planes de manejo y Vigilancia Ambiental.....	17
2.5.1	Plan de Manejo Comunitario.....	18
2.6	Impactos Ambientales.....	18
2.6.1	Ventajas de la realización de estudios de Impacto Ambiental.....	19

	<b>CAPÍTULO III</b>	
3.	Materiales y Métodos.....	20
3.1.	Materiales y Equipos.....	20
3.2.	Métodos .....	21
3.2.1.	Realización del Diagnostico .....	21
3.2.2.	Elementos Abióticos.....	21
3.2.2.1.	Localización del área de Estudio .....	22
3.2.2.2.	Sectorización y calculo de Parámetros .....	22
3.2.2.3.	Caracterización de cantidad y calidad de agua.....	23
a	Determinación de la cantidad de agua.....	23
b	Determinación de la calidad de agua.....	24
b.1	Método Biológico.....	24
b.2	Análisis de ETP.....	25
b.3	Análisis de Sensibilidad.....	25
c	Método Físico Químico y Bacteriológico.....	26
d	Realización de análisis estadístico.....	27
3.2.2.4.	Elaboración de mapas temáticos.....	28
3.2.3.	Elementos Bióticos.....	29
3.2.3.1	Flora:.....	29
a	Caracterización de la vegetación del área de páramo.....	29
b	Caracterización de los fragmentos de bosque alto Andino.....	30
3.2.3.2	Fauna:.....	30
a	Caracterización de mamíferos grandes y pequeños.....	30
b	Caracterización de aves.....	31
3.2.3.3	Metodología para identificar Cuencas Visuales del Sector. ....	31
3.2.4.	Elemento Socio Económico.....	32
3.2.5.	Determinación de los Impactos Ambientales.....	33
3.2.6.	Propuestas de Manejo de los Recursos Existentes.....	33
	<b>CAPÍTULO IV</b>	
4.	Resultados y Discusiones.....	34
4.1.	Componentes Abióticos.....	34
4.1.1	Área de Estudio .....	34
4.1.2	Parámetros Morfológicos y Morfométricos.....	35
4.1.3	Hidrología.....	35
4.1.3.1	El Agua.....	36
4.1.3.2	Fuentes hídricas del Agua .....	37
4.1.3.3	Cantidad de Agua .....	37
4.1.3.4	Calidad del Agua .....	41
a	Ubicación de las unidades de muestreo para análisis físico químico y bacteriológico.....	41
4.1.3.5	Método Físico Químico y Bacteriológico.....	41
a	Variación de la presencia de sustancias físicas y químicas en los sitios de muestreo.	43
b	Evaluación de Parámetros de calidad de Agua. ....	52
4.1.3.6	Método Biológico (Macroinvertebrados).....	53

a	Evaluación de Calidad de Agua por el Método Biológico. ....	53
4.1.3.7	Análisis Estadístico.....	57
4.1.3.8	Proyección del Aprovechamiento del agua después de 20 años.....	59
a	En la Calidad y Cantidad de Agua .....	59
b	En lo Productivo.....	60
c	En lo Ambiental.....	60
d	Aspecto Socioeconómico y Cultural.....	60
e	Desarrollo Social.....	61
4.1.3.9	Cuenca Visual.....	61
a	Cuenca Visual Páramo.....	62
b	Cuenca Visual Bosque.....	62
c	Cuenca Visual Bellavista.....	63
d	Cuenca Visual tres Chorreras.....	64
4.1.3.10	Sistema Hídrico.....	65
4.1.3.11	Abastecimiento de Agua .....	66
4.1.3.12	Servicio de Agua.....	67
4.1.3.13	Medidores de Agua Potable.....	67
4.1.3.14	Consumo Humano.....	68
4.1.3.15	Agricultura, ganadería, enfriadora y haciendas .....	68
4.1.3.16	El agua para Riego.....	69
4.1.3.17	Contaminación del Agua.....	69
4.1.4	Suelos .....	70
4.1.5	Zonas de Vida y Cobertura Vegetal.....	71
4.1.5.1	Páramo.....	71
4.1.5.2	Bosque Primario Intervenido.....	72
4.1.5.3	Pasto Cultivado.....	72
4.1.5.4	Pastos cultivados con cultivos de ciclo corto.....	72
4.1.5.5	Cultivos de ciclo corto con pastos cultivados.....	73
4.1.6	Pendientes.....	73
4.1.6.1	Relieve plano.....	74
4.1.6.2	Relieve ligeramente ondulado.....	74
4.1.6.3	Relieve Ondulado.....	74
4.1.6.4	Relieve Montañoso.....	74
4.1.6.5	Relieve muy Montañoso.....	74
4.1.6.6	Relieve Escarpado.....	75
4.2.	Componentes Bióticos.....	75
4.2.1.	Flora.....	75
4.2.2.	Bosque Primario Intervenido.....	76
4.2.3.	Fauna.....	78
4.2.3.1	Mamíferos.....	78
4.2.3.2	Aves.....	80
4.3.	Componente Socio Económico.....	81
4.3.1.	Población.....	81
4.3.2	Educación.....	82
4.3.3	Vivienda.....	83
4.3.4	Servicios Básicos.....	84
4.3.5	Electricidad.....	84

4.3.6	Alcantarillado.....	84
4.3.7	Recolección de basura.....	84
4.3.8	Salud.....	85
4.3.9	Vía de Transporte.....	85
4.3.10	Fuentes de Trabajo.....	85
4.3.11	Economía.....	86
4.3.11.1	Producción.....	86
4.3.12	Migración.....	87
4.3.13	Turismo y Ecoturismo.....	87
4.4.	El FODA.....	88
4.5	Evaluación de Impactos Ambientales.....	89
4.6	Propuesta de manejo de los recursos naturales y Medio Ambiente.....	94
4.6.1.	Marco Legal de Referencia.....	94
4.6.1.1.	Marco Legal Relevante.....	95
4.6.2	Lineamiento de Políticas Institucionales.....	103
4.6.2.1	Gobiernos Locales.....	103
4.6.3	Sociedad Civil y partes interesadas.....	104
4.6.4	Descripción del Área y su Entorno.....	105
4.6.5	Caracterización de los recursos naturales.....	105
4.6.6	Caracterización de los recursos culturales.....	106
4.6.7	Valores.....	107
4.6.8	Potencialidades.....	107
4.6.9	Problemas de conservación.....	107
4.7	Síntesis Operativa.....	108
4.7.1	Zonificación.....	108
4.7.1.1	Zona de protección.....	108
4.7.1.2	Zona de uso agrícola.....	109
4.7.1.3	Zona de uso agrícola con conservación de suelos.....	109
4.7.1.4	Zona de uso Silvopastoril.....	109
4.7.1.5	Zona de uso Turístico.....	109
4.7.1.6	Zona de Restauración.....	110
4.7.1.7	Zona de Conservación.....	110
4.8	Programas de manejo.....	111
4.8.1	Programa de Preservación de los recursos naturales.....	111
4.8.1.1	Proyecto de Implementación y regeneración de páramo bosque y vertientes.....	112
4.8.2	Programa de Control Mejoramiento y aprovechamiento racional del recurso Agua.....	113
4.8.2.1	Proyecto de Instalación de un reservorio en la captación de la toma de agua San Francisco.....	113
4.8.2.2	Proyecto de Ejecución del tratamiento de agua en la toma Bellavista.....	114
4.8.2.3	Proyecto de Mejoramiento del uso adecuado del agua para riego.....	115
4.8.2.4	Proyecto de pago por los servicios ambientales.....	116
4.8.3	Programa de investigación de los recursos paisajísticos.....	118
4.7.3.1	Proyecto de Diseño de la propuesta Ecoturística del sector las tres chorreras.....	118
4.8.4	Programa de Educación Ambiental.....	119
4.8.4.1	Proyecto de capacitación a los habitantes de la Parroquia Pioter.....	120
5	RESUMEN.....	124
6	SUMARY.....	126
7	CONCLUSIONES.....	128

8	RECOMENDACIONES.....	130
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	132
10	ANEXOS.....	134
	<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
4.1	Caudal de consumo de toma San Pedro.....	38
4.2	Caudal de consumo toma San Francisco.....	39
4.3	Caudal de consumo toma Bellavista.....	40
4.4	Variación del color de los sitios.....	43
4.5	Variación de la turbiedad de los sitios.....	43
4.6	Variación del PH de los sitios.....	44
4.7	Variación de sólidos totales de los sitios.....	44
4.8	Variación de sólidos disueltos de los sitios.....	45
4.9	Variación de la Alcalinidad total de los sitios.....	45
4.10	Variación de Alcalinidad bicarbonatos de los sitios.....	45
4.11	Variación de Anhídrido Carbónico de los sitios.....	46
4.12	Variación de Dureza total de los sitios.....	46
4.13	Variación de Dureza Cálctica de los sitios.....	47
4.14	Variación de fosfatos de los sitios.....	47
4.15	Variación de hierro de los sitios.....	48
4.16	Variación de nitrógeno amoniacal de los sitios.....	48
4.17	Variación de manganeso de los sitios.....	49
4.18	Variación de magnesio de los sitios.....	49
4.19	Variación de calcio de los sitios.....	50
4.20	Variación de nitratos de los sitios.....	50
4.21	Variación de nitritos de los sitios.....	51
4.22	Variación de sulfatos de los sitios.....	51
4.23	Variación de cloruros de los sitios.....	52
4.24	Calidad del agua quebrada Pioter.....	57
4.25	Agua de consumo.....	68
4.26	Porcentaje de cobertura vegetal.....	73
4.27	Distribución de habitantes.....	82
	<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	
3.1	Materiales utilizados.....	20
3.2	Parámetros Morfológicos y Morfométricos.....	22
3.3	Niveles de calidad de agua.....	25
3.4	Índices de Sensibilidad.....	26
3.5	t pareada de los sitios.....	28
3.6	Variedad Paisajística de cuencas visuales.....	32
4.1	Cálculo de Parámetros Morfológicos y Morfométricos.....	35
4.2	Fuentes de agua de la microcuenca Cuasmal.....	37

4.3	Caudal San Pedro Toma de agua.....	38
4.4	Caudal San Francisco.....	39
4.5	Caudal afluente Bellavista.....	40
4.6	Caudal época seca y lluviosa.....	41
4.7	Comparación de Análisis Químicos y Bacteriológico.....	42
4.8	Calidad de agua de la toma San Pedro.....	54
4.9	Calidad Sector Bellavista.....	54
4.10	Calidad Sector San Francisco.....	55
4.11	Calidad Después de los Desechos de la Parroquia Pioter.....	56
4.12	Calidad de agua Fabrica Gonzáles Suárez.....	56
4.13	Cálculo del valor de t pareada.....	58
4.14	Variedad Paisajística del Paramo.....	62
4.15	Variedad Paisajística del Bosque.....	63
4.16	Variedad Paisajística del sector Bellavista.....	64
4.17	Variedad Paisajística de las Tres Chorreras.....	65
4.18	Consumo de Agua de los Barrios de la Parroquia Pioter.....	66
4.19	Suelos presentes en la Microcuenca.....	71
4.20	Pendientes presentes en la Microcuenca.....	75
4.21	Especies encontradas en el área mínima de Paramo. ....	76
4.22	Especies identificadas en Bosque Primario Intervenido. ....	77
4.23	Especies de mamíferos identificadas.....	79
4.24	Aves Registradas.....	80
4.25	Alumnos de Escuelas e Instituciones de Pioter.....	83
4.26	Sueldos de Trabajadores de la Parroquia Pioter.....	86
4.27	FODA.....	89
4.28	Impactos positivos y negativos.....	91
4.29	Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.....	92
4.30	Número de impactos presentes en los factores ambientales.....	93
4.31	Acciones que producen Impacto Ambiental.....	94
4.32	Descripción de la Zonificación de la Microcuenca.....	110
4.33	Programas y proyectos de la Microcuenca.....	121
4.34	Programas y perfiles de proyectos.....	123
	<b>ANEXOS</b>	
1	Encuesta.....	144
2	Hojas de Campo.....	148
3	Material de Identificación de ETP.....	150
4	Matriz de Interacción de Leopold.....	154
5	Número de impactos ambientales presentes en la microcuenca.....	154
6	Acciones que producen impacto ambiental en la micro cuenca.....	154
7	Análisis de aguas.....	155
	<b>MAPAS</b>	
1	Mapa de Ubicación.....	135
2	Mapa base.....	136

3	Mapa Hidrológico.....	137
4	Mapa de suelos.....	138
5	Mapa de Cobertura Vegetal.....	139
6	Mapa de Zonas de Vida.....	140
7	Mapa de Pendientes.....	141
8	Mapa de Zonificación.....	142
<b>FOTOGRAFÍAS</b>		
3.1	Materiales de campo utilizados.....	21
4.1	Fuentes Hídricas.....	36
4.2	Muestras macroventos.....	53
4.3	Tanques de Agua.....	67
4.4 – 4.5	Páramo de San Francisco y Bellavista.....	72
4.6	Pendientes.....	73
4.7	Flora del Sector (encino).....	78
4.8	Musaraña.....	79
4.9	Chiguaca.....	80
4.10	Producción Orgánica y Ganadera.....	86
4.11	Sitio turístico Tres Chorreras.....	88
4.12	Avance de la frontera agrícola.....	90
10.1-10.2	Medición de caudales época seca y lluviosa.....	159
10.3	Medición de caudal por método volumétrico.....	159
10.4	Muestras de macroventos.....	159
10.5-10.6	Flora de la parte alta de la microcuenca.....	160
10.7-10.8	Fauna encontrada en el sector.....	160
10.9-10.10	Fauna presente del lugar.....	161
10.11-10.12	Impactos Ambientales del Bosque.....	161
10.13-10.14	Impactos Ambientales del Páramo.....	161
10.15- 10.16	Impactos en la Salud de la Población.....	161