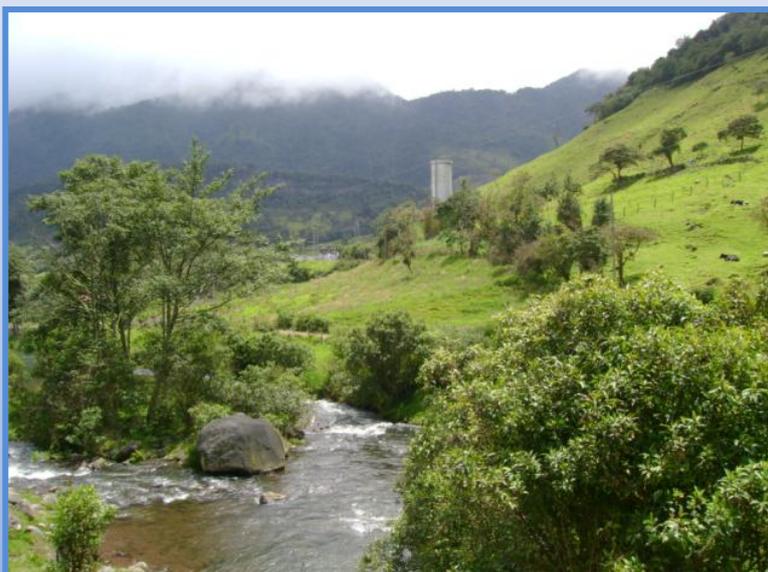




**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
FLACSO SEDE ECUADOR**

PROGRAMA DE ESTUDIOS AMBIENTALES

**¿LA GESTIÓN DEL AGUA COMO BIEN PÚBLICO CONTRIBUYE A LA
CONSERVACIÓN AMBIENTAL?**



Por:

SANTIAGO VALLEJO GALÁRRAGA

Director de Tesis:

TEODORO BUSTAMANTE PONCE

QUITO, SEPTIEMBRE DE 2008

CONTENIDO

Índice General.-

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	2
CONTENIDO	3
Índice General.-	3
Índice de Fotografías.-	7
Fotografías del Capítulo Segundo.-	7
Fotografías del Capítulo Tercero.-.....	8
Fotografías del Capítulo Cuarto.-	9
Índice de Gráficos.-	9
Gráficos del Capítulo Segundo.-	10
Gráficos del Capítulo Tercero.-.....	10
Gráficos del Capítulo Cuarto.-	11
Índice de Tablas.-	12
RESUMEN EJECUTIVO	13
INTRODUCCIÓN	15
Definición del problema, pregunta central y secundaria.-	15
Planteamiento teórico.-	18
Objetivos General y específicos.-.....	20
General.-.....	20
Específicos.-	20
Metodología de la investigación.-	21
Horizonte Espacial.-.....	21
Recolección, registro y ordenamiento de información: fuentes, técnicas, programas de registro.-	21
Análisis de información, según propuesta teórica del proyecto.-.....	22
I. MARCO TEÓRICO	24
El Agua y el Desarrollo Sostenible: Reflexiones sobre Conservación, Sociedad y Derecho	24

1.1 La Conservación del Agua en el contexto del Desarrollo Sostenible.-	24
1.1.1 Los Antecedentes del Desarrollo Sostenible y la Conservación Ambiental del Agua.-	24
1.1.2 Estrategia Mundial para la Conservación.-	31
1.1.3 El Informe Brundtland.-	34
1.1.4 Cuidar la Tierra.-.....	35
1.1.5 La Declaración de Dublín.-	38
1.1.6 La Agenda 21 y la Cumbre para la Tierra.-.....	40
1.1.7 La Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible.-.....	42
1.1.8 La conservación del agua en otros documentos y declaraciones.-.....	43
1.1.9 Las críticas al Desarrollo Sostenible.-.....	47
1.2 Las dimensiones del Desarrollo Sostenible de los Recursos Hídricos.-	49
1.2.1 La Dimensión Ambiental.-	52
1.2.2 La Dimensión Económica.-	55
1.2.3 La Dimensión Social.-.....	58
1.3 Derecho y Sociedad: El orden jurídico como objeto de estudio de las Ciencias Sociales.-	62
1.3.1 El Derecho en el pensamiento sociológico clásico.-.....	62
1.3.2 Ehrlich y el Derecho Vivo.-.....	68
1.3.3 La crisis del Derecho Moderno.-	70
1.3.4 La Sociología del Derecho en América Latina.-.....	73
II. DISCUSIÓN JURÍDICA.....	76
El Agua como bien público.....	76
2.1 El Agua en la Teoría del Dominio Público.-.....	76
2.1.1 Características del Dominio Público.-.....	79
2.1.2 La inalienabilidad.-	80
2.1.3 La imprescriptibilidad.-	83
2.1.4 Cuestiones debatidas a propósito de la propiedad dominial.-	84
2.1.5 Elementos del dominio público.-	90
2.1.6 El Dominio Público Hidráulico y su clasificación.-	91
2.1.7 Las Aguas Terrestres.-.....	93
2.1.8 El Dominio Público Fluvial y Lacustre.-.....	94

2.2 La propiedad del agua en la historia del marco legal ecuatoriano.-	99
2.2.1 La primera ley oficial de aguas de 1832.-	99
2.2.2 El Código Civil de 1860.-.....	101
2.2.3 La Ley de Aguas de la Dictadura en 1936.-	103
2.2.4 La Codificación de Ley de Aguas de 1960.-	108
2.2.5 La Ley de Condominio de Aguas de 1960.-.....	111
2.2.6 La Ley de Aguas de 1972, el fin de la propiedad privada.-.....	112
2.2.7 La nueva codificación de la Ley de Aguas de 2004.-	115
2.2.8 Cronología legislativa.-	117
2.3 La doctrina jurídica del agua como bien público en el Ecuador.-	118
2.3.1 Las aguas privadas y las tendencias socializadoras del régimen jurídico (1830-1972).-.....	119
2.3.2 El fin de la propiedad privada (desde 1972 hasta la actualidad).-	123
2.3.3 La dominialidad del agua y la exigencia de un elemento subjetivo.-	128
2.3.4 El agua como objeto de la dominialidad.-	130
2.3.5 El Elemento Teleológico del agua.-.....	132
2.3.6 El Elemento Normativo del dominio público hidráulico.-	132
III. ESTUDIO DE CASO	134
Las Condiciones del Desarrollo Sostenible en Papallacta	134
3.1 Localización Geográfica del Área de Estudio.-.....	134
3.2 Aspectos Ambientales.-	134
3.2.1 Climatología.-	135
3.2.2 Geología y Geomorfología (Suelo).-.....	139
3.2.3 Cobertura vegetal.-.....	140
3.2.4 Fauna Nativa y Silvestre.-	144
3.2.5 Principales problemas ambientales.-.....	146
3.3 Aspectos Sociales.-	149
3.3.1 Dinámica Demográfica.-	150
3.3.2 Características generales de la población.-.....	152
3.3.3 Indicadores de Educación.-.....	153
3.3.4 Indicadores de Salud Pública.-	157
3.3.5 Flujo Migratorio Estimado.-	158

3.3.6 Indicadores de Vivienda.-.....	160
3.3.7 Servicios generales.-	162
3.3.8 Principales problemas sociales.-	166
3.4 Aspectos Económicos.-.....	168
3.4.1 Población Económicamente Activa.-	169
3.4.2 Composición de la Población Económicamente Activa.-	170
3.4.3 Actividades Agropecuarias.-	175
3.4.4 Explotación de minas y canteras.-	177
3.4.5 Construcción en Papallacta.-	177
3.4.6 Otras Ramas de Actividad.-.....	179
3.4.7 Principales problemas económicos.-.....	182
IV. GESTIÓN DEL AGUA.....	186
Usos, Usuarios, Actores y Perspectivas de Manejo en el marco del Desarrollo Sostenible	186
4.1 La Gestión Ambiental como un proceso de responsabilidades compartidas.-	186
4.1.1 El Concepto y Alcance de la Gestión Ambiental.-	186
4.1.2 Principios de Gestión Ambiental en el Ecuador.-.....	189
4.1.3 La Gestión Integrada de Recursos Hídricos.-.....	192
4.1.4 La Gestión de la Microcuenca del Río Papallacta.-	194
4.2 Principales Actores Institucionales de la Gestión del Agua en Papallacta.-...	195
4.2.1 Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).-.....	195
4.2.2 Ministerio del Ambiente.-	198
4.2.3 Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q).-.....	199
4.2.4 Compañía ECOLUZ S.A.-	204
4.2.5 Fondo para la Protección del Agua (FONAG).-.....	206
4.2.6 Termas de Papallacta.-	207
4.2.7 Fundación Ecológica Rumicocha.-	208
4.2.8 Fundación Artesana.-	209
4.2.9 Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).-	209
4.2.10 Municipio del Cantón Quijos.-	209
4.2.11 Comuna Jamanco.-.....	210

4.2.12 Otros actores del agua en Papallacta.-.....	210
4.3 Estado Actual de los Recursos Hídricos en Papallacta.-.....	211
4.3.1 Usos y Usuarios del Agua en la Microcuenca del Río Papallacta.-.....	212
4.3.2 Cantidad de Agua en la Microcuenca del Río Papallacta.-	218
4.3.3 Calidad de Agua en la Microcuenca del Río Papallacta.-	226
4.3.4 Abastecimiento de Agua en Papallacta.-.....	230
4.3.5 Consideraciones finales respecto del dominio público del agua.-	233
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	236
5.1 Conclusiones Generales.-.....	236
5.1.1 El agua como bien jurídico público y privado.-	236
5.1.2 Aporte de la concepción jurídica del agua como bien público a la conservación.-.....	238
5.1.3 Evaluación de cumplimiento de los objetivos.-.....	240
5.1.4 Evaluación de los resultados esperados.-	241
5.2 Recomendaciones.-	241
5.3 Temas de discusión para futuras investigaciones.-.....	242
ACRÓNIMOS UTILIZADOS	244
BIBLIOGRAFÍA.....	246
Fuentes Documentales.-.....	246
Libros, artículos de libros, revistas y otras publicaciones periódicas.-	246
Estadística.-	270
Fuentes Normativas.-.....	271
Sentencias Judiciales y Actos Administrativos.-.....	271
Ordenamiento Jurídico Vigente.-	272
Legislación Histórica.-	273
Páginas Web:.....	276
Fuentes de Prensa:	277
Entrevistas:.....	277

Índice de Fotografías.-

Fotografías del Capítulo Segundo.-

Fotografía No. 2.1 Curso de Agua	95
Fotografía No. 2.2 Cauce y Ribera.....	95
Fotografía No. 2.3 Río Balaquepe antes de la descarga	98
Fotografía No. 2.4 Río Balaquepe después de la descarga	98
Fotografía No. 2.5 Laguna de Yahuarcocha	98

Fotografías del Capítulo Tercero.-

Fotografía No. 3.1 Nubosidad de Papallacta en día nublado	139
Fotografía No. 3.2 Textura del suelo intervenido en Papallacta	140
Fotografía No. 3.3 Cobertura Vegetal en las zonas altas.....	141
Fotografía No. 3.4 Panorámica de la Cobertura Vegetal de zonas medias.....	141
Fotografía No. 3.5 Bosque Siempre Verde Montano Alto	143
Fotografía No. 3.6 Páramo Herbáceo o de Pajonales.....	143
Fotografía No. 3.7 Páramo de Almohadillas	144
Fotografía No. 3.8 Herbazal Lacustre Montano Alto.....	144
Fotografía No. 3.9 Especies de mamíferos en Papallacta.....	146
Fotografía No. 3.10 Cambio en el uso del suelo en Papallacta.....	147
Fotografía No. 3.11 Pérdida de bosque natural en Papallacta	147
Fotografía No. 3.12 Desordenados asentamientos humanos en Papallacta.....	148
Fotografía No. 3.13 Contaminación ambiental en Papallacta.....	148
Fotografía No. 3.14 Escuela Fiscal Mixta General Quisquis - Papallacta	154
Fotografía No. 3.15 Subcentro de Salud Rural (SCR) - Papallacta	157
Fotografía No. 3.16 Vialidad en Papallacta	165
Fotografía No. 3.17 Transporte en Papallacta	165
Fotografía No. 3.18 Inseguridad en Papallacta	166
Fotografía No. 3.19 Aspectos Culturales en Papallacta	166
Fotografía No. 3.20 Estado de la Carretera	167
Fotografía No. 3.21 Consumo de Agua no Potabilizada	168
Fotografía No. 3.22 Producción de Leche en Papallacta.....	176
Fotografía No. 3.23 Estación No. 5, Papallacta, SOTE.....	177

Fotografía No. 3.24 Estación Elevadora EMAAP-Q, Papallacta.....	178
Fotografía No. 3.25 Presa Salve Faccha EMAAP-Q, Oyacachi.....	178
Fotografía No. 3.26 Señalización del Oleoducto de Crudos Pesados	179
Fotografía No. 3.27 Instalaciones de Termas de Papallacta	179
Fotografía No. 3.28 Complejo Turístico Jamanco	181
Fotografía No. 3.29 Complejo Turístico Santa Catalina	181
Fotografía No. 3.30 Infraestructura turística complementaria en Papallacta	181
Fotografía No. 3.31 Asociación de Vendedores Santa Catalina	182
Fotografía No. 3.32 Centro Nacional de Piscicultura Interandina Papallacta	182
Fotografía No. 3.33 Junta Parroquial de Papallacta	183
Fotografía No. 3.34 Niños limpiando el río Papallacta	184
Fotografía No. 3.35 Dependencia de la Producción Lechera	185

Fotografías del Capítulo Cuarto.-

Fotografía No. 4.1 Río Papallacta	196
Fotografía No. 4.2 Letrero Informativo Reserva Ecológica Antisana	198
Fotografía No. 4.3 Planta de Tratamiento Bellavista, EMAAP-Q.....	200
Fotografía No. 4.4 Turbina de Generación ECOLUZ S.A.	204
Fotografía No. 4.5 Programa de Reforestación - FONAG	206
Fotografía No. 4.6 Ingreso al Balneario “Termas de Papallacta”	208
Fotografía No. 4.7 Centro de Interpretación – Fundación Terra	208
Fotografía No. 4.8 Construcción de Invernaderos	208
Fotografía No. 4.9 Programa de Desarrollo Forestal Comunal	209
Fotografía No. 4.10 Represa Parcacocha, ECOLUZ S.A.....	213
Fotografía No. 4.11 Centro Nacional de Piscicultura Interandina Papallacta	214
Fotografía No. 4.12 Descargas directa al río sin tratamiento previo.....	229
Fotografía No. 4.13 Trampa de Grasas Termas de Papallacta.....	229
Fotografía No. 4.14 Fase Final del Sistema de Tratamiento	229
Fotografía No. 4.15 Acceso restringido al río Papallacta.....	234

Índice de Gráficos.-

Gráficos del Capítulo Segundo.-

Gráfico No. 2.1 Componentes de los cursos de agua	96
Gráfico No. 2.2 Decurso cronológico de la propiedad del agua en el Ecuador	118

Gráficos del Capítulo Tercero.-

Gráfico No. 3.1 Área de Estudio	134
Gráfico No. 3.2 Temperatura Promedio Mensual (°C)	135
Gráfico No. 3.3 Precipitación Promedio Mensual (mm).....	136
Gráfico No. 3.4 Humedad Relativa Promedio Mensual (%)	137
Gráfico No. 3.5 Nubosidad (octas).....	138
Gráfico No. 3.6 Viento (m/s)	139
Gráfico No. 3.7 Papallacta en el Diagrama de Zonas de Vida de Holdridge	142
Gráfico No. 3.8 Principales especies de aves en Papallacta	145
Gráfico No. 3.9 Avifauna destacada en Papallacta	146
Gráfico No. 3.10 Tasa Histórica de Crecimiento Poblacional (%).....	151
Gráfico No. 3.11 Población de Papallacta por rangos de edad y sexo al año 2001 ..	152
Gráfico No. 3.12 Autoidentificación étnico racial de Papallacta.....	153
Gráfico No. 3.13 Nivel Histórico de Instrucción – Papallacta (%).....	154
Gráfico No. 3.14 Índice de Escolaridad – Papallacta.....	155
Gráfico No. 3.15 Asistencia a Establecimientos de Enseñanza.....	156
Gráfico No. 3.16 Nivel de Analfabetismo – Papallacta (%).....	156
Gráfico No. 3.17 Mapa de Atenciones de Salud - Napo (Área No. 2).....	158
Gráfico No. 3.18 Natalidad y Mortalidad históricas en Papallacta.....	158
Gráfico No. 3.19 Flujo Migratorio Estimado en Papallacta	160
Gráfico No. 3.20 Histórico de habitantes por vivienda	160
Gráfico No. 3.21 Status histórico de propiedad de Viviendas – Papallacta	161
Gráfico No. 3.22 Histórico de Tipos de Vivienda – Papallacta.....	161
Gráfico No. 3.23 Tipos de Vivienda - Papallacta - 2001	162
Gráfico No. 3.24 Déficit de Servicios Residenciales Básicos	163

Gráfico No. 3.25 Eliminación de Excretas en Papallacta, 2001	163
Gráfico No. 3.26 Recolección de Basura en Papallacta, 2001.....	163
Gráfico No. 3.27 Servicio Eléctrico en Papallacta, 2001	164
Gráfico No. 3.28 Servicio Telefónico en Papallacta, 2001	164
Gráfico No. 3.29 PEA versus Población Total, 1990- 2001	169
Gráfico No. 3.30 Categorías en la Ocupación, Papallacta 1990- 2001	171
Gráfico No. 3.31 Distribución de la instrucción según las categorías en la ocupación de Papallacta al 2001	171
Gráfico No. 3.32 Grupos de Ocupación en Papallacta al 2001.....	172
Gráfico No. 3.33 Ramas de Actividad en Papallacta al 2001	173
Gráfico No. 3.34 Composición de las Actividades Agropecuarias.....	176
Gráfico No. 3.35 Composición de las Actividades de Construcción	178
Gráfico No. 3.36 Transporte y comunicaciones.....	180
Gráfico No. 3.37 Actividades Turísticas en Papallacta	180
Gráfico No. 3.38 Detalle de Inversión por Cuencas FONAG	184

Gráficos del Capítulo Cuarto.-

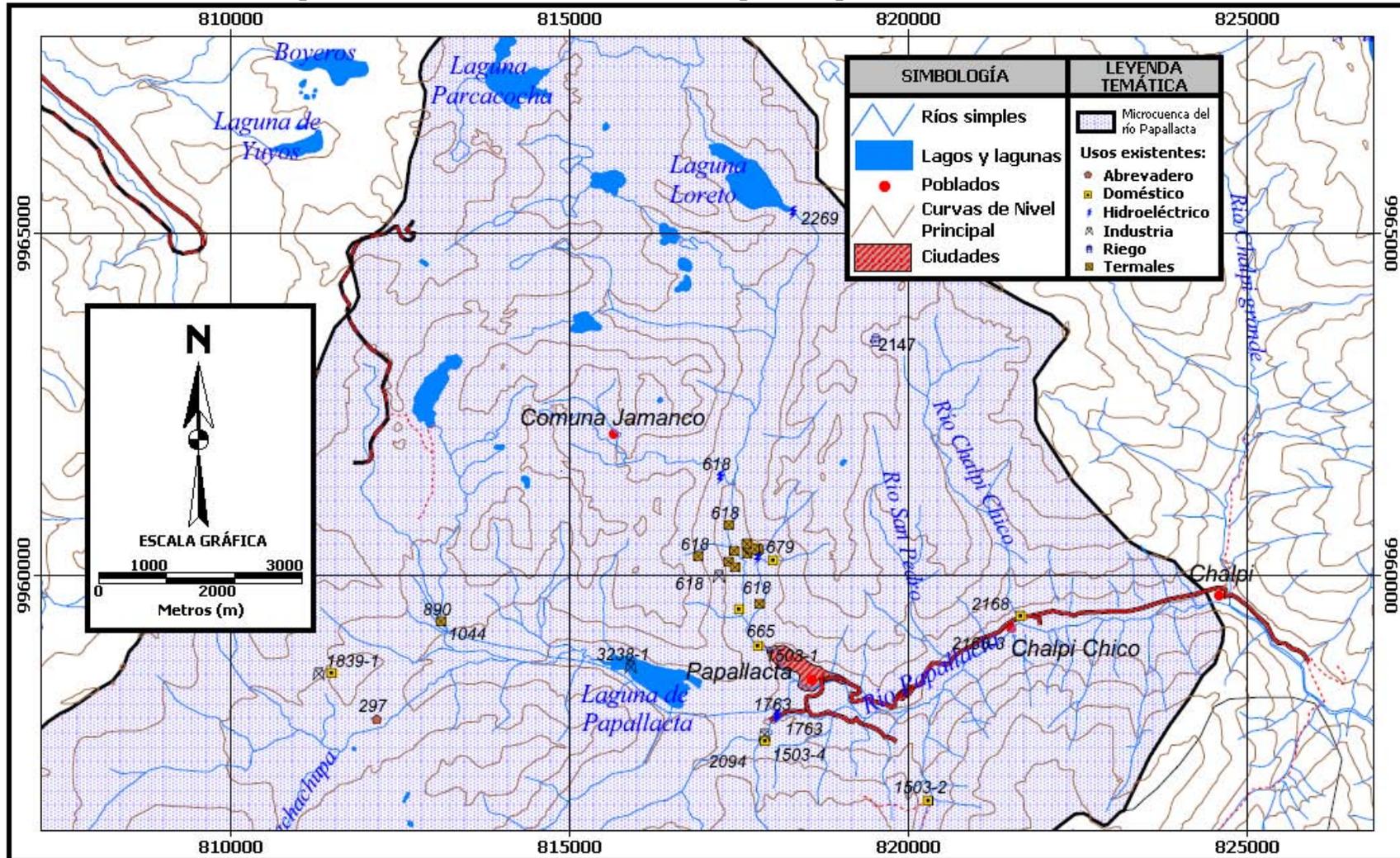
Gráfico No. 4.1 Número de derechos de Aprovechamiento - Nacional.....	211
Gráfico No. 4.2 Caudales Otorgados (l/s) - Nacional	211
Gráfico No. 4.3 Usos en la Microcuenca del Río Papallacta (%).....	216
Gráfico No. 4.4 Usuarios en la Microcuenca del Río Papallacta (%).....	216
Gráfico No. 4.5 Captaciones en la Microcuenca del Río Papallacta por Número de Proceso (Sistema: PSAD56)	217
Gráfico No. 4.6 Caudales medios diarios de la Estación H718, Quijos en Baeza, entre 1985 y 2004 (En litros por segundo).....	219
Gráfico No. 4.7 Caudales Medios Mensuales en la Estación H718 (l/s).....	221
Gráfico No. 4.8 Caudales medios mensuales versus caudales concesionados en las microcuencas de los ríos Quijos y Papallacta (En litros por segundo)	222
Gráfico No. 4.9 Caudales Medios Diarios versus Usos Totales (l/s).....	224
Gráfico No. 4.10 Caudales Medios Mensuales antes y después de 1990 (l/s).....	225
Gráfico No. 4.11 Líneas de Tendencia y Coeficientes de Determinación (R^2)	226

Gráfico No. 4.12 Histórico de obtención de agua por red pública dentro de la vivienda (%) - Papallacta -.....	230
Gráfico No. 4.13 Porcentaje de viviendas con abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda, al 2001	231
Gráfico No. 4.14 Obtención de Agua (%)	231
Gráfico No. 4.15 Medio de donde proviene el Agua (%).....	232
Gráfico No. 4.16 Hogares con ducha exclusiva (%) – Papallacta	232
Gráfico No. 4.17 Hogares con servicio higiénico exclusivo (%) – Papallacta	232

Índice de Tablas.-

Tabla No. 2.1 Clasificaciones doctrinarias de las Aguas Terrestres	94
Tabla No. 4.1 Definiciones de Gestión Ambiental	187
Tabla No. 4.2 Aprovechamiento de aguas EMAAP-Q	200
Tabla No. 4.3 Recursos Acumulados del FONAG (Miles de Dólares).....	207
Tabla No. 4.4 Tipos de Usos de Aguas en el Ecuador	212
Tabla No. 4.5 Caudales adjudicados en la Microcuenca del Río Papallacta (l/s).....	212
Tabla No. 4.6 Sistema Hidrográfico del área de estudio	218
Tabla No. 4.7 Lista de Chequeo de Caudales Medios Diarios de la Estación H718	219
Tabla No. 4.8 Caudales adjudicados en la Microcuenca del Río Quijos (l/s)	222
Tabla No. 4.9 Resultados del Análisis Hidroquímico en la Estación H718	227

Gráfico No. 4.5 Captaciones en la Microcuenca del Río Papallacta por Número de Proceso (Sistema: PSAD56)



FUENTE: CNRH-MAE, 2007, Extracto del Mapa No. 3

4.3.2 Cantidad de Agua en la Microcuenca del Río Papallacta.-

En esta sección se analizan los datos de caudales medios diarios, tomados en la estación H718, Quijos en Baeza, del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), instalada el 1° de junio de 1964, con las siguientes coordenadas:

- 0° 27' 16" de Latitud Sur.
- 77° 53' 11" de Longitud Oeste.

La información disponible corresponde al río Quijos y ha sido levantada del Anuario Hidrológico del INAMHI, para el período comprendido entre el 1° de enero de 1985 y el 31 de diciembre de 1995.

Al respecto, se debe aclarar que no fue posible obtener información directa de la microcuenca del río Papallacta, dado que no existe en el área de estudio una estación hidrológica de tales características. Por esta razón, y en consideración a que el río Papallacta es uno de los más importantes tributarios del río Quijos (Tabla No. 4.6), se han tomado en cuenta los datos de la referida estación, aguas abajo del sito de la desembocadura.

Tabla No. 4.6 Sistema Hidrográfico del área de estudio

VERTIENTE	SISTEMA	CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA
Río Amazonas	Río Napo	Río Napo	Río Coca	Río Papallacta
				Río Quijos
				Río Blanco Grande o Jeringa

FUENTE: CNRH, 2007: 11.

A modo de evaluación general de la información, se debe indicar que las series de datos existentes en el INAMHI no se encuentran completas. Las cifras de los años 1990, 1991 y 1994 no fueron levantadas; y, en consecuencia, no constan en los registros. Asimismo, en cuanto a los demás años de la muestra, algunas mediciones específicas de caudales medios no fueron recopiladas por el INAMHI; razón por la cual, incluso para varios meses, tampoco existen series de datos completas. Adicionalmente, se debe indicar que el INAMHI ha utilizado valores limnimétricos, es decir calculados y no

levantados, para los meses comprendidos entre junio y diciembre de 1995. Una Lista de Chequeo se muestra en la Tabla No. 4.7.

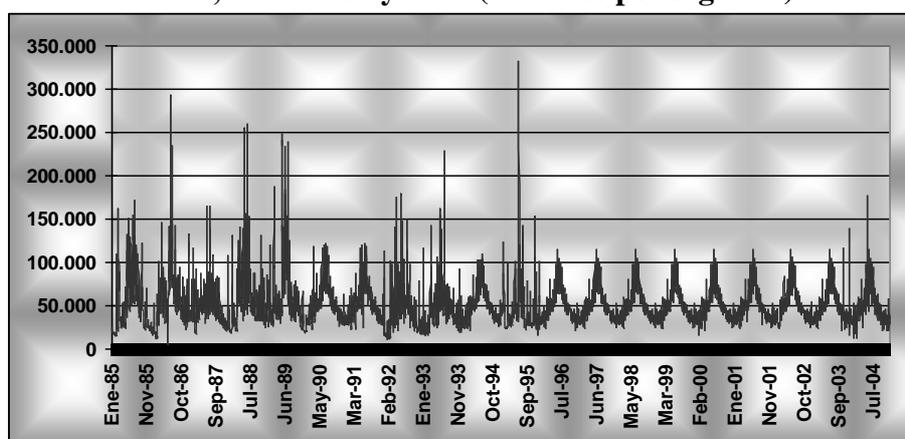
Tabla No. 4.7 Lista de Chequeo de Caudales Medios Diarios de la Estación H718

AÑO MES	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ENE	Completa	Completa	Completa	Completa	Faltan 4 días	No existe información	No existe información	Faltan 2 días	Completa	No existe información	Completa
FEB	Completa	Completa	Faltan 15 días	Completa	Faltan 9 días			Faltan 2 días	Completa		Completa
MAR	Falta 1 día	Completa	Falta el mes	Completa	Completa			Completa	Completa		Completa
ABR	Completa	Completa	Falta el mes	Completa	Completa			Completa	Falta 1 día		Completa
MAY	Completa	Completa	Faltan 14 días	Faltan 2 días	Completa			Falta 1 día	Completa		Completa
JUN	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa			Completa	Completa		Completa
JUL	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa			Completa	Falta 1 día		Completa
AGO	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa			Completa	Completa		Completa
SEP	Completa	Completa	Completa	Faltan 6 días	Faltan 20 días			Completa	Falta el mes		Completa
OCT	Completa	Completa	Completa	Faltan 5 días	Completa			Completa	Completa		Falta 1 día
NOV	Completa	Completa	Completa	Faltan 9 días	Completa			Faltan 4 días	Completa		Completa
DIC	Completa	Completa	Completa	Faltan 15 días	Completa			Faltan 5 días	Completa		Completa

ELABORACIÓN: Autor

Ahora bien, a pesar de la limitación que implica trabajar con series de datos incompletas, dado el horizonte temporal utilizado (1985-1995); el cual representa un poco más de dos mil registros, sí resulta factible tener una noción bastante general del comportamiento del recurso hídrico, en términos de disponibilidad, tal como se aprecia en el Gráfico No. 4.6.

Gráfico No. 4.6 Caudales medios diarios de la Estación H718, Quijos en Baeza, entre 1985 y 2004 (En litros por segundo)



FUENTE: INAMHI, 1985-2004
ELABORACIÓN: Autor

Al respecto del gráfico precedente, es necesario esclarecer varias cuestiones de carácter metodológico. La base de datos original corresponde a los caudales medios diarios del Anuario Hidrológico del INAMHI, entre 1985 y 1995, como se indicó. Esta información fue complementada mediante las cifras de caudales, en m³/s, constantes en el Registro de Aforos de Gasto Sólido de la Estación H718, también levantado por el INAMHI; y que contiene, además, otros parámetros de laboratorio, tales como: lecturas limnimétricas, PH, temperatura y concentración. La información de este último registro es puntual, y se extiende hasta diciembre de 2004.

Una vez complementada la base estadística, se consideraron los siguientes supuestos respecto a la disponibilidad de los datos:

- a) En los meses en que faltaban entre 1 y 5 registros se realizó una extrapolación de información, en base a las cifras inmediatamente anteriores, correspondientes al mes de la medición; y,
- b) En los meses en que faltaban entre 6 y más datos se registraron las cifras correspondientes al caudal medio diario, calculado en función del propio mes de la medición en años anteriores.

Así, por ejemplo, según el primer supuesto, en el mes de mayo de 1988 no existe información para los días 19 ni 20. Para el cálculo de los valores registrados en estos días, se extrapoló la información correspondiente al período comprendido entre el 1° y el 18 de los mismos mes y año, donde la variable conocida “y” se refiere a las fechas; y, la variable conocida “x” se refiere a los datos duros registrados por el INAMHI. La nueva matriz de “x” será el valor resultante de la extrapolación, conforme la siguiente función:

$$f(x) = [(y_1; y_2, y_3...); (x_1, x_2, x_3...)]$$

En el segundo caso, en cambio, vale tomar como ejemplo el mes de septiembre de 1989, en donde faltan los datos correspondientes al período comprendido entre el 4 y el

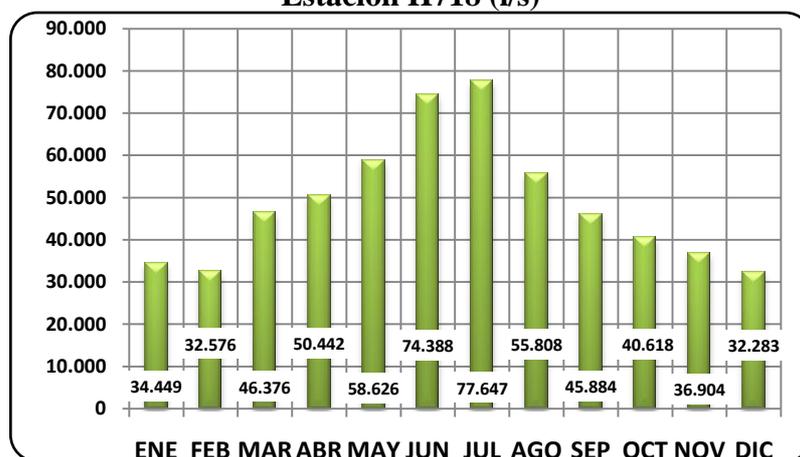
23 de los mismos mes y año. Para el registro de estos valores se obtuvo el caudal medio diario del mismo período, en función de los datos asentados en los años inmediatamente anteriores; es decir: 1985, 1986, 1987 y 1988.

Por lo tanto, cada día de registro se encuentra asentado en función del promedio de cuatro datos, los cuales corresponden al mismo día en un año distinto y anterior.

Ahora bien, una vez analizados los datos disponibles, y que sirvieron de base para la graficación de los caudales medios diarios, se puede concluir que la época de mayores caudales en la microcuenca del río Quijos corresponde a los meses de mayo, junio y julio, información que coincide con los promedios pluviométricos y de humedad relativa, expuestos en el capítulo tres.

Para una mejor apreciación, en el Gráfico No. 4.7 se presentan los caudales medios mensuales, considerados entre 1985 y 1995, que corresponden a la muestra original sin datos extrapolados ni promedios.

Gráfico No. 4.7 Caudales Medios Mensuales en la Estación H718 (l/s)



FUENTE: INAMHI, 1985-1995

ELABORACIÓN: Autor

Complementariamente, en vista de que los valores mostrados corresponden a la microcuenca del río Quijos, luego de la confluencia con el río Papallacta, resulta útil combinar los datos de caudales adjudicados en ambos cuerpos de agua, a fin de hacer comparable la información estadística disponible.

Para ello, en la Tabla No. 4.8 se presentan los caudales otorgados por el CNRH en el río Quijos.

Tabla No. 4.8 Caudales adjudicados en la Microcuenca del Río Quijos (l/s)

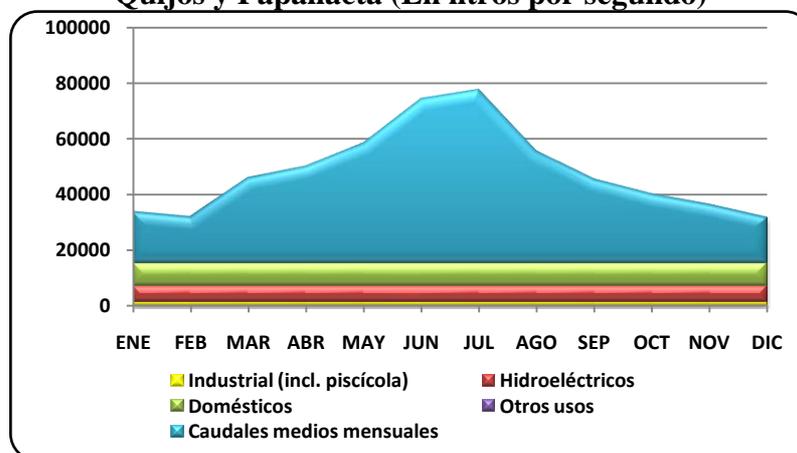
No.	NOMBRE DEL CONCESIONARIO	USO	FECHA	COTA	LATITUD	LONGITUD	VIGENTE	CAUDAL
1	EMAAP – QUITO	D	15/01/2002	3320	9941040	822220	SI	2.140
2	EMAAP – QUITO	D	15/01/2002	3320	9942280	823920	SI	
3	EMAAP – QUITO	D	15/01/2002	3320	9943600	826280	SI	
4	EMAAP – QUITO	D	15/01/2002	3320	9940340	828100	SI	1.360
5	EMAAP – QUITO	D	15/01/2002	3320	9950500	822920	SI	
6	EMAAP – QUITO	D	15/01/2002	3320	9949320	823330	SI	
7	EMAAP – QUITO	D	15/01/2002	3320	9948230	824300	SI	
TOTAL DERECHOS DE APROVECHAMIENTO ADJUDICADOS EN CAUDALES (l/s)								3.500

FUENTE: CNRH, 2007, Anexo No. 6

El valor total de caudales adjudicados por el CNRH, en ambos ríos, permite tener una idea más cercana, sin dejar de ser aproximativa, de la capacidad de carga que ejercen los usuarios y usos en ambas microcuencas; sobretodo, considerando que el río Blanco Grande (o Jeringa), otro de los afluentes importantes del río Quijos, solamente registra un derecho de aprovechamiento, otorgado para usos domésticos por 1,19 l/s, lo cual representa menos del 0,01% de dicho uso en los tres ríos.

En el Gráfico No. 4.8 se combina la información de caudales medios mensuales del INAMHI, con los registros de caudales otorgados por el CNRH. Así,

Gráfico No. 4.8 Caudales medios mensuales versus caudales concesionados en las microcuencas de los ríos Quijos y Papallacta (En litros por segundo)



FUENTE: CNRH – INAMHI
ELABORACIÓN: Autor

Conforme a la información precedente, sin consideración de datos extrapolados ni promedios, apriorísticamente se podría afirmar que aún existe suficiente agua para satisfacer usos futuros en el área de estudio.

Sin embargo, en la práctica no es posible confirmar la disponibilidad del recurso hídrico, por cuanto el CNRH no cuenta con un sistema de control y monitoreo permanente de las diversas captaciones, ni tampoco con un inventario exacto de los derechos otorgados.

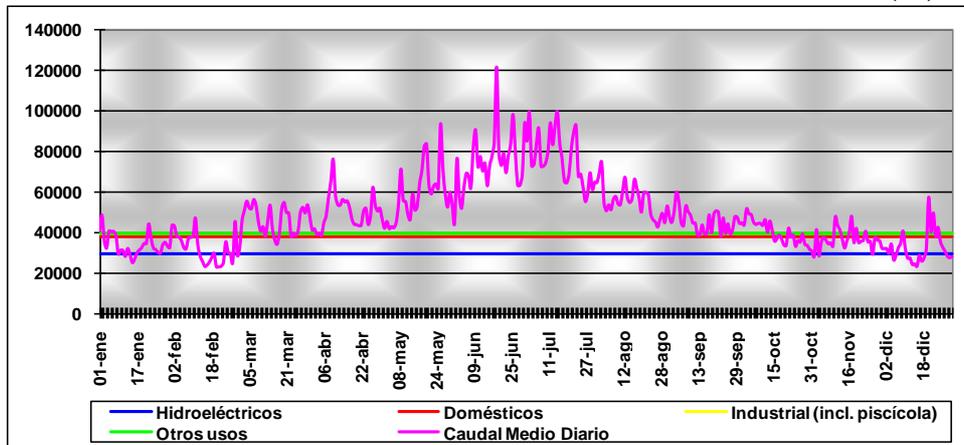
Más aún, gran parte de la información con que se cuenta, a nivel estatal, está *en proceso de depuración*, como lo confirmó el Ing. Fernando Serrano, funcionario del CNRH, durante su entrevista (Op. Cit.).

En este sentido, vale citar el caso de los usos hidroeléctricos. Según la información oficializada por el CNRH, el caudal total otorgado en el río Papallacta es de 5.800 l/s; cifra que no considera los derechos de aprovechamiento adjudicados a CONCANAL S.A. para el Proyecto Hidroeléctrico Cuyuja ni a la Empresa Eléctrica Quito S.A. para el Proyecto Hidroeléctrico Quijos; con lo cual, el caudal total sería de 29.570 l/s, caudales que si bien aparecen como derechos vigentes, según se indicó anteriormente, se encuentran incluidas en bases de datos *en proceso de depuración*; y que, además, aún no son captados en la actualidad, por cuanto dichos proyectos no han iniciado su construcción.

Con estos nuevos valores, se ha elaborado el Gráfico No. 4.9; según el cual, es factible determinar los días aproximados en que los caudales de ambos ríos se superponen a las adjudicaciones. Es decir, la disponibilidad de agua en la zona de estudio no sería suficiente para satisfacer la demanda de usos y usuarios o, en otras palabras, existiría una sobre asignación de derechos de aprovechamiento de aguas.

Vale indicar que tampoco en este caso se consideraron datos extrapolados ni promedios.

Gráfico No. 4.9 Caudales Medios Diarios versus Usos Totales (l/s)



FUENTE: CNRH – INAMHI

ELABORACIÓN: Autor

Dada la importancia porcentual de los usos hidroeléctricos en el área, es necesario explicar que la disminución de la cantidad de recursos hídricos no es permanente, ni tampoco se produce a lo largo de la trayectoria de los ríos; puesto que, una vez cumplido el objetivo de generación de electricidad, el agua es devuelta a los cauces públicos, atendiendo a la disposición del inciso segundo del Art. 42 L.Ag.

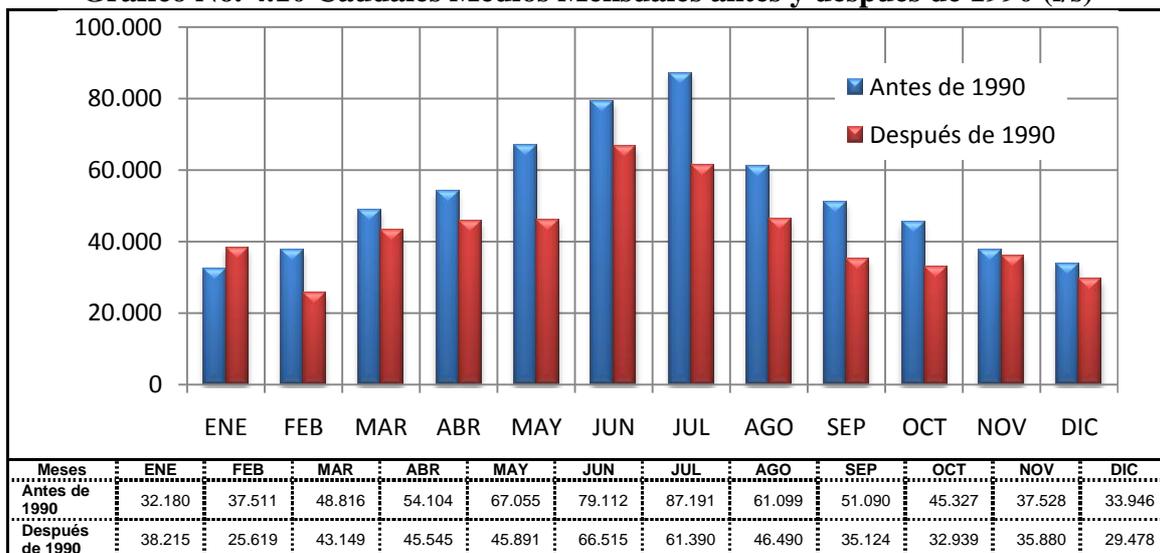
Adicionalmente, durante la visita de campo se constató que los usuarios no cuentan con registros de los caudales que captan, salvo el caso de EMAAP-Q y ECOLUZ S.A., empresas cuya capacidad nominal instalada no les permite captar más agua de aquella que les fue legalmente otorgada.

Para efectos de verificar esta aseveración, se revisaron los registros de ambas entidades, considerando el período 1985-1995 (aunque en realidad se tuvo acceso a información hasta el año 2008); en razón de lo cual, se pudo corroborar que en ningún caso se capta mayor cantidad de agua que aquella que el CNRH les asignó.

A pesar de ello, tanto el funcionario de ECOLUZ S.A., quien no accedió a identificarse, cuanto el Ing. Pablo Tapia, personero de EMAAP-Q, coincidieron en afirmar que la disminución del caudal de agua, particularmente en el río Papallacta, sí se ha sentido -al menos- en los últimos cinco años.

Por esta razón, y tomando como referencia 1990, año en que EMAAP-Q inició la operación del Proyecto Papallacta, en el Gráfico No. 4.10 se muestran dos escenarios relacionados con la disponibilidad de agua en la zona de estudio: a) Antes de 1990; y, b) Después de 1990. Tampoco se consideran datos extrapolados ni promedios.

Gráfico No. 4.10 Caudales Medios Mensuales antes y después de 1990 (l/s)



FUENTE: INAMHI, 1985-1995

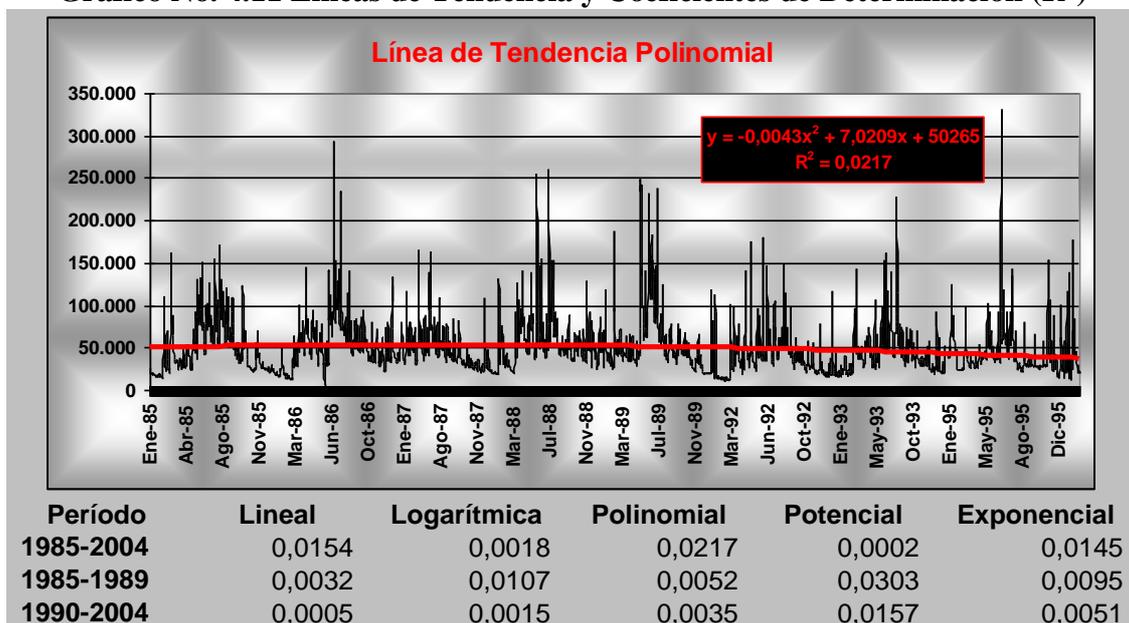
ELABORACIÓN: Autor

En conclusión, al menos en términos estadísticos, se puede verificar una disminución de la disponibilidad de agua en ambas microcuencas; sin considerar la asignación de nuevos derechos de aprovechamiento.

A fin de corroborar esta información, se obtuvieron las cinco líneas de tendencia (lineal, logarítmica, polinomial, potencial y exponencial), a partir de los datos duros disponibles entre 1985 y 2004, para tres escenarios posibles: a) Durante todo el período, b) Antes de 1990; y, c) De 1990 en adelante. Sin embargo, el coeficiente de determinación (R^2) más alto alcanzó 0,0303, lo cual implica que la tendencia solamente se ajusta en un 3,03% a la relación de los datos.

La relación descendente más ajustada de todo el período se muestra, de manera meramente referencial, en el Gráfico No. 4.11.

Gráfico No. 4.11 Líneas de Tendencia y Coeficientes de Determinación (R²)



FUENTE: INAMHI, 1985-2004

ELABORACIÓN: Autor

Si bien la correlación de datos no es del todo buena, se puede apreciar una ligerísima tendencia decreciente de los datos considerados en la muestra. Se reitera que la información contenida en el gráfico precedente no toma en cuenta valores extrapolados ni promedios.

4.3.3 Calidad de Agua en la Microcuenca del Río Papallacta.-

En el área de estudio han existido diversos monitoreos relacionados con la calidad del agua, los cuales se han llevado a cabo, tanto por el INAMHI como por las empresas ECOLUZ S.A. y EMAAP-Q, debido a las actividades que desarrollan. En los tres casos, las conclusiones de los análisis químicos son concordantes, en la medida en que consideran que el agua disponible en Papallacta -en general- es de buena o regular calidad.

En tal sentido, partiendo de las mediciones de laboratorio obtenidas por el INAMHI en la Estación H718, Quijos en Baeza, se debe indicar que estas abundan en parámetros químicos.

Sin embargo, ya que mostrarlos no es el objetivo del presente apartado, lo que se ha hecho más bien será es consolidar los principales resultados, en la Tabla No. 4.9, a que han llegado los técnicos del instituto, y que se han recopilado en el Análisis Hidroquímico.

La información se encuentra actualizada al año 2005. Se recuerda que la medición corresponde, de modo referencial, al río Quijos, luego de la junta con el río Papallacta.

Tabla No. 4.9 Resultados del Análisis Hidroquímico en la Estación H718

No.	FECHA TOMA	FECHA ANALISIS	RESULTADO
1.	03/ENE/2005	12/ENE/2005	Agua moderadamente dura. Tipo: Sulfatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
2.	02/DIC/2004	14/ENE/2005	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada-Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
3.	01/NOV/2004	13/ENE/2005	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
4.	02/OCT/2004	12/OCT/2004	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
5.	02/SEP/2004	04/OCT/2004	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química. Existe contaminación orgánica por la presencia de nitrato.
6.	02/AGO/2004	16/AGO/2004	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
7.	22/JUL/2004	30/JUL/2004	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
8.	Sin fecha	16/JUN/2004	Agua Blanda. Tipo: Sulfatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química. Excepto por ser agua altamente turbia y coloreada.
9.	Sin fecha	15/JUN/2004	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
10.	02/MAY/2004	10/JUN/2004	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química.
11.	23/MAR/2004	29/MAR/2004	Agua moderadamente dura. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. El hierro está ligeramente fuera del rango permitido.
12.	02/MAR/2004	04/MAR/2004	Agua Blanda. Tipo: Sulfatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química. Para consumo humano, previo análisis bacteriológico.
13.	22/FEB/2004	26/FEB/2004	Agua Dura. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. Los parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química. Para consumo humano previo análisis bacteriológico.
14.	Sin fecha	03/ENE/2004	Agua Blanda. Tipo: Bicarbonatada – Cálctica. Agua buena para todo riego. El hierro está ligeramente fuera del rango permitido. Los demás parámetros cumplen con las normas de calidad físico-química. Para consumo humano, previo análisis bacteriológico.

FUENTE: INAMHI, 1995-2004

Como se observa, la información mostrada da cuenta de que el agua en el área de estudio es, en general, buena para riego y no existe ningún elemento altamente contaminante en ella; excepto por el hierro, cuya concentración tampoco es significativa.

Por otro lado, a propósito del monitoreo ambiental de la gestión del agua, elaborado por Edgar Fuertes y Katerine Endara para EMAAP-Q, entre los años 2001 y 2004 se

obtuvieron valoraciones de calidad del recurso hídrico, cuya importancia radica en el hecho de corresponder exclusivamente a la microcuenca del río Papallacta.

En efecto, en el marco de la Evaluación de las Condiciones Ambientales y de Calidad del Agua del Sistema Papallacta, Fase 1, se concluyó que la temperatura ambiental del recurso oscila entre los 12 y 16 °C, existiendo tres parámetros críticos (Fuentes y Endara, 2004: 10-11).

En primer lugar, se verifica una concentración de arsénico que fluctúa entre los 18 y los 168 µg/l (microgramos por litro). Se estima que las mayores concentraciones se producen en época seca, sobrepasando el límite reglamentario permisible de 50 µg/l, establecido por el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)⁹³, lo cual implica que el agua debe ser objeto de un tratamiento convencional previo a su consumo humano.

En segundo lugar, la concentración de coliformes totales alcanza valores mínimos de 1.100 µg/l y máximos de 1.600 µg/l, sobrepasando también los límites máximos permisibles.

Y, finalmente, en tercer lugar, se estima que la concentración de coliformes fecales también sobrepasa los límites reglamentarios, al encontrarse en un rango comprendido entre los 460 y los 1.600 µg/l, a causa de las descargas y vertidos sin tratamiento provenientes de la población de Papallacta.

En la misma línea, en el último monitoreo de calidad de aguas, realizado por ECOLUZ S.A., se concluyó que las aguas presentan un color y olor atípicos, que existe la presencia de vectores; y, que la concentración de coliformes fecales y totales superan el máximo permisible de la norma (Terrambiente, Op. Cit. Anexos de Laboratorio).

Ahora bien, durante las visitas de campo, efectivamente se pudo corroborar la existencia de basura y vectores a orillas del río y en sus alrededores.

⁹³ Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial, del 31 de marzo de 2003.

Fotografía No. 4.12 Descargas directa al río sin tratamiento previo



FUENTE: Autor

Además, se obtuvieron registros fotográficos de la descarga de aguas servidas al río, sin tratamiento previo, proveniente de varias viviendas de la zona, tal como se aprecia en la Fotografía No. 4.12.

Inclusive, varias tuberías del sistema de alcantarillado municipal están diseñadas para conducir las aguas servidas hacia el río y descargar en el cuerpo de agua.

A pesar de ello, no todos los usuarios y pobladores de Papallacta utilizan las aguas del río para eliminar excretas y arrojar basura.

La empresa Termas de Papallacta, por ejemplo, dispone de un sistema de tratamiento de aguas servidas, el cual es utilizado en forma previa a la descarga. En las fotografías mostradas a continuación se ilustra el referido sistema.

Fotografía No. 4.13 Trampa de Grasas Termas de Papallacta



FUENTE: Autor

Fotografía No. 4.14 Fase Final del Sistema de Tratamiento



FUENTE: Autor

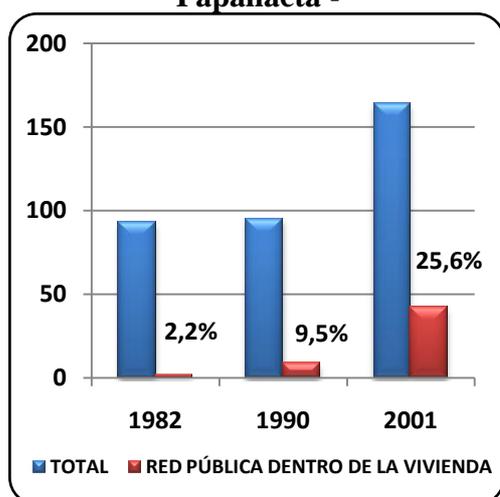
Asimismo, en el caso de ECOLUZ S.A., la empresa cuenta con dos pozos sépticos, a fin de que no exista ningún tipo de descarga directa al río.

Por su parte, EMAAP-Q no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales; razón por la cual descarga las aguas servidas domésticas directamente al curso del recurso.

4.3.4 Abastecimiento de Agua en Papallacta.-

En esta sección se muestran los datos correspondientes a los Censos de Población y Vivienda de los años 1982, 1990 y 2001. Para el efecto, se han considerado los mismos parámetros utilizados por el INEC: obtención del agua y medio de donde proviene.

Gráfico No. 4.12 Histórico de obtención de agua por red pública dentro de la vivienda (%) - Papallacta -



FUENTE: INEC, 1982, 1990 y 2001

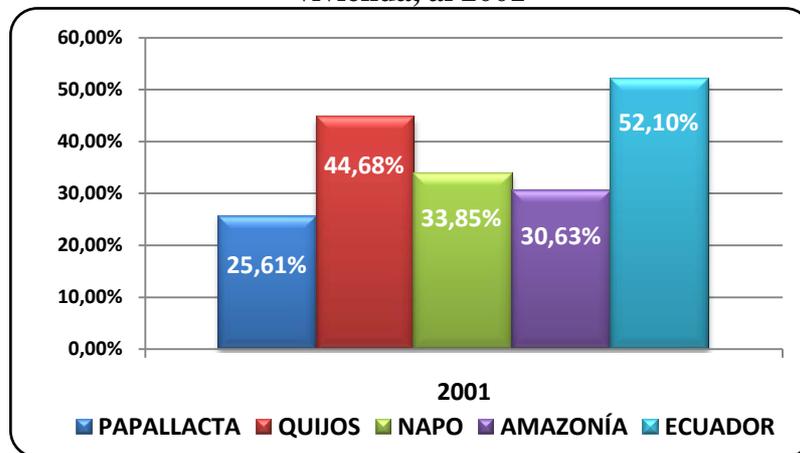
ELABORACIÓN: Autor

Conforme se puede apreciar en el Gráfico No. 4.12, a pesar de que durante el período intercensal descrito, ha existido una sustancial mejoría histórica del porcentaje de viviendas que se abastecen de agua por red pública dentro de la vivienda, en el período intercensal respectivo, el porcentaje seguía siendo muy bajo en el 2001, dado que solamente uno de cada cuatro hogares contaba con este servicio básico en Papallacta. Adicionalmente, como se dejó indicado, no toda el agua para consumo humano de la parroquia es potabilizada,

puesto que solamente cuentan con un pequeño sistema de tratamiento que fue construido por EMAAP-Q.

Comparativamente, el porcentaje de abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda es, significativamente, más bajo en Papallacta que en las demás circunscripciones territoriales que la contienen. Representa un poco menos de la mitad de la cifra correspondiente al país; y, se encuentra -al menos- cinco puntos porcentuales por debajo de la Amazonía, cuyo valor es el inmediatamente más cercano (Ref. Gráfico No. 4.13).

Gráfico No. 4.13 Porcentaje de viviendas con abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda, al 2001

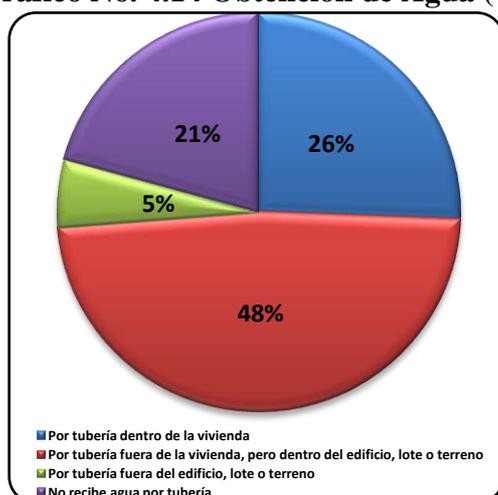


FUENTE: INEC, 1982, 1990 y 2001

ELABORACIÓN: Autor

En el gráfico precedente destaca el valor porcentual del cantón Quijos, el cual contiene la mayor cifra de abastecimiento al 2001, incluso sobre los promedios provincial y regional. Sin embargo, según se puede observar, la tendencia porcentual respecto de abastecimiento de agua, por esta vía, sigue siendo baja no solamente en Papallacta, sino en la Región Amazónica, en general.

Gráfico No. 4.14 Obtención de Agua (%)



FUENTE: INEC, 2001

ELABORACIÓN: Autor

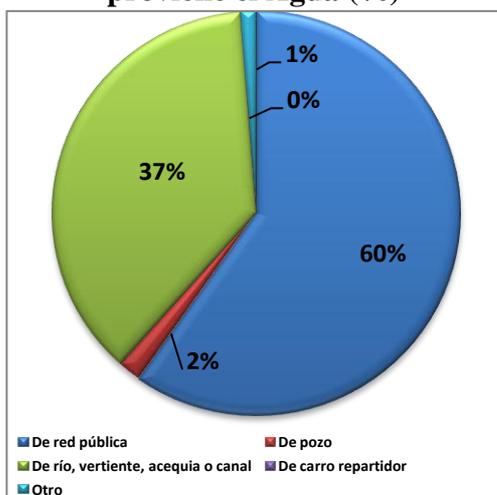
Ahora bien, durante el año censal 2001, el 79,27% de viviendas contaba con abastecimiento de agua a través de una tubería ubicada, ya sea dentro o fuera de ella, sin perder de vista el hecho de que, no toda el agua de consumo humano en Papallacta es potable.

Como contrapartida, un porcentaje relativamente elevado de viviendas no contaban con abastecimiento de agua a

través de una tubería (20,73%). En este sentido, durante las visitas de campo, se pudo conocer que un buen porcentaje de familias en la zona aún no cuentan con este servicio,

razón por la cual deben abastecerse de agua, ya sea directamente de fuentes naturales, particularmente vertientes, e incluso, del propio río; o ya sea de forma indirecta, a través de canales. También se conoció que existen personas que compran el agua de carros repartidores, comúnmente conocidos como “tanqueros”, quienes incluso llegan a cobrar una tarifa de dos dólares por galón.

Gráfico No. 4.15 Medio de donde proviene el Agua (%)

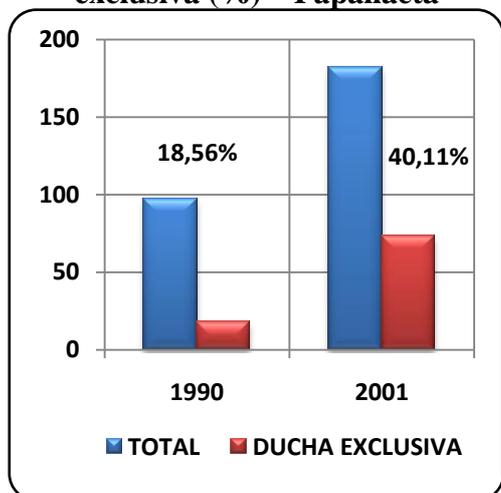


FUENTE: INEC, 2001
ELABORACIÓN: Autor

De modo complementario, aunque no todas las cifras mostradas en el Gráfico No. 4.15 pudieron ser corroboradas en campo, resulta útil observar la distribución porcentual de viviendas, en virtud del medio de donde obtienen el agua que consumen. En este sentido, es todavía deficitario el abastecimiento de agua a través de redes públicas (59,76%), aspecto que sumado al consumo de agua cruda (sin potabilizar) incide de manera importante en los índices de enfermedades parasitarias principalmente, tal

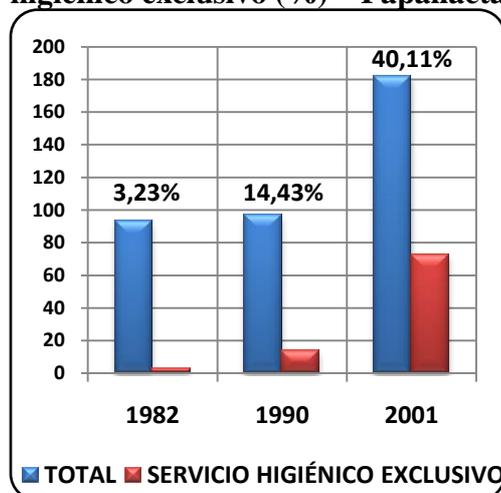
como se describió en el capítulo anterior.

Gráfico No. 4.16 Hogares con ducha exclusiva (%) – Papallacta



FUENTE: SIISE, 2007
ELABORACIÓN: Autor

Gráfico No. 4.17 Hogares con servicio higiénico exclusivo (%) – Papallacta



FUENTE: SIISE, 2007
ELABORACIÓN: Autor

Para concluir el presente acápite, de modo referencial, en los gráficos precedentes se ilustran históricamente dos componentes del hogar, asociados con el uso y manejo del agua.

En conclusión, al año 2001 los servicios de abastecimiento de agua en Papallacta, y todos aquellos que se encuentran asociados, eran atendidos de forma deficitaria. Un buen porcentaje de familias (alrededor del 40%) no podían acceder de forma directa a “agua segura”, ya sea porque no contaban con redes de abastecimiento o porque el agua de la tubería no era sometida a ningún proceso de potabilización o purificación.

En la actualidad, aunque no se pudo contar con datos estadísticos primarios al respecto, se conoció que una buena parte de las familias que habitan en la parroquia todavía deben enfrentar esta problemática. Ello, sin duda, constituye una contradicción, pues al encontrarse geográficamente más cerca al recurso, es de suponer que su acceso, en términos de calidad y cantidad, conllevaría una garantía mucho mayor que cualquier otra población.

Sin embargo, en la práctica ello no ha sucedido y, más bien, después de diez y ocho años de operación del proyecto que dota de agua potable a casi un millón de personas a 60 Km. de distancia, no ha sido posible garantizar el acceso a una población que estimativamente representa menos del 0,10% de la población atendida en Quito.

4.3.5 Consideraciones finales respecto del dominio público del agua.-

Para concluir el presente capítulo, se ha considerado abordar una particularidad que fue observada durante las visitas de campo. Se trata de la estrecha relación existente entre la propiedad de la tierra y el acceso al agua.

Al respecto, se debe indicar que a lo largo de la ribera del río Papallacta existen propietarios de predios que, empíricamente, han limitado de forma total la posibilidad de acceso, a pesar de que muchos de ellos no cuentan con un derecho de aprovechamiento legalmente otorgado por el CNRH. Es común observar,

particularmente a lo largo de la vía que conecta el centro de la parroquia con la empresa Termas y con la reserva ecológica, que se ha cercado y obstaculizado el acceso a las riberas; y, con mayor razón, a las fuentes.

En este sentido, a pesar de que la Ley de Aguas vigente establece expresamente la necesidad, incluso, de grabar los predios ribereños con servidumbres de acueducto y tránsito, de modo que se garantice el libre acceso de la población al recurso y a sus áreas de inundación, en la práctica ello no sucede; y, más bien, la norma es abiertamente irrespetada, tal como se ha ilustrado en la Fotografía No. 4.15.

Fotografía No. 4.15 Acceso restringido al río Papallacta



FUENTE: Autor

En términos jurídicos, se trata de una forma de apropiación *extra lege*, a través de la cual desaparecen los elementos constitutivos del dominio público. En efecto, el sujeto fáctico de dominio pasa a ser un particular y ya no el pueblo, el objeto es susceptible de control por parte de una persona de derecho privado; y, la finalidad del bien queda desafectada del dominio público para pasar a atender

intereses de carácter privado. Únicamente subsiste el elemento normativo porque la disposición jurídica se mantiene a través de la ley de aguas.

Sin embargo, a pesar de la existencia de norma expresa, el dominio público deja de surtir efecto por cuanto, como se vio en el capítulo segundo, la premisa de existencia de la propiedad pública es que los cuatro elementos subsistan simultáneamente. Dicha desafectación, se profundizará aún más, cuando se trate de fuentes naturales que están ubicadas completamente dentro de un predio que pertenece a un solo titular de derecho privado.

Bajo tal supuesto, al haberse limitado el ejercicio de la potestad pública, se puede decir que, en la práctica, existen bienes públicos que no atienden a su naturaleza y que, por

tanto, no pueden ser considerados como tales, mientras no exista la intervención de la autoridad competente, a fin de garantizar su destino y naturaleza jurídica.