



SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.

NIT 0800100553-2

PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA – PUEEAA MUNICIPIO DE TARQUI 2016-2020



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

**PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA – PUEAA
MUNICIPIO DE TARQUI**

**GERMAN DARIO RODRIGUEZ PARRA
GERENTE AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P**

**MARIA DEL PILAR HERRERA PARDO
SUBGERENTE TÉCNICO Y OPERATIVO**

**NORMA CONSTANZA SALAS VARGAS
SERVICIOS PUBLICOS**

**ELABORO DANIELA PERALTA MUÑOZ
INGENIERA AMBIENTAL**



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

FICHA TÉCNICA DE PRESENTACIÓN:

DATOS GENERALES
Municipio: TARQUI
Operador Municipal: Sociedad de Acueductos, Alcantarillados y Aseo Aguas del Huila S.A. E.S.P.
NIT:800.100.553-2



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	13
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo General	14
2.2. Objetivos Específicos.....	14
3. MARCO LEGAL	15
4. INFORMACION GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA-PUEAA TARQUI	24
4.1. Descripción general del Municipio de TARQUI.....	24
4.2 Localización Georeferenciada del Municipio.....	25
4.3. Número de habitantes (zona urbana / zona rural)	28
4.4. Usos del suelo actual y potencial	29
4.4.1. En el casco urbano	29
4.4.2. Según estados de la construcción y valor arquitectónico	30
4.4.3. Uso potencial	32
4.4. Transporte, procesamiento y distribución del recurso hídrico con los respectivos componentes de macro y micro medición del recurso	34
5. DESCRIPCIÓN DEL PRESTADOR DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	36
5.1. Información del prestador del servicio.....	36
5.1.1. Transformación empresarial.....	36
5.1.2. Dirección y representación legal del prestador	37
5.2. Marco legal.....	37
5.2.1. Estatutos	37
5.2.2. Gestión institucional y legal, administrativa, comercial, financiera y técnica-operativa.....	37
5.2.3. Naturaleza Jurídica - función social y cometida estatal	38
5.2.4. Reglamentos, principales políticas y prácticas contables	38
5.2.5. Composición accionaria	39
5.3. Organización administrativa	41
5.3.1. Organigrama	41



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

5.3.2. Servicios que atiende y zona de influencia.....	42
5.3.4. Planta de personal.....	42
5.4. Tramites ambientales.....	43
6. DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	44
6.1. Número de viviendas, número de personas por vivienda, población atendida con acueducto y alcantarillado	44
6.2. Cobertura de acueducto (%).....	44
6.3. Cobertura de alcantarillado (%).....	44
6.4. Numero de macro medidores	44
6.5. Volumen de agua producida, entregada y facturada.....	44
6.6. Perdidas (%).....	45
6.7. Número total de suscriptores de acueducto y alcantarillado	45
6.8. Medidores instalados, en funcionamiento y leídos, cobertura de micromedición (%).....	45
6.9. Tarifarios, indicando indexación, estado de cartera, existencia de manuales de operaciones, sistematización de procesos administrativos y comerciales.....	45
6.10. Proyección anual de la tasa de crecimiento de la demanda del recurso hídrico según usos	47
7. DIAGNOSTICO DE FUENTES ABASTECEDORAS	51
7.1. Nombre, ubicación geográfica y tipo de la fuente.....	51
7.2. Fuentes donde captan las aguas	51
7.3. Caudal promedio diario anual de la fuente de captación y fuente receptora de los efluentes.....	52
7.4. Caudal promedio diario anual captado por la entidad usuaria/ Número de usuarios del sistema.....	53
7.5. Caudal promedio diario en épocas secas y de lluvia en fuentes de abastecimiento y fuentes receptoras de los efluentes	53
7.6. Fuentes de abastecimiento potenciales	53
7.7. Usos del suelo en la quebrada el hígado, áreas cultivables, tipos de cultivos y áreas de bosques.....	54



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

7.7.1. Usos del suelo	55
7.8. Descripción cualitativa y cuantitativa de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas de la cuenca. Estado ambiental y de protección actual.....	58
7.8.1. Estado ambiental y protección actual	59
7.9. Programas, proyectos o actividades para el ordenamiento y manejo de la cuenca abastecedora	60
7.10. Monitoreo de la fuente de abastecimiento, cantidad para consumo humano	60
7.11. Estudio de la oferta hídrica (Caudal medio disponible en las cuencas abastecedoras para invierno y estiaje)	60
7.12. Demanda hídrica	60
7.12.1. Usuarios del agua en la cuenca abastecedora del acueducto	60
7.12.2. Proyección anual de demanda de la Q. El Hígado	61
7.12.3. Diagnóstico de necesidad de protección de cuencas	62
8. DIAGNOSTICO SOCIAL	64
8.1. Población servida por abastecimiento, estratificación social y nivel de educación	64
8.2. Incidencia de enfermedades de origen hídrico	67
8.3. Niveles De Mortalidad Y Morbilidad	67
8.4. Economía del Municipio de Tarqui	69
8.5. Organizaciones ambientales	70
8.6. Población asentada en la fuente abastecedora y apropiación respecto a la protección de la misma	70
9. DIAGNOSTICO DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DE ACUEDUCTO	72
9.1. Georeferenciación, descripción del estado actual, detalles técnicos, memorias de cálculo, diseños y planos de bocatoma, sistema de captación, estructuras de conducción, sistema de tratamiento de agua potable, redes de acueducto	72
9.2. Red de distribución	79
9.3. Porcentaje de pérdidas en cada unidad del sistema de acueducto y redes de distribución	79



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

9.4. Macro y micro medición	84
9.5. Socialización sobre el ahorro y uso eficiente dirigidos a operadores y comunidad	84
9.6. Actualización y/o capacitación en operación del servicio, realizado a operadores.....	84
10. DIAGNOSTICO GENERAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	85
10.1. Número de vertimientos, fuentes receptoras	85
10.2. Análisis de capacidad de asimilación de la fuente receptora	88
10.3. Características de los vertimientos.....	88
10.4. Usos del agua de la fuente receptora luego de los vertimientos.....	89
11. FORMULACION PROGRAMAS Y/O ACTIVIDADES	91
11.1. Procedimiento, tarifas y medidas a tomar para aquellos consumidores que sobrepasen el consumo máximo fijado	91
11.2. Índice de agua NO contabilizada IANC	92
11.3. Metas anuales de reducción de pérdidas	92
11.4. Programas.....	93
11.4.1. Diseño Operativo del PUEAA.....	93
11.5. Optimización de redes de distribución	116
11.6. Proyectos sobre tratamiento y reuso de efluentes en jardines , parques, zonas forestales circundantes,hidrantes, lavado de calles, vehiculos; entre otros	116
11.5. Detección de fugas y conexiones erradas	117
11.6. Índice de agua no contabilizada	118
11.7. Metas anuales de reducción de perdidas	118
11.8. Procedimiento, tarifas y medidas a tomar para aquellos consumidores que sobrepasen el consumo máximo fijado	118
11.9. Optimización del servicio (suministro cantidad y calidad)	120
11.10. Racionalización del uso del agua	120
12. BIBLIOGRAFÍA.....	121
13. ANEXOS	122
12. BIBLIOGRAFÍA.....	141



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

13. ANEXOS 142



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Tablas:

Tabla 1. Normatividad relacionada a la prestación de servicios del servicio de acueducto.....	15
Tabla 2. Normatividad relacionada a la prestación del servicio de alcantarillado	17
Tabla 3. Normatividad relacionada a la prestación del servicio de aseo.....	19
Tabla 4. Normatividad relacionada a la gestión del riesgo	21
Tabla 5. Población del Municipio	24
Tabla 6. Coordenadas del perímetro urbano de Tarqui	26
Tabla 7. Clasificación según el uso del suelo.....	32
Tabla 8. Relación de los cultivos establecidos en el área.....	32
Tabla 9. Información del prestador del servicio	36
Tabla 10. Mapa de procesos.....	39
Tabla 11. Composición accionaria	40
Tabla 12. Estado de cartera	41
Tabla 13. Organigrama.....	41
Tabla 14. Personal de apoyo para la operación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable-PTAP.....	42
Tabla 15. Población atendida por acueducto y alcantarillado.....	44
Tabla 16. Costo de referencia acueducto.....	46
Tabla 17. Estados de cartera	47
Tabla 18. Cobertura y uso de la quebrada El Hígado.....	47
Tabla 19. Caudal proyectada para Q. El Hígado.....	47
Tabla 20. Asignación del nivel de complejidad del sistema del proyecto	48
Tabla 21. Proyección de la curva de la demanda municipio de tarqui	50
Tabla 22. Parámetros morfométricos de la cuenca de la Quebrada el Hígado	51
Tabla 23. Fuentes Hídricas abastecedoras de acueductos.....	52
Tabla 24. Caudal promedio diario en épocas secas y de lluvia en fuentes de abastecimiento y fuentes receptoras de los efluentes	53
Tabla 25. Fuentes Hídricas abastecedoras de acueductos.....	54
Tabla 26. Relación de cultivos por área.....	57
Tabla 27. Oferta hídrica de la Quebrada El Hígado	60
Tabla 28. Usuarios del agua en la cuenca abastecedora del acueducto	60
Tabla 29. Proyección anual de demanda de la Quebrada El Hígado.....	61
Tabla 30. Proyección anual AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.	62
Tabla 31. Sin nombre	64
Tabla 32. Nivel educativo general municipio de Tarqui.....	65
Tabla 33. Nivel de educación por sede.....	66



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Tabla 34. Enfermedades de origen hídrico.....	67
Tabla 35. Causas por muerte.....	67
Tabla 36. Morbilidad por consulta externa año 2015	68
Tabla 37. Descripción del sistema actual y Zonas de expansión futura.....	79
Tabla 38. Coordenadas de vertimientos	88
Tabla 39. Índice de agua NO contabilizada IANC	92
Tabla 40. Metas anuales de reducción de pérdidas.....	92
Tabla 41. Áreas de intervención de los programas según su alcance	93
Tabla 42. Cronograma programa 1	105
Tabla 43. Cronograma programa 2.....	106
Tabla 44. Cronograma de programa 3.....	108
Tabla 45. Cronograma del programa 4.....	109
Tabla 46. Cronograma del programa 5.....	110
Tabla 47. Cronograma del programa 6.....	111
Tabla 48. Cronograma del programa 7	112
Tabla 49. Cronograma del programa 8.....	113
Tabla 50. Cronograma del programa 9.....	114
Tabla 51. Cronograma programa 10.....	115



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Figuras:

Figura 1. Localización georeferenciada del Municipio de Tarqui	25
Figura 2. Distribución de planchas IGAC escala 1:25.000 del Municipio de Tarqui.	27
Figura 3. División política del Municipio	28
Figura 4. Floculación del agua	78
Figura 5. Vertimiento 1. Proveniente del tratamiento del café	86
Figura 6. Vertimiento 2. Proveniente de residuos del proceso del café y de residuos de 4 viviendas	86
Figura 7. Vertimiento 3. Residuos de 2 lagos con una producción de 6000 truchas.....	87
Figura 8. Vertimiento 4. Proveniente de residuos del proceso del café y de residuos de 2 viviendas usos domésticos.....	87
Figura 9. Vertimiento 5. Vereda la vega a la quebrada el oso la cual desemboca en la quebrada el hígado.....	88



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Fotografías:

Fotografía 1. Captación de la Quebrada El Hígado	73
Fotografía 2. Desarenador	74
Fotografía 3. Inventario de redes de distribución de agua potable por longitud en metros	76



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

1. INTRODUCCIÓN

El recurso agua es cada vez más apreciado, tanto para uso doméstico industrial o agrícola. Su escasez, sobre todo en las zonas áridas y semiáridas, la sitúan como prioridad vital para el desarrollo de las poblaciones.

Una de nuestras obligaciones siendo parte del estado, es velar por el bienestar y mejoramiento de la calidad de vida. Por consiguiente la planificación del Programa de Usos Eficiente de Ahorro del Agua – PUEAA está orientado a la efectividad de la prestación del servicio de agua potable a la comunidad influyendo directamente la cantidad y calidad en pro de mejorar el consumo hídrico buscando una administración ambiental sustentable del recurso natural - Agua.

El PUEAA busca el mejoramiento y la sostenibilidad de los indicadores de calidad y eficiencia en el corto, mediano y largo plazo y la transferencia a la comunidad de los beneficios ambientales, financieros y operativos recogidos a través de la implementación del programa. Es una herramienta de acción para el mejoramiento de la gestión técnica, comercial y empresarial del ente encargado de la prestación del servicio, partiendo del diagnóstico técnico para promover la formulación de programas y proyectos que permitan realizar el control de pérdidas de agua NO contabilizada del sistema de acueducto urbano del Municipio de Tarqui.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Cumplir con las disposiciones contenidas en la Ley 373 de 1997, establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, donde rige a cada entidad encargada de prestar los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico presentarán para aprobación de las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua.

2.2. Objetivos Específicos

- Diseñar programas de jornadas de reforestación para revegetalización de las cuencas abastecedoras del Municipio de Tarqui.
- Mejorar la infraestructura e instalaciones del sistema de captación, tratamiento y distribución de agua potable.
- Realizar estrategias puntuales donde se inculque un compromiso a la comunidad de la cultura del ahorro del Agua.
- Elaborar el respectivo cronograma de ejecución de las actividades para el corto, mediano y largo plazo, con su respectivo plan de inversiones y cofinanciación.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

3. MARCO LEGAL

Tabla 1. Normatividad relacionada a la prestación de servicios del servicio de acueducto

NORMA	ALCANCE
Constitución Política Artículos 49 y 80	La Constitución establece que la atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos que deben ser garantizados con eficiencia, universalidad y solidaridad. El estado debe planificar el manejo de los recursos naturales; prevenir y controlar el deterioro ambiental, imponer sanciones y exigir reparaciones.
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto 1449 de 1977	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del Artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974. En relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas.
Decreto 1541 de 1978 - Decreto 2858 de 1981	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973. - Trámite para obtención de la Concesión de Aguas
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
Ley 99 de 1993	Crea el Sistema Nacional Ambiental.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras Disposiciones.
Ley 373 de 1997	Por el cual se establece el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua.
Decreto 3102 de 1997	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
Resolución 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
Decreto 1604 de 2002	De las Comisiones Conjuntas.
Decreto 155 de 2004	Por el cual se reglamenta el Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Resolución CRA 315 de 2005	Por medio de la cual se establecen las metodologías para clasificar las personas de acueducto, alcantarillado y aseo de acuerdo con un nivel de riesgo financiero.
Ley 1176 de 2007	Por el cual se desarrollan los Artículos 356 y 357 de la Constitución Política y se dictan otras Disposiciones. Sistema General de Participaciones.
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
Decreto 1323 de 2007	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico, SIRH.
Decreto 1480 de 2007	Por el cual se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas y se dictan otras Disposiciones.
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
Circular Externa SSPD 000003 de 2007	Medidas preventivas y contingentes para asegurar la calidad y continuidad en la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.
Resolución 379 de 2012	Por el cual se deroga la Resolución 813 de 2008 y se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero por la Nación, así como aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, se reglamenta el Comité Técnico de Proyectos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 141 de 2008	Creación de la Comisión Nacional Asesora de Agua, Saneamiento Básico e Higiene en el marco del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Decreto 0007 de 2010	Por el cual se reglamenta el Artículo 11 de la Ley 505 de 1999 y el parágrafo 1 del Artículo 6 de la Ley 732 de 2002 – DANE.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras Disposiciones.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Decreto 3571 de 2011	Por el cual se establecen los objetivos, estructura, funciones del Ministerio Vivienda, Ciudad y Territorio, y se integra el Sector Administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio.
Ley 1450 de 2011	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.
Ley 715 de 2001	Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras Disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros.
Decreto 1640 de 2012	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras Disposiciones.
Decreto 303 de 2012	Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico.
Decreto 1040 de 2012	Por el cual se reglamenta la Ley 1176 de 2007 en lo que respecta a la participación para Agua Potable y Saneamiento Básico del Sistema General de Participaciones, y la 1450 de 2011 en lo atinente a las actividades de monitoreo, seguimiento y control integral de estos recursos - Departamento Nacional de Planeación.
Ley 1506 de 2012	Por medio de la cual se dictan Disposiciones en materia de servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible por redes, acueducto, alcantarillado y aseo para hacer frente a cualquier desastre o calamidad que afecte a la población nacional y su firma de vida.
Decreto 2246 de 2012	Por el cual se reglamenta el Artículo 21 de la Ley 1450 de 2011 y se dictan otras Disposiciones. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad - <i>Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAP-PDA.</i>
Decreto 953 de 2013	Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011...dispuso que los Departamentos y Municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales en dichas áreas.

Fuente: *Plan Ambiental. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad- PDA*

Tabla 2. Normatividad relacionada a la prestación del servicio de alcantarillado

NORMA	ALCANCE
--------------	----------------



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Constitución Política Artículos 49 y 80	La Constitución establece que la atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos que deben ser garantizados con eficiencia, universalidad y solidaridad. El estado debe planificar el manejo de los recursos naturales; prevenir y controlar el deterioro ambiental, imponer sanciones y exigir reparaciones.
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras Disposiciones.
Resolución 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
Resolución 1433 de 2004	Por la cual se reglamenta el Artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.
Resolución 2145 de 2005	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.
Resolución 315 de 2005 CRA	Por medio de la cual se establecen las metodologías para clasificar las personas de acueducto, alcantarillado y aseo de acuerdo con un nivel de riesgo financiero.
Circular SSPD 000003 de 2007 Externa	Medidas preventivas y contingentes para asegurar la calidad y continuidad en la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.
Resolución 0813 de 2008	Se adopta la guía de acceso, elegibilidad, presentación y viabilizarían de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que recibirán recursos de apoyo de la Nación mediante mecanismo de Ventanilla Única y se dictan otras Disposiciones.
Resolución 141 de 2008	Creación de la Comisión Nacional Asesora de Agua, Saneamiento Básico e Higiene en el marco del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras Disposiciones.
Decreto 3571 de 2011	Por el cual se establecen los objetivos, estructura, funciones del Ministerio Vivienda, Ciudad y Territorio, y se integra el Sector Administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio.
Ley 1450 de 2011	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Decreto 1040 de 2012	Por el cual se reglamenta la Ley 1176 de 2007 en lo que respecta a la participación para Agua Potable y Saneamiento Básico del Sistema General de Participaciones, y la 1450 de 2011 en lo atinente a las actividades de monitoreo, seguimiento y control integral de estos recursos - Departamento Nacional de Planeación.
Ley 1506 de 2012	Por medio de la cual se dictan Disposiciones en materia de servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible por redes, acueducto, alcantarillado y aseo para hacer frente a cualquier desastre o calamidad que afecte a la población nacional y su firma de vida.
Decreto 2246 de 2012	Por el cual se reglamenta el Artículo 21 de la Ley 1450 de 2011 y se dictan otras Disposiciones. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad - <i>Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAP-PDA.</i>
Decreto 2667 de 2012	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la Utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.

Fuente: Plan Ambiental. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad- PDA

Tabla 3. Normatividad relacionada a la prestación del servicio de aseo

NORMA	ALCANCE
Constitución Política Artículos 49 y 80	La Constitución establece que la atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos que deben ser garantizados con eficiencia, universalidad y solidaridad. El estado debe planificar el manejo de los recursos naturales; prevenir y controlar el deterioro ambiental, imponer sanciones y exigir reparaciones.
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Decreto 1140 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1505 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1045 de 2003	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución CRA 315 de 2005	Por medio de la cual se establecen las metodologías para clasificar las personas de acueducto, alcantarillado y aseo de acuerdo con un nivel de riesgo financiero.
Resolución 1390 de 2005	Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el Artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma.
Resolución CRA 351 de 2005	Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2820 de 2010	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
Circular Externa SSPD 20111000000014 de 2011	Medidas preventivas y de contingencia a adoptar para asegurar la continuidad y calidad en la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
Ley 1450 de 2011	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.
Ley 1506 de 2012	Por medio de la cual se dictan disposiciones en materia de servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible por redes, acueducto, alcantarillado y aseo para hacer frente a cualquier desastre o calamidad que afecte a la población nacional y su firma de vida.
Decreto 2246 de 2012	Por el cual se reglamenta el Artículo 21 de la Ley 1450 de 2011 y se dictan otras disposiciones. Programa Agua y Saneamiento para la



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

	Prosperidad - <i>Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAP-PDA.</i>
--	--

Fuente: *Plan Ambiental. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad- PDA*

Tabla 4. Normatividad relacionada a la gestión del riesgo

NORMA	ALCANCE
Ley 9 de 1989	Por la cual se dictan normas sobre Planes de Desarrollo Municipal, Compra - Venta y Expropiación de Bienes y se dictan otras disposiciones". - Ley de reforma urbana Art. 56. Los artículos con disposiciones sobre riesgos, fueron derogadas por la Ley 388 de 1997, dejando solo vigentes disposiciones sobre San Andrés y la necesidad de reubicación de la población en zonas de riesgo
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del medio ambiente y se organiza el sistema nacional SINA Art. 1 núm. 9. Uno de los principios generales de la política ambiental colombiana es la prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.
Ley 308 de 1996	Por la cual se modifica parcialmente el art. 367 del Código Penal. La pena (tres (3) a siete (7) años y en multa de doscientos (200) a cuatrocientos (400) salarios mínimos legales vigentes) aumenta cuando la parcelación, urbanización o construcción de viviendas se efectúen en terrenos o zonas de preservación ambiental y ecológica, de reserva para la construcción de obras públicas, en zonas de contaminación ambiental, de alto riesgo o en zonas rurales.
Ley 388 de 1997	Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. El ordenamiento del territorio como función pública debe tener como uno de sus fines: mejorar la seguridad de los asentamientos humanos ante los riesgos naturales. Las autoridades municipales deberán determinar las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o que de otra forma presenten condiciones insalubres para la vivienda.
Resolución 1096 de 2000	ARTÍCULO 201.-. PLAN DE CONTINGENCIAS. Todo plan de contingencias se debe basar en los potenciales escenarios de riesgo del sistema, que deben obtenerse del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectarlo gravemente durante su vida útil. El plan de contingencia debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado. -RAS 2000



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Ley 812 de 2003	Plan Nacional de Desarrollo 2003 – 2006 “Hacia un estado comunitario”. Capítulo II: Descripción de los Principales Programas de Inversión, Literal (C): Construir Equidad Social, Ordinal 8: Prevención y Mitigación de Riesgos Naturales”. Disposiciones no vigentes actualmente por expedición de la Ley 1151 de 2007.
Circular Externa SSPD 000003 de 2007	Medidas preventivas y contingentes para asegurar la calidad y continuidad en la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.
Resolución 141 de 2008 Ministerio del Interior y de Justicia	Por la cual se conforma la comisión nacional asesora de agua, saneamiento básico e higiene en el marco del sistema nacional para la prevención y atención de desastres – SNPAD
Resolución 4716 de 2010	Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007. Mapa de Riesgo por Calidad de Agua
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 926 de 2010	Por el cual se adopta la Norma Sismo resistente “NSR-10.
Decreto 4821 de 2010	Por el cual se adoptan medidas para garantizar la existencia de suelo urbanizable para los proyectos de construcción de vivienda y reubicación de asentamientos humanos para atender la situación de desastre nacional y de emergencia económica, social y ecológica nacional.
Circular Externa SSPD 20111000000014 de 2011	Medidas preventivas y de contingencia a adoptar para asegurar la continuidad y calidad en la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
Decreto 2525 de 2010	Por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010 y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3571 de 2011	Por el cual se establecen los objetivos, estructura, funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y se integra el Sector Administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio
Ley 1450 de 2011	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. ARTÍCULO 220. Reducción de la vulnerabilidad fiscal del estado frente a desastres. El Ministerio de Hacienda y Crédito Público diseñará una estrategia para el aseguramiento ante riesgos de desastres de origen natural y/o antrópico no intencional. Dicha estrategia estará orientada a la reducción de la vulnerabilidad fiscal del Estado.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Decreto 4147 de 2011	Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y su estructura.
Circular Conjunta 700-2-45027 de 2012	Medidas de contingencia ante la ocurrencia del fenómeno del niño.
Memorando SSPD 20121330027133	Si bien la Ley 1523 de 2012 ordena que los prestadores de servicios públicos implementen planes de contingencia y emergencia previendo eventualidades que puedan significar situaciones de riesgo y de desastre, su alcance y contenido técnico debe ser objeto de reglamentación, circunstancia que determinará, así mismo, el alcance de la facultad de vigilancia y control por parte de esta entidad.
Ley 1506 de 2012	Por medio de la cual se dictan disposiciones en materia de servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible por redes, acueducto, alcantarillado y aseo para hacer frente a cualquier desastre o calamidad que afecte a la población nacional y su firma de vida.
Decreto 2246 de 2012	Por el cual se reglamenta el Artículo 21 de la Ley 1450 de 2011 y se dictan otras disposiciones. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad - <i>Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAP-PDA.</i>
Ley 1523 de 2012	Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

Fuente: *Plan Ambiental. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad- PDA*



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

4. INFORMACION GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA-PUEAA TARQUI

4.1. Descripción general del Municipio de TARQUI

El municipio de Tarqui fue fundado el 19 de julio de 1787 por el español Leonidas Ledesma. Está ubicado en la parte centro sur del departamento del Huila y tiene límites por el norte con los municipios de Pital y La Plata, al sur con los municipios de Altamira y Elías, al oriente con el municipio de Altamira y por el occidente con los municipios de Oporapa y La Argentina.

Su actividad económica se basa principalmente en la agricultura y la ganadería; al igual que para varios municipios del Huila, el café representa una de las principales fuentes de ingreso, también se destacan otros cultivos agrícolas como el plátano y la yuca, sin embargo, gran parte de estos cultivos sólo tiene un mercado local (Tarqui y veredas) y no representan una gran fuente de ingreso para los campesinos que los cultivan. Por su cercanía a Neiva (157 Km) y al río Magdalena (2 Km), Tarqui se encuentra en una posición geográfica estratégica sobre las cordilleras Central y Oriental donde nace el río Magdalena, lo que le permite tener un buen sistema de comunicación y transporte con el resto del departamento.

Tarqui hace parte de la Zona Centro del Departamento del Huila, conformada junto con los municipios de Garzón, Gigante, Altamira, Agrado, Pital, Guadalupe, Acevedo y Suaza.

Tabla 5. Población del Municipio

CABECERA	5.098
RESTO	12.665
TOTAL	17.763

Fuente: DANE (CENSO 2005)

Extensión total	367.57 Km ²
Extensión área urbana	0, 456 Km ²
Extensión área rural	336.3644 Km ²
Población Total Censo del DANE (2005)	15.914
Distancia de referencia	150 km Distancia de la capital de Neiva

Figura 1. Localización georeferenciada del Municipio de Tarqui



Fuente: EOT

Límites: Norte: Con el municipio del Pital. Sur: Con los municipios de Altamira y Elías. Oriente: Con los municipios de Garzón y Altamira. Occidente: Con los municipios de Oporapa y la Argentina.

4.2 Localización Georeferenciada del Municipio

El área urbana de Tarqui se ubica a los 2°07' latitud norte y a 75°50' longitud oeste, a una altura de 826 m.s.n.m. se enclava en el flanco oriental de la Cordillera Central, dista 154 Km. de Neiva, la capital del Departamento del Huila.

El territorio municipal se extiende desde el valle del Río Magdalena en el oriente en límites con Altamira y Elías hasta la cumbre de la serranía de las Minas en Límites con el Municipio de La Argentina y desde la quebrada Lagunillas en el Norte en límites con el Municipio de El Pital hasta la quebrada El Mochilero en el Sur en límites con el municipio de Oporapa.

Altitudinalmente el Territorio Municipal se extiende desde el valle del Río Magdalena desde los 750 msnm hasta los 2500 msnm en la cima de la Serranía de Las Minas.

El municipio de Tarqui se encuentra a:



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

2° 25' 35'' al norte de la línea ecuatorial y a
1° 27' 36'' al occidente de Bogotá.

Cartográficamente el municipio se localiza sobre las planchas 366-III-A, 366-III-B, 365-IV-D, 366-III-C, 366-III-D, 389-I-A y 389-I-B elaboradas por el I IGAC a escala 1:25.000 tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Coordenadas del perímetro urbano de Tarqui

PUNTO	COORDENADA	
	Metros Este	Metros Norte
1	805.631,89	725.927,74
2	805.995,55	725.552,67
3	805.931,70	725.437,29
4	806.320,64	725.189,33
5	807.167,80	725.030,14
5	807.188,82	724.987,66
7	806.812,69	724.990,79
8	806.734,25	724.764,03
9	806.489,60	724.950,92
10	806.415,80	724.828,04
11	805.896,15	724.933,02
12	805.541,10	724.853,30
13	805.560,82	724.828,44
14	805.416,84	724.736,85
15	805.242,07	724.811,41
16	805.001,76	724.633,18
17	804.988,86	724.545,55
18	804.877,53	724.641,32
19	805.301,75	725.137,84
20	805.287,38	725.151,75
21	805.387,97	725.255,56
22	805.487,25	725.329,44
23	805.479,17	725.345,85
24	805.248,59	725.514,43
25	805.374,28	725.746,19
26	805.446,58	725.763,36
27	805.570,90	725.804,80

Fuente: EOT



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Figura 2. Distribución de planchas IGAC escala 1:25.000 del Municipio de Tarqui.



Fuente: EOT

ZONA NORTE: Compuesta por las veredas de Mesitas, El Tambo, Lagunilla y La Eureka, que tienen una relación directa con el casco urbano de El Pital, debido a los tiempos de recorrido y al estado de la malla vial.

ZONA CENTRO: Compuesta por el centro poblado del Vergel, las veredas de Buenos Aires, San Joaquín, Zapatero, Guavito, Caimital, Los Alpes, Betania, La Playa, Bellavista, El Líbano, Ricabrisa, Las Mercedes, El Carmen, La Vega, El Triunfo, Buenavista, Peñas Negras, La Esmeralda, Bélgica, Tablón de Bélgica, Las Nieves, La Mirada, Los Llanitos, Las Delicias, La Galaxia, San Francisco, El Vegón y Mirador, que tienen relación directa con el casco urbano de Tarqui.

ZONA SUR: Compuesta por los centros poblados de Maito y Quituro, las veredas de Las Minas, Los Andes, Pradera, Alto Pradera, La Palestina, La Méjica, Tablón de Maito, Aguazul y Porvenir, Quebraditas, La Pampa, El Cedro, Quebrada Seca, Las Ceibas, Montañita, Pueblito, La Esperanza, Potrerillos, El Espinal y La Sabina; que tienen relación directa con los cascos urbanos de la Mesa de Elias, Timaná y Pitalito.

División administrativa del departamento del huila

El departamento del Huila está dividido en 37 municipios, 4 corregimientos, 120 inspecciones de policía, así como, numerosos caseríos y sitios poblados. Los municipios están agrupados en 18 círculos notariales y 24 notarías; un círculo de registro con sede en Neiva y 3 oficinas seccionales de registro con sede en Garzón, La Plata y Pitalito; un distrito judicial, Neiva, con 4 cabeceras de circuito



98% de su población, se halla dentro de los niveles 1 y 2 del Sisben. La población menor de 25 años representa el 47%, la ubicada entre 25 y 44 años representa el 17%, entre 45 y 59 años representa el 10% y mayores de 60 años representa el 8% del total de la población. Según cifras del censo DANE 2005, en el municipio de Tarqui encontramos que la población económica activa representa el 38% de la población y un número de viviendas de 3.938.

4.4. Usos del suelo actual y potencial

La dinámica socioeconómica de la zona urbana del Municipio de Tarqui, ha hecho que se formalicen establecimientos públicos y privados orientados a satisfacer la demanda de la comunidad. Estos establecimientos prestan múltiples servicios tales como Residencial, Comercial, Institucional, Recreacional y agropecuario.

4.4.1. En el casco urbano

Dentro del perímetro urbano destacamos 7 zonas bien definidas.

- Zona Centro.
- Zona residencial de estratos 1 y 2.
- Zonas residenciales de estratos 2 y 3.
- Zonas residenciales degradadas.
- Zonas proyectadas para futuro desarrollo.
- Zonas verdes y de protección.

4.4.1.1. Zona Centro

Corresponde al parque principal y al marco de la plaza. Aquí se concentra el comercio de todo tipo y en su gran mayoría el equipamiento administrativo municipal.

4.4.1.2. Zona Residencial de Estratos 1 Y 2

Corresponde a las zonas de vivienda gestadas después de la consolidación del centro histórico y que se compone por los barrios de: La Veguita, La Loma y la Bodega. Son barrios residenciales de mucha antigüedad por lo que son muy homogéneos y compactos en su trama urbana y sistemas constructivos.

4.4.1.3. Zonas Residenciales de Estratos 2 Y 3

Aparecen cuando la mancha construida supera el obstáculo natural denominado "Zanjón del Toro", Creándose a mediados de la década de los 60"s el bien llamado Pueblo Nuevo. Son todos aquellos barrios diseñados y construidos por gestión de las administraciones municipales, con el fin de proveer vivienda obrera. El orden cronológico de aparición de estos barrios es: Fátima, Antonio Ricaurte, Hato Nuevo, Villa del Río y las Brisas.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

4.4.1.4. Zonas Residenciales Degradadas

Como su nombre lo dice, son zonas, donde su uso principal es el residencial y donde se tienen problemas para su consolidación y el mejoramiento del paisaje urbano.

Los problemas más comunes son la localización de zonas de alto riesgo y amenaza, Las altas pendientes de la topografía y el bajo nivel cultural y económico de las comunidades que los habitan.

Dentro de estas zonas tenemos graficadas, el último cordón del barrio la Veguita contra el lecho de la quebrada del Hígado.

4.4.1.5. Zonas Proyectadas Para Futuro Desarrollo

Conformada por los terrenos aptos para expandir el perímetro sanitario y la construcción de vivienda en los futuros 10 años.

Dichos terrenos se localizan en el extremo oriente y suroriente del perímetro urbano.

4.4.1.6 Zonas Verdes Y De Protección Del Paisaje Urbano

Las componen los espacios abiertos de uso recreativo, ya sean pasivos (parques y plazas), o activos, como canchas y parques recreativos.

También se consideran las zonas con vocación de conservación y protección como las riveras de la quebrada del Hígado, el zanjón del Toro y todo el cordón verde envolvente de la loma de la Cruz.

4.4.2. Según estados de la construcción y valor arquitectónico

Dentro de esta clasificación se puede decir que el casco urbano presenta 5 zonas bien definidas:

- El Centro Histórico.
- Zona de la Primera Expansión Urbana.
- Barrios Modernos.
- Zonas Subnormales.
- Zona de futuro desarrollo.

4.4.2.1. Centro Histórico

Es aquí donde se encuentran las construcciones más antiguas y por lo tanto, se localizan las edificaciones de valor patrimonial. Se deben tomar medidas para poder conservar estas edificaciones y así rescatar el patrimonio cultural del municipio. El deterioro que se está presentando es por el cambio de uso (de residencial se pasa a ser comercial), por lo tanto no solamente se afecta el espacio interior, sino que también las fachadas son intervenidas con materiales y estilos no recomendables. En general estado de las construcciones de un solo piso predominantes en esta zona es bastante bueno.

4.4.2.2. Zona de Primera Expansión Urbana

Después del centro histórico, la mancha construida comenzó a consolidarse sobre la planicie en la cual se había fundado y es así como aparecen barrios



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

como la Veguita, la Loma, y la Bodega. Son barrios de una antigüedad muy similar,, por lo tanto los valores estéticos y sistemas constructivos lo son también, presentando un aspecto regular en el estado de las construcciones.

4.4.2.3 Barrios Modernos

No se habla del modernismo en cuanto al estilo de diseño arquitectónico, si no a la antigüedad de la construcción de estas manifestaciones urbanas.

Son barrios como Hato Nuevo, Fátima, Antonio Ricaurte, Villa del Río y las Brisas; los cuales aparecen a partir de la década de los 60”s con un intervalo de 6 a 8 años entre cada uno.

4.4.2.4. Zonas Subnormales

Como áreas aleatorias, existen algunas tramas urbanas de transición entre cada una de estas mallas, en algunas de las cuales se ve el deterioro del estado de las construcciones debido a la falta de planeación en el desarrollo urbano; como son los casos de los barrios de Santa Marta, Las Mercedes, El Estadio. Etc.

4.4.2.5. Espacio Público

El espacio de uso comunitario de los habitantes del municipio, conocido como espacio público es integrado por sus calles, carreras, vías, plazoletas, edificios institucionales del orden administrativo, educativo, cultural, religioso, deportivo; deben ser protegidos en su integridad y ser preservado sobre los intereses particulares. El E.O.T. dará prelación a la planeación, diseño, construcción, mantenimiento y protección del espacio público en cumplimiento al Decreto 1504 del 4 de agosto, reglamentario de las unidades de actuación urbanística contenidas en la Ley 388 del 97.

Se destaca como ejemplos de espacio público el parque principal, el parque recreacional, el polideportivo municipal, el parquesito de la iglesia, las zonas verdes del barrio Villa del Río, los colegios, escuela de Artes, casa de la cultura, el conjunto del templo, casa cural y salón parroquial; el conjunto de Ancianato, santuario al Divino Niño, gruta de la Virgen de Fátima y la casa de las hermanas de San Pedro Claver; los centros docentes, la galería municipal, plaza de ferias, matadero y las rondas de la quebrada del Hígado y zanjón del Toro; monumentos a la Pola, las banderas, tarima municipal y la gruta.

Según la clasificación hecha, el espacio público lo podemos clasificar de la siguiente manera:

-Áreas integrantes de los sistemas de circulación peatonal y vehicular, como son las calzadas, los separadores, puentes, andenes y perfiles viales.

-Áreas articuladoras del espacio público y de encuentro de los habitantes como plazas, escenarios deportivos y zonas verdes, amueblamiento y en fin áreas abiertas o cerradas que mediante relación directa o cámaras estéticas unifiquen o articulen el entorno inmediato del peatón.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

-Áreas de conservación y preservación de los elementos naturales, arquitectónicos, históricos y culturales como son casas y edificios que conformen el centro histórico e inmuebles de valor patrimonial; monumentos civiles y religiosos, rondas de ríos y zanjas; caminos y veredas de recorridos turísticos y ecológicos.

Según información por otorgada por la gobernación la Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC según la información levantada en campo el municipio de Tarquí tiene un total de 34.700 Ha. Las cuales las tiene destinadas en los siguientes usos.

Tabla 7. Clasificación según el uso del suelo

MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN SEGÚN EL USO DEL SUELO	IGAC AREA_HA
TARQUÍ	Total	34.700
	Agrícola	3.706
	Pecuaria	22.361
	Bosques	7.103
	Cuerpos de agua	534
	Otros usos (Afloramientos rocosos, infraestructura, urbana)	996

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC

En la siguiente tabla, se relacionan cada uno de los cultivos reportados en las encuestas socioeconómicas con sus respectivas áreas y su peso porcentual respecto al área total cultivada para la época de la encuesta.

4.4.3. Uso potencial

Según la información investigada en la actualidad en el esquema de ordenamiento territorial EOT no se están estimados los usos potenciales del suelo aunque ya se encuentran las zonas de expansión urbanísticas, en la actualización del EOT del municipio se tendrán encuentra para enmarcar los usos potenciales del suelo de acuerdo a estudios sobre este.

Cabe destacar la importancia agrícola de esta zona en la tabla del siguiente consolidado.

Tabla 8. Relación de los cultivos establecidos en el área

CULTIVO	AREA	
	Ha	%
ALVERJA	0.25	0.09
HUERTA CASERA	0.25	0.09



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

CULTIVO	AREA	
	Ha	%
MANGO	0.25	0.09
PAPAYA	0.50	0.18
TOMATE	1.00	0.37
CAFÉ	1.13	0.41
PLATANO	1.25	0.46
BADEA	2.00	0.73
PASTO DE CORTE	3.00	1.10
MARACUYA	5.00	1.84
LAGOS	5.40	1.98
CITRICOS	5.50	2.02
SEMESTRALES	7.31	2.68
CAÑA	9.00	3.30
VID	16.34	6.00
MAIZ	21.50	7.89
CACAO	70.45	25.86
PASTOS NATURALES	122.34	44.90
TOTAL	272,468	100,00

Fuente: EOT

La mayor cobertura la tienen los pastos naturales con el 44.9%, 122.34 ha; le sigue en orden el cacao con 70.45 ha, correspondientes al 25.86%, a nivel municipal existe un proyecto para el fomento de este cultivo; el maíz y la vid son otros de los cultivos establecidos en la zona con coberturas de 21.5 y 16.34 ha, respectivamente; además se encuentran otras variedades de cultivos pero con menores extensiones entre ellos: pasto de corte, caña, plátano, badea, piscicultura entre otros.

COBERTURA Y USO Q. EL HIGADO	PORCENTAJE DE LA CUENCA
Zonas boscosa	30%
cultivos	30%
Pasto	39%
Zona urbana	1%
Total	100%
Área (Has)	4.575,77
Coficiente de cobertura	0,54
Ronda (metros)	15
COBERTURA Y USO ZANJON Y EL TORO	PORCENTAJE DE LA CUENCA



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Cultivos	10%
Pasto	85%
Zona urbana	5%
Total	100%
Área (Has)	176,00
Coeficiente de cobertura	0,51
Ronda (metros)	5

Fuente: EOT

La Quebrada El Hígado se establece una ronda hídrica de 15 metros, para El Zanjón El Toro 5 metros. Para las demás fuentes hídricas de la zona urbana la ronda hídrica será de 5 metros. Estas rondas hídricas deberán medirse a partir de la cota de máxima inundación, para lo cual al momento de la realización de estudios específicos para el desarrollo de proyectos que influyan directamente sobre el cauce de estas fuentes hídricas, deberá hacerse la modelación hidráulica correspondiente.

4.4. Transporte, procesamiento y distribución del recurso hídrico con los respectivos componentes de macro y micro medición del recurso

El acueducto de la cabecera municipal de Tarqui es administrado por la Empresa Aguas del Huila S.A.- E.S.P.L a fuente abastecedora en la zona urbana del Municipio es por medio de la Quebrada El Hígado.

Captación: La captación del agua sobre la quebrada El Hígado en la vereda Rica Brisa se realiza a través de una toma de fondo. El sistema de captación se observó que la presa sobre la quebrada El Hígado se encuentra en buen estado, al igual que la rejilla de captación.

Línea de Aducción Bocatoma al Desarenador: La línea de aducción de la Quebrada El Hígado desde la caja de derivación al desordenador tiene una longitud de 133,24 m en tubería de PVC de 8" de diámetro. La capacidad de la tubería de conducción es de 120,18 L/s y la velocidad a sección plena es de 3,71 m/s.

Desarenador: La tubería de aducción desde la bocatoma de la Quebrada El Hígado llega a la estructura de entrada del desarenador en una tubería de 8", para pasar luego a la zona de decantación.

La entrada al desarenador se realiza a través de un canal de 0,90 m de ancho y 3,10 m de longitud. El tiempo de retención hidráulica es de 32,18 minutos.

Aducción a la Planta de Tratamiento de Agua Potable: La línea de aducción desde el desarenador, hasta la planta de tratamiento de agua tiene una longitud de 10.009,42 m de los cuales, los primeros 564 m son en tubería PVC de 8" y los restantes 9.536 m son en tubería PVC de 6". En el recorrido de la conducción, existen cámaras de quiebre de presión.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

- **Planta de Tratamiento de Agua Potable:** La Planta de tratamiento del acueducto de Tarqui es del tipo convencional y en ella se realizan los procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección del agua.
- **Tanques de Almacenamiento:** El acueducto municipal de Tarqui cuenta con dos tanques de almacenamiento de agua. La capacidad de almacenamiento total actual, es de 549,4 m³ que corresponde a un caudal máximo diario de 19,1 L/s.
- **Redes de Distribución:** Las redes de distribución del municipio tienen una extensión total de 12623.45 m, las cuales se encuentran en su totalidad en polivinilo de cloruro (PVC). Las redes están compuestas por diámetros de 2, 3, 4 y 6 pulgadas.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

5. DESCRIPCIÓN DEL PRESTADOR DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO

5.1. Información del prestador del servicio

El acueducto de la cabecera municipal de Tarqui es administrado por la Empresa Aguas del Huila S.A.- E.S.P.

Tabla 9. Información del prestador del servicio

VARIABLE	DATOS
NOMBRE	SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA S.A. E.S.P.
SIGLA	AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.
DIRECCIÓN	CALLE 21 N° 1C-17
TELÉFONO	8753181
E-MAIL	www.aquadelhuila.gov.co
DEPARTAMENTO	HUILA
MUNICIPIO	NEIVA
NIT	0800100553-2
FECHA DE CONSTITUCIÓN	28/02/1990
ANTIGUEDAD	26 Años
REPRESENTANTE LEGAL:	GERMAN DARIO RODRIGUEZ
CARGO	Gerente

Fuente: Aguas del Huila S.A ESP.

5.1.1. Transformación empresarial

Mediante Licitación Pública N. 03 de 2006 y posterior Resolución 380 del 20 de diciembre de 2006, adjudicaron a Aguas del Huila S.A. E.S.P. la operación durante los siguientes cinco (5) años, los servicios de acueducto y alcantarillado. Escritura Pública N. 2749 del 30 de diciembre de 2005, Notaría 1 del Circuito de Neiva, ciudad cámara de Comercio Neiva, Bajo la Escritura 00003275, inscrita el 13 de julio de 1990, se constituyó la persona jurídica Sociedad de Acueductos Alcantarillados del Huila Aguas del Huila S.A., que se transformó por escritura 2749 del 3 de Diciembre del 2005, a una empresa de servicios públicos domiciliarios bajo el nombre: Sociedad de acueductos, alcantarillados y aseo - Aguas del Huila S.A. E.S.P.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

5.1.2. Dirección y representación legal del prestador

Aguas del Huila S.A. E.S.P. ejerce la dirección y administración de la prestación de los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo desde sus oficinas en la ciudad de Neiva y adicionalmente cuenta con una sede administrativa que funciona como centro de operaciones para la gestión comercial y técnico operativa, ubicada en el Municipio de Tarqui. Esta oficina del Prestador está a cargo de un Coordinador local de Servicios Públicos. La representación legal está en cabeza de la Gerencia de Aguas del Huila S.A. E.S.P., quien delega algunas funciones en el Coordinador Local radicado en el Municipio de Tarqui.

5.2. Marco legal

5.2.1. Estatutos

La sociedad de Acueductos, Alcantarillado y Aseo Aguas del Huila S.A. E.S.P en la minuta de contrato N° 001 de 2006 da concesiones para la administración, operación y mantenimiento de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en la zona urbana y construcción de obras de acueducto y alcantarillado y aseo en el Municipio de Tarqui para un periodo de 5 años.

5.2.2. Gestión institucional y legal, administrativa, comercial, financiera y técnica-operativa

El responsable de la integralidad de las actividades de Gestión Empresarial para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el Municipio de Tarqui es Aguas del Huila S.A. E.S.P., mediante la citada modalidad de contrato de Concesión. Para atender esta Unidad de Negocio Aguas del Huila S.A. E.S.P. tiene estructurada el siguiente esquema

AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.; es un ente especializado en la Administración y Operación de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, que cuenta con una oferta integral de Bienes y Servicios, Proyectos de Infraestructura, Administración de Recursos de Inversión y fortalecimiento institucional para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Su área de operación principalmente se encuentra en el Departamento del Huila, sin embargo ha emprendido una campaña de expansión en el desarrollo de su objeto, que ha logrado llegar a Departamentos del Surcolombiano como Caquetá, Putumayo, Nariño, Cauca y Tolima. La Gestión Institucional y legal es atendida desde la sede principal del prestador ubicado en la ciudad de Neiva, y es coordinada por el Área de Servicios Públicos adscrita a la Subgerencia Técnica y por el Área Jurídica adscrita a la Subgerencia Administrativa y Financiera, ambas en cabeza de profesionales responsables de atender los requerimientos de esta Unidad de Negocio.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Las actividades de Gestión Administrativa, Comercial y Financiera igualmente son atendidas desde la sede principal, direccionadas por el Área de Servicios Públicos y por el personal de la Subgerencia Administrativa y Financiera. Para estas actividades Aguas del Huila S.A. E.S.P. también cuenta con asesores externos, expertos en servicios públicos domiciliarios que apoyan sus diferentes Unidades de Negocio y adicionalmente cuenta con el apoyo directo en el Municipio de Tarqui del personal contratado para la funciones relacionadas con administración del personal operativo, administración de materiales, toma de lecturas, entrega de facturación, atención de peticiones, quejas y recursos.

5.2.3. Naturaleza Jurídica - función social y cometida estatal

Por medio de la Escritura Pública No. 568 del 28 de Febrero de 1990 de la Notaría Primera de Neiva se constituye la SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS DEL HUILA - AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P. como Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden Departamental y mediante Escritura Pública No. 2749 del 3 de Diciembre de 2005 de la Notaría Primera de Neiva se transforma a una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios., denominándose SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS Y ASEO AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.

La Sociedad tiene como por objeto la Explotación y Prestación de los servicios públicos domiciliarios, de acueducto, alcantarillado y aseo y en desarrollo de su objeto podrán diseñar, construir, administrar, operar, mantener sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, comercializar bienes y servicios y prestar asistencia en actividades relacionadas con su objeto.

5.2.4. Reglamentos, principales políticas y prácticas contables

Para el proceso de identificación, registro, preparación y revelación de los estados contables, la SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS Y ASEO AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P. está aplicando el marco conceptual de la contabilidad pública y el Catálogo General de Cuentas del Plan General de Contabilidad Pública, a nivel de documento fuente, así mismo, las normas y procedimientos establecidos por la contaduría General de la Nación en materia de registro oficial de libros y preparación de documentos soporte.

- La sociedad utilizó los criterios y normas de valuación de activos y pasivos, así como las relacionadas con la contribución de los activos al desarrollo del cometido estatal, tales como las depreciaciones y amortizaciones de los activos.

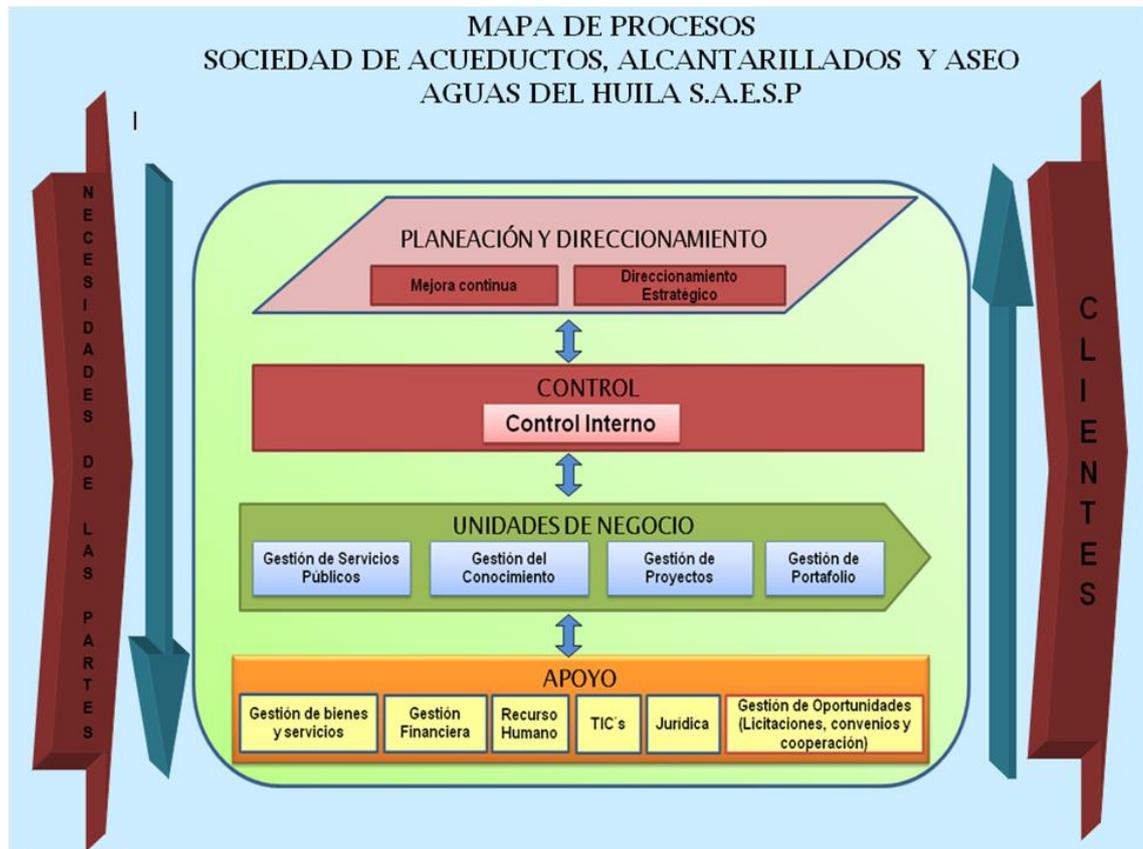


**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

- Para el reconocimiento patrimonial de los hechos financieros, económicos y sociales se aplicó la base de Causación y para el reconocimiento de la ejecución presupuestal se utilizó la base de Caja en los ingresos.
- Con base en las normas básicas que determinan la esencia sobre la forma, la prudencia y el reconocimiento de los hechos económicos durante el año, se hicieron las Provisiones necesarias para el Impuesto a la renta y de Industria y Comercio, pero a 31 de diciembre se canceló, llevando este importe al pasivo cierto, como lo establece el art.595 y el Decreto 1875/75. Del ET.
- El sistema de Depreciación utilizado por la Sociedad, es el de Línea Recta, que consiste en contabilizar su agotamiento de acuerdo a su vida útil.
- Los Ingresos y Gastos se contabilizaron por el sistema de Causación.

Tabla 10. Mapa de procesos



Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.

5.2.5. Composición accionaria



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Tabla 11. Composición accionaria

ACCIONISTAS	% PARTIC.	NUMERO DE ACCIONISTAS	VALOR ACCIONES
Acevedo	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Agrado	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Aipe	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Algeciras	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Altamira	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Baraya	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Campoalegre	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Colombia	1.42	38,674.00	38,674,000.00
El Pital	1.46	38,674.00	38,674,000.00
Elías	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Empresas públicas de Neiva	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Empresas publicas de Pitalito	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Empresas públicas de Garzon	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Gigante	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Gobernacion del Huila	48.8	1,331,239.00	1,331,239,000.00
Guadalupe	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Hobo	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Iquirá	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Isnos	1.42	38,674.00	38,674,000.00
La Argentina	1.42	38,674.00	38,674,000.00
La Plata	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Nátaga	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Paicol	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Palermo	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Palestina	1.52	41,397.00	41,397,000.00
Rivera	1.28	38,674.00	34,851,000.00
Saladoblanco	1.42	38,674.00	38,674,000.00
San Agustín	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Santa María	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Suaza	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Tarqui	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Tesalia	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Tello	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Teruel	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Timaná	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Villavieja	1.42	38,674.00	38,674,000.00
Yaguará	1.42	38,674.00	38,674,000.00
TOTAL ACCIONES	100.00	2,723,491.00	2,723,491,000.00

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Tabla 12. Estado de cartera

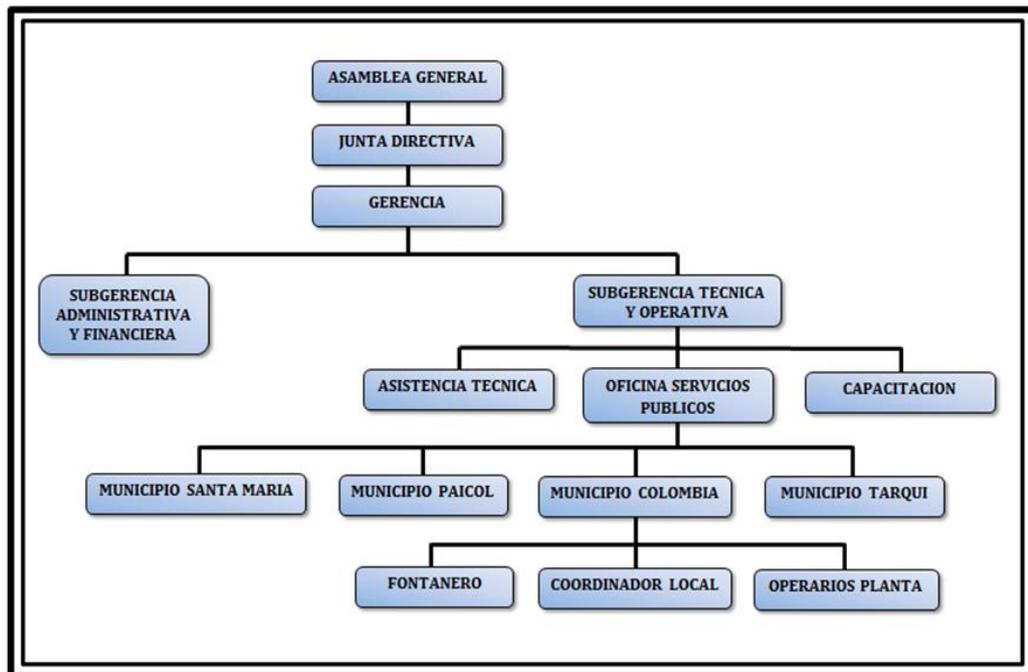
	SECTOR	ESTRATO	NESTRATO	NSECTOR	V30DIAS	V60DIAS	V90DIAS	V120DIAS	V150DIAS	V180DIAS	V360DIAS	V361DIAS
ACUEDUCTO	1	1	UNO	RESIDENCIAL	307.585	64.533	139.173	36.828	35.872	46.441	50.246	544.130
	1	2	DOS	RESIDENCIAL	12.274	30.617	39.337	41.795	0	13.315	23.929	0
	1	4	CUATRO	RESIDENCIAL	55.000	0	0	0	0	0	108.986	0
	2	11	COMERCIAL	COMERCIAL	19.168	16.848	0	0	0	0	0	471.746
ALCANTARILLADO	1	1	UNO	RESIDENCIAL	231.053	23.499	37.715	27.840	14.233	37.576	19.420	128.351
	1	2	DOS	RESIDENCIAL	9.184	24.166	22.602	33.145	0	8.568	17.104	0
	1	4	CUATRO	RESIDENCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	11	COMERCIAL	COMERCIAL	13.902	11.191	0	0	0	0	0	196.002
ASEO	1	1	UNO	RESIDENCIAL	157.135	25.690	34.267	17.136	22.816	19.997	5.714	240.734
	1	2	DOS	RESIDENCIAL	11.842	22.856	34.271	28.547	0	39.994	45.706	0
	1	4	CUATRO	RESIDENCIAL	0	0	0	0	0	0	19.814	0
	2	11	COMERCIAL	COMERCIAL	31.780	47.670	0	0	0	0	0	336.740

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.- Servicios Públicos

5.3. Organización administrativa

5.3.1. Organigrama

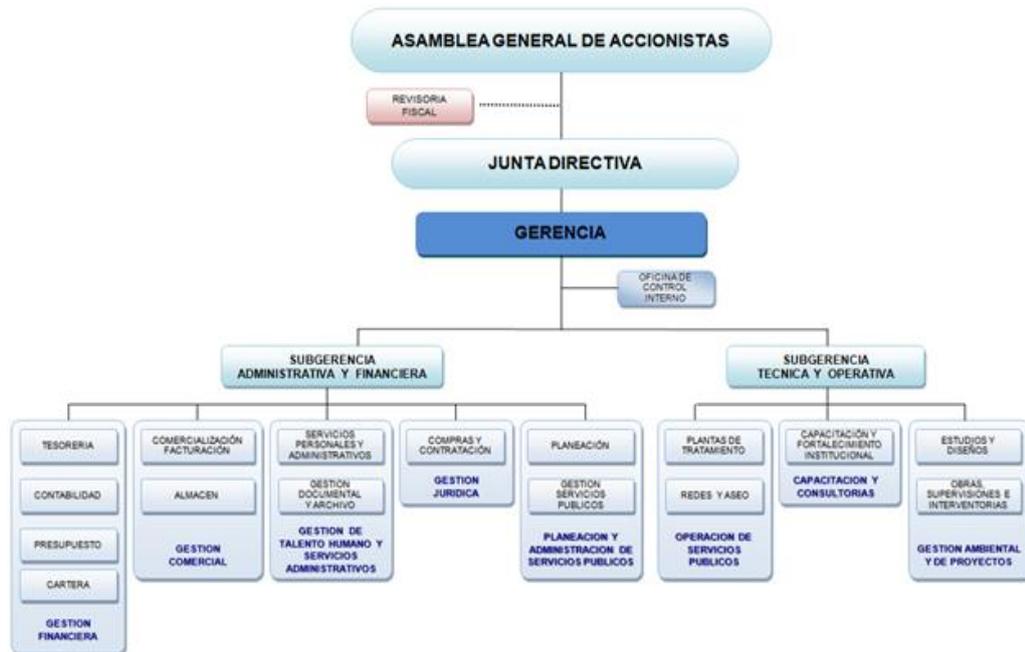
Tabla 13. Organigrama





**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2



Fuente: Aguas del Huila S.A. ESP.

5.3.2. Servicios que atiende y zona de influencia

La SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS DEL HUILA - AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P. – AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P. presta los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en la zona urbana del Municipio de Tarqui; con sus 1752 usuarios en acueducto, 1499 usuarios de alcantarillado y 1510 usuarios en el servicio de aseo.

5.3.4. Planta de personal

Tabla 14. Personal de apoyo para la operación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable-PTAP

NIVEL /FUNCIÓN	CANTIDAD	TIPO DE VINCULACIÓN
Administrativo Coordinador Local	1	Contrato de Planta.
Operativo Fontanero	1	Contrato de Planta.
Operativos-Planta de Tratamiento	3	Contrato de Planta.

Fuente: Área de contratación-Aguas del Huila S.A. E.S.P.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

5.4. Tramites ambientales

CONCESIÓN DE AGUAS:

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) otorgó mediante la Resolución 3727 del 28 de diciembre del año 2007, una concesión de aguas por 22,4 L/s y por termino de 20 años al acueducto municipal, tomando como base un caudal de reparto de 99.65 L/s con una oferta de 104.9 L/s correspondiente al mínimo de los caudales medios y un caudal ecológico de 5,25 L/s.

PERMISO DE VERTIMIENTO (PSMV): Resolución 2715 del 13 de diciembre de 2011 por la cual se aprueba la propuesta de reformulación del cronograma del programa de saneamiento y manejo de vertimientos PSMV del Municipio de Tarqui (10 años de vigencia).

Resolución 0741 del 22 de abril de 2014 por la cual se otorga un permiso de vertimiento de aguas residuales domesticas (vigente hasta el año 2027)

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS):

Decreto N°011 de 2015 del 07 de abril "Por medio del cual se otorga el Plan de Gestión de Residuos Sólidos PGIRS del Municipio de Tarqui. El documento se estableció para un periodo de 15 años.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

6. DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO

6.1. Número de viviendas, número de personas por vivienda, población atendida con acueducto y alcantarillado

En el Municipio de Tarqui, en el casco urbano la mayoría de las viviendas son unifamiliares de un piso, las antiguas están construidas en Bahareque, adobe de tierra y tapia pisada. Otras no muy antiguas en bloque de cemento y las más recientes en bloque de arcilla y ladrillo tolete con estructuras sismo resistentes, predomina la cubierta en teja de Zinc.

De acuerdo al censo DANE 2005, en la zona rural del Municipio de Tarqui se encuentran 3938 viviendas, con un promedio de 5,23 personas por vivienda.

En la zona urbana, el promedio de personas por vivienda es de 4,5 personas.

Tabla 15. Población atendida por acueducto y alcantarillado

POBLACION ATENDIDA	USUARIOS
ACUEDUCTO	1.572
ALCANTARILLADO	1.499

Fuente: Servicios públicos-AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.

6.2. Cobertura de acueducto (%)

Cobertura acueducto: $(N^{\circ} \text{ conexiones} / N^{\circ} \text{ viviendas}) * 100 = 1.572 / 1574 * 100 = 99.87\%$.

6.3. Cobertura de alcantarillado (%)

Cobertura alcantarillado: $(N^{\circ} \text{ conexiones} / N^{\circ} \text{ viviendas}) * 100 = 1.499 / * 100 = 95\%$

6.4. Numero de macro medidores

1 Salida de la PTAP

1 Tanque

6.5. Volumen de agua producida, entregada y facturada

Volumen de agua producida al año: 560.480 M³/año

Volumen de agua entregada al año: 358.603 M³/año

Volumen de agua facturada al año: 358.603 M³/año



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

6.6. Perdidas (%)

Para el cálculo de agua perdida, es necesario tener el registro de agua producida y agua fracturada, los registros son remplazados en la siguiente fórmula para así hallar el porcentaje de pérdidas:

$$\text{Perdidas (\%)} = \{(\text{Volumen de agua producida al año} - \text{Volumen de agua facturada al año}) / \text{Volumen de agua producida al año}\} * 100 =$$
$$\text{Perdidas (\%)} = \{(560.480 \text{ M}^3/\text{año} - 358.603 \text{ M}^3/\text{año}) / 560.480 \text{ M}^3/\text{año} * 100 = 36.01 \%$$

6.7. Número total de suscriptores de acueducto y alcantarillado

En el Municipio de Tarqui los suscriptores por acueducto es de 1.572 usuarios y de alcantarillado es de 1.499 usuarios hasta el mes de marzo de 2016, registrado en servicios públicos de Aguas del Huila .S.A. E.S.P.

6.8. Medidores instalados, en funcionamiento y leídos, cobertura de micromedición (%)

Medidores instalados = 1572 micromedidores
Medidores funcionando = 1511 micromedidores
Medidores leídos = 1572 micromedidores
Cobertura de micromedición (%) = $(\text{N}^{\circ} \text{ medidores} / \text{N}^{\circ} \text{ conexiones}) * 100$
Cobertura de micromedición (%) = $(1511/1572)*100$
Cobertura de micromedición (%) = 96%

6.9. Tarifarios, indicando indexación, estado de cartera, existencia de manuales de operaciones, sistematización de procesos administrativos y comerciales

Indexación

El índice de precios al consumidor (IPC) mide la evolución del costo promedio de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo final de los hogares, expresado en relación con un período base. La variación porcentual del IPC entre dos periodos de tiempo representa la inflación observada en dicho lapso. El cálculo del IPC para Colombia se hace mensualmente en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

En Aguas del Huila S.A. E.S.P. se indexa cada vez que el IPC acumule el 3% de costo promedio de consumo en los servicios que le presta al Municipio.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Tabla 16. Costo de referencia acueducto

COMPONENTE		
Cargo fijo acueducto		2596.79
CMO	322.97	
CMT	1.02	
VALOR METRO CUBICO		323.99

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P. - Servicios Públicos

ESTRATO/USO	TOTAL	TARIFA DESPUES DE SUBSIDIO O CONTRIBUCION
1	9.523,58	2.857,07
2	9.523,57	5.714,14
3	9.523,57	8.095,04
4	9.906,88	9.906,88
5	10.593,64	15.890,46
6	14.043,40	22.469,44
PEQ.PRODUCTOR COMERCIAL	10.593,64	15.890,46
PE. PRODUCTOR INDUSTRIAL	26.133,54	33.973,60
PEQ. PRODUCTOR OFICIAL	26.133,54	26.133,54
GRAN PRODUCTOR COMERCIAL	73.988,03	110.974,54
GRAN PRODUCTOR INDUSTRIAL	73.988,03	96.177,94
GRAN PRODUCTOR OFICIAL	73.988,03	73.983,03
INMUEBLES DESOCUPADOS	2.256,71	2.256,71

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.

Manuales de operación

La empresa prestadora del servicio de acueducto posee los siguientes manuales:

Manual de operación y mantenimiento de la PTAP

Manual de operación y mantenimiento de la PTAR

Manual de operaciones de acueducto

Manual de operaciones de alcantarillado

Estado de cartera

	SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA S.A. E.S.P.
	NIT 0800100553-2

Tabla 17. Estados de cartera

	SECTOR	ESTRATO	NESTRATO	NSECTOR	V30DIAS	V60DIAS	V90DIAS	V120DIAS	V150DIAS	V180DIAS	V360DIAS	V361DIAS
ACUEDUCTO	1	1	UNO	RESIDENCIAL	307.585	64.533	139.173	36.828	35.872	46.441	50.246	544.130
	1	2	DOS	RESIDENCIAL	12.274	30.617	39.337	41.795	0	13.315	23.929	0
	1	4	CUATRO	RESIDENCIAL	55.000	0	0	0	0	0	108.986	0
	2	11	COMERCIAL	COMERCIAL	19.168	16.848	0	0	0	0	0	471.746
ALCANTARILLADO	1	1	UNO	RESIDENCIAL	231.053	23.499	37.715	27.840	14.233	37.576	19.420	128.351
	1	2	DOS	RESIDENCIAL	9.184	24.166	22.602	33.145	0	8.568	17.104	0
	1	4	CUATRO	RESIDENCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	11	COMERCIAL	COMERCIAL	13.902	11.191	0	0	0	0	0	196.002
ASEO	1	1	UNO	RESIDENCIAL	157.135	25.690	34.267	17.136	22.816	19.997	5.714	240.734
	1	2	DOS	RESIDENCIAL	11.842	22.856	34.271	28.547	0	39.994	45.706	0
	1	4	CUATRO	RESIDENCIAL	0	0	0	0	0	0	19.814	0
	2	11	COMERCIAL	COMERCIAL	31.780	47.670	0	0	0	0	0	336.740

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.- Servicios Públicos (Marzo 2016)

6.10. Proyección anual de la tasa de crecimiento de la demanda del recurso hídrico según usos

Según la resolución expedida por la Corporación Autónoma Regional por medio de la Resolución N°. 3727 del 28 de Diciembre de 2007 por el cual se otorga una concesión de aguas superficiales al municipio de Tarquí, donde según las observaciones en la resolución queda estipulado aguas arriba y abajo de la bocatoma, existen derivaciones para el riego de los cultivos.

El agua se pretende distribuir de acuerdo a lo siguiente: Al acueducto del municipio de Tarquí según su uso será domestico para de acuerdo al módulo 0.003 lt/seg/hab. Así otorgándose un caudal de 22.4 L/seg.

Tabla 18. Cobertura y uso de la quebrada El Hígado

USO QUEBRADA EL HIGADO	PORCENTAJE DE LA CUENCA	PENDIENTES	COEFICIENTE	COEFICIENTE PONDERADO
Zonas boscosas	30%	MAS DEL 50%	0,45	0,14
Cultivos	30%	MAS DEL 50%	0,60	0,18
Pastos	39%	MAS DEL 50%	0,55	0,21
zona urbana	1%	8-20%	0,60	0,01
100%		0,55		0,54
PROMEDIO				PONDERADO

Fuente: EOT

Tabla 19. Caudal proyectada para Q. El Hígado

FUENTE HIDRICA	AREA (Has)	COBERTURA	COEFICIENTE DE	Tc (min)	INTENSIDAD D (mm/hr)	CAUDAL m3/seg	RONDA metros
----------------	------------	-----------	----------------	----------	----------------------	---------------	--------------



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

		PREDOMINANTE	COBERTURA				
Quebrada El Hígado	4.575,77	Zonas boscosas cultivos , pastos, zona urbana	0,54	48,53	76,7	522,06	15

Fuente: EOT

La Quebrada El Hígado puede presentar un caudal de 522,06 m³/seg para un periodo de retorno de 100 años.

- **Definición del nivel de complejidad del sistema del proyecto**

El nivel de complejidad del sistema, permite establecer el grado de envergadura del proyecto y la relevancia de éste frente a la escogencia de parámetros y criterios de diseño, La clasificación del proyecto en uno de estos niveles depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica y el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la Tabla A.3.1. Del RAS 2000 Título A Capítulo A.3. Numeral A.3.1. Como se establece de acuerdo a los resultados obtenidos de población proyectada al año 2036, con un periodo de diseño de 25 años, cuyo valor fue de 10.424 habitantes, podemos clasificar el Nivel de Complejidad del Sistema del Municipio de Tarqui (Huila), como MEDIO, dado que su condición o capacidad económica de los usuarios se puede calificar en Baja.

Tabla 20. Asignación del nivel de complejidad del sistema del proyecto

NIVEL DE COMP. DEL SISTEMA	POB. DE DISEÑO	CAPACIDAD ECONOMICA
Bajo	< 2.500	Baja
Medio	2501 a 12.500	Baja
Medio Alto	12501 a 60.000	Media
Alto	> 60.000	Alta

- **Definición del periodo de diseño**

De acuerdo al Artículo 69 de la Resolución 2320 de Noviembre de 2009, que modifica algunos aspectos a la Resolución 1096 de 17 de Noviembre de 2000, por la cual se adoptó el RAS 2000, se establece que para todos los componentes del sistema de acueducto y alcantarillado se adoptan los periodos de diseño máximos establecidos en la Tabla de Asignación del nivel de complejidad del sistema del proyecto descrita en esta resolución, la cual define que según el nivel de complejidad del sistema, los periodos de diseño se precisan en 25 años para niveles de complejidad bajo, medio y medio alto; y 30 años para niveles de complejidad Alto. Según esta clasificación, para el municipio de Tarqui (Huila) se



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

adopta un periodo de diseño de 25 años, dado que se categoriza en un nivel de complejidad del sistema MEDIO, como se determinó en el numeral 6.11 de este mismo informe.

- Definición de la dotación neta per cápita de diseño del sistema
Para efectos de calcular el caudal de diseño tanto para el sistema de acueducto como el sistema de alcantarillado, se hace indispensable definir la dotación neta per cápita de aportes unitarios de cada habitante, esta se escoge de acuerdo al nivel de complejidad del sistema, y representa la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto, esta variable se expresa en L/hab día, su valor se escoge de acuerdo con la Resolución 2320 de 2009, la cual modifica el artículo 67 de la Resolución 1096 del año 2000.

La Resolución 2320 de 2009, establece que siempre que existan datos de consumo histórico confiables para el municipio o distrito, la dotación neta máxima a utilizar en el diseño de un nuevo sistema de acueducto o la ampliación del sistema existente debe basarse en dichos datos, adicionalmente puntualiza la resolución que la dotación neta máxima calculada no deberá superar los valores establecidos en la Tabla de esta resolución, cuyos valores dependen del nivel de complejidad del sistema y del clima del municipio, entendiendo que el clima es una variables sujeta a la altura del proyecto con relación al nivel de mar. Para efectos de la aplicación de los valores de la resolución, se debe entender por poblaciones con "Clima Frío o Templado" aquellas ubicadas a una altura superior a 1.000 metros sobre el nivel del mar y por poblaciones con "Clima Cálido" aquellas ubicadas a una altura inferior o igual a 1.000 metros sobre el nivel del mar.

Para el Municipio de Tarqui (Huila), el cual se encuentra a una altura promedio de 835 msnm, le corresponde una dotación neta per cápita de 125 l/hab día, conforme a lo que establece la Resolución 2320 de 2009, no obstante, el municipio cuenta con información de micro medición y facturación de consumos medidos, lo cual da como resultado un valor mucho mas real que el recomendado por la norma, por ello se procedió a realizar el análisis de la información de consumos de agua en el mes de enero del presente año, los cuales fueron digitalizados y procesados por esta consultoría.

Conforme a los resultados antes mencionado, acerca de la proyección de la población, estimación de la dotación neta y la evolución de la perdidas y dotaciones brutas del sistema, se procede a la construcción y definición de la curva de la demanda del sistema, considerando que las misma no se efectúa mediante una operación directa, sino que debe considerarse los criterios en el



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

comportamiento de las distintas variables, dando como resultado los valores que se consignan en la siguiente tabla.

Tabla 21. Proyección de la curva de la demanda municipio de Tarqui

AÑO	POB.	% P	D.N.	D.B.	QMD (L/S)	K1	QMD (L/S)
2.016	5.098	35,0%	125,0	192,3	12,7	1,3	16,6
2.017	5.160	34,5%	125,0	190,8	13,0	1,3	16,9
2.018	5.221	34,0%	125,0	189,4	13,2	1,3	17,2
2.019	5.281	33,5%	125,0	188,0	13,4	1,3	17,5
2.020	5.340	33,0%	125,0	186,6	13,7	1,3	17,8
2.021	5.398	32,5%	125,0	185,2	13,9	1,3	18,1
2.022	5.455	32,0%	125,0	183,8	14,2	1,3	18,4
2.023	5.511	31,5%	125,0	182,5	14,4	1,3	18,8
2.024	5.566	31,0%	125,0	181,2	14,7	1,3	19,1
2.025	5.620	30,5%	125,0	179,9	14,9	1,3	19,4
2.026	5.673	30,0%	125,0	178,6	15,2	1,3	19,8
2.027	5.725	29,5%	125,0	177,3	15,5	1,3	20,1
2.028	5.776	29,0%	125,0	176,1	15,8	1,3	20,5
2.029	5.828	28,5%	125,0	174,8	16,0	1,3	20,8
2.030	5.877	28,0%	125,0	173,6	16,3	1,3	21,2
2.031	5.925	27,5%	125,0	172,4	16,6	1,3	21,6
2.032	5.972	27,0%	125,0	171,2	16,9	1,3	22,0
2.033	6.018	26,5%	125,0	170,1	17,2	1,3	22,4
2.034	6.063	26,0%	125,0	168,9	17,5	1,3	22,8
2.035	6.107	25,5%	125,0	167,8	17,8	1,3	23,2
2.036	6.150	25,0%	125,0	166,7	18,1	1,3	23,6

Fuente: Autor



7. DIAGNOSTICO DE FUENTES ABASTECEDORAS

7.1. Nombre, ubicación geográfica y tipo de la fuente

La Quebrada EL HIGADO, nace en el ecosistema estratégico de la Serranía de Las Minas, en la cota 2.225 m.s.n.m. y recorre 20.5 Km. desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Magdalena en la cota 750 m.s.n.m. y su pendiente varía desde 50% hasta 4,7% en su desembocadura.

Ocupa el tercer lugar en mayor área del municipio, 52,52 Km² que equivale al 15.5% del área total del municipio. Incluye las veredas del Triunfo, Betania, Líbano, La Vega, La Playa, Bella vista, Ricabrisa, Guavito, San Joaquín, Buenos Aires y Zapatero. Sus principales afluentes son la quebrada El Encanto, surte acueducto vereda El Triunfo, La Danta, acueducto vereda La Playa, el carrizo acueducto de Betania, quebrada El Oso, surte el acueducto vereda Ricabrisa y quebrada el Hígado abastece el acueducto del área urbano del municipio de Tarqui.

La Quebrada EL HIGADO, nace en el ecosistema estratégico de la Serranía de Las Minas, en la cota 2.225 m.s.n.m. y recorre 20.5 Km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Magdalena en la cota 750 m.s.n.m. y su pendiente varía desde 50% hasta 4,7% en su desembocadura.

La microcuencas de la Quebrada el Hígado del municipio de Tarqui que abastece el acueducto urbano tiene las siguientes características:

Tabla 22. Parámetros morfométricos de la cuenca de la Quebrada el Hígado

PARÁMETRO	MEDIDA
Área	5070.99 Has
Perímetro	39.32 Km
Cota máxima	2000 msnm
Cota mínima	800 msnm
Longitud de cauce	36925 m
Pendiente media del cauce	3.24%

Fuente: EOT

7.2. Fuentes donde captan las aguas

La cuenca del Magdalena juega un papel importante en el desarrollo del Municipio de Tarqui, teniendo en cuenta que en ella depositan sus aguas todas las microcuencas de las quebradas que nacen en la Serranía de las Minas y de las cuales se surte de agua las veredas, Centros Poblados y casco urbano de la localidad.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

La captación del agua sobre la quebrada El Hígado en la vereda Rica Brisa se realiza a través de una toma de fondo.

Tabla 23. Fuentes Hídricas abastecedoras de acueductos

FUENTE HIDRICA	ZONA ZABASTECIDA
Quebrada Seca	Centro poblado Quituro – La Ceiba - Montañitas
Quebrada Mochilero	Vereda El Cedro
Quebrada Las Pavas	Vereda Palestina – Quituro – La Pradera
Quebrada Urayaco	Centro poblado El Vergel Centro poblado Maito Vereda El Vegon Quituro
Hacienda San Miguel	Vereda Quebradita
Quebrada La Lindosa	Vereda La Pampa
Quebrada El Potrero	Vereda Llanitos
Quebrada Santa Rita	Vereda La Mirada – San Francisco
Quebrada La Chiquita	Vereda Tablón de Bélgica - Belgica Vereda La Nieves
Quebrada Verde	Vereda La Esmeralda
Quebrada Chuyaco	Vereda Guabito Vereda Buena Vista Vereda Caimital Vereda Los Alpes
Quebrada El Encanto	Vereda El Triunfo Vereda Ricabrisa-Bella Vista –La Playa
Quebrada El Hígado	Área Urbana de Tarqui
Quebrada Negra	Vereda El Tambo Vereda Las Mercedes Vereda Los Andes
Quebrada La Eureka	Vereda Buenos Aires
Quebrada Lagunilla	Vereda Lagunilla
Quebrada La María	Vereda El Libano
Quebrada Montelargo	Vereda Espinal - Maito
Quebrada Aguazul	Vereda La Pradera

Fuente: EOT

7.3. Caudal promedio diario anual de la fuente de captación y fuente receptora de los efluentes

Según los estudios realizados en el Municipio de Tarqui se obtienen los siguientes datos:

Caudal promedio diario anual de la fuente de captación de la Quebrada El Hígado es de 152,4 L/s.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Caudal promedio diario anual de la fuente receptora de efluentes es de: 113 L/seg

7.4. Caudal promedio diario anual captado por la entidad usuaria/ Número de usuarios del sistema

Actualmente se capta aproximadamente 40 Lps de la quebrada El Hígado para satisfacer las necesidades a la población tarqueña con sus 1.572 usuarios (periodo 03 de Marzo).

7.5. Caudal promedio diario en épocas secas y de lluvia en fuentes de abastecimiento y fuentes receptoras de los efluentes

Tabla 24. Caudal promedio diario en épocas secas y de lluvia en fuentes de abastecimiento y fuentes receptoras de los efluentes

	EPOCAS SECAS	EPOCAS DE LLUVIA
QUEBRADA EL HIGADO	104,9 L/seg	117.480 L/seg
FUNTE RECEPTORA DE LOS EFLUENTES(Rio Magdalena)	11,5 L/seg	13,5 L/seg

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.

7.6. Fuentes de abastecimiento potenciales

La cuenca del Magdalena juega un papel importante en el desarrollo del Municipio de Tarqui, teniendo en cuenta que en ella depositan sus aguas todas las microcuencas de las quebradas que nacen en la Serranía de las Minas y de las cuales se surte de agua las veredas, Centros Poblados y casco urbano de la localidad.

El Municipio de Tarqui cuenta con diez microcuencas, estas corresponden a la quebrada La Caraguaja, La Maituna, EL Hato, Lagunilla, El Hígado, Muchilero, La Colorada, Caimito, Quebrada Seca y Montelargo; estas quebradas son afluentes del río Magdalena. Con sus aguas surten el sector Guayabo- embalse Betania constituido por los municipios de Elías, Timaná, Gigante, Tarqui, Agrado, Pital Garzón y Hobo.

El municipio de Tarqui cuenta con una serie de acueductos veredales, regionales, centros poblados y la zona urbana, cuyas fuentes abastecedoras se presentan en la siguiente tabla.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

La Quebrada EL HIGADO, nace en el ecosistema estratégico de la Serranía de Las Minas, en la cota 2.225 m.s.n.m. y recorre 20.5 Km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Magdalena en la cota 750 m.s.n.m. y su pendiente varía desde 50% hasta 4,7% en su desembocadura.

Tabla 25. Fuentes Hídricas abastecedoras de acueductos

FUENTE HIDRICA	ZONA ZABASTECIDA	BOCATOMA
Quebrada Seca	Centro poblado Quituro – La Ceiba - Montañitas	1-28
Quebrada Mochilero	Vereda El Cedro	2
Quebrada Las Pavas	Vereda Palestina – Quituro – La Pradera	3
Quebrada Urayaco	Centro poblado El Vergel	4
	Centro poblado Maito	5
	Vereda El Vegón	6
	Quituro	28
Hacienda San Miguel	Vereda Quebradita	7
Quebrada La Lindosa	Vereda La Pampa	8
Quebrada El Potrero	Vereda Llanitos	9
Quebrada Santa Rita	Vereda La Mirada – San Francisco	10
Quebrada La Chiquita	Vereda Tablón de Bélgica - Bélgica	11
	Vereda Las Nieves	12
Quebrada Verde	Vereda La Esmeralda	13
Quebrada Chuyaco	Vereda Guavito	14
	Vereda Buena Vista	15
	Vereda Caimital	16
	Vereda Los Alpes	17
Quebrada El Encanto	Vereda El Triunfo	18
	Vereda Ricabrisa – Bella Vista – La Playa	19
	Vereda Betania	20
Quebrada El Hígado	Área Urbana de Tarqui	21
Quebrada Negra	Vereda El Tambo	22
	Vereda Las Mercedes	23
	Vereda Los Andes	22
Quebrada La Eureka	Vereda Buenos Aires	24
Quebrada Lagunilla	Vereda Lagunilla	25
Quebrada La María	Vereda El Libano	26
Quebrada Montelargo	Vereda Espinal - Maito	27
Quebrada Aguazul	Vereda La Pradera	29

Fuente: EOT

7.7. Usos del suelo en la quebrada el hígado, áreas cultivables, tipos de cultivos y áreas de bosques



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Columna estratigráfica en la quebrada El Hígado. Está ubicada a la altura del cruce de la carretera Tarqui - Pital, a 7 m aguas arriba del puente aproximadamente, en la margen derecha de la quebrada. La columna estratigráfica se caracteriza por los siguientes materiales:

- 0 – 0.60 m: arenas de tamaño medio, con algún contenido de materia orgánica, de color pardo rojizo.
- 0.60 – 0.80 m: Horizonte limo arenoso de color más oscuro, rico en materia orgánica.
- .80 – 2.5 m: Material muy grueso y desordenado, cantos subred ondeados a muy redondeados en un matriz limo arenoso. Posiblemente corresponde a una fase torrencial antigua de la quebrada El Hígado.
- 2.5 – 4.5 m: Areniscas de tamaño medio a grueso, de color pardo amarillento a pardo rojizo, pertenecientes a la Formación. Honda.

De acuerdo con el EOT del municipio de Tarqui, estos usos son: Residenciales, industriales, comerciales y de servicios, institucionales, de recreación, áreas con restricciones en áreas naturales protegidas o ecosistemas estratégicos entre otros.

Este trabajo permite identificar unas fuentes de posibles sustancias excepcionales, de acuerdo a cada uno de los procesos productivos adelantados en las diferentes entidades; en este caso se deben resaltar la alta carga orgánica e inorgánica que emergen de la industria láctea y panadera, así como de los servicios de salud y lavado de vehículos.

La explotación agropecuaria en estas micro cuencas es catalogado el primer renglón en cultivos como café asociado con plátano con 2.578 Ha, cultivos misceláneos, tanto permanentes como temporales 2.090.00 Ha; así como extensiones en pastos naturales y manejados 22.069,10 y de piscicultura 7.44 Ha que corresponden al 77.7% de la extensión total del municipio.

La actividad agropecuaria es la principal causa del deterioro de la quebrada El Hígado debido que para ampliar la zona agrícola y establecer nuevos cultivos se ejerce mayor presión al recurso flora y por ende a la fauna, reflejado en la baja cobertura de bosque natural 4.500Ha aproximadamente, tan solo un 13.27 % de la extensión total del municipio, y en Bosque secundario o de rastrojo 2800 Ha que corresponden al 8.26% del área total del Municipio aproximadamente.

7.7.1. Usos del suelo

- **EL CAFÉ:** El productor de café al venderlo verde, las ganancias son mínimas quedando estas en manos de los intermediarios, generando en los campesinos bajo nivel de vida y en muchas ocasiones abandono de sus parcelas. Por el alto costo de los plaguicidas el campesino no combate



la broca, obteniendo una cosecha de mala calidad y bajos ingresos económicos.

- **EL FRIJOL:** Es sembrado con regularidad y en forma usual los primeros meses del año; es exclusivo, generalmente de zonas cafeteras, presentando variedades de acuerdo a las condiciones naturales.
- **EL MAIZ:** Es un cultivo con tendencia ascendente respecto a otros; en la zona cafetera se le tiene más como fuente de auto consumo que representa en ocasiones un porcentaje de excedentes para la comercialización.
- **EL CACAO:** Ocupa un área de 366 hectáreas, con unos rendimientos promedio de 0,4 toneladas y una producción de 163 toneladas. Se destacan como veredas productoras: Lagunilla, San Joaquín, Potrerillos, Buenos Aires y Espinal.
- **EL LULO:** Es característico de la zona fría, el lulo se ha convertido en uno de los cultivos de alta potencialidad en el municipio, sin embargo diversos factores han favorecido el decremento en la siembra y el desánimo para su inversión.
- **CAÑA PANELERA:** A pesar de mostrar el municipio una amplia distribución veredal, la explotación de la caña es marginal; el volumen de producción no es suficiente para el consumo local.
- **LA YUCA:** Se encuentra intercalado con el café, no reportándose cultivos solos y tecnificados de áreas considerables; por tanto los rendimientos son bajos. El área de siembra para el municipio es de 74 hectáreas, con rendimiento promedio de 5 toneladas para una producción total de 370 toneladas. Las posibilidades con este cultivo sería fomentar la siembra y agroindustrializar (secado y rallanderías).
- **OTROS CULTIVOS:** Sobresalen como nuevos los cultivos frutales, entre ellos el maracuyá, la piña, granadilla y especialmente uva, que tiene un área de 13.4 hectáreas, concentradas en un 98%, en la vereda de Buenos Aires. A diferencia de los cultivos tradicionales, son pocos los agricultores que producen y los mercados se dirigen a Garzón y a Pitalito.
- **GANADERÍA:** La historia de la ganadería en Tarqui comienza con la llegada de ganado raza criolla, traído del municipio de Yaguará, considerado manso. Después de varios años llegó el ganado cebú; quien lo trajo fue el Señor Marco Antonio Gasca a la Hacienda El Zapatero, Guayabillas y Lagunilla; posteriormente se introdujo ganado Hostein y el Cebú Rojo, Red Poll y Normando destacándose entre ellas la raza criolla blanco oregi-negro.
- **EQUINOS:** El municipio de Tarqui cuenta con una red vial que abarca el acceso a todas las veredas, esto ha implicado que el transporte por medio



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

de equinos sea muy bajo, de esta manera la población equina es muy poca.

PISCICULTURA

- **ESPECIES MENORES:** La producción de especies menores no está bien difundida, siendo como principal renglón económico dentro de esta misma la piscicultura y en su orden le siguen la porcicultura y avicultura.
- **PORCICULTURA:** Esta actividad se encuentra poco difundida en el municipio. Generalmente la cría y engorde se encuentra ligada con las actividades festivas como son el San Pedro y Año Nuevo. Para este fin los productores programan los cerdos para que sean sacrificados en estas fechas.
- **AVICULTURA:** La avicultura es una de las actividades con mayor intensidad de inversión económica; es quizás la industria agropecuaria que se caracteriza por ser líder en las innovaciones y aplicación de tecnología. Es una agro industria que cumple con múltiples fines sociales, todos ellos vitales para el bienestar social, sin embargo en Tarqui no representa una fortaleza económica, ni social.

Tabla 26. Relación de cultivos por área

CULTIVO	AREA	
	HA	%
ALVERJA	0.25	0.09
HUERTA CASERA	0.25	0.09
MANGO	0.25	0.09
PAPAYA	0.50	0.18
TOMATE	1.00	0.37
CAFÉ	1.13	0.41
PLATANO	1.25	0.46
BADEA	2.00	0.73
PASTO DE CORTE	3.00	1.10
MARACUYA	5.00	1.84
LAGOS	5.40	1.98
CITRICOS	5.50	2.02
SEMESTRALES	7.31	2.68
CAÑA	9.00	3.30
VID	16.34	6.00
MAIZ	21.50	7.89
CACAO	366	25.86
PASTOS NATURALES	122.34	44.90
TOTAL	272,468	100,00

Fuente: EOT



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

7.8. Descripción cualitativa y cuantitativa de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas de la cuenca. Estado ambiental y de protección actual

En la cuenca de la quebrada el Hígado se cuenta con varias estaciones, de las cuales la más completa es la estación climatológica Principal Altamira, la cual se halla localizada en el Municipio del mismo nombre y cuenta con registros de 20 años de información (1987- 2006). A partir de la información de esta estación se procesaron y analizaron los parámetros climatológicos representativos, tales como: precipitación, temperatura, brillo solar efectivo, velocidad del viento, humedad relativa y evaporación; para obtener posteriormente la evapotranspiración y demanda de agua de los cultivos; además para el parámetro precipitación se tienen en cuenta las estaciones Tarquí, Agrado y Tres Esquinas (Pital).

Los escenarios planteados por el estudio de oferta hídrica realizado por el IDEAM a través del proyecto del Estudio Nacional del Agua.

La micro cuenca de la Quebrada Hígado, al igual que la quebrada Emaya se encuentra en la cuenca Alta del Río Magdalena y de acuerdo a los datos arrojados por el IDEAM las condición de índice de presión en condiciones de año seco durante todo el año se encuentran en una categoría muy alta, lo que indica que la zona en mención a futuro puede tener problemas por oferta.

En la evaluación del comportamiento de la oferta hídrica en todo el país, a partir de los aportes de agua que se generan en el área del municipio, se consideraron las isolíneas de esorrentía y la superficie total de los municipios. Esto permitió establecer, en forma general y como una guía, el volumen medio disponible. A la oferta municipal se le adicionó el volumen correspondiente al caudal aguas arriba del área de los ríos que pasan por su jurisdicción. La oferta disponible para abastecer las grandes concentraciones de demanda, especialmente las correspondientes a las principales ciudades se basa en sistemas complejos de almacenamiento y transporte que, para satisfacer las demandas crecientes, recurren a fuentes cada vez más lejanas, incluyendo en algunos casos trasvases de otras cuencas. En estas situaciones la estimación de la oferta, basada únicamente en los caudales de las fuentes que abastecen los municipios, tiende a ser demasiado baja, en relación con las altas concentraciones de la demanda y no corresponde al comportamiento real de estos sistemas. En ellos, las empresas prestadoras de los servicios de acueducto tienen información detallada sobre tal comportamiento, razón por la cual la información utilizada en estos casos específicos fue consultada con las empresas respectivas.

La región montañosa. Buenavista-La Batalla se ubica en una ramificación de la Cordillera Central conocida como la Serranía de las Minas, en la cual sobresalen cerros y alturas mayores a 2.500 m.s.n.m. configurando un relieve quebrado.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

La geología histórica del municipio de Tarqui se puede dividir en dos partes: La zona montañosa, conformada básicamente por depósitos de rocas intrusivas (granitos, cuarzo, andesitas), que posteriormente fueron cubiertos por sedimentos volcánicos de diferente espesor. Y en la parte plana del Valle del Magdalena (llanura aluvial de Tarqui) en donde se encuentran andesitas, chert y algunos cuerpos basálticos.

7.8.1. Estado ambiental y protección actual

La explotación agropecuaria en estas micro cuencas es catalogado el primer renglón en cultivos como café asociado con plátano con 2.578 Ha, cultivos misceláneos, tanto permanentes como temporales 2.090.00 Ha; así como extensiones en pastos naturales y manejados 22.069,10 y de piscicultura 7.44 Ha que corresponden al 77.7% de la extensión total del municipio. La actividad agropecuaria es la principal causa del deterioro de los recursos naturales debido que para ampliar la zona agrícola y establecer nuevos cultivos se ejerce mayor presión al recurso flora y por ende a la fauna, reflejado en la baja cobertura de bosque natural 4.500Ha aproximadamente, tan solo un 13.27 % de la extensión total del municipio, y en Bosque secundario o de rastrojo 2800 Ha que corresponden al 8.26% del área total del Municipio aproximadamente. El mayor porcentaje de utilización del recurso hídrico está destinado para uso doméstico, tanto en el área rural como urbana, con el agravante de que sus residuos son vertidos a las fuentes receptoras en la mayoría de los casos sin ningún tratamiento previo. Igualmente como la principal actividad agropecuaria es la producción cafetera todos los residuos provenientes de dicha actividad están generando un alto impacto ambiental sobre las fuentes naturales. De la misma manera otro renglón altamente contaminante son los agroquímicos utilizados en actividades agropecuarias que tienen efectos residuales en el organismo del hombre y la fauna, y afectación sobre la flora. Como también los residuos sólidos. El sector presenta preocupantes procesos erosivos y remociones en masa, avalanchas e inundaciones por condiciones naturales y principalmente por acción antrópica, que se refleja en ciertas áreas calificadas como zonas de alto riesgo y/o críticos como el caso de la microcuenca Maituna (veredas Maito, Méjica, Aguazul, Tablón de Maito, Esperanza, Quituro, Delicias, Vegón, Mirada, Urayaco, Aguanegra), Microcuenca Hígado (vereda Ricabrisa, Betania,), Microcuenca del Hato (Veredas Caimital, Los Alpes, Buenavista, Esmeralda, Llanitos Tablón de Bélgica y Las Nieves) Microcuenca Caraguaja (vereda Llanitos), Microcuenca Lagunilla (Vereda la Eureka, Las Mercedes, El Tambo), Microcuenca Caimito (Vereda el Cedro), Microcuenca Caraguaja (vereda Mirador), Microcuenca Hígado (vereda Zapatero) Microcuenca Maituna (Espinal, Esperanza, Tablón de Maito). Para riego solamente tiene concesión de aguas la quebrada El Hato, y el Minidistrito de riego de Buenos Aires en la Microcuenca Lagunilla y se encuentra en trámite la concesión del Minidistrito de riego del Espinal Microcuenca de la Maituna; por lo que los demás aprovechamientos, se hacen en forma ilegal.



La Serranía de Las Minas, en donde nace la quebrada El Hígado se encuentra seriamente amenazada por la colonización espontánea, especialmente a consecuencia de la apertura de vía hacia la parte alta de algunas veredas del municipio (Pradera – Alto Pradera – Los Andes; Buena Vista – Los Pinos; Eureka – El Carmen, la Playa – Líbano – La Vega).

7.9. Programas, proyectos o actividades para el ordenamiento y manejo de la cuenca abastecedora

La empresa prestadora del servicio de acueducto en el Municipio de Tarqui no ejecuta programas, proyectos o actividades para el ordenamiento y manejo de la cuenca Quebrada El Hígado.

7.10. Monitoreo de la fuente de abastecimiento, cantidad para consumo humano

Los análisis de agua de la fuente de abastecimiento de la Quebrada El Hígado los realiza el Laboratorio AGULIMSU S.A.S.

Los parámetros que son analizados se encuentran dentro del rango establecido y es agua apta para el consumo humano.

Los informes se encuentran en anexos.

7.11. Estudio de la oferta hídrica (Caudal medio disponible en las cuencas abastecedoras para invierno y estiaje)

Tabla 27. Oferta hídrica de la Quebrada El Hígado

INVIERNO	ESTIAJE
117480 L/seg	22,6 L/s

Fuente: Agua del Huila S.A. E.S.P.

7.12. Demanda hídrica

7.12.1. Usuarios del agua en la cuenca abastecedora del acueducto

Tabla 28. Usuarios del agua en la cuenca abastecedora del acueducto

USUARIOS DE LA Q. EL HIGADO	CAUDAL CAPTADO	USUARIOS CONECTADOS (Antes de la captación de la Q. El hígado)
1.572	23L/seg	18 predios

Fuente: Autor



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Entre los predios encontramos:

Finca el Descanso: Localizada en la vereda El Triunfo, cubre un área de 7.669,28 m² de rastrojo alto, localizado en alta pendiente enriquecido con especies naturales como el cuchiyuyo *Trichantera gigantea* y carbonero (sp). Área de influencia del micro cuenca del Hígado (fuente abastecedora del acueducto municipal).

Finca el Porvenir: Localizado en la vereda El Triunfo cubre un área de 3.781,90 m² de bosque natural en el área de influencia de la microcuenca de la quebrada del Hígado (fuente abastecedora del acueducto municipal)

7.12.2. Proyección anual de demanda de la Q. El Hígado

En la siguiente tabla, de acuerdo con los criterios y parámetros adoptados y la proyección de población para el periodo de diseño, se puede observar la proyección del caudal medio diario (qmd), la proyección poblacional del área urbana que abastece la Quebrada en Tarqui y la demanda del recurso según sus usos.

Tabla 29. Proyección anual de demanda de la Quebrada El Hígado

AÑO	CABECERA	DEMANDA Q. EL HIGADO (L/seg)	qmd
2016	5098	21,,92	21,,92
2017	5160	22,18	22,18
2018	5221	22,45	22,45
2019	5281	22,70	22,70
2020	5340	22,96	22,96
2021	5398	23,21	23,21
2022	5455	23,45	23,45
2023	5511	23,69	23,69
2024	5566	23,93	23,93
2025	5620	24,16	24,16
2026	5673	24,39	24,39
2027	5725	24,61	24,61
2028	5776	24,83	24,83
2029	5828	25,06	25,06
2030	5877	25,27	25,27
2031	5925	25,47	25,47
2032	5972	25,67	25,67
2033	6018	25,87	25,87
2034	6063	26,07	26,07
2035	6107	26,26	26,26
2036	6150	26,44	26,44

Fuente: Autor

El diagnóstico técnico realizado, nos muestra que el almacenamiento de agua del sistema actual de 549,4 m³ volumen que es inferior al demandado tanto para el año 2036 como para el año 2016.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Tabla 30. Proyección anual AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.

Año	D Max. (m ³ /día)	Almacenamiento requerido (m ³)	Déficit (m ³)
2010	2.542,5	847,5	298,1
2015	1.478,2	492,7	-56,7
2020	1.678,8	559,6	10,2
2025	1.901,4	633,8	84,4
2030	2.150,7	716,9	167,5
2035	2.429,4	809,8	260,4

Fuente: Consorcio zonal Aguas del Huila

7.12.3. Diagnóstico de necesidad de protección de cuencas

La explotación agropecuaria en estas microcuencas es catalogado el primer renglón en cultivos como café asociado con plátano con 2.578 Ha, cultivos misceláneos, tanto permanentes como temporales 2.090.00 Ha; así como extensiones en pastos naturales y manejados 22.069,10 y de piscicultura 7.44 Ha que corresponden al 77.7% de la extensión total del municipio.

La actividad agropecuaria es la principal causa del deterioro de los recursos naturales debido que para ampliar la zona agrícola y establecer nuevos cultivos se ejerce mayor presión al recurso flora y por ende a la fauna, reflejado en la baja cobertura de bosque natural 4.500Ha aproximadamente, tan solo un 13.27 % de la extensión total del municipio, y en Bosque secundario o de rastrojo 2800 Ha que corresponden al 8.26% del área total del Municipio aproximadamente.

El mayor porcentaje de utilización del recurso hídrico está destinado para uso doméstico, tanto en el área rural como urbana, con el agravante de que sus residuos son vertidos a las fuentes receptoras en la mayoría de los casos sin ningún tratamiento previo. Igualmente como la principal actividad agropecuaria es la producción cafetera todos los residuos provenientes de dicha actividad están generando un alto impacto ambiental sobre las fuentes naturales. De la misma manera otro renglón altamente contaminante son los agroquímicos utilizados en actividades agropecuarias que tienen efectos residuales en el organismo del hombre y la fauna, y afectación sobre la flora. Como también los residuos sólidos.

El sector presenta preocupantes procesos erosivos y remociones en masa, avalanchas e inundaciones por condiciones naturales y principalmente por acción antrópica, que se refleja en ciertas áreas calificadas como zonas de alto riesgo y/o críticos como el caso de la microcuenca Maituna (veredas Maito, Méjica, Aguazul, Tablón de Maito, Esperanza, Quituro, Delicias, Vegón, Mirada, Urayaco, Aguanegra), Microcuenca Hígado (vereda Ricabrisa, Betania,), Microcuenca del Hato (Veredas Caimital, Los Alpes, Buenavista, Esmeralda,



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Llanitos Tablón de Bélgica y Las Nieves) Microcuenca Caraguaja (vereda Llanitos), Microcuenca Lagunilla (Vereda la Eureka, Las Mercedes, El Tambo), Microcuenca Caimito (Vereda el Cedro), Microcuenca Caraguaja (vereda Mirador), Microcuenca Hígado (vereda Zapatero) Microcuenca Maituna (Espinal, Esperanza, Tablón de Maito).

Para riego solamente tiene concesión de aguas la quebrada El Hato, y el Minidistrito de riego de Buenos Aires en la Microcuenca Lagunilla y se encuentra en trámite la concesión del Minidistrito de riego del Espinal Microcuenca de la Maituna; por lo que los demás aprovechamientos, se hacen en forma ilegal. La subcuenca presentó déficit del recurso hídrico en los meses de noviembre y diciembre, periodo en el cual, el caudal ofrecido por la quebrada El Hígado disminuye a la mitad pero se logra abastecer la demanda requerida para las diferentes actividades y usos del agua, por lo que es necesario generar un plan de gestión, planificación y administración del recursos.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

8. DIAGNOSTICO SOCIAL

8.1. Población servida por abastecimiento, estratificación social y nivel de educación

El Municipio cuenta con un centro de educación secundaria llamado “Institución Educativa Luis Edgar Duran Ramírez” ubicado en el perímetro urbano del Municipio. Es de origen oficial, con jornada diurna y sabatina, ofreciendo educación preescolar, básica primaria y media con especialidad académica. Según datos estadísticos del colegio cooperativo ha disminuido la demanda de matriculados debido a la proliferación de centros de validación en los Municipios de La Plata y Tesalia. Es de anotar que el centro educativo cuenta con el recurso humano y físico necesario para ofrecer el servicio a todos jóvenes Tarqueños en edad escolar.

A nivel rural existen centros educativos de primaria, que hacen parte de la Institución Educativa Luis Edgar Durán Ramírez y son: San Marcos, Santa Rita, Alto Caloto, el Vergel, Caloto, San Matías, Las Orquídeas, El Ocaso, Las Mercedes, La Lajita, El Diamante, La Cumbre, El Alto de San Miguel, La Laja, Matanzas, El Carmen, la Mesa y Primavera.

En la siguiente tabla se puede mostrar que la población atendida por acueducto en el Municipio de Tarquí es de 1.572 usuarios; está distribuida por estratos como lo maneja Aguas del Huila S.A. E.S.P.

Tabla 31. Estratificación

ESTRATIFICACION	USUARIOS ACUEDUCTO	USUARIOS ALCANTARILLADO	USUARIOS ASEO
UNO	1137	1101	1111
DOS	310	303	304
TRES	8	8	8
CUATRO	28	2	3
COMERCIAL	59	56	57
INDUSTRIAL	3	2	2
OFICIAL	26	26	24
OFICIAL	1	1	1
TOTAL	1.572	1.499	1,510

Fuente: Servicios públicos Aguas del Huila S.A. E.S.P.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

El nivel de educación en el municipio de Tarqui es de transición a educación media de 0 a 26 años de edad. En las siguientes tablas se muestra que el total de personas es de 4.511, registrando datos de las instituciones principales del municipio.

Para mejorar en este aspecto, se requieren acciones que fomenten un mayor compromiso por parte de los docentes, ligados a brindar oportunidades para que estos mejoren sus capacidades pedagógicas. Igualmente, es necesario suministrar los elementos que permitan impartir una educación acorde con las exigencias actuales y estimular el logro de resultados tanto de los centros educativos como de los estudiantes.

Tabla 32. Nivel educativo general municipio de Tarqui

Nivel Educativo	Transición	Primaria							Secundaria				Media		Normal		Adultos						Total general
		0	1	2	3	4	5	99	6	7	8	9	10	11	12	13	21	22	23	24	25	26	
Municipio/Institución/Sede	0	1	2	3	4	5	99	6	7	8	9	10	11	12	13	21	22	23	24	25	26		
TARQUI	286	434	416	434	450	387		474	372	304	222	245	184					19	90	82	28	84	4511

Fuente: Secretaría de educación (SIMAT Anexo 6A 31-12-2016)



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Tabla 33. Nivel de educación por sede

Municipio/Institución/Sede	Nivel Educativo		Primaria					Secundaria					Media		Normal		Adultos						Total general
	Transición	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	21	22	23	24	25	26		
TARQUI	286	434	416	434	450	387	474	372	304	222	245	184				19	90	82	28	84	4511		
ANTONIO RICAURTE	30	44	40	55	53	58	66	59	44	29	37	27							17	46	605		
ANTONIO RICAURTE	24	29	31	42	39	45	66	59	44	29	37	27							17	46	535		
EL ESPINAL		2		5	2	4															13		
EL TABLON	2	5	4	2	3	1															17		
LA CEIBA		4	3	2	3	3															15		
LA ESPERANZA	1	3	1	2		4															11		
PUEBLITO	3	1	1	2	6	1															14		
EL VERGEL	48	76	74	69	79	71	68	48	35	28	26	25							36		683		
EL VEGON	1	5	3	2	8	4															23		
EL VERGEL	11	13	21	21	22	18	68	48	35	28	26	25							36		372		
GALAXIA	5	5	10	3	10	4															37		
LA MIRADA	10	8	15	6	4	11															54		
LA PENINSULA	3	10	3	9	1	2															28		
LAS ACACIAS	3	6	5	3	4	5															26		
LAS DELICIAS	4	10	7	12	12	6															51		
PALESTINA	5	5	2	4	4	6															26		
SAN FRANCISCO	6	14	8	9	14	15															66		
ESTEBAN ROJAS TOVAR	94	122	108	136	128	116	153	124	117	92	84	78				19	28	41	28	38	1506		
BUENOS AIRES	9	8	7	11	9	9	10	14	11	5											93		
DIVINO NIÑO	20	33		24	21	23															121		
ESTEBAN ROJAS TOVAR							143	110	106	87	84	78							28	41	28	743	
JORGE ISAAC	30	38	34	33	59	39											19				252		
JOSE ANTONIO GALA	29	37	60	59	32	38															255		
LAGUNILLA	5	5	7	6	6	6															35		
SAN JOAQUIN	1	1		3	1	1															7		
PRADERA	45	92	83	76	81	60	90	66	50	34	34	25					26	24			786		
ALTO PRADERA	3	7	6	4	3	3															26		
EL CEDRO	5	10	10	12	18	12															67		
EL PORVENIR	2	6	3	1	3																15		
LA PAMPA	5	17	18	22	14	9															85		
PRADERA	4	8	7	7	10	10	90	66	50												252		
QUEBRADITAS	6	15	11	11	9	9															61		
QUITURO	20	29	28	19	24	17				34	34	25						26	24		280		
RICABRISA	51	67	60	68	68	55	55	33	33	17	31	15									553		
BELLAVISTA	2	7	1	1	6																17		
BETANIA	6	10	9	7	11	4															47		
EL CARMEN	4	5	2	4	2	2															19		
EL LIBANO	4	1	4	4	3	2															18		
EL PESCADO	3	4	1	2	1	3															14		
EL TAMBO	5	3	5	1	4	5															23		
EL TRIUNFO	2	6	3	9	6	7															33		
LA EUREKA	5	8	2	5	4	4															28		
LA PLAYA	3	4	1	6	3																17		
LA VEGA	1	1	3	2	1	1															9		
LAS MERCEDES	1	2	2	5	4	4															18		
MESITAS	4	1	5		1	4															15		
RICABRISA	11	15	22	22	22	19	55	33	33	17	31	15									295		
SAN JUAN BOSCO	18	33	51	30	41	27	42	42	25	22	33	14									378		
BUENAVISTA		3	6	3	3	2															17		
CAIMITAL	2	1	2	3	3	2															13		
GUAVITO		3	6		1	1															11		
LAS NIEVES	2	3	3	2	7	1															18		
LOS ALPES		2	5	1	3	1															12		
LOS LLANITOS	3	3	3	3	5	2															19		
LOS PINOS		4		2	1	2															9		
PEÑAS NEGRAS	3	6	8	5	8	2															32		
SAN JUAN BOSCO	5	5	9	7	6	7	42	42	25	22	33	14									217		
TABLON DE BELGICA	3	3	9	4	4	7															30		

Fuente: Secretaria de educación (SIMAT Anexo 6A 31-12-2016)



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

8.2. Incidencia de enfermedades de origen hídrico

En el año 2015 se registraron 924 casos en la ESE Hospital San Antonio de Tarqui en los diferentes factores de riesgo ambiental.

Tabla 34. Enfermedades de origen hídrico

EVENTOS VIGILANCIA OBLIGATORIA	TARQUI
FACTORES DE RIESGO AMBIENTAL	934
200 - CÓLERA	-
320 - FIEBRE TIFOIDEA Y PARATIFOIDEA	-
330 - HEPATITIS A	-
350 - ETA BROTE	-
355 - ETA INDIVIDUAL	1
360 - INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS	8
370 - INTOXICACIÓN POR MEDICAMENTOS	1
380 - INTOXICACIÓN POR METANOL	-
390 - INTOXICACIÓN POR METALES PESADOS	-
400 - INTOXICACIÓN POR SOLVENTES	-
410 - INTOXICACIÓN POR OTRAS SUSTANCIAS QUIMICAS	-
412 - INTOXICACIÓN POR GASES	-
414 - INTOXICACIÓN POR SUSTANCIAS PSICOACTIVAS	-
998 - MORBILIDAD POR EDA	924

Fuente: Secretaría de salud del Municipio de Tarqui 2015

8.3. Niveles De Mortalidad Y Morbilidad

Según datos de la ESE hospital San Antonio, las principales causas por muerte en el municipio obedecen a:

Tabla 35. Causas por muerte

CAUSA	MENORES DE 1 AÑO	DE 1 A 4 AÑOS	DE 5 A 14 AÑOS	DE 15 A 44 AÑOS	DE 45 A 64 AÑOS	65 Y MAS AÑOS	TOTAL CAUSAS
Paro cardiorrespiratorio				1	8	7	16



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

CAUSA	MENORES DE 1 AÑO	DE 1 A 4 AÑOS	DE 5 A 14 AÑOS	DE 15 A 44 AÑOS	DE 45 A 64 AÑOS	65 Y MAS AÑOS	TOTAL CAUSAS
Infarto agudo al miocardio				1	3	4	8
SHOCK Neurogénico				3	3	2	8
Envenenamiento				2			2
Asfixia perinatal severa	3						3

Fuente: Secretaria de salud del Municipio de Tarqui 2015

De la observación se infiere que la primera causa de muerte es el paro cardiorrespiratorio y en segundo lugar el infarto agudo al miocardio con 16 y 8 casos respectivamente.

La morbilidad por consulta externa para el año 2015 se comportó tal como aparece en el siguiente cuadro:

Tabla 36. Morbilidad por consulta externa año 2015

CAUSA DE LA CONSULTA	MENORES DE 1 AÑO	DE 1 A 4 AÑOS	DE 5 A 14 AÑOS	DE 15 A 44 AÑOS	DE 45 A 59 AÑOS	60 Y MAS AÑOS	TOTAL CAUSAS
Hipertensión secundaria no especificada				126	424	1.085	1.635
Parasitosis Intestinal, sin otra especificación	12	252	627	397	77	68	1.433
Rinofaringitis aguda (Resfriado común)	220	386	265	294	74	75	1.314
Infección de vías urinarias	22	77	123	442	157	124	945
Diarrea y gastroenteritis de origen infeccioso	104	345	162	155	68	47	881
Faringitis aguda no especificada	23	163	201	265	72	41	765
Hipertensión esencial				83	223	434	740
Examen médico general	33	70	130	226	63	50	572
Lumbago no especificado		22		273	159	116	570
Otras gastritis		17		289	107	75	488
TOTAL DE CAUSAS	414	1332	1.508	2.550	1.424	2.115	9.343

Fuente: Secretaria de salud del Municipio de Tarqui 2015

Se observa como causa principal de morbilidad, la Hipertensión secundaria no especificada con 1.635 casos, seguido por la parasitosis intestinal con 1.433 casos, seguida de la rinofaringitis aguda (Resfriado común) con 1.314 casos y la infección en vías urinarias con 945 casos.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

De acuerdo a esta información, se aprecia que la hipertensión arterial es la causa preponderante, producida principalmente por hábitos de vida no saludables como el tipo de alimentos que se consumen o la falta de ejercicio. También es de observar que la parasitosis intestinal, la diarrea y la gastroenteritis representan un gran porcentaje de las causas de morbilidad, superando a la hipertensión como principal causa, las cuales, pueden ser asociadas a la calidad del agua y a la carencia de hábitos de higiene a la hora de ingerir los alimentos, entre otras causas.

8.4. Economía del Municipio de Tarqui

La dinámica económica del Municipio de Tarqui se sustenta en la producción del sector rural y el comercio de la zona urbana. En la zona rural predominan las actividades del sector primario (producción de materias primas agropecuarias), mientras que en la zona urbana predominan actividades del sector terciario (comercio y servicios).

Como actividad económica, Tarqui tiene principalmente la agricultura, ganadería, pequeña industria artesanal y comercio. Aunque el sector pecuario es el predominante en áreas, el que concentra la mayor cantidad de productores y genera más recursos económicos es el sector agrícola.

Dentro del municipio coexisten los dos tipos de explotación económica, como son la comercial tecnificada con cultivos como sorgo, tomate de mesa, maíz, maracuyá, uva Isabela y la agricultura de ladera con el cultivo café, plátano, maíz, frijol y yuca, caña panelera, lulo y cacao.

La agricultura, ganadería y la piscicultura, es desarrollada de manera tecnificada en las mejores tierras del municipio ubicadas en la parte plana. Se utiliza maquinaria para la siembra y el manejo de cultivos y en algunos casos para la recolección de cosechas. Ocupa un área importante con cultivos de maracuyá, uva Isabela, ahuyama, tomate, cítricos, maíz, frijol y hortalizas. Al interior de este sistema de producción se destaca también el manejo de praderas en forma intensiva, y algunas especies menores como aves, cerdos y estanques para peces.

Otra forma de explotación agrícola se presenta en los suelos de laderas en donde se produce la mayor cantidad de alimentos y productos tales como el café y plátano.

En cuanto a la industria, como del componente económico era hace algunos años casi nulo; hasta, cuando de la manera artesanal de manejar la leche, se pasa a un cierto grado de mecanización y después de rebasar la demanda local



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

se comienzan a comercializar estos productos en el departamento y luego a nivel nacional.

La empresa con mayor infraestructura es Quesos Reyma, la cual cuenta con una planta equipada con pasteurizadoras, marmitas, tanque refrigerado de almacenamiento, cuartos fríos y un punto de venta en la misma fábrica. Cuenta además con carros recolectores de leche y transportadores del producto terminado. Hay otras empresas que no cuentan con tanque de enfriamiento ni pasteurizadora.

El comercio de bajo impacto, solamente maneja la comercialización de productos nativos y los de primera necesidad traída de afuera. Según el registro de industria y comercio de la Secretaría de Hacienda Municipal, existen 233 establecimientos comerciales registrados oficialmente en la zona urbana, y alrededor de 117 en los centros poblados. La mayoría de ellos son tiendas, seguidos por heladerías cafeterías y almacenes, entre otros.

Los recursos minerales del municipio, están representados predominantemente por minerales no metálicos (alumbre, calizas), con algunas manifestaciones de minerales metálicos (oro).

En el Municipio de Tarqui se tiene como mayor empleador a la Administración local, seguido por el sector agrícola, luego el sector pecuario y por último el sector especializado en la prestación de servicios, comercio y los servicios profesionales.

Se puede decir que existe gran concentración de personas desempleadas en el casco urbano, ya que a medida que las personas entran a la edad productiva y terminan sus estudios de nivel medio y no tienen la oportunidad de desplazarse a seguir sus estudios superiores optan por seguir desocupados. El 2,8% de los hogares tiene actividad económica en sus viviendas y el 5,8 de los establecimientos se dedica a la industria; el 62,4 % a comercio; el 29,9% a servicios y el 19,9% a otra actividad.

8.5. Organizaciones ambientales

El Municipio de Tarqui no cuenta con organizaciones ambientales legales u organizadas.

8.6. Población asentada en la fuente abastecedora y apropiación respecto a la protección de la misma



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Durante el trayecto se pudo evidenciar 7 viviendas asentada a la fuente abastecedora del Municipio de Tarqui Quebrada El Hígado; no cuentan con sistema de acueducto ni alcantarillado.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

9. DIAGNOSTICO DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DE ACUEDUCTO

9.1. Georeferenciación, descripción del estado actual, detalles técnicos, memorias de cálculo, diseños y planos de bocatoma, sistema de captación, estructuras de conducción, sistema de tratamiento de agua potable, redes de acueducto

El acueducto de la cabecera municipal de Tarqui deriva sus aguas de la quebrada El Hígado, de la cual el agua es captada mediante una captación de fondo conformada por una reja de 2,80 m de longitud y 0,30 m de ancho, que permite el paso del agua hacia una caja de derivación de donde sale una línea de aducción de 8" de diámetro hasta el desarenador.

La Planta de Tratamiento de agua está localizada en las coordenadas N. 726.022,752 y E. 1.138.848,279 a una altitud de 874,99 m.s.n.m. ,es del tipo convencional con capacidad de 25 L/s en donde se realizan los procesos de coagulación, floculación, sedimentación y filtración del agua. Una vez tratada el agua es almacenada en dos tanques de almacenamiento con capacidades de 294,9 y 261,9 m³ desde donde se alimenta la red de distribución del acueducto.

A continuación se realiza una descripción y evaluación de cada uno de los componentes del sistema de acueducto:

Sistema de captación: se observó que la presa sobre la quebrada El Hígado se encuentra en buen estado, al igual que la rejilla de captación. Sin embargo, se considera de gran importancia verificar las dimensiones necesarias de la estructura para contrarrestar los efectos erosivos a los que habría lugar si por la quebrada El Hígado y por ende sobre la presa circulara el caudal máximo de la misma, es decir; 117,48 m³/s; se determinó que aguas debajo de la presa existe una placa de protección del lecho de la quebrada con una longitud de 5,91 m.

Fotografía 1. Captación de la Quebrada El Hígado



Fuente: Autor

La estructura de captación está conformada por una presa de 5,6 metros de ancho y 1,50 m de altura, un muro lateral de 8,2 metros de longitud y en el otro lado se encuentra la caja de derivación protegida por un muro en concreto de 7,5 m de longitud. La caja de derivación es de 0,8 metros de longitud y 0,8 metros de ancho en sus dimensiones libres y de la cual sale una tubería de PVC de 8" de diámetro.

Los muros y la presa son en concreto armado y se encuentran en buen estado, al igual que la rejilla de captación. La captación del agua sobre la quebrada El Hígado se realiza a través de una toma de fondo de las siguientes características:

Número de rejías: 6

Longitud de cada reja: 0,47 metros

Ancho reja: 0,3 m

Número de varillas: 12

Diámetro de cada varilla 5/8"

Número de espacios libres: 13

Ancho libre por espacio: 1,69 cm.

Desarenador sobre aducción quebrada el hígado: La líneas de aducción desde la bocatoma de la quebrada El Hígado llega a un desarenador construido en concreto reforzado. La tubería de aducción que viene de la quebrada El Hígado llega a la estructura de entrada del desarenador en una tubería de 8", para pasar luego a la zona de decantación.

Fotografía 2. Desarenador



Fuente: Servicios Públicos – Aguas del Huila S.A. E.S.P.

La entrada al desarenador se realiza a través de un canal de 0,90 m de ancho y 3,10 m de longitud.

Conducción desarenador a la PTAP: De acuerdo con los aforos realizados en la planta de tratamiento, se obtuvo un caudal de 23 L/s que es superior a la demanda máxima diaria para el año 2036. Desde el punto de vista de la capacidad del componente, no existen problemas de capacidad a lo largo del período de diseño.

Planta de tratamiento de agua potable: La Planta de tratamiento del acueducto de Tarqui es del tipo convencional y en ella se realizan los procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección del agua.

El acueducto de Tarqui cuenta con dos tanques de almacenamiento de agua de las siguientes características:

Tanque 1:

Longitud: 13,15 m

Ancho: 6,50 m

Profundidad total: 3,65 m

Profundidad útil: 3,40 m

Volumen: 290,6 m³

Tanque 2

Longitud: 11,50 m

Ancho: 7,50 m

Profundidad total: 3,25 m

Profundidad útil: 3,0 m

Volumen: 258,8 m³

La capacidad de almacenamiento total, es de 549,4 m³.

Diseño cámara de llegada y aquietamiento del agua: El agua cruda proveniente



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

de la quebrada El Hígado llegará en tubería de 6" a una caja que sirve de cámara de quietamiento de 0,40 m de ancho y 0,60 m de longitud la cual se comunicará con el canal aductor de aguas crudas a través de un tabique difusor. El tabique difusor estará conformado por 8 orificios de 4" de diámetro.

Floculación: La unidad de floculación consta de 6 cámaras. Las celdas o cámaras del floculador son de 1,43 m de ancho, 1,51 m de longitud y una profundidad total de 3,14 m. La profundidad media del agua es de 2,86 m.

El tiempo de retención del agua en la estructura será de 42,1 minutos. El floculador hidráulico desde el punto de vista de su volumetría no presenta problemas y no requiere modificaciones en su volumen.

Sedimentación: la sedimentación de los flocs se realiza en dos sedimentadores de flujo laminar que tienen las siguientes características:

Sedimentador 1: Este sedimentador recibe las aguas del floculador Alabama y presenta las siguientes dimensiones:

Ancho: 4,69 m

Longitud: 3,0 m

Cada zona del sedimentador tiene 33 placas de asbesto cemento de 1 cm de espesor. La carga superficial se encuentra dentro del valor recomendado por las normas RAS Título C.6.5.1.3 en donde se define un valor para la carga superficial entre 120 y 185 m³/ (m².día).

Sedimentador 2: Este sedimentador consta de dos unidades, cada unidad recibe las aguas que vienen del hidrociclón y presentan las siguientes dimensiones:

Ancho: 2,40 m

Longitud: 3,0 m

Cada unidad de sedimentación tiene 35 placas de asbesto cemento de 1 cm de espesor. La carga superficial se encuentra dentro del valor recomendado por las normas RAS Título C.6.5.1.3 en donde se define un valor para la carga superficial entre 120 y 185 m³/ (m².día).

Filtración: de cada sistema de sedimentación el agua pasa a un sistema de 4 filtros, se tienen por lo tanto, dos baterías de filtros compuestas por cuatro unidades independientes.

Redes de Distribución: Las redes de distribución del municipio tienen una extensión total de 12623.45 m, las cuales se encuentran en su totalidad en polivinilo de cloruro (PVC). Las redes están compuestas por diámetros de 2, 3, 4 y 6 pulgadas.

En resumen, el inventario de redes se presenta en la siguiente tabla:



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Fotografía 3. Inventario de redes de distribución de agua potable por longitud en metros

Diámetro (pulgadas.)	Longitud (m)	Porcentaje (% del total)
2	405.17	2.85%
3	10792.88	75.89%
4	1 838.44	12.93%
6	754.61	5.31%
Total	430.25	3.03%
	14221.35	100%

Fuente: Subtécnica – Aguas del Huila S.A. E.S.P.

Tratamiento de lodos: Las primeras aguas del lavado de los filtros, también realizan un aporte significativo en la carga de sedimentos. Del tiempo de duración del lavado de un filtro que es de 15 minutos aproximadamente, se supone que el 40% del tiempo, que equivale a 6 minutos, producirá el aporte de sólidos suspendidos de interés ambiental y por lo tanto serán las aguas residuales que irán al concentrador de sólidos.

Las dos descargas relacionadas en el párrafo anterior, irán a gravedad a un tanque de espesado gravitacional en donde se aumentará la concentración de los sólidos al 4%. Del concentrador de lodos, éstos pasarán a camas o lechos de secado en donde la concentración de sólidos aumentará en cerca de un 30% lo que ya permite el retiro de las tortas de lodo hacia el sitio de disposición final que podría ser el sitio del relleno sanitario, o disponerse para enterrarse o disponerse en un sitio adecuado. La solución conceptual propuesta está en concordancia con las normas RAS en especial con los títulos C.13.4.4.2 y C.13.5. Las dos fuentes más importantes de producción de lodo dentro de la planta de tratamiento son las descargas provenientes de los Sedimentadores de flujo laminar y el agua de lavado proveniente de los filtros. El porcentaje de lodo generado en una planta oscila entre 0,2 y 5% del volumen diario tratado por ésta. Existen diversas formas de realizar una cuantificación de los lodos generado en el tratamiento del agua. Se puede utilizar un balance de masa, obteniéndose un valor en Ton/día de material generado. En esta metodología se deben tener en cuenta algunas consideraciones, dentro de las cuales pueden ser citadas las tasas de captura de sólidos en las etapas de sedimentación, informaciones precisas (fórmulas químicas) de los agentes coagulantes empleados, entre otras.

Redes De Distribución: Se cuenta con una red de distribución en buen estado, con tubería de PVC y AC. La red de distribución se compone de tubería con diámetros de 2, 3, 4 y 6 pulgadas, aproximadamente con una longitud de 7 Km principalmente en PVC, sin embargo, cerca 100 m se encuentran en tubería de 2" se encuentran en material en asbesto cemento (AC).

Planta de tratamiento: La planta de potabilización es de tipo convencional y tiene un caudal de diseño de 23 L/s. El agua cruda llega a una cámara en concreto, de la cual pasa a un canal donde se encuentra un vertedero triangular, que tiene como finalidad medir el caudal a tratar.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Es una planta que contiene dos sistemas de floculación, sedimentación y filtración independientes, pero en términos generales puede catalogarse como un planta convencional semienterrada de lavado automático fabricada en combinación de materiales en acero y concreto reforzado, totalmente hidráulica con capacidad máxima de diseño conjunto de 23 L/S que tiene los siguientes componentes. Sistema de control de entrada, a través de tres válvulas de control de diámetro de 6" en HF por cada tanque de almacenamiento (seis en total) con sus respectivas cajillas, todo en buen estado. Cámara de ingreso en regular estado, sin válvula de control y con dimensiones 90 x 90 x 60 cm. Canaleta de aquietamiento rectangular en concreto y buen estado estructural y resalto hidráulico en concreto en buen estado, sin regleta medidora. Dosificador de vaivén marca SALPER con tornillo regulador de descarga, en mal estado, con instalación a corriente de 110 voltios. Canal de descarga en concreto con dos sistemas independientes.

Sistema De Tratamiento 1: Caudal de tratamiento con capacidad de 10 L/PS, cuenta en el canal inicial con un resalto hidráulico y control de flujo por rebose y desfogue a través de un tubo de 4" en un canal de 30 cm. de ancho, 300 cm. de largo y 40 cm. de profundidad.

Dos (2) secciones de floculación en concreto reforzado de 3 x 3 metros en regular estado, con flujo de ingreso tangencial a un cilindro en hierro de un metro de diámetro, para flujo descendente interno y ascendente externo y rebose metálico conectado al fondo de la sección de sedimentación, con sus respectivas válvulas de lavado en regulares condiciones, las cuales se encuentran en un pozo recolector de aguas de lavado.

Dos (2) secciones de sedimentación en concreto reforzado de 4 x 3 metros en regular estado, de placas inclinadas de asbesto cemento de rata acelerada y flujo ascendente, con canal metálico recolector de aguas claras en malas condiciones, con su respectiva válvula de lavado dañada.

Cuatro (4) unidades de filtros rápidos de sección transversal de flujo de 150 x 120 cm. cada uno sin control de ingreso mediante válvulas (se hace artesanalmente mediante compuertas metálicas de agarradera) con sus respectivos dos (2) pozos de recepción de aguas de lavado y válvulas tipo mariposa para control de salida independiente cada uno.

Cámara de recolección de filtrados común, pero con sistema de lavado independiente (cada una tiene su válvula de lavado con desagüe a los pozos de recepción de aguas de lavado de los filtros).

Sistema De Tratamiento 2: Caudal de tratamiento con capacidad de 14 L/PS, cuenta en el canal inicial con un resalto hidráulico y control de flujo por válvula tipo mariposa.

Una (1) sección de floculación en concreto reforzado de seis (6) compartimientos de 180 x 180 cm. cada compartimiento en flujo ascendente – descendente, con sistema de lavado en línea con el sedimentador en regulares condiciones, las cuales conducen a un pozo recolector de aguas de lavado.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Una (1) sección de sedimentación en concreto reforzado de 6 x 3,5 metros en regular estado, de placas inclinadas de asbesto cemento de rata acelerada y flujo ascendente, con dos (2) canales metálicos recolectores de aguas claras de 20 x 20 cm y 6 metros de largo, todo en regulares condiciones, con su respectiva válvula de lavado tipo fondo, torre, vástago y manivela en regulares condiciones; los canales recolectores conducen a un tanque recolector de aguas filtradas. Un (1) tanque de alimentación a filtros de 7 x 0,8 metros de sección transversal y 3 metros de profundidad que conduce a los cuatro filtros rápidos. Cuatro (4) unidades de filtros rápidos de sección transversal de flujo de 180 x 180 cm. cada una con su respectiva válvula de ingreso y válvula de lavado, seis de las cuales están para reposición sus respectivos dos (2) pozos de recepción de aguas de lavado y válvulas tipo mariposa para control de salida independiente cada uno; los lechos filtrantes totalmente colmatados y desgastados, funcionan ineficientemente.

Cámara de recolección de filtrados común, pero con sistema de lavado independiente (cada una tiene su válvula de lavado con desagüe a los pozos de recepción de aguas de lavado de los filtros).

Floculación del Agua

Se tienen dos tipos de floculador: uno de flujo vertical y una segunda unidad del tipo hidrociclón. Los gradientes puntuales en los orificios de interconexión se encuentran dentro de los valores dados en las normas RAS, sin embargo los gradientes son crecientes condición que no favorece las colisiones entre los microflocs y no favorecen la agregación o formación de los flocs.

Figura 4. Floculación del agua



Fuente: Aguas del Huila S.A.E.S.P.

Filtración del Agua

De cada sistema de sedimentación el agua pasa a un sistema de cuatro filtros, se tienen por lo tanto, dos baterías de filtros compuesta por cuatro unidades independientes, que después de hacer la evaluación hidráulica la velocidad de



filtración se encuentra por debajo de los parámetros dados por las normas RAS título C.7.5.1.3.

Desinfección

El sistema de desinfección del agua se realizaba mediante la adición de cloro granulado y gaseoso, pero por razones de estado físico de los equipos se encuentra fuera de servicio.

9.2. Red de distribución

Las redes de distribución del municipio tienen una extensión total de 12623.45 m, las cuales se encuentran en su totalidad en polivinilo de cloruro (PVC), en diámetros de 2, 3, 4 y 6 pulgadas.

Tabla 37. Descripción del sistema actual y Zonas de expansión futura.

Diámetro (pulgadas.)	Longitud (m)	Porcentaje (% del total)
2	405.17	2.85%
3	10792.88	75.89%
4	1 838.44	12.93%
6	754.61	5.31%
Total	430.25	3.03%
	14221.35	100%

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.

Obras realizadas o proyectadas para la regulación de caudales

La regulación de caudales se maneja desde la planta de tratamiento de aguas potable PTAP.

9.3. Porcentaje de pérdidas en cada unidad del sistema de acueducto y redes de distribución

Pérdida de carga en la pantalla difusora (cámara de llegada y aquietamiento del agua):

$$h_f = (Q / C \cdot A)^2 \times (1 / 2 \cdot g)$$

En donde:

H_f: pérdida de carga, en m

Q: caudal en m³ /s

C: coeficiente del orificio = 0,7

A: área de los orificios del tabique

g: aceleración de la gravedad = 9,81 m / s²

$$h_f = (0,0292 / 0,70 \times 0,06486)^2 \times (1/2 \times 9,81) = 0.021 \text{ m}$$

La pérdida de carga en el resalto (Medición de caudal y coagulación): es la diferencia entre las energías específicas:

$$E_1 - E_2 = \left| h_1 + V_1^2 / 2g \right| - \left| h_2 + V_2^2 / 2g \right|$$



$$E_1 - E_2 = \left| 0,0270 + 2,71^2 / 2 \times 9,81 \right| - \left| 0,19 + 0,389^2 / 2 \times 9,81 \right| = 0,205 \text{ m}$$

Pérdida de carga tabique difusor

= 0,02 m

Diseño Hidráulico de los Orificios de Interconexión Entre las Cámaras: En los floculadores Alabama el paso del agua a través orificio de interconexión genera 3 tipos de pérdidas las cuales son:

- Pérdidas de carga en el pasamuro
- Pérdidas de carga en el codo
- Pérdidas de carga en la salida

Zona 1: Estará conformada por las dos primeras cámaras del floculador.

- Pérdida de Carga en el Pasamuro

Adoptando un diámetro de codo de 8" se tiene:

$$\text{Área} = (8 \times 2,54 / 100)^2 \times \pi / 4 = 0,0324 \text{ m}^2$$

Velocidad del agua en el codo:

$$V = Q / A$$

En donde:

V = Velocidad, en m/s

Q = Caudal, en m³/s

A = Área, en m²

$$V = 0,0146 / 0,0324 = 0,45 \text{ m/s}$$

Las pérdidas de carga en el pasamuro vienen dadas por la siguiente expresión:

$$h_f = (Q / (C \times A))^2 \times 1 / 2g$$

Donde;

h_f = Perdidas de carga en el pasamuro, en m

Q = Caudal, en m³/s

C = Constante de 0,80

A = Área, en m²

$$h_f = (0,0146 / (0,8 \times 0,0324))^2 \times 1 / (2 \times 9,81) = 0,016 \text{ m}$$

- Pérdida de Carga en el Codo

Las pérdidas de carga en el codo vienen dadas por la siguiente expresión:

$$h_f = k \times V^2 / 2g$$

Donde;

h_f = Perdidas de carga en el codo, en m

V = Velocidad, en m/s

K = Constante de 0,60

$$h_f = 0,6 \times (0,45)^2 / (2 \times 9,81) = 0,006 \text{ m}$$

- Pérdida de Carga en la Salida

Adoptando una reducción en la salida del codo a 6" se tiene:

$$\text{Área} = (6 \times 2,54 / 100)^2 \times \pi / 4 = 0,0182 \text{ m}^2$$

$$V = Q / A$$

En donde:



V = Velocidad, en m/s

Q = Caudal, en m³/s

A = Área, en m²

$V = 0,0146 / 0,0182 = 0,80$ m/s

Las pérdidas de carga en la salida vienen dadas por la siguiente expresión:

$$hf = (Q / (C \times A))^2 \times 1 / 2g$$

En donde:

hf = Pérdidas de carga en la salida, en m

Q = Caudal, en m³/s

C = Constante de 0,65

A = Área, en m²

$$hf = (0,0146 / (0,65 \times 0,0182))^2 \times 1 / (2 \times 9,81) = 0,077$$
 m

- Pérdidas de Carga en la Cámara 1.

$$hf = 0,016 + 0,006 + 0,077 = 0,100$$
 m

- Pérdidas de Carga en la Zona 1 del Floculador

$$hf = 0,100 \times 2 = 0,20$$
 m

El gradiente en la zona 1 será:

$$G = (\gamma / \mu \times hf / T)$$

En donde:

G = Gradiente, en s⁻¹

γ = Peso específico, en gr/cm³

μ = Viscosidad cinemática, en cm²/s

hf = Pérdidas de carga en la cámara 1, en cm

T = Tiempo de retención en una cámara, en s

$$G = ((998,23 \times 10) / (422,99 \times 0,0101))^{1/2} = 47,83$$
 s⁻¹

Zona 2:

- Pérdida de Carga en el Pasamuro

Adoptando un diámetro de codo de 10" se tiene:

$$\text{Área} = (10 \times 2,54 / 100)^2 \times \pi / 4 = 0,0507$$
 m²

Velocidad del agua en el codo:

$$V = Q / A$$

En donde:

V = Velocidad, en m/s

Q = Caudal, en m³/s

A = Área, en m²

$$V = 0,0146 / 0,0507 = 0,29$$
 m/s

Las pérdidas de carga en el pasamuro vienen dadas por la siguiente expresión:

$$hf = (Q / (C \times A))^2 \times 1 / 2g$$

Donde;

hf = Pérdidas de carga en el pasamuro, en m

Q = Caudal, en m³/s

C = Constante de 0,80

A = Área, en m²

$$hf = (0,0146 / (0,8 \times 0,0507))^2 \times 1 / (2 \times 9,81) = 0,007$$
 m



- Pérdida de Carga en el Codo

Las pérdidas de carga en el codo vienen dadas por la siguiente expresión:

$$hf = K * V^2 / 2g$$

En donde:

hf = Perdidas de carga en el codo, en m

V = Velocidad, en m/s

K = Constante de 0,60

$$hf = 0,6 \times (0,29)^2 / (2 \times 9,81) = 0,003 \text{ m}$$

- Pérdida de Carga en la Salida

Adoptando una reducción en la salida del codo a 8" se tiene:

$$\text{Área} = (8 \times 2,54 / 100)^2 \times \Pi / 4 = 0,0324 \text{ m}^2$$

$$V = Q / A$$

Donde;

V = Velocidad, en m/s

Q = Caudal, en m³/s

A = Área, en m²

$$V = 0,0146 / 0,0324 = 0,45 \text{ m/s}$$

Las pérdidas de carga en la salida vienen dadas por la siguiente expresión:

$$hf = (Q / (C \times A))^2 \times 1 / 2g$$

Donde;

hf = Perdidas de carga en la salida, en m

Q = Caudal, en m³/s

C = Constante de 0,65

A = Área, en m²

$$hf = (0,0146 / (0,65 \times 0,0324))^2 \times 1 / (2 \times 9,81) = 0,024 \text{ m}$$

- Perdidas de Carga en la Cámara 2.

$$hf = 0,007 + 0,003 + 0,024 = 0,034 \text{ m}$$

- Pérdidas de Carga en la Zona 2:

$$hf = 0,034 \times 2 = 0,067 \text{ m}$$

El gradiente en la zona 2 será:

$$G = (\gamma / \mu \times hf / T)$$

En donde:

G = Gradiente, en s⁻¹

γ = Peso específico, en gr/cm³

μ = Viscosidad cinemática, en cm²/s

hf = Pérdidas de carga en la cámara 1, en cm

T = Tiempo de retención en una cámara, en s

$$G = ((998,23 \times 3,4) / (422,99 \times 0,0101))^{1/2} = 27,78 \text{ s}^{-1}$$

Zona 3

- Pérdida de Carga en el Pasamuro.

Adoptando un diámetro de codo de 12" se tiene:

$$\text{Área} = (12 \times 2,54 / 100)^2 \times \Pi / 4 = 0,0730 \text{ m}^2$$

Velocidad del agua en el codo:

$$V = Q / A$$

Donde;



V = Velocidad, en m/s

Q = Caudal, en m³/s

A = Área, en m²

$V = 0,0146 / 0,0730 = 0,20 \text{ m/s}$

Las pérdidas de carga en el pasamuro vienen dadas por la siguiente expresión:

$$h_f = (Q / (C \times A))^2 \times 1 / 2g$$

Donde;

h_f = Pérdidas de carga en el pasamuro, en m

Q = Caudal, en m³/s

C = Constante de 0,80

A = Área, en m²

$$h_f = (0,0146 / (0,8 \times 0,0730))^2 \times 1 / (2 \times 9,81) = 0,003 \text{ m}$$

- Pérdida de Carga en el Codo.

Las pérdidas de carga en el codo vienen dadas por la siguiente expresión:

$$h_f = k \times V^2 / 2g$$

En donde:

h_f = Pérdidas de carga en el codo, en m

V = Velocidad, en m/s

K = Constante de 0,60

$$h_f = 0,6 \times (0,20)^2 / (2 \times 9,81) = 0,001 \text{ m}$$

- Pérdida de Carga en la Salida.

Adoptando una reducción en la salida del codo a 10" se tiene:

$$\text{Área} = (10 \times 2,54 / 100)^2 \times \pi / 4 = 0,0507 \text{ m}^2$$

$$V = Q / A$$

Donde;

V = Velocidad, en m/s

Q = Caudal, en m³/s

A = Área, en m²

$$V = 0,0146 / 0,0507 = 0,29 \text{ m/s}$$

Las pérdidas de carga en la salida vienen dadas por la siguiente expresión:

$$h_f = (Q / (c \times A))^2 \times 1 / 2g$$

En donde:

h_f = Pérdidas de carga en la salida, en m

Q = Caudal, en m³/s

C = Constante de 0,65

A = Área, en m²

$$h_f = (0,0146 / (0,65 \times 0,0507))^2 \times 1 / (2 \times 9,81) = 0,010$$

- Pérdidas de Carga en la Cámara 3.

$$h_f = 0,003 + 0,001 + 0,010 = 0,014 \text{ m}$$

- Pérdidas de Carga en la Zona 3:

$$h_f = 0,014 \times 2 = 0,029 \text{ m}$$

El gradiente en la zona 3 será:

$$G = (\gamma / \mu \times h_f / T)$$

Donde;



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

G = Gradiente, en s^{-1}

γ = Peso específico, en gr/cm^3

μ = Viscosidad cinemática, en cm^2/s

hf = Pérdidas de carga en la cámara 1, en cm

T = Tiempo de retención en una cámara, en s

$G = ((998,23 \times 1,4) / (422,99 \times 0,0101))^{1/2} = 18,20 s^{-1}$

De acuerdo con la evaluación anterior, se tendrán unas pérdidas totales de:

Pérdidas totales en el sistema = hf zona 1 + hf zona 2 + hf zona 3

Pérdidas totales en el sistema = 0,199 m + 0,067 m + 0,029 m = 0,29

Floculador:

Pérdidas en el floculador = 0,29 m

9.4. Macro y micro medición

El Municipio de Tarqui cuenta con 1596 micromedidores en la zona urbana, entre esos micromedidores hay 1511 en buen estado y 61 micromedidores frenados o en mal estado y con 1 macromedidor en la salida de la PTAP y el otro macromedidor en el tanque.

9.5. Socialización sobre el ahorro y uso eficiente dirigidos a operadores y comunidad

Se dejara documentado en anexos.

9.6. Actualización y/o capacitación en operación del servicio, realizado a operadores

Se dejara documentado en anexos.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

10. DIAGNOSTICO GENERAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

10.1. Número de vertimientos, fuentes receptoras

Se encuentra sobre la misma quebrada El Hígado, proveniente del sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual está localizado en la vereda Zapatero en las coordenadas E:807970 N:724125 y un caudal promedio de 10,89L/s1.

La frecuencia del vertimiento de agua residual en el municipio de Tarqui, es permanente (24 horas), por ello se puede catalogar este vertimiento como constante; Se efectúa todos los días de la semana (7 días); estimando una cantidad diaria de 880m³ de agua residual descargada sobre la fuente quebrada El Hígado.

Actualmente en el casco urbano se tienen identificados vertimientos puntuales, estos se encuentran en el margen de la quebrada el Hígado, en el barrio la veguita, siete (7) viviendas, se localizan en zona de alto riesgo de inundación según se encuentra plasmado en el EOT Municipal, para lo cual se ha planteado y se viene realizando la reubicación de las viviendas, ya se realizó la primera etapa y se pretende en el próximo año reubicar las viviendas, para poder construir en este espacio una alameda.

El problema en si es que el nivel no nos permite la conexión a el alcantarillado por lo que tocaría tomar otras medidas que se podrían ver afectadas por el nivel de riesgo de esta zona, para la realización de la caracterización no se tuvo en cuenta estos vertimientos por la temporalidad de estos, quedando como único vertimiento el que llega a las lagunas de oxidación.

Otro vertimiento descarga sobre la margen derecha aguas abajo de la Quebrada El Hígado. Sus coordenadas geográficas son: 02° 06' 31,2" NORTE / 75° 48' 51,3" OESTE / 807 msnm.

También se registraron 5 puntos de vertimientos durante el trayecto en la Quebrada El Hígado.

Figura 5. Vertimiento 1. Proveniente del tratamiento del café



Fuente: Autor

Figura 6. Vertimiento 2. Proveniente de residuos del proceso del café y de residuos de 4 viviendas



Fuente: Autor

Figura 7. Vertimiento 3. Residuos de 2 lagos con una producción de 6000 truchas



Fuente: Autor

Figura 8. Vertimiento 4. Proveniente de residuos del proceso del café y de residuos de 2 viviendas usos domésticos



Fuente: Autor



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Figura 9. Vertimiento 5. Vereda la vega a la quebrada el oso la cual desemboca en la quebrada el hígado



Fuente: Autor

Tabla 38. Coordenadas de vertimientos

Coordenadas en Oeste	X	Y
VERTIMIENTO 1	1131914,545	732427.832
VERTIMIENTO 2	1131993,4273	732469,6309
VERTIMIENTO 3	1132231,1598	732481,0584
VERTIMIENTO 4	1132560,7504	732644,7405
VERTIMIENTO 5	1132822,671	732581,0656

Fuente: Autor

10.2. Análisis de capacidad de asimilación de la fuente receptora

Se encuentra sobre la misma quebrada El Hígado, proveniente del sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual está localizado en la vereda Zapatero en las coordenadas E:807970 N:724125 y un caudal promedio de 10,89L/s².

La frecuencia del vertimiento de agua residual en el municipio de Tarqui, es permanente (24 horas), todos los días de la semana; estimando una cantidad diaria de 880m³ de agua residual descargada sobre la fuente quebrada El Hígado.

10.3. Características de los vertimientos

El Sistema de Gestión del Vertimiento del casco urbano del Municipio de Tarqui está compuesto por conexiones domiciliarias, redes de recolección y conducción de aguas residuales y una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo lagunas de estabilización. El sistema no posee en su composición topológica estaciones de bombeo de aguas residuales y en toda su extensión opera por gravedad. En la actualidad todos los vertimientos son llevados a la planta de



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

tratamiento de aguas residuales, es decir, no existen descargas a las fuentes receptoras sin tratamiento alguno.

Cabe destacar que haciendo un inventario de los cuerpos de agua atravesados por la red de recolección y conducción del sistema de alcantarillado hasta la PTAR, existe conocimiento del Zanjón El Toro que escurre por todo el centro del casco urbano, pero además, aunque toda la red en ningún punto atraviesa la Quebrada El Hígado, este si amenaza de manera permanente la red de recolección y conducción.

En concordancia con lo anterior, vale la pena destacar la llanura de inundación de la Quebrada El Hígado, la cual está comprendida por una franja de pocos metros de ancho al lado de la quebrada El Hígado, pero que se amplía a la altura del matadero, extendiéndose hacia el sur y oriente. Esta zona tiene menos de un metro de altura sobre el cauce de la quebrada y es la zona que se ve afectada por inundaciones en las crecientes normales de la misma. También se destaca la llanura de inundación del Zanjón El Toro el cual socava la terraza media del Parque Central entre las carreras 8 y 9, en donde prácticamente no existe la llanura de inundación, pero a la altura del Barrio Santa Marta se amplía, llegando a tener más de 30 metros de ancho, dejando una zona de inundación bien definida hasta su desembocadura en la Quebrada El Hígado. El Municipio de Tarqui las características de los vertimientos son netamente domiciliarios. El agua residual domestica del vertimiento de la PTAR en el municipio de Tarqui Huila no genera grandes impactos negativos en el agua de la quebrada el Hígado, puesto que la calificación del ICA tanto aguas abajo (100mts) como aguas arriba (100mts) del punto de vertimiento es buena. Los parámetros que más afectan la calificación del ICA aguas arriba y aguas abajo son la DBO. En coliformes fecales es el parámetro que más impacto negativo sufre la fuente receptora por el paso sobre el punto de vertimiento de la PTAR del municipio de Tarqui pasa de una valoración media a mala.

El PH en el agua vertida de todos los puntos analizados arrojó datos dentro de la normatividad vigente decreto 1594/84. Entre 5 y 9.

Todos los valores de temperatura determinados en el agua residual in situ durante la jornada se encuentran dentro de los límites permisibles del decreto 1594/84, artículo 72. Menor a 40°C y acordes con la temperatura ambiente.

10.4. Usos del agua de la fuente receptora luego de los vertimientos

El caudal de la quebrada El Hígado aguas arriba es mayor que aguas abajo porque en la parte baja existen vegas con cacao, plátano para lo cual desvían el agua para riego.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Según la visita técnica efectuada aguas abajo del punto de vertimiento de agua residual en la quebrada el Hígado hasta la desembocadura del río Magdalena, en ese tramo de 500 metros se encuentran ubicadas las fincas belén y la finca Ardila que aprovechan la Quebrada el Hígado para bebedero del ganado y para el riego de las vegas de cacao y plátano.

Aguas abajo del punto de vertimiento no se utiliza el recurso hídrico para sistemas de tratamiento de agua potable de otras comunidades. A 500 mts metros aguas abajo del punto de vertimiento del agua residual, la quebrada el Hígado desemboca al río Magdalena.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

11. FORMULACION PROGRAMAS Y/O ACTIVIDADES

11.1. Procedimiento, tarifas y medidas a tomar para aquellos consumidores que sobrepasen el consumo máximo fijado

A partir de la entrega que genera el coordinador de facturación, del listado de crítica de lectura; se procede a su respectiva revisión. Para lo cual el Fontanero y/o el Coordinador Local, realizan visitas domiciliarias. Se revisan los componentes de la conexión intradomiciliaria, a fin de comprobar la existencia de un daño o desgaste de las partes, si existe inconsistencia, se reporta en el formato de Acta de visita o formato de seguimiento y se envía a la oficina principal de Neiva.

En caso de no encontrar anomalías finaliza la revisión previa. En caso de descubrir una conexión fraudulenta, se pasa al procedimiento de legalización de conexiones fraudulentas. Las desviaciones significativas, deberán ser analizadas minuciosamente y aplicar la normatividad correspondiente.

Nota: Cabe resaltar que éstas, deberán ser producto de la ruta crítica o de la solicitud de un suscriptor.

Si se detecta una fuga se procederá a elaborar la facturación teniendo como base el consumo promedio histórico de los seis (6) últimos meses, el promedio de consumo de suscriptores que se encuentren en condiciones similares o mediante aforos individuales. (Crítica de lectura).

Si se le detecta una fuga al usuario se le notifica que durante los dos meses siguientes se le facturara con base a: Al promedio histórico de los consumos del mismo suscriptor de los últimos 6 meses, Al consumo promedio de suscriptores o usuarios que estén en circunstancias similares o con base de aforos individuales.

Aguas del Huila S.A. E.S.P. se rige según el CRA 151 de 2001 que habla acerca de la desviación significativa que dice: La Empresa deberá practicar las visitas y realizar las pruebas técnicas que se requieran con el fin de precisar la causa que originó la desviación detectada en la revisión previa. Por otra parte, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) en la Resolución CRA 151 de 2001, artículo 1.3.20.6, ha determinado que por desviación significativa debe entenderse el aumento o reducción en los consumos, que comparados con los promedios de los últimos tres periodos, si la facturación es bimestral, o de los últimos seis periodos, si la facturación es mensual, sean mayores a los porcentajes que se señalan a continuación: a. Treinta y cinco por ciento (35 %) para usuarios con un promedio de consumo mayor o igual a cuarenta metros cúbicos (40m³). b. Sesenta y cinco por ciento (65 %) para usuarios con un promedio de consumo menor a cuarenta metros cúbicos (40m³).



11.2. Índice de agua NO contabilizada IANC

Con el balance de agua se busca definir el porcentaje de pérdidas en el sistema de distribución en donde se obtiene el volumen de agua empleada menos el volumen de agua suministrada es decir las pérdidas técnicas en la red de distribución es la diferencia entre el volumen de agua tratada y medida a la salida de la planta potabilizadora y el volumen entregado a la población medido en las acometidas domiciliarias del municipio de Tarqui.

IANC actual: 48,7%

IANC Dic (2014): 44%

IANC Ene – Mar (2015): 35%

IANC a 5 años: 25%

Tabla 39. Índice de agua NO contabilizada IANC

Año	Población (hab)	Población flotante (hab)	Población total (hab)	Dotación neta integrada (L/hab.día)	Pérdidas (%)	Dotación bruta (L/hab.día)	K1	Q medio (L/s)	Q máximo diario (L/s)
2.010	4.916	147	5.064	191,3	50,5%	386,2	1,3	22,6	29,4
2.011	5.043	151	5.194	159,4	45,4%	334,5	1,3	20,1	26,1
2.012	5.173	155	5.328	150,8	40,3%	291,5	1,3	18,0	23,4
2.013	5.306	159	5.465	142,2	35,2%	255,4	1,3	16,2	21,0
2.014	5.443	163	5.606	133,6	30,1%	224,4	1,3	14,6	18,9
2.015	5.583	167	5.751	125,0	25,0%	197,7	1,3	13,2	17,1
2.020	6.341	190	6.531	125,0	25,0%	197,7	1,3	14,9	19,4
2.025	7.182	215	7.397	125,0	25,0%	197,7	1,3	16,9	22,0
2.030	8.123	244	8.367	125,0	25,0%	197,7	1,3	19,1	24,9
2.035	9.176	275	9.451	125,0	25,0%	197,7	1,3	21,6	28,1

Fuente: Aguas del Huila S.A. E.S.P.-Subtécnica

11.3. Metas anuales de reducción de pérdidas

Tabla 40. Metas anuales de reducción de pérdidas

AÑO	REDUCCION DE PERDIDAS ANUAL (%)
2017	43,96
2018	39,22
2019	34,48
2020	29,74
2021	25

Fuente: Autor



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

11.4. Programas

Se debe recordar que el uso eficiente y racional del agua tiene un papel fundamental en el desarrollo sustentable; esto significa, el uso presente de los recursos, de tal modo que las futuras generaciones de ciudadanos también puedan tener la cantidad y calidad suficientes para satisfacer sus propias necesidades y las de su medio ambiente.

Aguas del Huila S.A. E.S.P. siendo consciente de la importancia de establecer programas para el uso eficiente y ahorro del agua, parte de un principio muy importante el cual se enmarca en darle la importancia necesaria al cuidado y la protección necesaria de la cuencas que abastecen el municipio teniendo como principio:

**VENDEMOS AGUA ES NECESARIO
MANTENER NUESTRA MATERIA PRIMA... LA CUENCA ABASTECEDORA**

11.4.1. Diseño Operativo del PUEAA

Este pretende describir minuciosamente los programas de los cuales se compone el PUEAA del Municipio de Tarqui. Estos programas se formularon a partir de las condiciones descritas en el diagnóstico y las falencias que se encontraron.

Los programas se clasificaron de acuerdo a su influencia y los involucrados, permitiendo definir dos categorías, los técnicos y los participativos; los programas técnicos, son aquellos que dentro de su alcance incluyen las modificaciones al sistema de acueducto el cual incluye la captación, aducción, tratamiento, almacenamiento y distribución, así como el sistema tarifario. Estos programas tienen como finalidad mejorar la eficiencia y calidad en la prestación del servicio. Los programas participativos son aquellos que involucran a los usuarios en general o que requieren de su participación para lograr el objetivo planteado.

Así mismo estos programas pueden clasificarse a partir de su alcance, para lo cual se plantaron las siguientes categorías:

Tabla 41. Áreas de intervención de los programas según su alcance

ÁREA DE INTERVENCIÓN	DESCRIPCIÓN
CONSERVACIÓN	Programas enfocados hacia la protección y restauración de los ecosistemas estratégicos y zonas protegidas que se encuentren degradados o contaminados; así mismo se tienen en cuenta las cuencas abastecedoras desde su nacimiento y su ronda hidráulica.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.
NIT 0800100553-2**

ÁREA DE INTERVENCIÓN	DESCRIPCIÓN
INFRAESTRUCTURA	Todos aquellos programas que pretenda optimizar, adecuar, transformar o cambiar uno o varios de los sistemas de captación, aducción, tratamiento, almacenamiento y distribución, mejorando la eficiencia del sistema en general.
SUSTITUCIÓN	Son los que buscan o promueven la utilización de calidades de agua menores a la de potable para usos distintos al de consumo humano.
AHORRO	Se encuentran basados en las campañas de sensibilización, con el fin de incentivar y promover el ahorro voluntario del agua, y por ende las modificaciones tarifarias que tengan este mismo fin.
EFICIENCIA	Tienen como alcance la incorporación de dispositivos ahorradores en aquellos sectores que sean representativos por la afluencia de población flotante.
GESTIÓN	Persiguen mejorar la información disponible sobre el uso del agua en el ámbito urbano y promover la elaboración y aplicación de una normativa que regule el uso del agua en el Municipio.

Fuente: Aguas del Huila S.A. ESP. Área Técnica

11.4.1.1. Programa 1. Protección y conservación de fuentes hídricas

Objetivo General

- Garantizar la protección y conservación de las fuentes hídricas en el marco de la sostenibilidad ambiental y por ende protegiendo los sistemas estratégicos y garantizando la oferta ambiental.

Objetivos Específicos

- Realizar campañas de recuperación de las quebradas del Municipio, con actividades de limpieza y recolección de los residuos sólidos contaminantes.
- Organizar brigadas de reforestación y apadrinamiento de árboles, alrededor de las fuentes de abastecimiento.
- Realizar campañas educativas con el sector productivo, agroindustrial y agropecuario.
- Establecer un plan de sanciones para garantizar los usos del suelo establecidos en el EOT.

Localización

Cuenca alta de la Quebrada El Hígado previa captación del sistema de acueducto, con énfasis en las zonas de recarga y ronda hidráulica.

Justificación

Esta cuenca se encuentra fuertemente impactada por las actividades de origen antrópico que se desarrollan en su ronda a lo largo del cauce la Quebrada El Hígado y sus afluentes; estas actividades principalmente son el aprovechamiento excesivo de los recursos naturales, la parcelación de tierras y el uso intensivo de agricultura y ganadería. Como consecuencia de algunas de estas actividades se suma la pérdida de cobertura vegetal generalizado, conduciendo a otros problemas como la erosión hídrica y la pérdida de material por arrastre.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

El fomento de procesos de recuperación y manejo de micro cuencas que abastecen de agua potable a la población urbana y rural reviste una gran importancia, más si se tiene en cuenta que el agua es un recurso integrador de la comunidad frente a la necesidad de uso y concertación para su distribución, y por ende, facilita la vinculación directa de la comunidad para su planificación y manejo.

Descripción

Es necesario iniciar unos procesos de concertación de acciones entre los actores de tipo político, jurídico, administrativo y técnico (Secretaría de Desarrollo Social y Económico municipal) para generar instrumentos legales y de gestión donde se aplicará la legislación vigente por parte de las autoridades territoriales y ambientales con jurisdicción directa en la zona, con el fin de evitar un impacto ambiental negativo de carácter irreversible, que permitan el ordenamiento ambiental del territorio en la cuenca, pero con un enfoque que tienda hacia el saneamiento territorial, la recuperación natural o inducida (según sea el caso) de las áreas que determinen críticas y el compromiso son estos de los entes estatales tanto territoriales, como ambientales y las organizaciones de base social y ONG's.

Metodología

Realizar campañas de recuperación de las quebradas del Municipio, involucrando a la comunidad en general y las instituciones educativas, bajo la figura de voluntarios, con actividades de limpieza y recolección de los residuos sólidos contaminantes, las cuales se llevaran a cabo cada 6 meses programadas por los grupos voluntarios y los niños defensores del agua de cada institución.

Organizar brigadas de reforestación y apadrinamiento de árboles, alrededor de las fuentes de abastecimiento, involucrando a la comunidad y las instituciones educativas, bajo la figura de voluntarios.

Realizar campañas educativas con el sector productivo, agroindustrial y agropecuario, donde se implemente la necesidad de preservar los recursos hídricos.

11.4.1.2. Programa 2. Plan de manejo de las cuencas abastecedoras

Se debe realizar un control de la cuenca, evitando el desprendimiento del suelo o roca por la acción del agua; aumentar la capacidad de almacenamiento de agua en la cuenca, y así su vida útil. Lo anterior, con el fin de tener protección y un manejo sostenible de las cuencas abastecedoras de agua, del Municipio de Tarqui.

Objetivo general

Controlar los factores de erosión y dar continuidad a los programas de reforestación en las cuencas abastecedoras.

Objetivos Específicos:



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

- Delimitar áreas de protección en la cuenca para garantizar calidad y continuidad en la producción de agua potable así como el caudal ecológico.
- Fortalecer el programa de reforestación existente en la cuenca.
- Coordinar con la Corporación Autónoma Regional, acciones de recuperación y manejo del medio ambiente de las cuencas abastecedoras.
- Adelantar acciones en coordinación con la Corporación Autónoma Regional tendientes a la conservación, recuperación (manejo de riesgos y conflictos) y uso sostenible del territorio, con especial énfasis en el recurso hídrico (POMCA).

Justificación

El uso inadecuado de los recursos de la Cuenca, está causando serios desequilibrios eco sistémicos y la disminución de los remanentes de vegetación de relictos de bosques protectores, áreas de rastrojo y bosques de galería, ante lo cual se requiere establecer acciones de fomento de bosques protectores, lo cual será una ganancia para la cuenca, por cuanto los procesos erosivos están ligados con los fenómenos de deforestación generados a través de las talas selectivas de especies comerciales buscando ampliar la frontera agropecuaria.

Metas

- Realizar mantenimiento y protección de La Quebrada El Hígado para fortalecer y controlar los procesos de erosión en esta quebrada, garantizando la protección la calidad y continuidad en la producción de agua.
- Identificar las áreas para la conservación de La microcuenca de la Quebrada El Hígado, además el tipo de suelo para realizar ordenamiento de la cuenca.
- Delimitar el área de conservación de la fuente hídrica, para proceder a la reforestación por medio de especies una altura de 1.50mts.
- Diseño y ubicación de obras de control de erosión en el río con taludes, cárcavas, si es necesario y así atender las áreas afectadas.
- Sensibilizar a la población aledaña al proyecto sobre la importancia de la conservación y manejo de los recursos naturales.

Localización

- El proyecto se realizará en las áreas de protección de las cuencas de abastecimiento de agua, Quebrada El Hígado.
- Las jornadas de capacitación se realizarán en un auditorio o salón disponible en el casco urbano de Tarqui– Huila y Aguas del Huila.

Evaluación, Seguimiento y Control

Para efectos del cumplimiento del presente proyecto y en aras de otorgarle mayor operatividad en cuanto a lo planeado, se propone establecer un Comité Técnico de Operaciones donde participa el encargado del proyecto y el grupo



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

contratista, que realizan la ejecución del proyecto. Los aspectos a evaluar en el mismo van de acuerdo con los siguientes indicadores:

- Áreas Reforestadas y/o Revegetalizadas naturalmente para la protección de cuencas abastecedoras

Dónde $ATrefv = Aref + Arev + AAref$: Área reforestada en la cuenca abastecedora de acueducto en el centro poblado

Arev: Área revegetalizada en la cuenca abastecedora de acueducto del centro poblado

Arer: Área regeneradas naturalmente en la cuenca abastecedora de acueducto del centro poblado

Número de hectáreas de ecosistemas naturales (bosques naturales, páramos y humedales) dentro de las áreas protegidas declaradas por la Corporación.

11.4.1.3. Programa 3. Calidad del agua. Control y vigilancia de la calidad del agua

Objetivo

Tener registros que permitan identificar contaminación en el agua cruda y poder realizar el tratamiento que requiera para no desperdiciar agua ni afectar la continuidad del servicio. De igual forma se pretende predecir, detectar y prevenir la contaminación del agua de tratada a fin de minimizar la incidencia de enfermedades transmitidas por el agua.

Justificación

En los países en desarrollo, el 80% de todas las enfermedades y una tercera parte de las defunciones tienen como causa el consumo de agua contaminada y en promedio hasta la décima parte del tiempo productivo, de cada persona, se pierde por causa de las enfermedades relacionadas con el agua, razón por la cual se deben desarrollar guías que expliquen la manera de planificar los programas de vigilancia y control de la Calidad del Agua, definiendo los criterios que se deben tener en cuenta para su aplicación, indicando los alcances que debe tener: frente al tema de la legislación, reglamentaciones, políticas y la gestión básica.

El proyecto se fundamenta en la necesidad de mejorar la prestación del servicio y la calidad del agua de consumo humano, mediante el seguimiento a aguas crudas, de agua potable a lo largo de la prestación del servicio.

Localización

Las actividades para el control y vigilancia de la calidad del agua se realizarán en las bocatomas, PTAP y redes de distribución del Municipio de Tarqui.

11.4.1.4. Programa 4. Optimización del sistema de captación hasta la planta

Objetivo



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

- Optimizar el sistema de acueducto en general en los procesos y estructuras de captación, aducción, tratamiento, desinfección, almacenamiento y cloración.

Localización

Sistemas de Captación, aducción, tratamiento, almacenamiento y distribución.

Justificación

El manejo adecuado del servicio de agua, deberá basarse en el reconocimiento del impacto de esos servicios en la salud, en la escasez de las fuentes de agua aprovechables para fines de suministro público y a los bajos volúmenes de agua disponibles en ellas.

Además el uso de esos recursos limitados implica un costo que debe ser financiado por los mismos usuarios.

Descripción

Con el objetivo de garantizar la viabilidad de los servicios a largo plazo, el agua debe ser procesada de forma empresarial, siguiendo los mismos principios que se adoptan para otros productos del mercado. Su uso, conservación, eficiencia y explotación deberán operar según normas técnicas, financieras y administrativas, establecidas por el gobierno. El suministro de agua a los usuarios, se debe basar en el principio de la demanda efectiva, que está definida como el nivel de servicio que los usuarios están dispuestos a mantener, operar y financiar para asegurar niveles adecuados de salud pública a largo plazo.

Llevar estadísticas de producción de agua tratada y complementación del laboratorio para control de calidad en red del agua potable, control de tratamiento y monitoreo en general de aguas de las fuentes y de las aguas residuales, para poder contarse con estadísticas de Control de Producción y calidad de agua para consumo humano.

11.4.1.5. Programa 5. Control y Vigilancia del sistema de acueducto

En un sistema de distribución las pérdidas representan la diferencia que existe entre la medición de la cantidad de agua suministrada al sistema y el volumen de agua considerado como la base para la facturación y el cobro de los servicios. Las fugas son consideradas pérdidas efectivas del líquido, las fugas tienen reflejos sociales y económicos importantes en la población, ya que se trata de agua captada, tratada, almacenada y distribuida, que se pierde por fallas en el sistema de abastecimiento al momento de ser distribuida.

Objetivo general

- Disminuir las pérdidas del sistema de acueducto por medio del control de fugas en la conducción y en las redes de distribución.

Objetivos Específicos

- Formular y ejecutar un plan de mantenimiento del sistema de acueducto para garantizar un servicio continuo y eficiente en el suministro de agua potable.
- Realizar cambio de la tubería de asbesto cemento que se encuentra actualmente instalada por tubería PVC.



Metas

- Catastro de redes de distribución y usuarios mediante Diagnóstico catastral y elaboración de planos catastrales de redes y usuarios.
- Control de Fugas mediante: Fase diagnóstica de pérdidas, Detección de fugas subterráneas, Alquiler de geófono, Mantenimiento de válvulas de paso e hidrantes, Control de Pérdidas por Estanqueidad, Mantenimiento de válvulas de paso e hidrantes, localización de conexiones clandestinas.
- Mejoramiento de Conexiones Domiciliarias mediante: diagnóstico del actual estado de las acometidas domiciliarias, Mejoramiento de Conexiones domiciliarias.
- Mejoramiento y cambio de redes de distribución mediante: Plan de mantenimiento de redes, Reemplazo de tubería de asbesto cemento por tubería PVC.

11.4.1.6. Programa 6. Macro medición y potabilización

Las pérdidas de agua en el sistema de acueducto son uno de los principales problemas que enfrenta este servicio, es por esto que el control y medición de estas se hace vital para aumentar la eficiencia y productividad de la empresa, no obstante como se describió anteriormente, los macro medidores existentes se encuentran dañados o no son los apropiados para la medición del agua que entra a la planta, lo cual hace imposible determinar la eficiencia real de la misma y así mismo limita la capacidad de toma de decisiones por parte de la gerencia.

Por esta razón, se hace necesario el cambio y/o reparación de los macro medidores existentes en la empresa con el fin de determinar las pérdidas en el sistema y así poder tomar las acciones pertinentes para controlarlas y mitigarlas.

Objetivo general

Obtener, procesar, analizar y divulgar los datos de producción, conducción y distribución relativos al caudal de cada uno de los puntos significativos que conforman un sistema de acueducto.

Objetivos Específicos

- Facilitar la adecuada y eficiente operación y control del sistema de acueducto.
- Determinar el suministro óptimo de agua para mantener el equilibrio del servicio en las diferentes zonas de la ciudad.
- Realizar evaluaciones hidráulicas permanentes del comportamiento del servicio para operación, planeamiento y diseño de la red de acueducto.
- Determinar el valor real del agua suministrada para calcular el agua no contabilizada y sus componentes.
- Obtener la demanda per cápita real del sistema y de las diferentes zonas de abastecimiento.
- Establecer el grado de utilización de los elementos de la red para permitir el análisis de su período de saturación.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

- Obtener registros precisos permanentes de los caudales máximos, mínimos y medios.

Metas

- Determinar el estado actual de los Macro medidores.
- Instalar un Macro medidor de tipo Magnético para el manejo de agua cruda en la bocatoma al inicio de la aducción para determinar los volúmenes de agua captada.

Localización

La salida de campo se realizará en los puntos en donde se encuentran los Macro medidores y en la bocatoma de la quebrada. Las jornadas de capacitación se realizarán en las instalaciones de la empresa. La entrega del reporte se realizará en las instalaciones de la empresa.

11.4.1.8. Programa 7. Optimización de redes de distribución

Objetivos

Asegurar que a largo plazo se mantenga la reducción de IANC debido a diseños, materiales y mano de obra de calidad certificada.

Justificación

El control sobre la operación de la Empresa de Servicios Públicos del Municipio, se fundamenta principalmente en indicadores que permiten medir, evaluar y controlar periódicamente los resultados de su operación.

Dentro de éstos se encuentra el Índice de Agua No Contabilizada (IANC), el cual relaciona el volumen total de agua potable producido frente al volumen de agua facturado. La diferencia entre estos dos valores evidencia las pérdidas de la empresa en el ejercicio de su operación. Por tal razón es indispensable tener un control sobre las pérdidas.

11.4.1.10. Programa 8. Ampliación cobertura micro medición y reducción de perdidas

La fase de distribución es de vital importancia en el sistema de acueducto, ya que esta abarca el inicio de las redes de abastecimiento hasta la entrega del producto al consumidor final; no obstante durante esta se presentan grandes inconvenientes e inconsistencias debido a la falla en los equipos e instalaciones físicas y a las tomas clandestinas, lo que genera grandes pérdidas generando el aumento en el Índice de Agua No Contabilizada (IANC), lo cual conlleva directamente a detrimentos económicos y ambientales para la empresa.

Por tal motivo, se hace necesario el control de la red de distribución y la utilización racional del sistema de acueducto, mediante la revisión y mantenimiento de los micro medidores, así como la identificación de las posibles pérdidas y tomas clandestinas, dentro del sistema.

Objetivo general

- Revisión y mantenimiento del sistema de distribución y micro medición en la red.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Objetivos Específicos

- Localizar fugas y conexiones no autorizadas.
- Reparar fugas y rehabilitar tuberías.
- Evaluar el grado de precisión y sensibilidad de los medidores y equipos.
- Mantenimiento de los medidores de forma correctiva y preventiva.
- Corregir errores de medición y facturación.
- Determinar periódicamente los componentes de las pérdidas, tales como errores de macro y micro medición, pérdida de agua por fugas, rebosamientos y conexiones clandestinas.

Metas

- Capacitar al 100% del personal de mantenimiento y fontanería en la correcta identificación y reparación de equipos y estructuras del sistema de distribución del acueducto.
- Revisar el 100% de los micro medidores que hacen parte de la red de distribución de la empresa.
- Realizar mantenimiento correctivo al 100% de los Micro medidores identificados como dañados.
- Realizar mantenimiento preventivo al 100% de los Micro medidores identificados con alguna irregularidad.

Localización

- La salida de campo se realizará a lo largo de la red de distribución del Municipio de Tarqui.
- Las jornadas de capacitación se realizarán en las instalaciones de la empresa.
- La entrega del reporte se realizará en las instalaciones de la empresa.

11.4.1.12. Programa 9. Capacitación y divulgación a operarios e instituciones sobre el ahorro y uso eficiente del agua

La capacitación y educación ambiental se hace necesaria en la empresa de servicios públicos AGUAS DEL HUILA S.A ESP, ya que por medio de esta se logra sensibilizar al personal de la empresa frente al uso racional y eficiente del agua logrando la disminución de gastos innecesarios del recurso. Así mismo, se logra que los demás programas y proyectos sean conocidos y desarrollados a cabalidad.

Los operarios de la planta requieren de capacitación específica, que mejore las condiciones de la prestación del servicio.

Objetivo general

Sensibilizar al personal de la empresa en el ahorro y uso eficiente del agua.

Objetivos Específicos



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

- Realizar capacitaciones a todo el personal de la planta, para generar una conciencia ambiental frente al uso del agua.
- Hacer partícipes a la junta de socios, acerca de la importancia del programa de uso eficiente y ahorro de agua en la empresa.
- Elaborar una cartilla ambiental, que integre los parámetros básicos a seguir, para un óptimo uso del agua.

Metas

La Propuesta de Educación y capacitación Ambiental para AGUAS DEL HUILA S.A ESP, es una herramienta participativa que tiene como propósitos:

- La concientización de todo el personal de la planta en torno al potencial que tiene el recurso hídrico y la importancia del uso eficiente del mismo.
- Realizarán capacitaciones para establecer la responsabilidad frente al uso del agua, través de talleres que lleven al personal de la planta a identificar y reconocer la forma como ellos y la comunidad hacen uso del recurso. Mediante modelos de aprovechamiento, uso y ahorro de agua, y realizando una propuesta para su potenciación: “el antes y el después”.
- También, se realizará una capacitación de fortalecimiento y participación, lo que permitiría la capacidad de análisis de las personas sensibilizadas enfocadas a la conservación del recurso con actividades lúdicas, donde puedan reflexionar sobre la necesidad de actuar dando soluciones y estrategias a la pérdida y el uso irracional.
- -Posteriormente, se implementará la estrategia de comunicación, la cual involucrará medios informativos, como lo es la cartilla de tal forma que se pueda difundir a los usuarios del sistema de acueducto de manera agradable lo trabajado promoviendo cambios de actitudes y hábitos.

Instituciones Participantes

Personal de AGUAS DEL HUILA S.A ESP, junta de socios, usuarios y contratistas.

Localización

Las jornadas de capacitación se realizarán en la empresa de Servicios Públicos AGUAS DEL HUILA S.A ESP.

Evaluación, seguimiento y control

- Control de la intervención de trabajadores no capacitados en la planta.
- Acciones ambientales para el control y reúso de agua.
- Monitoreo y control de los talleres programados y demás reuniones se deben llevar registros escritos.

Para efectos del cumplimiento del presente proyecto y en aras de generar mayor operatividad, se propone establecer un Comité Técnico de Operaciones, donde participa el Contratista del proyecto y los funcionarios de la empresa que realizan la ejecución del proyecto. Los aspectos a evaluar en el mismo van de acuerdo con los siguientes indicadores.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

11.4.1.13. Programa 10. Campañas de sensibilización a la comunidad involucrándolos hacia el ahorro y uso eficiente del agua

La sensibilidad por un crecimiento sostenible, los problemas de contaminación de las aguas, su depuración y tratamiento, hacen que cada vez más instituciones y gobiernos exijan, a través de normativas, un consumo responsable del recurso agua.

Las campañas de sensibilización se hace necesaria en la empresa de servicios públicos AGUAS DEL HUILA S.A ESP, ya que por medio de esta se logra concientizar a la comunidad frente al uso racional y eficiente del agua logrando la disminución de gastos innecesarios de este vital recurso.

Objetivo General

Concientizar y sensibilizar a toda la población que recibe el servicio hacia el ahorro y uso eficiente del agua.

Objetivos Específicos

- Presentar los alcances del uso y ahorro eficiente del agua en el Municipio de Tarqui y crear cultura y conciencia responsable en el manejo del recurso hídrico.
- Desarrollar actividades pedagógicas donde la comunidad debata y desarrolle actividades sobre el buen uso que se le debe dar a las fuentes hídricas y las consecuencias que se pueden presentar debido al mal manejo y utilización inadecuada del agua.
- Elaborar folletos, que integran buenas prácticas para el uso eficiente del agua, educando a los usuarios en las iniciativas para lograr eficiencias en el agua.

Metas

La concientización de todos los usuarios en torno al potencial que tiene el recurso hídrico y la importancia del uso eficiente de agua. De tal modo, que la propuesta de sensibilización será por medio de campañas para la comunidad como herramienta participativa cuyo propósito sería:

- Desarrollar capacitaciones para la sensibilización en las escuelas y colegios del área urbana y rural que se encuentren bajo la cobertura del servicio mediante una cartilla.
- Capacitar a la comunidad educativa, líderes comunitarios, veredales y urbanos, para que estos divulguen la información obtenida a los demás.
- Desarrollo de jornadas educativas casa a casa y talleres generales de capacitación en el manejo adecuado del recurso hídrico en toda la población urbana y rural a las que se les presta el servicio.
- Mensualmente junto a la factura del servicio público del agua se entregará una frase alusiva a las buenas prácticas para el ahorro de agua y los beneficios que conlleva.
- Finalmente se espera que con el conjunto de la autorreflexión y la educación teórica, las personas lleguen a entender y concientizarse sobre el manejo y uso eficiente del agua.

Instituciones participantes



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Estos talleres serán manejados por un promotor con el apoyo de los usuarios, Personal de AGUAS DEL HUILA S.A ESP.

Localización

Las jornadas de capacitación se realizarán en los colegios, las casas, la alcaldía y la empresa de Servicios Públicos AGUAS DEL HUILA S.A ESP en el Municipio de Tarqui.

Metodología

Acciones de difusión

- Elaboración de folletos educativos sobre alternativas para realizar uso eficiente y ahorro de agua, diseñados para uso doméstico según la guía para la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua para los usos representativos del recurso hídrico en la jurisdicción CAM.
- Para el sector industrial y agropecuario el material será entregado durante la ejecución de reuniones de capacitación, al igual que material dirigido a los acueductos veredales sobre la implementación del PUEAA.

Acciones de capacitación y formación

- Charla de capacitación al sector productivo, ejecutado en el Municipio de Tarqui, donde se tratarán temas y técnicas de ahorro y conservación del recurso hídrico, conocimiento de todas las estructuras y tratamiento llevado a cabo en el sistema de acueducto con la posterior entrega de material visual.
- Charla de capacitación a las instituciones educativas y formación de los grupos de “Pequeños Defensores del Agua”, realizada en cada institución.
- Formación y capacitación de grupos de líderes voluntarios para promover acciones y actividades referentes al uso eficiente y ahorro del agua, además de actividades que impulsen la recuperación y conservación de las micro cuencas del Municipio, con jornadas de limpieza y reforestación.

Evaluación, seguimiento y control

- Control de la intervención de usuarios en las sensibilizaciones.
- Acciones ambientales para el control y reúso de agua.
- Monitoreo y control de los talleres programados y demás reuniones se deben llevar registros escritos.

Para efectos del cumplimiento del presente programa se deben tener en cuenta los siguientes indicadores:

- usuarios sensibilizada/usuarios totales x 100%



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

PROGRAMAS Y PLAN FINANCIERO

PROGRAMA 1: PROTECCION Y CONSERVACION DE FUENTES

Tabla 42. Cronograma programa 1

ACTIVIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL PESOS	2016	2017	2018	2019	2020
Limpieza y recolección de residuos contaminantes en las quebradas, por grupos voluntarios y niños defensores de las instituciones.	10	2'000.000	1 primer semestre. 1 segundo semestre.				
Campañas educativas con el sector productivo, agroindustrial y agropecuario, donde se implemente la necesidad de preservar los recursos hídricos.	5	3'000.000	1	1	1	1	1
TOTAL			5.000.000				



PROGRAMA 2: PLAN DE MANEJO DE CUENCAS ABASTECEDORAS

Tabla 43. Cronograma programa 2

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UND	COSTO TOTAL PESOS	2016	2017	2018	2019	2020
Excavación a todo costo en material común manual, incluye: mano de obra, materiales y equipo.	250	M3	762.750	Segundo semestre.				
Relleno, tapado y apisonado a todo factor, incluye: material seleccionado de la misma excavación, equipos, herramientas y mano de obra.	250	M3	489.500	50 arboles				
Suministro y aplicación del abono incluye transporte	250	und	1.000.000	Segundo semestre.				
Realización de plateo y limpieza incluye transporte	250	und	200.000	Segundo semestre.				



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Mantenimiento a la reforestación en la Quebrada El Hígado incluye abonado, riego, limpieza y transporte una vez al mes.	250	und	3.000.000	Segundo semestre.				
Transporte hasta el sitio de la siembra de los arboles	250	Und	400.000	Segundo semestre.				
Trazado marcación y aislamiento	1	gbl	160.000	Segundo semestre.				
TOTAL	\$ 6.012.250							



PROGRAMA 3: CALIDAD DEL AGUA. CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA.

Tabla 44. Cronograma de programa 3

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CAN T.	2016	2017	2018	2019	2020	VALOR TOTAL
Realizar control de calidad del agua en bocatomas 1 vez al mes para monitorear cambios que se puedan presentar.	Resultados	60	12	12	12	12	12	\$ 3 600.000
Realizar 1 control diario del agua cruda a la entrada y registrarlos en el libro de control diario.	Resultados	1860	365	365	365	365	365	\$ 3.720.000
Realizar un muestreo y análisis diario del agua tratada.	Resultados	1860	365	365	365	365	365	\$ 7.440.000
Analizar de forma mensual el agua tratada en un laboratorio.	Resultados	60	12	12	12	12	12	\$ 15.000.000
Optimizar procesos en el plan de dosificación de químicos de la potabilización.	Documento	1	2 semestre	-	-	-	-	\$ 100.000
Aplicar las recomendaciones y procedimientos de la guía metodológica de la calidad del agua para consumo humano.	Documento	1	1 semestre	-	-	-	-	\$ 100.000
Total								\$29.960.000



PROGRAMA 4: OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN HASTA LA PLANTA

Tabla 45. Cronograma del programa 4

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	2016	2017	2018	2019	2020
Verificación de los macro medidores	Documento, fotografías	1	-	-	-	-	-



PROGRAMA 5: CONTROL Y VIGILANCIA DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

Tabla 46. Cronograma del programa 5

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
Documentar las visitas (3 veces semanal) a bocatomas y sus mantenimientos.	Documento fotográfico
Documentar limpieza de las rejillas de la bocatoma.	Registro de formato
Documentar limpieza del desarenador.	Registro de formato
Realizar medición de caudales.	Numero
TOTAL	\$6.558.300



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

PROGRAMA 6: MACROMEDICIÓN, POTABILIZACIÓN. INSTALACION Y REPARACION DE MACROMEDIDORES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA FISICA E INSTITUCIONAL Y DETECCION DE FUGAS Y CONEXIONES ERRADAS

Tabla 47. Cronograma del programa 6

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	NUM visitas/ 5 años	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Salida de campo para determinar el estado real de los macro medidores.	Alimentación (5 personas cada jornada)	Global	2	10	3.000	\$ 30.000
	Transporte terrestre	Global	2	4	16.000	\$ 64.000
Proceso de divulgación, convocatoria y organización de contenidos de capacitación.	Publicidad(Materiales Didácticos)	Global	5	5	40.000	\$ 200.000
	Refrigerios (10 personas cada jornada)	Und	5	50	3.000	\$ 150.000
	Alquiler Equipos	Horas	5	5	20.000	\$ 100.000
TOTAL						\$ 544.000



PROGRAMA 7. OPTIMIZACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCION

Tabla 48. Cronograma del programa 7

ITEM	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Capacitar continuamente al personal de la ESP en el manejo en instalación y reparación de tubería de acueducto.	Registro de formatos	2 anual	250.000	\$ 1.000.000
Estandarizar procesos y procedimientos operacionales, de mantenimiento y de contingencia.	Documentos	3	250.000	\$ 750.000
Implementar un sistema de gestión de calidad.	Documentos	1	5.000.000	\$ 5.000.000
TOTAL				\$ 6.750.000



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

PROGRAMA 8. AMPLIACIÓN COBERTURA MICROMEDICION Y REDUCCION DE PERDIDAS

Tabla 49. Cronograma del programa 8

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDA D	NUM visitas/ 5 años	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Realizar visitas técnicas en todo el sistema de acueducto desde la captación de la quebrada El Hígado hasta la PTAP.				10	689.464	\$6.894.640
Revisión de micro medidores y localización de fugas y conexiones no autorizadas.	Visitas realizadas	Global	25	25		\$ 300.000
	Materiales	Global	N/A	5	60.000	
Proceso de divulgación, convocatoria y organización de contenidos jornada de capacitación.	Publicidad (Materiales Didácticos)	Global	5	1	15.000	\$ 150.000
	Refrigerios (100 personas)	Und	5	100	3.000	\$ 300.000
	Alquiler Equipos	Horas	5	1	25.000	\$ 125.000
TOTAL						\$ 1.500.000



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

PROGRAMA 9. CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN A OPERARIOS E INSTITUCIONES SOBRE EL AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

Tabla 50. Cronograma del programa 9

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	NUM CAP/ 5 año	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Jornada de Capacitación	Refrigerios (30 personas cada jornada)	Global	10secciones	300	3.000	\$ 900.000
	Elaboración de Cartilla	Global	N/A	N/A	400.000	\$ 400.000
	Fotocopias Material Didáctico	Global	N/A	100	5.000	\$ 500.000
TOTAL						\$ 1.800.000



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

PROGRAMA 10. CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN, RACIONALIZACION A LA COMUNIDAD INVOLUCRÁNDOLOS HACIA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

Tabla 51. Cronograma programa 10

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	NUM CAP/ 5 año	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Jornada de Capacitación	Refrigerios (20 personas cada jornada)	Global	13	260	1.500	390.000
	Fotocopias Material Didáctico (Cartilla)	Global	13	260	5.000	1.300.000
	Fotocopias folletos	Global	13	520	50	26.000
	Alquiler equipos	Horas	13	26	12.000	312.000
	Transporte terrestre	Global	13	26	16.000	416.000
TOTAL						2.444.000



11.5. Optimización de redes de distribución

La planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Santa María, se optimizó durante los 3 últimos años con los estudios del plan maestro que realizó Aguas del Huila.

11.6. Proyectos sobre tratamiento y reúso de efluentes en jardines , parques, zonas forestales circundantes, hidrantes, lavado de calles, vehículos; entre otros

Los proyectos a implementar es para dar cumplimiento a este ítem corresponde al desarrollo a las actividades estipuladas en los programas 9: Capacitación y divulgación a operarios e instituciones sobre el ahorro y uso eficiente del agua y programa 10: Campañas de sensibilización, racionalización a la comunidad involucrándolos hacia el ahorro y uso eficiente del agua.

En estos programas se manejará recomendaciones sobre cómo tratar y reusar los efluentes en jardines, parques, zonas forestales circundantes, hidrantes, lavado de calles y vehículos en el Municipio de Tarqui.

Indicadores de Desempeño

- Consumo total de agua (m³/día).
- Caudal distribuido (m³/día).
- Consumo y aprovechamiento de aguas lluvias (m³/mes).
- Consumo de otras fuentes de agua (m³/mes).
- Indicador de calidad: mediante encuestas.
- Frecuencia de reclamos: cantidad mensual, trimestral o anual de reclamos/cantidad total de usuarios.
- Porcentaje de usuarios satisfechos: cantidad de usuarios encuestados satisfechos x 100/cantidad total de usuarios.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

- Porcentaje de población atendida x 100/cantidad total de usuarios.
- Además cada uno de los Subprogramas contiene diferentes indicadores que se deben tener en cuenta a la hora de medir efectividad en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Cada actividad allí nombrada busca definir una meta y esta a su vez la efectividad del sistema de acueducto con la participación cívica y una cultura del agua.

11.5. Detección de fugas y conexiones erradas

Este componente es uno de los más relevantes dentro del sistema de acueducto, por lo que merece mayor atención, con el propósito de mejorar la eficiencia de la planta y reducir en un alto porcentaje las pérdidas dentro de la PTAP y en micromedidores instalados.

Fugas por fisuras visibles en planta:

Cámara de ingreso: No se observan.

Floculador: No se observan.

Sedimentador: No se observan.

Canal de reparto a filtros: No se observan.

Filtros: No se observan.

Cajilla de evacuación de válvulas de drenaje de falso fondo: No se observa.

Fugas por válvulas en planta: No se observa.

Filtros: En las válvulas de lavado No se presentan

Válvulas de falso fondo de los filtros: No se observa.



11.6. Índice de agua no contabilizada

Con el balance de agua se busca definir el porcentaje de pérdidas en el sistema de distribución en donde se obtiene el volumen de agua empleada menos el volumen de agua suministrada es decir las pérdidas técnicas en la red de distribución es la diferencia entre el volumen de agua tratada y medida a la salida de la planta potabilizadora y el volumen entregado a la población medido en las acometidas domiciliarias del municipio de Tarqui.

11.7. Metas anuales de reducción de pérdidas

En el año 2015 las pérdidas están en promedio del 35% en el casco urbano, lo cual se debe en su mayor parte a la existencia de un alto número de Micro medidores que ya cumplieron su vida útil y no han sido renovados por los usuarios.

Costos totales: Cuando no existe disponibilidad de agua, las pérdidas traen como consecuencia una falta de continuidad en los servicios y períodos con presiones bajas o nulas en la red, aumentando el riesgo de contaminación y, por tanto, alterando la calidad del agua distribuida.

Capacitación a los usuarios: La sensibilidad por un crecimiento sostenible, los problemas de contaminación de las aguas, su depuración y tratamiento, hacen que cada vez más instituciones y gobiernos exijan, a través de normativas, un consumo responsable. Una reducción de consumo no tiene que ir ligada a una disminución del confort, sino por el contrario a una igualdad entre el confort y la reducción del consumo de agua. Esto se puede lograr por medio de la utilización de dispositivos ahorradores.

11.8. Procedimiento, tarifas y medidas a tomar para aquellos consumidores que sobrepasen el consumo máximo fijado



A partir de la entrega que genera el coordinador de facturación, del listado de crítica de lectura; se procede a su respectiva revisión. Para lo cual el Fontanero y/o el Coordinador Local, realizan visitas domiciliarias. Se revisan los componentes de la conexión intradomiciliaria, a fin de comprobar la existencia de un daño o desgaste de las partes, si existe inconsistencia, se reporta en el formato de Acta de visita o formato de seguimiento y se envía a la oficina principal de Neiva.

En caso de no encontrar anomalías finaliza la revisión previa.

En caso de descubrir una conexión fraudulenta, se pasa al procedimiento de legalización de conexiones fraudulentas. Las desviaciones significativas, deberán ser analizadas minuciosamente y aplicar la normatividad correspondiente.

Nota: Cabe resaltar que éstas, deberán ser producto de la ruta crítica o de la solicitud de un suscriptor.

Si se detecta una fuga se procederá a elaborar la facturación teniendo como base el consumo promedio histórico de los seis (6) últimos meses, el promedio de consumo de suscriptores que se encuentren en condiciones similares o mediante aforos individuales. (Crítica de lectura).

Si se le detecta una fuga al usuario se le notifica que durante los dos meses siguientes se le facturara con base a: Al promedio histórico de los consumos del mismo suscriptor de los últimos 6 meses, Al consumo promedio de suscriptores o usuarios que estén en circunstancias similares o con base de aforos individuales.

Aguas del Huila S.A. E.S.P. se rige según el CRA 151 de 2001 que habla acerca de la desviación significativa que dice: La Empresa deberá practicar las visitas y realizar las pruebas técnicas que se requieran con el fin de precisar la causa que originó la desviación detectada en la revisión previa. Por otra parte, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) en la Resolución CRA 151 de 2001, artículo 1.3.20.6, ha determinado que por desviación significativa debe entenderse



el aumento o reducción en los consumos, que comparados con los promedios de los últimos tres períodos, si la facturación es bimestral, o de los últimos seis períodos, si la facturación es mensual, sean mayores a los porcentajes que se señalan a continuación: a. Treinta y cinco por ciento (35 %) para usuarios con un promedio de consumo mayor o igual a cuarenta metros cúbicos (40m³). b. Sesenta y cinco por ciento (65 %) para usuarios con un promedio de consumo menor a cuarenta metros cúbicos (40m³).

11.9. Optimización del servicio (suministro cantidad y calidad)

Aguas del Huila S.A. E.S.P. optimizo la planta de tratamiento de agua potable que abastece el Municipio de Tarqui con el fin de mejorar la calidad del servicio brindado por la empresa.

Así como se llevó a cabo esta obra, Aguas del Huila sigue trabajando en la formulación de proyectos para la optimización de otras redes de acueducto y alcantarillado del municipio de Tarqui, pues el objetivo es garantizar la calidad, cantidad y continuidad en los servicios prestados por la Empresa.

11.10. Racionalización del uso del agua

Aguas del Huila ha implementado unas actividades para la comunidad con el fin de racionalizar el uso del agua en el Municipio de Tarqui.

Las actividades que están en los programas del PUEAA que hacen referencia a racionalizar el uso del agua podemos encontrar: capacitaciones sobre el buen uso del agua, reúso de efluentes en jardines, parques, zonas forestales circundantes, hidrantes, lavado de calles, vehículos y elaboración de folletos para dictar a la comunidad e instituciones con el fin de comprometernos con el medio ambiente y adoptar hábitos saludables y amigables en cada uno de los hogares samarios.



12. BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Educación del Huila. Área de cobertura educativa –grupo de acceso, matrícula oficial 2015, fuente SIMAT, anexo 6ª 31-12-2015.
- Aguas del Huila S.A. E.S.P. *Plan Ambiental. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad.*
- *ad- Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAD PDA. Huila.,* Diciembre 2013, p304.
- Gobernación del Huila, Secretaría de Salud Departamental. *Boletín Epidemiológico Dengue: Semana 46 Departamento del Huila.* 9 al 15 de noviembre 2015.p 6.
- Aguas del Huila S.A. E.S.P. *Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Tarqui.*
- DANE. *Colombia Proyecciones de Población Municipales por Área. 2005 -2020.* A Junio 30.
- Secretaría de Salud, *casos confirmados por municipio de procedencia- semana epidemiológica 53 de 2015.*



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

13. ANEXOS

Plano de Sectorización Optimización red de acueducto
Plano de Topología
Plano de Red de distribución



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Mantenimiento y tratamiento preventivo y correctivo y mejorar cobertura

www.aguadelhuila.gov.co

Calle 21 No 1C -17 | Informes: 8753181 – 8752321

Neiva - Huila



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

UNIDAD	MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO Y MEJORAMIENTO DE COBERTURA	FRECUENCIA	MATERIALES	RESPONSABLE
--------	--	------------	------------	-------------

1. Limpiar las rejillas retirando hojas, trapos, plásticos, basuras, troncos y cadáveres de animales. Esta actividad se debe realizar dependiendo de la calidad del agua cruda; si en invierno la rejilla se tapona rápidamente debe limpiarse cada vez que se tapone. Si la bocatoma es de difícil acceso busque ayuda con personas que vivan cerca de ella para realizar esta actividad. (Cuando se trabaja en aguas profundas no se debe ir solo, así se tiene ayuda en caso de un accidente).

2. Realizar la revisión de la estructura, para encontrar fugas, daños o deterioro de la infraestructura.

3. Revisar si hay tomas presuntamente no autorizadas aguas arriba de la bocatoma actual. En caso afirmativo, informar inmediatamente a su superior y a la autoridad ambiental encargada de otorgar las concesiones de agua.

4. Revise si hay descargas de aguas residuales presuntamente no autorizadas, aguas arriba de la bocatoma. En caso afirmativo, informe inmediatamente a su superior y a la autoridad ambiental.

Hágalo
manualmente
con pala,
rastrillo y
cepillo. Utilice
guantes y botas Fontanero

Cada 15 días



5. Limpie la cámara de derivación.

BOCATOMA

- | | | | |
|---|----------|--|----------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mida el caudal del agua. 2. Mida la turbiedad del agua. 3. Lavar y limpiar el tanque recolector para remover los sólidos y la suciedad acumulados en las paredes y en el fondo. 4. Abrir la válvula de limpieza del tanque recolector y dejar salir los sedimentos acumulados en su interior 5. Abrir o cerrar las compuertas, según el caudal de agua que necesite. | Cada mes | ReJilla
cronometro,
turbidimetro | y
Fontanero |
|---|----------|--|----------------|

- | | | | |
|---|--------------|---|-----------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Chequear el funcionamiento de las válvulas y lubricarlas, si es necesario. 2. Verificar la presencia de algas, musgos y organismos vivos en el interior de la captación y retírelos. 3. Tener en cuenta los cambios en la calidad del agua cruda, especialmente relacionados con el caudal, la turbiedad y los sedimentos de gran tamaños. | Cada 3 meses | Aceite y grasa
lubricantes.
Cepillo
metálico | Fontanero |
|---|--------------|---|-----------|



4. Interrumpir el servicio cuando el agua este muy turbia o tenga mucho lodo y avisar al operador de planta sobre esta situación.

1. Encender y apagar los equipos de bombeo según la programación establecida.

2. Realizar el cebado de los equipos de bombeo colocando agua para que no arranquen en seco.

3. Realizar las labores de mantenimiento de los equipos de bombeo, según las recomendaciones de los manuales de operación y mantenimiento que suministra el fabricante.

4. Dejar registro escrito de todas las actividades de mantenimiento realizadas en la bocatoma.

5. Informar al administrador del acueducto sobre las actividades realizadas y sobre cualquier novedad o daño encontrado que no se haya podido reparar.

Diaria
Según manuales de fabricantes
Guantes, Botas, Cebo y de formato de registro.
de
Fontanero

- Revisar la estructura para identificar fugas o daños.
- Verificar la estabilidad de la zona donde se encuentra ubicado el desarenador. Si esta presenta inestabilidad, avisar a la entidad prestadora del servicio para buscar solución.

Diaria
Se realiza de forma manual.
Fontanero



3. Verificar que las válvulas estén funcionando en forma adecuada.

1. Regular el caudal de entrada.

Se realiza de forma manual.

2. Abrir periódicamente la válvula de limpieza, especialmente después de las crecientes, con la finalidad de evacuar los lodos depositados en el fondo. La frecuencia puede variar, dependiendo de la calidad de agua o según el criterio del fontanero.

Alicates, alambre de púa, postes.

Cada semana

3. Retirar el material flotante.

Fontanero

4. Comprobar si hay evidencias de acceso al desarenador de personas ajenas a la entidad prestadora del servicio, ganado o animales mayores. En caso de comprobarlo, verificar el estado de las cercas de aislamiento y reparar los daños encontrados.

1. Mantener limpia el área cercana al desarenador.

2. Limpiar la estructura (por dentro y por fuera) con agua y cepillo, cuando esta se desocupe.

Cepillo, botas, pala, ayudante



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

	3. Revisar el funcionamiento de las válvulas.	Cada mes	
DESARENADOR	4. Lubricar las válvulas.		Fontanero
	1. Mantenimiento de todos los elementos que conforman el desarenador como compuertas, válvulas, vertederos, etc.		Equipo especializado, pintura anticorrosiva, brocha, balde, Fontanero ayudante.
	2. Retoque, resane y pintura general.	Cada año	
	1. Recubrimiento de las caras interiores del tanque con mortero epoxico.		Mortero epoxico, arena, cemento.
	2. Impermeabilizado, cuando se requiera.		
	3. Dejar registro escrito de todas las actividades de mantenimiento realizadas en Cada 2 años la bocatoma.		Fontanero
	4. Informar al administrador del acueducto sobre las actividades realizadas y sobre cualquier novedad o daño encontrado que no se haya podido reparar.		



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

1. Revisar la tubería para detectar fugas o daños y repárela de inmediato.
2. Verifique que las válvulas estén funcionando en forma adecuada. Si no es así, repárelas.
3. Mantener despejada el área adyacente a la tubería. Esto facilitara su inspección.
4. Hacer recorridos frecuentes a lo largo de las tuberías de aducción y conducción, para detectar síntomas de inestabilidad del terreno.

TUBERIAS DE ADUCCION Y CONDUCCION 5. No deben quedar tramos de tubería expuestos al sol, sobre todo si son de plástico PVC o polietileno. El sol daña la superficie de las tuberías, afecta su flexibilidad y las hace menos resistentes. Si esta situación se presenta hay que cubrir la tubería, a una altura mínima de 60 centímetros por encima del lomo del tubo.

Tubería, pala, pica, segueta, balde, guantes, pegante. Se realiza en forma manual usando cepillo y aceite lubricante.

Diaria

Fontanero

6. Detectar fugas, filtraciones y roturas y repararlas de inmediato. Recuerde que las fugas producen exceso de humedad en el suelo, que a su vez puede provocar



derrumbes o asentamientos del terreno alrededor de las tuberías, dañándolas considerablemente.

1. Revisar la colocación de los puntos de referencia del trazado de la tubería, si no están, colóquelos nuevamente.

2. Revisar periódicamente que las ventosas se encuentren funcionando correctamente, es decir expulsando el aire contenido en las tuberías. La válvula de conexión entre la tubería de conducción y la ventosa debe permanecer siempre abierta.

3. Abrir periódicamente las válvulas de purga y drenar los sedimentos e incrustaciones acumuladas en el fondo de las tuberías. Durante esta operación, las válvulas se deben abrir y cerrar lentamente, con el fin de evitar sobrepresiones en las tuberías (golpe de ariete). Para realizar esta actividad, se deben abrir las

Tacos, estacas, porra, machete. Se realiza en forma manual
Cada mes Fontanero



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

válvulas de purga principalmente en las horas de bajo consumo y procurando que el tanque este con el nivel alto. El tiempo que tarde en mantener la purga abierta depende de la cantidad de sedimentos que exista en la aducción y conducción.

usando la
cruceca.

4. Verificar que el chorro en la cámara de quiebre de presión este sumergido.
5. Revisar periódicamente el funcionamiento de las válvulas y lubricarlas.
6. Detectar y eliminar conexiones no autorizadas.
7. Dejar registro escrito de todas las actividades de mantenimiento realizadas en la bocatoma.
8. Informar al administrador del acueducto sobre las actividades realizadas y sobre cualquier novedad o daño encontrado que no se haya podido reparar.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

1. Limpie el área circundante eliminando cualquier foco de contaminación.
2. Revise que las tapas de las cámaras de válvulas estén bien cerradas y aseguradas.
3. Revise si existen fugas o grietas en el tanque y repararlas.
4. Inspeccione la presencia de sedimentos en el fondo del tanque. Si los hay, hágale mantenimiento al tanque. Avise a la comunidad que el servicio se va a suspender mientras se lava el tanque. Para lavar el tanque, cierre la válvula de entrada de agua al tanque y la de salida para la comunidad. Abra la válvula de desagüe; si hay tubería de paso directo By-pass, abra la válvula para que la comunidad no se quede sin agua. Deje que el tanque baje el nivel y con ayuda de botas limpias, escoba y cepillo limpios, saque el lodo que está en el fondo del tanque. Aproveche para lavar las paredes con cepillo. Ayúdese de una manguera a presión conectada a la entrada del tanque o de un balde para la limpieza del tanque. Una vez que el tanque este limpio, cierre la válvula de desagüe, la de la tubería de derivación y abra la válvula de entrada de agua al tanque y luego abra la válvula de la tubería de salida a la comunidad. Cuando este manipulando las válvulas hágalo suavemente, para evitar que se reviente la tubería; saque el aire que queda atrapado en la red con las válvulas de purga, ventosas o hidrantes existentes.

**TANQUES DE
ALMACENAM
IENTO**

Diaria
Montero Fontanero
epoxico, arena,
cemento.



5. Proteja el agua del tanque de la entrada de agentes extraños. Instale tapas o cambie los empaques protectores.

1. Limpie periódicamente el interior del tanque manipulando la válvula de desagüe sin ingresar al tanque. En invierno realice toda la actividad dependiendo del volumen de lodos acumulados. La frecuencia depende de la calidad del agua y de las condiciones del ambiente. Esta limpieza debe efectuarse con espátula y cepillo. Eliminando con cuidado toda la suciedad del piso y de las

Cada
semanas

2Cepillo, balde,
botas, llaves.

Fontanero

Paredes; hay que lavar bien el interior del tanque sin usar jabón.

1. Las válvulas de entrada, salida, desagüe y de paso directo deben cuidarse de la corrosión, por lo tanto periódicamente se deben proteger con pintura anticorrosiva y lubricantes cuando se requiera.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

2. Programar la limpieza del tanque, de tal forma que no afecte la presión en la red de distribución, ni se suspenda totalmente el servicio de agua a la población.

3. Limpie los sedimentos, ingresando en el interior del tanque para revisar si este requiere lavado. Antes de ingresar al tanque todas las tapas y déjelo ventilar por lo menos durante una hora. Revise la escalera de acceso al tanque, verifique que las tuercas y los tornillos estén ajustados.

4. Revise en el interior del tanque si existen grietas, fugas o desprendimientos de la pared, y realice los correctivos necesarios. Recuerde que, por seguridad, siempre que ingresa a un tanque, otra persona debe quedar afuera pendiente de su actividad.

Cada mes
Cepillo, balde,
botas, llaves.
Fontanero

1. Pinte las escaleras de acceso al tanque.

2. Retoque, resane y pinte el tanque externamente.

Cada año
Pintura
anticorrosiva,
brocha, balde
Fontanero



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

1. Recubra las caras interiores del tanque con mortero epóxico impermeabilizado. Mortero epoxico, arena, cemento. Fontanero
2. Dejar registro escrito de todas las actividades de mantenimiento realizadas en Cada 2 años la bocatoma.
3. Informar al administrador del acueducto sobre las actividades realizadas y sobre cualquier novedad o daño encontrado que no se haya podido reparar.

1. Compruebe si existen instalaciones clandestinas, por evidencias o rastros de su ejecución.
2. Revise y repare fugas en todos los tramos para evitar el desperdicio de agua.
3. Instruya a la comunidad para que informe oportunamente los daños o fugas a la oficina de la empresa.

Diario

Guantes,
botas, llaves Fontanero



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

RED DE DISTRIBUCION **DE1.** Verifique si el terreno está cedido en la zona donde está instalada la tubería. En caso de presentarse esta situación es necesario excavar porque esto es signo de que existe una posible fuga en la tubería.

2. Observe si las uniones están corridas.

3. Observe si hay humedad o encharcamiento sobre la zona de la tubería.

4. Determine si hay desplazamiento de la tubería por la topografía quebrada.

5. Se debe verificar que el nivel del tanque no baje en las horas de la noche cuando no existe consumo en las viviendas. Si esto sucede verifique que no sea por causa de fugas en la red, desperdicio a nivel domiciliario o uso del agua para fines distintos del uso doméstico.

Semanal

Pala,
Llaves

Barra, Fontanero

1. Abra y cierre las válvulas con unas pocas vueltas para evitar que se paguen. Se recomienda aplicar, si es necesario, unas gotas de aceite lubricante.

Fontanero

Quincenal

Aceite
lubricante

1. Por lo menos una vez al mes se deben lavar las tuberías para eliminar sedimentos o incrustaciones que se hayan formado. Para realizar esta actividad, se deben abrir las válvulas de purga en la noche y en las horas de más bajo consumo. Si hay hidrantes, dejar salir el agua por estos aparatos durante un rato.

Mensual

Escobilla.

Fontanero



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

1. Revise que no existan fugas, si las hay repárelas.
2. Si encuentra operadores o manijas trabadas o cabezotes faltantes, repóngalos. Diario
3. Retire los elementos extraños y la suciedad que encuentre dentro de la caja de operación de la válvula.

Llave de boca
fija, barra, pala,
pico, llave Fontanero
inglesa.

1. Drene y limpie las cajas que protegen las válvulas para evitar que se dañen.

Mensual

Llave para Fontanero
operar válvulas



VALVULAS

1. Verifique el estado, la apertura y el cierre de las válvulas. Engrase los mecanismos de operación y los tornillos de las uniones de montaje

Trimestral	Aceite, destornillador, llave de boca fija, llave inglesa, llave para operador válvulas	Fontanero
------------	---	-----------

1. Pinte las válvulas para evitar la corrosión y las tapas de la cajilla con color naranja.

Anual	Pintura anticorrosiva, brocha, thinner, llave para operar válvulas.	Fontanero
-------	--	-----------

1. Revise que no existan fugas, y si las hay repárelas o programe su reparación.
2. Verifique que el medidor este registrando el consumo.
3. Observe que no existan elementos extraños dentro de la caja, límpiela.
4. Revise que no haya deterioro del medidor.



- MEDIDORES**
5. Registre en el formato lo encontrado e informe a la entidad prestadora del servicio de acueducto. Cada vez que se realice la lectura, Fontanero se realice la lectura, guantes, botas.
 6. Verifique que el consumo en la vivienda corresponda a lo real (Una forma es consultando en la empresa prestadora la información de los consumos anteriores del usuario); si hay dudas, identifique la causa y repórtela al propietario.
 7. Si se presenta una anomalía debido al deterioro del medidor, programe su retiro para llevarlo al banco de medidores para ser observado (en caso de que la entidad prestadora del servicio disponga de este o tenga suscrito un contrato con otras empresas para realizar esta revisión); instale un medidor provisional.
 8. Si la anomalía se debe al daño del medidor programe su cambio.
 9. Si se debe a una alteración en el funcionamiento normal del medidor por parte del usuario o por conexiones fraudulentas antes del medidor, informe a la administración del sistema y actúe de acuerdo con el reglamento.
 10. Si se debe a fugas al interior de la vivienda, recomiéndele al usuario que las corrija
1. Hágale mantenimiento preventivo al medidor, si es necesario calíbrelo.

Cada 2 años

Fontanero



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

Calibrador,
llaves.



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

12. BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Educación del Huila. Área de cobertura educativa –grupo de acceso, matrícula oficial 2014, fuente SIMAT, anexo 6^a 31-12-2014.
- Aguas del Huila S.A. E.S.P. *Plan Ambiental. Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad- Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAD PDA. Huila.*, Diciembre 2013, p304.
- Gobernación del Huila, Secretaría de Salud Departamental. *Boletín Epidemiológico Dengue: Semana 46 Departamento del Huila.* 9 al 15 de noviembre 2014.p 6.
- Aguas del Huila S.A. E.S.P. *Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Paicol.*
- DANE. *Colombia Proyecciones de Población Municipales por Área. 2005 -2020.* A Junio 30
- Secretaría de Salud, *casos confirmados por municipio de procedencia- semana epidemiológica 53 de 2014.*



**SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS
ALCANTARILLADOS Y ASEO-AGUA DEL HUILA
S.A. E.S.P.**

NIT 0800100553-2

13. ANEXOS