

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Estudios Sociales y Globales**

Programa de Maestría en Relaciones Internacionales  
Mención en Negocios Internacionales y Manejo de Conflictos

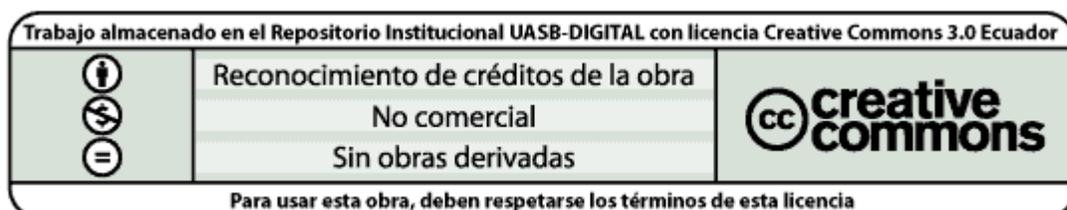
**Cambio climático, agua y conflicto: disputas sociales, crisis  
hídrica y oportunidades de adaptación en la Sierra Centro-  
Norte de Ecuador**

**Estudio de caso: conflicto por el uso del agua entre la ciudad de  
Quito y la cuenca agropecuaria de Güitig**

Autor: José Luis Chiriboga Cordovez

Tutor: Pablo Ortiz Tirado

**Quito, 2015**



### **Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis**

Yo, José Luis Chiriboga Cordovez, autor de la tesis intitulada “Cambio Climático, Agua y Conflicto: Disputas sociales, crisis hídrica y oportunidades de adaptación en la Sierra Centro-Norte de Ecuador”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de magister en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.

Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.

En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha. ....

Firma.....

## RESUMEN

La conflictividad por el uso del agua, tanto a nivel local como global, tiene sus raíces en la relación del ser humano con la naturaleza. Dicha relación ha entrado en conflicto desde la constitución del modelo capitalista que mira a la Naturaleza como una caja de recursos, en donde se inserta el agua.

El presente estudio pretende ilustrar la evolución del concepto de conflicto: ambiental, socioambiental e hídrico; con el fin de conocer de manera general la conflictividad por el uso del agua dentro del contexto de la crisis hídrica (local, regional y global) y agudizada por el cambio climático, mediante la presentación de un caso de conflicto por el uso del agua entre el campo y la ciudad, en la Sierra centro-norte del Ecuador.

La metodología empleada en esta investigación parte del análisis y evolución del conflicto socioambiental hídrico, para luego (desde lo general a lo particular) revisar la dinámica de la crisis hídrica y los conflictos emblemáticos internacionales, regionales y locales. El trabajo incluyó la lectura y el diálogo académico con autores expertos en conflictos socioambientales, la integración del componente científico del cambio climático mediante la revisión de los informes técnicos más actualizados en todo nivel y la investigación *in situ* del caso de la conflictividad local en la zona de estudio (cuenca social de Güitig versus la ciudad de Quito).

El resultado principal de la investigación afirma la hipótesis de la investigación: el cambio climático se presenta como un factor no tradicional integral que agudiza, acelera, complejiza y potencia los impactos de los demás factores estructurales, que tradicionalmente determinan la conflictividad hídrica: socioeconómicos, socioambientales, socioculturales, políticos e institucionales. Dependiendo de la gestión que se aplique, el mismo puede convertirse en una oportunidad para solucionar la conflictividad estructural.

Palabras clave:

Conflicto socioambiental, Agua, Cambio Climático, Crisis hídrica, Adaptación.

## **DEDICATORIA**

A mi compañera de camino en este hermoso río de la vida, la gota más hermosa que se ha cruzado con mi gota, Carolina Zambrano Barragán; y a mis tesoros de la Pachamama, José Xavier y Maya, gotitas que empiezan a fluir en los arroyos del páramo. Espero que puedan gozar cuando más grandes de la belleza de los nevados y que ayuden a formar la comunidad humano-naturaleza.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la comunidad de la Universidad Andina Simón Bolívar, en especial a mi tutor Pablo Ortiz que ha sabido guiarme por el sendero del conocimiento en el bosque de la sabiduría; de igual manera a Marco Romero, gran maestro y amigo; a Sandrita Avilés por su alegría y disposición; y a todo el equipo de la Secretaría Académica, especialmente a Marcelita Espinoza, Margarita Fernández, Carlita Espinoza y Virginia Alta.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	9
Capítulo Primero .....	13
El Conflicto en la Naturaleza y la Naturaleza del Conflicto.....	13
I. El conflicto humano – naturaleza: Crisis hacia el Paradigma de la Vida. ....	13
II. Datos, tendencias, debates teóricos de la conflictividad hídrica.....	15
II.I Marco conceptual y elementos del conflicto socioambiental. ....	16
II.II Conflictividad Hídrica: contexto, tipologías y mecanismos de resolución...21	
Capítulo Segundo .....	29
Crisis hídrica .....	29
I. ¿Guerra por el Agua u Oportunidad de paz gracias al Agua?.....	29
I.I Casos emblemáticos de conflictos hídricos internacionales .....	30
I.II Interiorizando la conflictividad global en terreno local.....	33
I.III Preocupaciones Glociales: .....	36
II. El desafío del Cambio Climático .....	40
II.I Contexto Hidro-Climático global y regional.....	40
II.II Glaciares en fuego, páramos exprimidos y ríos para llorar.....	46
II.III El valor agregado del cambio climático en la conflictividad .....	53
III. Respuestas a la conflictividad hídrica: Oportunidades de adaptación. ....	58
Capítulo Tercero.....	66
Presentación de caso: Conflictividad en la microcuenca alta del Rio Pita, Sierra centro – norte del Ecuador.....	66
I. Contexto de la conflictividad hídrica local. ....	66
I.I La microcuenca del Pita.....	67

I.II	Problemática, antecedentes y tipología de los principales conflictos por el uso del agua presentes en la microcuenca del Pita. ....	70
II.	Conflictividad en la microcuenca hidrográfica y en la cuenca social agropecuaria: actores, relaciones, intereses, poder y mecanismos.....	75
II.I	Sistemas hídricos en conflicto. ....	78
II.II	Quito QUITA: respuestas históricas de la capital del Ecuador frente a la demanda hídrica.....	80
II.III	La cuenca social de Güitig.....	82
II.IV	Construcción social en la Junta de riego de Güitig: éxitos y fracasos. ....	84
III.	Factores que potencian la conflictividad .....	90
III.I	Cambio climático en la microcuenca del Pita. ....	92
III.II	El Volcán Cotopaxi, riesgo real. ....	95
	Conclusiones y recomendaciones. ....	100
	Bibliografía .....	109
	Anexos .....	116

## **Lista de Anexos**

- ANEXO 1: Tendencias de comportamiento Hombre-Mujer en la negociación
- ANEXO 2. El caso de Cochabamba Bolivia. La Guerra de los Pozos de Vinto y Sipe Sipe.
- ANEXO 3: Cambios de la temperatura observado y proyectado a nivel mundial
- ANEXO 4. Uso de suelo y cobertura vegetal de la microcuenca del río Pita
- ANEXO 5. Porcentaje de reducción del glaciar Cotopaxi entre 1877 y 2006 y entre 1976 y 2006.
- ANEXO 6.A Microcuenca del Río Pita
- ANEXO 6.B Áreas protegidas en la microcuenca del río Pita y ubicación de la cuenca social de Güitig.
- ANEXO 7. Proyecto Ríos Orientales. PRO
- ANEXO 8. Mapa del Proyecto Ríos Orientales. PRO.
- ANEXO 9. TRANSITORIA Primera. Ley Orgánica de RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.
- ANEXO 10. REGISTRO OFICIAL 330. 29 de julio 1964. Decreto 1560. Junta Militar de Gobierno

## INTRODUCCIÓN

El tema del agua a nivel mundial es un asunto de extremo interés para la humanidad. A pesar de que el planeta azul está cubierto en un 75% de agua, solo el 2.5% del agua de la tierra es dulce, y de éste, solo el 1% está en ríos y lagos superficiales, de esa ínfima proporción se supondría por lo menos disponibilidad inmediata. Sin embargo, la contminación y la heterogénea distribución geográfica no siempre empatan con las demandas de las poblaciones necesitadas, haciendo que éstas opten por estrategias para acceder a aguas subterráneas o salobres.<sup>1</sup> Esto no quita la posibilidad de que grandes poblaciones no tengan acceso a agua de calidad óptima ni en la cantidad adecuada.<sup>2</sup>

La humanidad está pasando por una etapa en la que se enfrenta a retos para sobrevivir como especie. El modelo del capitalismo salvaje ha depredado la naturaleza que todavía confiere servicios eco-sistémicos para el mantenimiento de ciertos procesos que han dado lugar a un *desarrollo ilógico*. La acumulación de recursos de capital ha supuesto la pérdida de patrimonio natural, entre los que se encuentran muchos ecosistemas de humedal.

El agua ha sido el motor social desde que se asentaron las comunidades para formar centros poblados,<sup>3</sup> pero también su uso ha supuesto históricamente el origen de relaciones conflictivas entre grupos que buscan el mismo interés.

La conflictividad por el uso del agua tiene diversas perspectivas dependiendo de las respuestas dadas a interrogantes en torno a su generación, ¿dónde?, ¿por qué?, ¿cómo?, ¿cuáles son los implicados?

Por lo general los conflictos por el uso del agua comparten elementos que tienen sus raíces en el sistema individualista que aísla al ser humano de su entorno natural y lo confronta con otros individuos de su misma especie.

---

<sup>1</sup> Países con alto estrés hídrico pero con capacidad económica han optado por desalinizar agua de mar y/o bombear intensamente acuíferos.

<sup>2</sup> Un tercio de la población mundial vive en países con escasez de agua, sobre todo en Asia y África, y se proyecta que para el 2025 esta cifra pueda aumentar a dos tercios (Gehrig J. M., 2009).

<sup>3</sup> El agua, como motor y combustible a la vez, ha estado presente en las actividades productivas primarias como la agricultura, ganadería, acuacultura y pesca; secundarias en la agroindustria y demás industrias, hasta plantearse ser la fuente de energía que suplantará al petróleo mediante tecnologías ultra modernas ya en investigación (CNN, 2015).

Factores como el crecimiento demográfico y la ampliación de las fronteras: urbana, agropecuaria, industrial, etc. presionan por el control y explotación de las fuentes de agua y sobreexplotación de acuíferos; los marcos normativos y las políticas nacionales e internacionales no facilitan la gobernanza de agua en muchos de sus niveles; las instituciones por lo general no han gestionado los recursos hídricos con una visión integral por lo que los conflictos asociados al uso del recurso difícilmente han sido resueltos o han sido agravados.

En este contexto, es necesario preguntarse si a mayor privación de agua se incrementan los impactos sociales generando escenarios de conflictividad, y si estos a su vez se agudizan con el cambio climático.

En la medida que las respuestas se vayan desarrollando en los capítulos de la investigación, más factible se irá tornado la validación o no de la hipótesis: *hasta qué punto el cambio climático, como factor o variable, desencadena impactos sociales, económicos o políticos que hacen más probables y agudos los conflictos en torno a recursos naturales como el agua.*

Para contestar las preguntas centrales de la investigación en torno a la conflictividad socioambiental e hídrica, he recurrido a autores como: Thomas Homer Dixon, Pablo Ortiz Tirado, Juan Fernando Terán, Maude Barlow, Joan Martinez Allier, Bernita Doornbos, René Orellana, Carlos Crespo, Vandana Shiva, Susan Poats y otros, que dialogan y plantean distintas hipótesis en torno a estas interrogantes.

Con el fin de conocer de manera general los impactos del cambio climático en los conflictos por el uso del agua y en la oferta misma del recurso, fuentes científicas como el IPCC aportan estudios generales y específicos.<sup>4</sup>

La información del Cambio Climático que arroja el IPCC es la fuente principal de evidencias y directrices a nivel internacional sobre Cambio Climático, Adaptación y Mitigación. Estudios de entidades como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, el Consorcio de Capacitación para el

---

<sup>4</sup> El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, IPCC ha presentado al momento 5 Informes de Evaluación del Cambio Climático que sirven de base científica y técnica para orientar a los gobiernos en el Marco de las Negociaciones Internacionales Climáticas, conferencias de las partes, COP, de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC; y en la preparación de planes nacionales de cambio climático, adaptación y mitigación. De igual manera han publicado un estudio específico sobre agua y cambio climático.

manejo de los Recursos Naturales Renovables, CAMAREN, Banco Internacional de Desarrollo, BID, *Climate and Development Knowledge Network*, CDKN, entre otros, son la fuente para conocer la situación climática regional. A nivel local, los estudios del Proyecto de Adaptación al impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales, PRAA, del Ministerio de Ambiente del Ecuador, MAE, constituyen la fuente principal para entender el fenómeno global y sus impactos específicamente en el sector agua y agricultura a nivel.

Para la presentación del caso fue necesaria la investigación *in situ* de la problemática y el estudio del proceso judicial (SENAGUA, 1972-1987) del archivo de la SENAGUA,<sup>5</sup> así como también reuniones con los representantes de los principales actores: públicos, privados y organizaciones no gubernamentales, ONG.

Como objetivos específicos, el presente estudio pretende:

- Ilustrar la evolución del concepto del conflicto: conflicto ambiental, socioambiental e hídrico; y sus tipologías.
- Conocer la conflictividad por el uso del agua a nivel global y regional dentro del contexto de crisis hídrica en la era del cambio climático.
- Presentar el caso de un conflicto por el uso del agua en la sierra centro-norte del Ecuador

La investigación parte de la motivación personal por comprender los elementos de la conflictividad por el uso del agua presente en la cuenca agropecuaria de Güitig, que está sufriendo los impactos de la conflictividad estructural a más de los impactos del cambio climático. Mediante el estudio de la conflictividad local, inserta en la crisis hídrica regional y global, espero diseñar opciones de adaptación que contribuyan a resolver los conflictos presentes.

Para el efecto, he considerado necesario el estudio de los conceptos y tipologías de los conflictos hídricos; la crisis hídrica agravada por el cambio climático; y el caso del conflicto en la microcuenca del Pita. Así, la estructura del documento comprende tres capítulos:

---

<sup>5</sup> La revisión del Proceso No 300, sobre las concesiones y oposiciones por las aguas del río Pita generadas desde 1972 hasta 1987, ayudó a comprender la historia del conflictos desde sus causas estructurales. El documento de 1150 fojas, presenta escritos legales, oficios, informes técnicos, mapas, resoluciones (sentencias), opciones de resolución alternativa interesantes que lamentablemente no se han llegado a plasmar.

El Capítulo Primero: *El Conflicto en la Naturaleza y la Naturaleza del Conflicto*, aporta cuestionamientos importantes sobre el modelo capitalista que basa su mantenimiento en la extracción del Patrimonio Natural “ilimitado”, dentro del cual se inserta el Patrimonio Hídrico, cuestión que acarrea conflictos y deja planteado el cambio hacia un paradigma integral por la vida. El Capítulo Primero pretende definir el marco de la conflictividad donde evolucionan los conceptos de conflicto: ambiental, socioambiental e hídrico.

El Capítulo Segundo: *Crisis Hídrica*, fluye de lo general a lo particular, mediante la presentación de casos de conflictos hídricos internacionales que van desde conflictos entre países y conflictos entre campesinos con empresas multinacionales, hasta conflictos entre campesinos versus ciudadanos y campesinos versus campesinos. En este capítulo se presenta el fenómeno climático como un desafío que exagera la conflictividad pero que a la vez arroja elementos técnicos, como la adaptación planificada, que pueden servir de herramienta para la solución de conflictos estructurales desde lo local hacia lo global y viceversa.

En el Capítulo Tercero: *Presentación de caso: Conflictividad en la microcuenca alta del río Pita, Sierra centro-Norte del Ecuador*, se expone la experiencia de un conflicto por el uso del agua entre el campo y la ciudad; específicamente entre la cuenca social agropecuaria de Gütig y la cuenca social urbana de Quito.<sup>6</sup> Finaliza con la presentación de los factores que potencian la conflictividad, entre los cuales, los factores no tradicionales como el modelo capitalista, el cambio climático y los desastres naturales<sup>7</sup> constituyen un nuevo grupo de factores integrales que se fusionan y funcionan como elementos que complejizan la gestión de conflictos socioambientales hídricos.

Esta investigación se inspira en la oportunidad de relacionar temas y actores, gracias a un conflicto latente en la subcuenca del río Pita, despertando conciencias y activando iniciativas de integración, desde lo local a lo global y viceversa, en pos de prevenir y manejar conflictos por el uso del agua y de transformarlos en oportunidades de cambio socioambiental y sociocultural.

---

<sup>6</sup> El caso pretende ejemplificar la problemática local inserta dentro de la realidad crítica del Patrimonio Natural Hídrico y de las comunidades rurales (Patrimonio primeramente Natural y luego Cultural Humano), en la región andina y en muchas partes del mundo.

<sup>7</sup> La microcuenca del Pita es altamente vulnerable a la erupción del volcán Cotopaxi.

## Capítulo Primero

### El Conflicto en la Naturaleza y la Naturaleza del Conflicto.

El presente capítulo pretende ilustrar la relación conflictiva del ser humano con la naturaleza, la cual (gracias al modelo de desarrollo) ha sido el sustrato de conflictividades específicas por el uso y abuso de recursos naturales, incluyendo el agua, para alimentar el sistema capitalista.

Con el fin de conocer y comprender la evolución del concepto de conflicto socioambiental hídrico se desarrolla el marco teórico de la conflictividad y se presentan las tipologías que ayudan a estudiar casos específicos con el fin de conocer las causas, la naturaleza del conflicto, y los mecanismos u opciones que contribuyen a su resolución.

#### I. El conflicto humano – naturaleza: Crisis hacia el Paradigma de la Vida.

“El ser humano es a la vez especie, grupo e individuo, naturaleza y cultura, una red de escenarios sub, inter, intra y supra personales, en los que confluyen una serie de estratos o instancias: animalidad, subconsciente, inconsciente, conciencia, grupalidad, comunidad, nación o estado. Por ello, la vida personal y social comporta conflictos surgidos de las demandas de cada nivel”

Francisco Muñoz.

La vida de la humanidad está ligada a la naturaleza y sus elementos: agua, tierra, aire y fuego. Sus manifestaciones y expresiones han dado lugar al surgimiento de las distintas culturas en el planeta; sin embargo, la globalización neoliberal como proceso de homogenización cultural del consumo y la extensión del modelo de mercado capitalista, que prioriza la ganancia por encima de la sostenibilidad sistémica (ambiental, social, económica), ponen en riesgo la diversidad cultural, el patrimonio natural y la biodiversidad donde se inserta la vida de la propia humanidad.

Como parte de este proceso y a menudo como resultado, producto de los síntomas dejados por el modelo, surge una variedad de conflictos. Es clave dejar sentada la causa estructural de la ineficiencia en la gestión de conflictos ya que únicamente el entendimiento de la realidad integral (conciencia integral) junto a

la sensibilización por medio del contacto con la necesidad, conducirán a la aplicación de estrategias, planes, programas, proyectos, mecanismos, herramientas de construcción de una cultura de paz y cuidado multinivel.

El objetivo de lograr una cultura de paz y cuidado constituye el reto de enfrentar el modelo (capitalista, individualista, extractivista, consumista, mercantilista y privatizador, paradigma antropocentrista y capitalcentrista) y de cocrear y recrear el paradigma abierto a la vida, a la Pachamama, donde se manifiesta el verdadero sentido del humano como *humilis*, humus, tierra fértil, cultivo, cuidado, cultura y naturaleza en comunión. La esencia de la naturaleza humana aflora a la espiritualidad, generosidad, reciprocidad, responsabilidad, “subsidiariedad, solidaridad, gratuidad”<sup>8</sup> y comunidad. Este paradigma dinámico renace gracias al conflicto entre la cultura actual de la humanidad con la naturaleza, el cual se presenta como una oportunidad para lograr el cambio: la crisis en pos de la transformación de la sociedad.

El conflicto por el uso y abuso de la naturaleza se manifiesta en los conflictos por el uso y abuso del patrimonio natural: hídrico, edáfico, eólico y biótico. La integridad de las relaciones patrimoniales en un equilibrio dinámico, autopoiesis<sup>9</sup> y homeostasis,<sup>10</sup> constituye el eje para continuar una evolución humana en armonía con la naturaleza.

El agua constituye el elemento regulador del equilibrio, tanto por sus características fisicoquímicas como por su comportamiento como elemento vital en los seres vivos. Las corrientes oceánicas, los casquetes helados, el vapor de agua colaboran en la autopoiesis para que la Tierra se mantenga en vida. En el proceso existe la posibilidad de que la especie humana sucumba junto a muchas

---

<sup>8</sup> Insistencia del Papa Francisco en sus mensajes durante la visita a Ecuador: 6, 7 y 8 de julio de 2015. “Que el Señor conceda a la sociedad civil que ustedes representan ser siempre ese ámbito adecuado donde se viva en casa, donde se vivan estos valores de la gratuidad, de la solidaridad y de la subsidiariedad. Muchas gracias.” (Conferencia Episcopal Ecuatoriana, 2015)

<sup>9</sup> La autopoiesis, según Humberto Maturana y Francisco Varela (1994), hace referencia a la capacidad de la vida y de sus organismos vivos de autoproducirse, extendiendo el concepto a los organismos sociales.

<sup>10</sup> James Lovelock (1979) en la Teoría Gaia manifiesta que al Tierra como organismo vivo tiene su temperatura y por ende un desbalance en su metabolismo afectaría la homeostasis o equilibrio de la vida poniéndola en riesgo.

otras, por lo que es imprescindible lograr la coevolución y la gestión del conflicto entre el ser humano y la naturaleza.

La gestión del conflicto demanda el reconocimiento de lo natural y de lo humano. La infinitud de conflictos presentes entre humanos y de estos con la naturaleza o por el uso de sus bienes patrimoniales, marcan la complejidad de la conflictividad. Así, el estudio de los conflictos relacionados al patrimonio hídrico por su importancia como elemento vital, se presenta como una oportunidad para generar iniciativas de colaboración y diálogo por la vida.

## **II. Datos, tendencias, debates teóricos de la conflictividad hídrica.**

El agua fluvial, oceánica, congelada, subterránea, atmosférica, es la sangre de la Naturaleza<sup>11</sup> y es, por ende, indispensable para la vida. La cantidad de agua en el planeta es de aproximadamente 1,4 mil millones de kilómetros cúbicos, de los cuales, según Gleick (2008), el 2.5% es agua dulce, mientras que Santbergen (2005) presenta datos de 0.9% de agua dulce de unos 1,32 mil millones de kilómetros cúbicos. Ambos concuerdan que la gran mayoría de agua dulce se encuentra en la criósfera y en el subsuelo, mientras que sólo entre el 0,01 y el 1% estaría disponible como agua superficial en forma de ríos y lagos (Warner, 2009, p. 90).

Según Gherig (2009), América Latina, con el 6% de la población mundial, tiene una disponibilidad hídrica del 26%, mientras que Asia con un 60% de la población tiene un 36% de disponibilidad hídrica. Es claro determinar que en Asia la conflictividad tiende a ser mucho más grave. (Fernández-Jauregui, 1999, pág. 176).

Del análisis de la evolución de la disponibilidad de agua por habitante por continente se desprende la disminución generalizada de disponibilidad de agua a nivel mundial. Se confirma con datos gruesos que la conflictividad al 2025 se concentraría en Asia, y África. “Actualmente un tercio de la población mundial vive en países con escasez de agua, sobre todo en Asia y África, y se proyecta que para el 2025 esta cifra pueda aumentar a dos tercios” (Gehrig J. M., 2009, p. vi).

---

<sup>11</sup> Para la cosmovisión andina el agua es considerada sagrada como la sangre de la madre tierra

La disponibilidad de agua en relación a la población mundial aporta datos valiosos para entender la conflictividad por el uso del agua en el presente, mientras que los datos históricos y proyecciones de acuerdo a las tendencias poblacionales y de uso de agua sitúan la evolución de la conflictividad y el futuro de la misma.

Los conflictos por el uso del agua constituyen verdaderos conflictos ambientales y socioambientales, por lo que es necesario entender la evolución de los conceptos, los impactos en las necesidades humanas y la importancia de su gestión.

La conflictividad ambiental, de acuerdo a Thomas Homer-Dixon (1995), se categoriza por: conflictos por simple escasez; conflictos por identidad de grupo; y conflictos por privación relativa. En este sentido, Ortiz (2003, p.72) señala que la conflictividad por simple escasez atenta contra las necesidades existenciales básicas (ser, tener, hacer, estar, subsistencia, identidad, participación y libertad); la conflictividad por identidad de grupo puede surgir del movimiento a gran escala de poblaciones que comparten necesidades de protección, identidad, subsistencia, estar, hacer, producto del cambio surgido en el territorio; la conflictividad por privación relativa surge por la necesidad de: ser, crear, participar, entender y desarrollarse económicamente, que puede verse truncada debido al problema ambiental. La conflictividad hídrica se puede presentar por la manifestación de cualquiera de estas tres categorías, por la combinación de las mismas, o por su integración generalizada.

## **II.I Marco conceptual y elementos del conflicto socioambiental.**

Ya en 1992, la CEPAL manifestó que la Gestión de Agua es una gestión de conflictos (Liber, 2015, pág. 12). Para incurrir en modelos de gestión de patrimonio hídrico es indispensable conocer los conceptos, definiciones y tipologías del conflicto.

Guerrero (2003, pág. 30-80) ayuda a comprender la evolución del concepto de conflicto compilando definiciones de varios autores: Gluckman, Weber, Coser, y Marx. Primeramente recurre a la etimología del conflicto, del latín *conflictus*, choque, confrontación, tensión que implica encuentro entre fuerzas opuestas. Dice que para Gluckman estas tensiones se dan en el corazón mismo del sistema social,

oposiciones provocadas por la estructura social; para Max Weber, el conflicto implica la imposición de la voluntad contra la resistencia del otro, se suspenden los instrumentos ordinarios y se apela a la imposición del más fuerte aunque no exista violencia física; para Coser, el conflicto implica el uso de la fuerza, mientras que Marx sitúa al poder como requisito imprescindible para su existencia y lo define como una lucha de grupos rivales de una sociedad cuyos valores y objetivos resultan incompatibles.

Se desprende que el conflicto implica grado de relación o interacción social, acciones y reacciones mutuamente opuestas donde las partes se desunen en un contexto social e incluye un componente de poder. Las partes tienen intereses, objetivos, necesidades, proyectos, reivindicaciones frente a los cuales mantienen posturas distintas que conducen al manejo del conflicto.

Es importante diferenciar entre competencia, disputa y conflicto. La competencia según Guerrero (2003, pág.37) hace referencia a una lucha pacífica donde los rivales buscan el mismo fin y emplean los mismos medios ajustándose a las mismas normas. En cambio, en las disputas y conflictos, los objetivos, los medios y los fines son distintos. Las disputas involucran intereses, característica normal de las relaciones en un sistema competitivo, mientras que los conflictos hacen referencia a necesidades humanas que requieren reestructuración y políticas de resolución; sin embargo, las disputas muchas veces son el origen del conflicto (Ortiz, 2003, pág. 357).

Ortiz (2003, pág.31) señala que las disputas se pueden arreglar por regateo o procesos judiciales, es decir medidas coercitivas en las que el poder relativo de las partes determina el resultado. Por su parte, los conflictos demandan de la resolución como mecanismo, donde se debe abordar la solución de problemas que generaron el conflicto y apuntar a la transformación de las relaciones mediante un adecuado manejo del conflicto.

Según Mitchell (1981, citado por Ortiz 2003, pág. 356), el manejo del conflicto incluye las técnicas para prevenir el desarrollo de situaciones conflictivas, impedir que resulten en comportamiento destructivo o ponerle fin al mismo, remover sus causas por algún medio de acuerdo o negociación. Ortiz (2003) indica que en conflictos latentes se puede evitar la activación del conflicto

mediante la incidencia en las percepciones de los actores, informando sobre los efectos positivos y negativos de las propuestas o medidas de solución del problema; mientras que en los conflictos activos, abiertos, se habla de prevención para impedir el escalamiento del conflicto a niveles de incomunicación y violencia, la mediación y conciliación pueden servir de puentes (Pendzich, 1995, citado por Ortiz, 2003, p.356).

Según Ortiz (2003) y Vinyamata (2007), la prevención puede reprimir el conflicto, por lo que de acuerdo a Jhon Burton (citado por Vinyamata) es necesario introducir el término provención, el cual indica que se tomen medidas para remover las fuentes del conflicto e implantar condiciones de manera que los comportamientos sean controlados por relaciones valoradas y colaborativas para procurar el bien común, satisfaciendo las necesidades que están en el origen de todos los conflictos. La provención demanda de políticas que promuevan la cultura de la paz evitando la represión desde el poder con los órganos habituales y en beneficio de la cooperación.

En conflictos donde se ha equilibrado el poder, la provención se preocupa por los problemas sociales, altera el ambiente que lleva al conflicto y crea un ambiente para mitigarlo.

El elemento que da origen al conflicto, según Vinyamata (2007), es la percepción:

“el origen de los conflictos radica en el miedo individual o colectivo a perder lo que se tiene o a no obtener lo que se desea. Es por tanto un proceso mental individual o colectivo el verdadero origen del problema. Serán las capacidades limitadas de percepción de la realidad, intrínsecas al ser humano, las que motivaran los problemas.” (Vinyamata, 2007)

Estas visiones positivistas del conflicto conducen a tratar el conflicto transformando las percepciones que dieron origen a la calificación del problema. Implica el estudio de las partes mediante las disciplinas necesarias hasta llegar a las causas para la posterior transformación de las circunstancias que llevaron a la percepción del problema.

En cambio, en los conflictos disimétricos, donde impera el poder, es necesario realizar un análisis de fortalezas y debilidades de los actores para identificar, sin distorsión, las verdaderas causas y necesidades y para diseñar

estrategias de equilibrio de fuerzas para una resolución justa. (Ortiz, 2003, págs. 357-358).

Las causas de los conflictos pueden ser estructurales: dominación, dependencia, subdesarrollo, marginalidad, asimetrías, que provocan escenarios donde las desigualdades se profundizan y agudizan los conflictos.

Sabatini (1996 citado por Orellana, 2003, pág.332) introduce el tema ambiental e integra el tema social cuando los conflictos son generados por el acceso y control del patrimonio natural (agua, minerales, tierra, etc.). El conflicto socioambiental se produce cuando un problema ambiental afecta a grupos sociales e involucra a actores responsables que se manifiestan mediante acciones (luchas, enfrentamientos, huelgas) por los intereses y las necesidades.

Briseño (2003, pág. 167-179) trata a los conflictos socioambientales desde una visión integral como conflictos producidos por el ser humano con o en su ambiente y conflictos que se producen entre humanos en torno a las cosas ambientales. Por esto, el abordaje del conflicto humano - naturaleza demanda de un enfoque sistémico. En torno al tema natural – ambiental, Briseño indica que es fundamental entender que las sociedades producen concepciones, valores, percepciones y construyen un ambiente, un entorno. Como resultado de esta construcción, lamentablemente la naturaleza puede ser vista como un espacio o medio de lucro y explotación, donde se desagrega en recursos instrumentales para ciertos fines. (Orellana, 2003, pág. 341)

Esta visión de la Naturaleza fragmentada en recursos es recogida en el paradigma capitalista donde los recursos naturales pueden ser transformados en bienes a disposición del sistema económico sujetos a comercialización en el mercado. Es ahí donde realmente aparecen las controversias de información, intereses o valores entre al menos dos grupos interdependientes. Crespo (2003, pág. 321) recoge la definición de CIPMA (2005):

“Los conflictos socioambientales se refieren a cuestiones relacionadas con el acceso, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y de las condiciones ambientales del entorno que afectan la calidad de vida de las personas. Estos se generan por una distribución no equitativa de los recursos naturales y actividades que producen, externalidades, debido a la lógica empresarial y estatal de privatizar los beneficios [externalidades positivas] y socializar los costos [externalidades negativas].”

La inequidad se produce tanto en los ambientes urbanos como en los rurales, siendo estos últimos los de mayor frecuencia por el mismo hecho del contacto directo con la naturaleza. Esta realidad genera escasez, pobreza y protesta por el acceso a los recursos naturales ya que la economía dominante no considera el verdadero valor de uso ni la reciprocidad. Las protestas marcan las tendencias del ecologismo: ecologismo de la abundancia, que busca proteger especies o espacios naturales para mejorar la calidad de vida; y el ecologismo de la pobreza, que pretende proteger recursos para la supervivencia: aire, agua, tierra. Martínez Allier (2008) enfatiza que:

“existen movimientos sociales relacionados con la supervivencia que son movimientos ecologistas -cualquiera que sea el idioma en que se expresan- en cuanto que sus objetivos son definidos en términos de las necesidades ecológicas para la vida: energía [incluyendo las calorías de la comida], agua, espacio para albergarse.” (Martínez Allier, 2008, pág. 15)

Cuando se atenta contra las necesidades de supervivencia aparece la escasez, que suele ser la determinante de los conflictos. Los actores entran en la lucha por acceder y controlar los recursos escasos. La escasez se puede presentar también como: escasez de derechos, conocimientos, equidad, percepción, sostenibilidad, etc.

Las reivindicaciones ambientales generalmente parten del deterioro y privación de los recursos naturales a más de la *escasez inducida* que ocurre, de acuerdo a Homer-Dixon, cuando los recursos son captados estructuralmente por algún sector de la sociedad. (Warner, 2009, pág. 110)

En relación a las reivindicaciones de los movimientos sociales, Charles Tilly (1998) indica que son la expresión de las identidades colectivas. Estas, como actores protagonistas del conflicto político, conllevan al cambio social en un proceso de reorganización (transformación de relaciones sociales de los actores y objeto de reivindicaciones); realineamiento (cambios en alianzas y rivales), represión (cambios en ejercicio del poder); y realización (negociación y hasta desplazamiento por la exigencia de cambios). (Tilly, 1998)

Integrando las reivindicaciones sociales y ambientales, el conflicto socioambiental contrae una connotación política intrínseca antes que técnica. La solución depende de la cultura democrática existente, que constituye un indicador de los avances de democracia participativa, ya que como Sabatini (1996)

menciona: “los problemas ambientales son problemas de política pública”. (Crespo, 2003, pág. 296). Como hecho político requiere de un tratamiento congruente con consideraciones técnicas, jurídicas, antropológicas, biológicas, culturales, etc.

En este contexto, el manejo del conflicto socioambiental constituye un instrumento de gestión ambiental, entendiéndola como las acciones normativo-administrativas y operativas que deben ser impulsadas por el Estado y por la sociedad civil para la construcción de una comunidad sustentable, la que, de acuerdo a Guimaraes (1995), es una gestión de conflictos. (Crespo, 2003, pág. 298)

“La gestión ambiental debe tratar los conflictos considerando como principio político en la planificación y a las poblaciones como actores que desarrollan procesos de acceso, control, manejo, creación y recreación de sus espacios como constructores de su entorno. (Orellana, 2003, pág. 342).

Orellana indica que el tratamiento de conflictos debe ser tarea fundamental al desarrollo de políticas públicas, creación de marcos jurídicos, elaboración y creación de programas y proyectos a todo nivel.

El conflicto, dependiendo de su naturaleza, tipología y estado, forma parte del proceso de transformación del problema social. Por esta razón, para tratar los conflictos por el uso del agua y las transformaciones socioambientales en torno a los sistemas hídricos es necesario conocer las generalidades del conflicto hídrico.

## **II.II Conflictividad Hídrica: contexto, tipologías y mecanismos de resolución.**

En primer lugar, es importante entender que el conflicto está presente en todas las dimensiones de la vida, que toda relación implica tensión que lleva al conflicto y al cambio y que el conflicto no es el fin último de una relación, y por ende, no debe ser el resultado final de la manifestación de la diversidad. “La diversidad permite entender que nadie es igual a otro individuo, sociedad, cultura. Cada una tiene sus formas de representación, racionalidad, intereses, necesidades, objetivos que al no ser canalizadas se convierten en conflictos” (Guerrero, 2003, pág. 35).

En este sentido, la diversidad y complejidad de la vida y sus conflictos demandan un enfoque multidisciplinario, político, social, cultural, ambiental, etc.

En cuanto a los conflictos por uso del agua, Martín Liber (2015, pág. 11) reconoce que si bien el núcleo central de los conflictos es el agua, “en ellos se presentan connotaciones culturales, históricas, territoriales, sociales, políticas, económicas y distributivas que son claves para su comprensión y resolución, haciendo especialmente necesario los abordajes interdisciplinarios”

Jeroen Warner y Martín Liber coinciden en que la conflictividad por el uso del agua no es sólo por el agua. Warner (2009, pág.110) menciona que “a medida que los actores se juntan a discutir seriamente sobre el agua surgen diferentes cuestiones: salud, educación, vivienda, pobreza, derechos de tierras, erosión, urbanización, etc.”

Para Liber (2015, pág. 10), la escasez física no es la raíz del conflicto sino una escasez construida, derivada de múltiples factores como “el mal manejo, la contaminación, monopolización de acceso, transferencia de externalidades negativas, amenazas a la sustentabilidad o limitación de futuras oportunidades al desarrollo, incapacidad de gestión e insuficiencia de regulación e inversión en infraestructura de aprovechamiento.” Esto cataloga al conflicto no exclusivamente como hídrico, ya que pasa a ser político, social, ambiental, cultural, económico, de tal complejidad que demanda ser gestionado integralmente bajo un modelo de gobernanza participativa donde también se escuche la voz de la naturaleza.

Según Juan Fernando Terán (2009), la escasez y los conflictos por el agua son un asunto de gobernanza, pero por sobre todo son el resultado del empleo del poder y del ingenio social. Para ejemplificar claramente la problemática del agua, Terán alude a la paradoja del agua, *Crisis en la abundancia*, en la cual analiza la escasez física como resultado numérico del balance hídrico entre la oferta y demanda y concluye que la seguridad hídrica<sup>12</sup> de una sociedad no debe depender

---

<sup>12</sup> “La seguridad hídrica hace referencia a la disponibilidad de agua dulce con la calidad necesaria y en suficiente cantidad en el momento en el que se necesite. Esta definición es aplicable tanto al ser humano como a otros seres vivos, y es un condicionante vital para el mantenimiento o desarrollo de cualquier actividad económica. Así, no sólo garantiza la disponibilidad de agua para uso individual por parte de las personas, sino la sostenibilidad de sus actividades en los sectores agrícola, energético, industrial, de transporte, etc., respetando siempre las necesidades para la conservación de los ecosistemas. En la definición se puede considerar implícita la necesaria protección de los recursos hídricos ante su posible contaminación y otros desastres naturales o causados por el hombre, sequías y cambio climático incluidos.” (Asociación del riego sostenible, 2015)

del saldo numérico arrojado por el balance. “Israel, un país con escasez física no experimenta pobreza hídrica [abundancia en la escasez]; mientras que en Brasil o en Ecuador existe pobreza hídrica a pesar de su abundancia en fuentes de agua [escasez en la abundancia]” (Teran, 2009, pág. 54).

La pobreza hídrica se puede manifestar por la existencia de escasez absoluta, referente a la cantidad física del agua; escasez técnica, referente a los límites tecnológicos, lo que realmente se puede explotar del recurso (25% del total); escasez económica, limitada por recursos económicos para la explotación; escasez política, resultado de decisiones políticas o institucionales, que limitan el uso; o “escasez social” (Ohlsson, 1999, en Warner, 2009), falta de posibilidades de adaptación de la sociedad frente a cualquier tipo de escasez presentada anteriormente.

La respuesta de adaptación dependerá de la habilidad de la sociedad para negociar el cambio adaptativo. Warner (2009, pág. 112) la llama inteligencia hidrosocial, la cual deberá gestionar económicamente el agua bajo el supuesto de un posible desabastecimiento. Del nivel de inteligencia hidrosocial dependerá la resolución de tensiones. A mayor inteligencia, más resoluciones pacíficas, y a menor inteligencia, más violencia. Lamentablemente, la tendencia en América Latina como en otras partes del mundo, como China, India y Turquía, es la manifestación de una baja inteligencia hidrosocial que lleva a la violencia.

Cuando la crisis hídrica connota el enfoque social basado en el concepto de escasez social, la atención hacia la gestión del conflicto se centra en la reasignación y distribución del agua, los derechos de agua, procedimientos y procesos de toma de decisiones más que en la atención al déficit hidrofísico. Estos asuntos apuntan a la gobernanza del agua, que a su vez requiere de participación equitativa en la planificación hídrica. He aquí el centro de la ineficacia en la resolución de conflictos: la inequidad estructural existente, vitrina de la expresión del poder e ingrediente esencial en la definición del conflicto.

Los conflictos hídricos en América Latina y en el mundo tienen esa connotación de desigualdad en las fuerzas de poder. El origen de esta asimetría se centra en el paradigma dominal; sin embargo, son cada vez más las

manifestaciones de los movimientos sociales para dar paso al paradigma socioambiental.

En los conflictos por el uso del agua, este proceso es la expresión de:

“la multiplicidad de demandas y pretensiones o aspiraciones que confluyen sobre los limitados recursos hídricos y que, por consiguiente, no pueden satisfacerse simultáneamente [rivalidad en el consumo en sus diferentes dimensiones, cuantitativa, cualitativa y temporal]. Ellos materializan relaciones antagónicas que surgen de la colisión de posiciones e intereses en torno a la cantidad, calidad y oportunidad de agua disponible para los diferentes actores” (Liber, 2015, pág. 11)

Por esto, los conflictos por el uso del agua son conflictos socioambientales y políticos y se los puede definir como las relaciones entre actores que persiguen objetivos incompatibles en cuanto al aprovechamiento real o potencial del agua (en cantidad, calidad y oportunidad) que pueden dar lugar a un positivo cambio hidrosocial en la medida que su tratamiento aporte a la gobernanza del patrimonio natural hídrico.

Este enfoque integral y positivista de los conflictos por el agua se presenta como una oportunidad para negociar o renegociar acuerdos en torno a la gestión integrada, integral y sostenible del patrimonio hídrico que demanda la revisión (jurídica, técnica, cultural, natural y política) de asuntos de protección de fuentes, distribución justa y uso responsable y eficiente del recurso.

La dinámica del agua y su movilidad (relativa a su ciclo hidrológico) dificultan la determinación y aplicación de derechos sobre la misma. El agua fluye en la naturaleza (tierra y aire) sin prestar atención a límites geográficos, políticos, administrativos ni jurídicos. Su versatilidad para satisfacer las necesidades básicas de la vida mediante sus características multifuncionales (elemento vital, energía, vehículo, ecosistema, etc.) da lugar a una diversidad de usos y usuarios que pueden entrar en rivalidad. Estas circunstancias hídricas generan relaciones de interdependencia entre usuarios: usuarios aguas arriba – usuarios aguas abajo. El manejo del equilibrio dinámico de las relaciones entre los mismos es el reto de gestión de los conflictos por el uso del agua.

En este escenario global hídrico, los actores o usuarios son tanto los humanos, como la naturaleza. La complejidad de las relaciones entre los mismos da lugar a categorizar de manera general los tipos de conflictos: entre usos; entre

usuarios; con actores no usuarios; intergeneracionales; interjurisdiccionales; institucionales (Liber, 2015).

Categorizando los conflictos por el uso de agua de acuerdo a una tipología más específica, vale estudiar la clasificación de Pereira en (Alegría, 2010, pág. 20):

**Tabla 1. Tipología de conflictos por el uso de agua.**

<b>Tipo</b>	<b>Conflictos</b>
Atributos del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por cantidad</li> <li>- Por calidad</li> <li>- Por oportunidad</li> </ul>
Estado del conflicto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abiertos – activos</li> <li>- Potenciales</li> <li>- Latentes</li> <li>- Transformados – resueltos</li> </ul>
Territorio implicado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interestatal</li> <li>- Interregional</li> <li>- Interprovincial</li> <li>- Intercomunal</li> <li>- Intercuencas (hidrográficas o sociales)</li> <li>- Entre sistemas hidráulicos</li> </ul>
Naturaleza del conflicto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Límites de cuenca y a gestión integral de cuenca</li> <li>- Autoridad y responsabilidad en la gestión multisectorial</li> <li>- Legales, administrativos e institucionales</li> <li>- Socioculturales</li> <li>- Derechos de agua y uso</li> <li>- Prioridad de asignación</li> <li>- Contaminación</li> <li>- Proyectos u obras realizadas</li> </ul>

Fuente: Tomado de Julio Alegría y Andrés Estrada (2010).

La tipología permite visualizar de forma ordenada e integral los elementos del conflicto: el objeto (aspiraciones), los sujetos (actores) y ayuda a plantear las formas (mecanismos de resolución).

Los mecanismos idóneos de resolución implican procesos de negociación entre las partes donde la negociación demanda del equilibrio de fuerzas, razón por la que todavía prevalecen los mecanismos tradicionales de resolución: por vía judicial, por decisiones administrativos o por coacción, coerción y cooptación.

Tanto las vías formales (estrategias legales, acción política, programas de conciencia educacional y pública), como las alternativas (negociación,

conciliación, facilitación, mediación y arbitraje), son válidas en el proceso de resolución. En procesos donde se aplican estrategias tradicionales de coacción, coerción o cooptación, la resolución no llega a darse en beneficio de ambas partes por lo que la solución probablemente decante en un conflicto futuro.<sup>13</sup>

La vía judicial y administrativa, que constituye la aplicación del recurso legal y el acompañamiento de las agencias estatales, puede acelerar el proceso de resolución cuando existe un sistema judicial eficaz y eficiente y las instituciones estatales son especializadas, autoridades de agua por ejemplo,<sup>14</sup> y colaboran para alivianar el peso al sistema judicial. El éxito de un resultado justo dependerá de que el marco legal<sup>15</sup> haya incorporado la visión integral de la gestión ambiental y de que las instituciones relativas a la administración del patrimonio hídrico constituyan un complemento autónomo flexible que brinde celeridad y soluciones más cercanas a la integralidad del recurso (Liber, 2015, pág. 16).

La aplicación del conocimiento político, técnico (hidrológico, ambiental, social) y jurídico incrementa la posibilidad de un resultado más justo y aporta a la aplicación de instrumentos de gobernabilidad hídrica que defienden los derechos constituidos.<sup>16</sup>

---

<sup>13</sup> Esta es la razón por la que se encienden los conflictos que se verán más adelante: *en Bolivia La Guerra del Agua y la Guerra de los Pozos, y en Ecuador el conflicto entre el campo y la ciudad de Quito*.

<sup>14</sup> En Ecuador el proceso de solución de conflictos por el uso de agua se da en el seno de la Institución que rige como Autoridad Única del Agua, la SENAGUA, específicamente en las Unidades de atención ciudadana de las demarcaciones por cuencas hidrográficas. Los casos se llevan como demandas judiciales administrativas y tradicionalmente se han manejado muy similares a los juzgados comunes en donde los abogados, sin conocer la integralidad del elemento hídrico ni las implicaciones sociales del mismo, ha procedido a tratar el tema con un enfoque muy cerrado al derecho general. Ahora la SENAGUA contempla un componente social que intenta estudiar la realidad de forma más integral, sin embargo todavía existen deficiencias de personal capacitado para gestionar los conflictos de forma alternativa e integrando los componentes políticos, técnicos, ambientales, culturales y ambientales.

<sup>15</sup> La Constitución del Ecuador del 2008 menciona la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos que serviría para lograr un desarrollo sostenible que además garantice los derechos humanos [donde se incluye el derecho al agua], y los derechos de la Naturaleza. El marco legal donde se inserta la nueva Ley de Aguas aprobada el año 2014, constituye una herramienta muy importante que por ahora debe pasar del papel a la práctica. En la misma se incluye el tratamiento alternativo de los conflictos, que debe ser revisado y aprobado por la SENAGUA para que no se produzcan acuerdos fuera de las normas establecidas en los instrumentos de la política y de la ley.

<sup>16</sup> En este sentido como primer paso se menciona la gobernabilidad, ya que una gobernanza implica un fuerte estado de conocimiento del sistema ambiental, hídrico y social por parte de los actores civiles. La gobernabilidad todavía brinda mayor poder a la autoridad y al Estado, mientras que en una gobernanza plena, los poderes deben estar equilibrados: Estado – Sociedad – Ambiente.

El riesgo que Liber (2014) advierte se da cuando las instituciones no están profesionalizadas o no tienen los medios necesarios para ejecutar las decisiones, retrasando las resoluciones. Esto constituye una carga u obstáculo adicional para el usuario en el camino hacia la revisión judicial de la decisión.<sup>17</sup> El poder judicial debe complementarse con el diseño y la promoción de mecanismos alternativos de resolución y prevención de conflictos<sup>18</sup> y, en este sentido, la solución negociada resulta la más democrática y justa ya que pretende el beneficio de todas las partes.

El proceso de negociación, en el cual las partes por medio de representantes se encuentran cara a cara para dialogar con el fin de alcanzar una salida a la problemática, es voluntario (CIPMA (1995) en (Crespo, 2003)). El proceso es complejo y se va estructurando en el tiempo. Dependiendo de las expresiones de poder de las partes y los niveles de comunicación que se evidencien, las partes pueden recurrir o no a apoyos o tercerías para sostener sus posiciones y defender sus intereses.

Tomando en cuenta que el conflicto es una cuestión de percepciones, los mecanismos de resolución deben buscar las causas que generaron la percepción, para lo cual la comunicación es un elemento clave que permite el intercambio de información.

Cuando la comunicación entre las partes es mala, baja o nula, pero existe la necesidad y el interés de negociar, las partes pueden recurrir a un apoyo para conciliar<sup>19</sup>; si existe la voluntad de encuentro mutuo pero los mensajes expresados no alcanzan niveles de comprensión suficiente o las partes no sienten la misma

---

<sup>17</sup> En el Ecuador muy seguramente suceden y van a suceder muchos de estos casos, más aún cuando se están constituyendo recién las instituciones de control del agua, ARCA, y las empresas del agua, EPA. EL desconocimiento de competencias de muchos técnicos y usuarios generan escenarios y arenas de conflictos donde puede ingresar la corrupción por parte de grupos de poder. Es necesario conocer plenamente los derechos, los mecanismos, las instituciones (y dentro de estas las unidades especializadas en el tema) y colaborar para llenar los vacíos existentes entre la técnica y la ley.

<sup>18</sup> Dichas formas de solución alternativa de conflictos fueron reconocidas por la Constitución Política de la República del Ecuador de 1998 y de igual forma lo ha hecho la vigente Constitución de la República (2008), cuyo artículo 190 incluye al arbitraje, la mediación y otros procedimientos alternativos para solucionarlos *con sujeción a la ley, en materias en las que por su naturaleza se pueda transigir*. Sobre esta base, la Ley de Arbitraje y Mediación [1987] ha sido el cuerpo normativo que ha definido los parámetros a los que deben sujetarse estos procedimientos. (SENAGUA, 2013)

<sup>19</sup> El mecanismo de conciliación implica que la tercera parte neutra se comunique por separado con las partes para reducir las tensiones y establecer un proceso de resolución.

oportunidad de escucha, el proceso puede demandar de la facilitación.<sup>20</sup> Cuando las partes consideran necesaria la intervención de un tercero neutral para mejorar la comunicación y sobre todo para intervenir en los contenidos, sugerir estrategias de acción y hasta proponer soluciones, dejando a las partes la toma de la decisión, el mecanismo es la mediación.

Otro mecanismo alternativo de resolución es el arbitraje, aunque es menos común y no aconsejable en resolución de conflictos hídricos intranacionales.<sup>21</sup> El arbitraje es un mecanismo muy utilizado en resolución de conflictos de diversa índole en el campo internacional, entre los cuales están los conflictos de agua entre estados.<sup>22</sup>

Dentro de las técnicas de resolución de conflictos vale la pena mencionar la negociación ejercida por las mujeres. El tema de género en asuntos relacionados a agua, ambiente y vida por lo general atañe de forma significativa al género femenino por su misma naturaleza. Susan Poats (2003) describe las tendencias de comportamiento hombres-mujeres en la negociación. Ver ANEXO 1. Un enfoque de género puede servir para abrir la puerta hacia otras variables sociales interrelacionadas, como edad, etnicidad, clase, nivel socioeconómico.

Es importante enfatizar que todos estos mecanismos constituyen un apoyo para la resolución de los conflictos hídricos, mejoran la comunicación, reducen la tensión y presentan nuevas opciones que nacen de las partes, pero siempre requieren mecanismos de justicia de los derechos para que su resolución sea efectiva. En este contexto, los tribunales y las autoridades de agua cumplen un rol fundamental y constituyen una pieza clave en la estructura democrática (Liber, 2015, pág. 26).

---

<sup>20</sup> Este mecanismo implica que una tercera parte neutra posibilite que se lleve a cabo una reunión productiva que mejore los canales de comunicación y las partes puedan avanzar en la comprensión mutua de sus intereses. El facilitador no interviene en los contenidos del conflicto ni actúa en la toma de decisión.

<sup>21</sup> Un centro alternativo no debería arbitrar en conflictos hídricos, ya que para eso está la Autoridad Única del Agua, como la SENAGUA en el caso de Ecuador.

<sup>22</sup> Esta modalidad solicita a una tercería para que haga las funciones de árbitro que juzga los hechos a manera de litigio judicial, en donde el juez resuelve y dicta sentencia.

## Capítulo Segundo

### Crisis hídrica

El Capítulo Segundo presenta el escenario de la situación del agua en el mundo. Siguiendo el análisis del capítulo precedente, la escasez del agua ha originado conflictos por el uso de la misma en distintas escalas, las cuales se presentan desde lo global a lo regional y a local, a manera de embudo. En esta lógica, el estudio de conflictos internacionales, el análisis de casos emblemáticos regionales y la presentación de las preocupaciones locales, abordan el contexto donde se insertará la presentación de caso en el capítulo siguiente, el que recoge muchos elementos de la conflictividad por el uso del agua, producto de la crisis hídrica multinivel.

El presente capítulo estudia la incidencia del cambio climático en la conflictividad hídrica. La revisión de estudios e informes de los principales actores científicos del tema a nivel mundial y regional aclara el panorama de los impactos del cambio climático en la resolución o agudización de conflictos hídricos: en torno al uso del agua; ambientales: en torno a la oferta hídrica por parte de los ecosistemas como los glaciares y páramos; y sociales: de gestión, gobernabilidad y gobernanza en distintos niveles.

Por último, deja planteadas las opciones de respuesta y adaptación a la conflictividad hídrica independientemente de los factores que detonen o potencien los conflictos.

#### I. ¿Guerra por el Agua u Oportunidad de paz gracias al Agua?

En el ejercicio de aplicar la indagación apreciativa<sup>23</sup> a la gestión de conflictos hídricos es posible formular una pregunta poderosa: ¿Cómo la crisis hídrica puede constituir una oportunidad para generar escenarios de paz? Las

---

<sup>23</sup> La Indagación Apreciativa es una forma de transformar los sistemas humanos en la imagen compartida de su potencial más positivo, basada en las fortalezas propias de dichos sistemas y en la construcción de capacidades. Es necesario hacerse preguntas y visualizar el futuro que impulsarán relacionamientos positivos, la IA se constituye sobre aquello que es positivo en una persona, una situación, o una organización. Haciendo esto, mejora la capacidad del sistema para colaborar y para cambiar. (Cooperrider, 2008)

respuestas pueden ayudar a conducir la gestión de conflictos por el uso del agua a un escenario de cambio socioambiental positivo, donde la gobernanza ambiental e hídrica vaya tomando forma desde las bases hasta los órganos de poder de más alto nivel, tanto nacional como internacional.

Cada vez se torna más complejo tratar la situacionalidad de las relaciones locales y globales con una visión proactiva de la realidad, sin embargo, si se logra cambiar el paradigma psicosocial para concebir el conflicto como una oportunidad de transformación en lugar de percibirlo como un problema, se expanden las posibilidades de creación de alternativas de adaptación.

El cambio de paradigma es un proceso que empieza en el individuo y que se va insertando de manera progresiva en los organismos sociales. Mientras los organismos sociales no estén lo suficientemente fortalecidos para enfrentar las situacionalidades de conflicto y paralelamente los gobiernos no hayan incorporado en sus marcos normativos ni en sus instituciones consideraciones de gestión ambiental e hídrica con visión integral (ambiental, social, económica), este enfoque proactivo deberá ser muy cauteloso para no caer en el peligro del positivismo sin piso.

En el proceso de construcción de paz y prevención de conflictos es necesario recurrir a las experiencias para indagar cuáles fueron las acciones positivas que resultaron de los procesos conflictivos por el uso del agua, y así mismo, conocer los elementos negativos que llevaron al conflicto a escalar de nivel y generar la percepción de la guerra por el agua.

## **I.I Casos emblemáticos de conflictos hídricos internacionales**

En el pasado, en la era preindustrial, los conflictos por el uso del agua tenían una connotación mayormente local. Por lo general, el desconocimiento integral del recurso, la falta de tecnología para el aprovechamiento, y la débil normativa y control del uso propiciaban disputas entre campesinos, entre haciendas, entre comunidades y sus combinaciones. En la actualidad, la complejidad del sistema económico mundial marcado por el crecimiento poblacional, urbano e industrial, ejerce presión por los recursos hídricos en todo el planeta, dando lugar a innumerables conflictos locales con connotaciones rurales

y urbanas, y significativos conflictos internacionales que van desde la contaminación de una vertiente hasta la aplicación de estrategias bélicas del agua como arma de guerra y dominación de pueblos enteros.

Eliseo Bayo, Pedro Cantú y Carlos Fernandez-Jauregui presentan varios análisis de los conflictos mundiales por el agua. Destacan casos como el de Oriente Próximo, donde Israel emplea su poder con el fin de controlar los ríos de la cuenca del Jordán para *regar algodón en el desierto del Negev* e impide la consolidación del Estado Palestino limitando las oportunidades de acceso al agua y por lo tanto de desarrollo social. De igual forma, Israel controla las oportunidades de agua de Siria, Cisjordania y Jordania. (Fernández-Jauregui, 1999)

En Asia, China e India se podrían reactivar tensiones pasadas en relación al río Brahmaputra si China trasvase su cauce, mientras que Bangladesh padece con cada trasvase del Ganges por parte de India. El mar Aral es una de las víctimas más visibles de la crisis hídrica mundial, la pérdida de su recurso fue causada por la desviación por parte de la ex Unión Soviética, de los ríos afluentes Amu Daria y Sir Daria, y en la actualidad los conflictos por el uso de esas aguas recaen en Uzbekistan, Kazajistan, Kirguistan y Tayikistan. Por otro lado, Siria e Irak se oponen a la construcción de presas para almacenar agua del Tigris y el Eufrates por parte de Turquía. Irán e Irak disputan por el canal del Shatt al Arab. (Bayo, 2010)

En África, los conflictos entre naciones están alrededor de los ríos Chone afluente del Zambesi, donde intervienen Botswana, Mozambique, Zambia y Zimbabue. Mauritania y Senegal han tenido incidentes frente al control del río Senegal. Namibia, por su parte, levanta tensiones con Botswana por la intención de construir un acueducto que podría secar el río Okavango, el cuarto más largo del mundo. Egipto, Sudán, Uganda y Etiopía disputan el Nilo, donde Egipto es el último en la fila de diez países. (Bayo, 2010)

Una de las cuencas más internacionales es la del Danubio en Europa. Este atraviesa quince países y los problemas ambientales generados son múltiples. Se le considera la cloaca de media Europa y ha sido contaminada incluso con cianuro en Rumania, lo que lo ha dejado estéril, eutrofizando cada vez más al mar muerto a donde van a parar sus aguas. (Antón, 2000, págs. 357-9)

En América del Norte, Canadá y Estados Unidos manifiestan tensiones por el control de aguas compartidas, especialmente por la contaminación de los Grandes Lagos y el proceso de urbanización e industrialización en el lado de Estados Unidos. México también ha experimentado encuentros con Estados Unidos por el río Grande, y el Tratado de Aguas Internacionales que involucra el acuerdo de que el río Colorado que va de Estados Unidos a México siga su curso hasta desembocar en el Golfo de California y por su parte México aportaría a la cuenca del río Bravo con los aportes de los ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Río Salado y el arroyo Las Vacas. (Cantú, 2012, pág. 23).

Según las Naciones Unidas, los acuerdos y tratados internacionales respecto al agua se remontan a 2500 aC, cuando las dos ciudades-estado de Lagash y Umma, en Sumeria, establecieron un acuerdo sobre la controversia por el agua a lo largo del río Tigris. Por esto, se lo considera el primer tratado de la historia. “Desde el año 85 de nuestra era se han redactado más de 3.600 tratados relacionados con recursos hídricos internacionales” (ONU, 2015).

La Organización de las Naciones Unidas, ONU, y sus agencias han colaborado en la formulación de acuerdos para mantener la seguridad hídrica en casos de conflictos violentos originados por otros temas.<sup>24</sup> La cooperación internacional, multilateral o bilateral, interviene para mediar o arbitrar y esto ha dado lugar a la firma de varios tratados. Sin embargo, en los últimos 150 años se han producido 37 controversias internacionales violentas graves (ONU, 2015), por lo que existe la necesidad de trabajar en la cooperación, prevención y resolución de conflictos de manera global.

Si bien las agencias de la ONU acogen propuestas, realizan foros y conferencias internacionales y conducen a la cooperación, el proceso de globalización económica prima por encima de los gobiernos nacionales y dificulta cualquier sistema de gobernanza internacional. Organismos como el Banco Mundial, BM, o el Fondo Monetario Internacional, FMI, han colaborado en la inserción de empresas multinacionales para la administración de varios sistemas de agua en el mundo. Vandana Shiva sostiene que:

---

<sup>24</sup> Por ejemplo en el Marco de la Comisión del río Mekong desde 1957 que a pesar de la guerra de Vietnam se mantuvieron intercambios técnicos para salvaguardar el recurso para todos los países.

“los ejecutivos de las multinacionales están a un extremo de las guerras globales del agua, mientras que al otro están las comunidades que comparten la visión del agua como una necesidad ecológica, y no como potencial lucro monetario [...] América Latina cuenta con una característica especial: es la región más rica en recursos hídricos del planeta y las corporaciones transnacionales lo saben.” (Castro, s.f.).

## **I.II Interiorizando la conflictividad global en terreno local.**

Homer-Dixon (1995) señala que el concepto de guerras por el agua se desarrolló con fuerza en la década de los noventa y dio origen a la investigación y desarrollo de modelos de conflicto altamente complejos. (Warner, 2009, pág. 109) Aunque abiertamente todavía no se han declarado las guerras por el agua, es real que los conflictos hídricos han decantado en hechos violentos.

El caso de Cochabamba, Bolivia en el año 2000, constituye un caso emblemático que cobró la denominación de Guerra por el agua. El hecho de privatizar el servicio de agua potable para la ciudad boliviana condujo al levantamiento de la población y dio lugar a la conformación de la Coordinadora en Defensa por el Agua y la Vida, la que logró expulsar a la empresa Norteamericana Betchel. En el análisis general del conflicto se encuentra que su naturaleza fue la privatización del recurso, en donde el estado Boliviano, siguiendo el modelo neoliberal, autoriza y legitima a Betchel para administrar y distribuir el agua potable. La empresa, enfocada en la rentabilidad antes que en su función social, incrementa el precio del servicio de forma arbitraria, impide la utilización de pozos en el sector rural, e incluso solicita permisos para utilizar agua lluvia. Esto desencadenó la conformación del movimiento social y, lamentablemente tras una verdadera lucha contra la empresa y contra el Estado, en la que se produjo muerte de ciudadanos, la Coordinadora reivindicó los derechos de la población y consolidó un movimiento fortalecido que luchó contra la privatización generalizada de los recursos naturales bolivianos. (Ceseña, 2004)

Ceseña indica que esta experiencia inspiró la creación de la Comisión Nacional en Defensa del Agua y la Vida, CNDAV, en Uruguay que se articuló a otros movimientos ambientales nacionales logrando ganar el plebiscito de reforma constitucional en el 2004. El SÍ ganó con un contundente 64,7% para mantener

fuera a la empresa privada en la gestión del agua potable y saneamiento. Esta articulación dio lugar a luchas futuras contra las plantas de celulosa, por ejemplo.

Experiencias como las citadas constituyen un ejemplo de la situacionalidad del agua potable para las ciudades. Los movimientos sociales tienden a unificar esfuerzos cuando las necesidades básicas son la razón de ser del conflicto y esto lleva a la organización que luego genera espacios para la defensa de derechos de diversa índole. Sin embargo, es interesante analizar también un caso previo a la Guerra del agua del 2000 en Bolivia donde por la escasez de agua potable en Cochabamba, los cochabambinos recurrieron a la explotación de los pozos de Sipe Sipe y Vinto desde 1977, en regiones rurales alejadas de la ciudad. Carlos Crespo (2003) analiza el conflicto “La Guerra de los pozos” en donde vale la pena enfatizar varios aspectos relacionados al conflicto hídrico.

En la guerra de los pozos, el conflicto nace por la escasez de agua en la ciudad de Cochabamba, escasez realmente sentida en las zonas más pobres ya que la zona rica mantenía buena cobertura. Este primer indicador refleja la inequidad en el acceso al recurso en la ciudad, y la tendencia de beneficiar a zonas residenciales más consolidadas (de ingresos más altos). “El agua que sobra la norte es el agua que falta en el sur”. (Crespo, 2003). Ver el caso del conflicto en el ANEXO 2.

Este conflicto es un claro ejemplo del conflicto ciudad–campo, urbano-rural. Lo urbano es asociado al progreso en un mundo globalizado, mientras lo rural se vincula a lo tradicional y retrasado. Se manifiesta el estilo de desarrollo regional orientado al sector servicios, traducido en la violencia estructural donde la ciudad margina a lo rural y sus actividades económicas a un rol secundario.

Es clave entender las visiones de los actores respecto al valor del agua: el gobierno, por medio de la empresa Servicio Municipal de Agua Potable de Cochabamba, SEMAPA, ve el agua para el desarrollo; mientras que para el campesino el agua es para la vida, para que no muera la zona, lo que lo obligaría a migrar luego de haber perdido su patrimonio. Esta visión es afirmada en un caso similar en México, presentado por Clark.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Tony Clark habla del Agua local: la del mundo de la pequeña irrigación que maneja el agua de comunidades campesinas pequeñas e indígenas, marginados de los beneficios de las grandes

Otro aspecto a destacar es la tendencia a observar a los campesinos como ignorantes, susceptibles de ser manipulados por grupos políticos y de poder. El conflicto de la guerra de los pozos es un ejemplo, extremo pero real, de lo que normalmente sucede en América Latina y en los países andinos donde los gobiernos han sido los actores principales en activar los conflictos.

En la guerra de los pozos, SEMAPA, la prefectura, el comité cívico de Cochabamba, el municipio, la iglesia, la prensa y otras instituciones y organizaciones constituyeron los actores que representaban los intereses de la ciudad; mientras que el Comité de Defensa de los Recursos Hídricos del Valle Bajo Central, la población rural y urbana de Vinto y Sipe Sipe, los municipios no comprometidos con el gobierno oficial y los ambientalistas representaban los actores de los intereses del campo, del campesino y del ambiente.

Es interesante ver cómo en el desarrollo del conflicto se presentaron situaciones que han sido el común denominador en la región. La ley es desconocida por la mayoría de actores, sin embargo, se aplica con rigor para satisfacer la demanda de consumo humano de la ciudad; en este sentido la ley no contempla una visión integral de la multifuncionalidad del agua ni se enmarca en un marco constitucional que vele por la integralidad y la sostenibilidad del sistema; no existen políticas de manejo de agua, mucho menos que apliquen criterios de sostenibilidad ambiental; no se hacen estudios de impacto ambiental en los planes; no se incorporan criterios de participación en la construcción de los planes; existe carencia de un plan de ordenamiento territorial que defina usos del suelo, que tome en cuenta potencialidad, demandas y sueños de pobladores; existe escasa capacidad de concertación; en las instituciones todo es por coima (la prefectura debía controlar pozos ilegales y sin embargo se estimaba que más del 30% eran ilegales y funcionaban coimando a funcionarios); la información del proyecto no es correctamente comunicada lo que genera percepciones distorsionadas; la negociación se llega a dar luego de muchas pérdidas; se pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población; las alternativas de solución a la problemática se enfocan en los aspectos técnicos no consideran aspectos sociales,

---

infraestructuras del Agua de la nación: que persigue los ideales del crecimiento económico y del progreso característico del proyecto de modernidad.

ambientales o políticos, esto sucede con todas las alternativas sean de corto, mediano o largo plazo.<sup>26</sup>

Los conflictos hídricos que se presentaron en Bolivia: la Guerra de los Pozos de 1994 y la Guerra del agua del 2000, constituyen casos de estudio ideales para comprender muchos elementos de la conflictividad hídrica en América Latina.

Lo que más llama la atención de la relación de estos dos conflictos es observar cómo en el primero, Guerra de los pozos de 1994, la población de Cochabamba con apoyo del gobierno demanda el agua de sectores rurales sin considerar las necesidades de los campesinos que luchaban por mantener su patrimonio vital; mientras que en el conflicto de la Guerra del Agua del 2000, los cochabambinos ahora luchan contra las multinacionales y contra el gobierno. Es irónico pero real, lo urbano está por encima de lo rural, lo transnacional por encima de lo nacional urbano o rural y el gobierno ha estado presente como actor que enciende el conflicto.

Como aprendizaje positivo de estas experiencias en ambos casos se originó el movimiento social en defensa del agua, que constituye un escalón para avanzar por demandas ambientales múltiples que en definitiva atentan contra la vida. Según Clark y Ribeiro, el surgimiento de nuevos movimientos sociales es la expresión de la racionalidad estratégica, nuevas formas de organización, autoreflexividad, integración de actores académicos e intelectuales y el rol de las mujeres. Estas constituyen un actor fundamental en la vocería y vinculación con movimientos nacionales e internacionales para la formación de redes de vínculos fuertes.

### **I.III Preocupaciones Glociales:**

La integración de actores académicos, intelectuales y la participación femenina se vio reflejada en la publicación de varios libros que presentaron la

---

<sup>26</sup> Crespo señala que SEMAPA propuso la explotación de pozos profundos como solución de corto plazo hasta trabajar la alternativa de trasvase Misicuni que contemplaba traer agua de cuencas de ríos lejanos que tenían componentes multipropósito (riego, energía eléctrica, agua potable), pero que su costo era elevado. Esta idea era el sueño anhelado de toda la población y era un recurso político a ser empleado en el territorio electoral.

importancia del tema hídrico y el riesgo que implican las problemáticas relacionadas al mismo. Maude Barlow y Tony Clark en su libro “El Oro Azul”, describen la crisis mundial del agua y enfatizan temas como la escasez, la privatización, el urbanismo, la contaminación, el comercio, los tratados comerciales, el agua embotellada, el desvío de ríos, las represas, el papel de los gobiernos, la ética del agua y la protección del agua. Vandana Shiva, en el 2004, publicó el libro “Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro”, en el cual a parte de la problemática citada por Barlow y Clark, hace hincapié en los efectos del modelo que ha generado un cambio climático que acentúa la cuestión hídrica en todo nivel.

Barlow, Clark y Shiva sostienen una fuerte acusación a las grandes empresas multinacionales que inciden en la escasez del agua y se benefician de ella, entre las que se destacan en agua potable: *Suez/Onedoo*, *Vivendi-Veolina*, *RWE-Thames Water*, *Boygues-Saur*; en comercio de agua: *Global Water Corporation*, *Sitka Alaska*, *Nordic Water*, *Artic Ice and Water Exports*, *Aquarius Water Trading and Transportation Ltd*; en aguas embotelladas: *Perrier*<sup>27</sup>, *Evian*, *Naya*, *Poland Spring*, *Clearly Canadian*, *La Croix*, *Purely Alaskan*, *Coca Cola* y *Pepsi* y cientos de empresas más que hacen del agua una mercancía a ser comercializada sin mayor consideración en los aspectos ambientales y sociales generados por el negocio. (Barlow, 2001)

Acompañando a este proceso, varios científicos y activistas de América Latina han documentado diversos casos y han estudiado o han sido parte de los movimientos sociales que se van configurando en las arenas de la controversia. La recopilación de experiencias regionales y mundiales sobre la privatización y la resistencia en América Latina, India, Filipinas e Indonesia se presenta en los textos de “Las Canillas abiertas de América Latina” publicado por la Casa Bertolt Bretch (2004).

---

<sup>27</sup> “El presidente de la multinacional alimentaria Nestlé, Peter Brabeckh Letmathe, dice ‘con la tierra viene el derecho de extraer el agua ligada a ella; en muchos países, es esencialmente una ganga, que en forma creciente puede llegar a ser la parte más valiosa del negocio’. Nestlé es el líder mundial del agua embotellada [el negocio más lucrativo del mundo] que tiene marcas como Pure Life, Perrier, S Pellegrino y otras. Nestlé ha sido acusada de extracción ilegal y de destrucción de aguas subterráneas, obteniendo miles de millones de dólares de ganancias con aguas a bajo coste, mientras que generan desastres ecológicos y sociales”. (Asociación del riego sostenible, 2015)

Los datos brindados por estas investigaciones son importantes para comprender el presente y el futuro del agua. Barlow y Clark (2001) presentan casos de comercio de agua donde Canadá y Alaska pueden exportar agua en bolsas gigantes de poliuretano a Oriente Medio, Japón, China, Europa, etc.; Inglaterra pretende importar agua de Escocia por medio de buques petroleros o conductos y al mismo tiempo sus empresas pretenden exportar agua en bolsas a Israel. Por su parte, las embotelladoras están dejando en sequía a distintos lugares agrarios del mundo, instalan sus plantas y sobrexplotan el recurso, originando en el lugar conflictos entre campesinos, campesinos versus las ciudades; campesinos versus estas empresas.

“En las localidades rurales de todo el mundo, las empresas están comprando tierras agrícolas para tener acceso a los pozos y abandonarlos en cuanto se secan. En América del Sur las empresas hidrográficas extranjeras están adquiriendo grandes pedazos de naturaleza salvaje e incluso sistemas hidrográficos integrales que pretenden guardarse en la manga para desarrollo futuro.” (Barlow, 2001)

Barlow y Clark (2001) indican que la *Canadian Beverage Corp.* ha estado explotando el agua subterránea de una región agropecuaria de manera tan incansable que los habitantes y los hortelanos de una localidad pequeña en Canada dicen que la compañía está dejándoles secos.

Recientemente en Ecuador, la Coca-Cola adquirió un predio para instalar la segunda planta embotelladora más grande de América Latina (AndesInfo, 2014). Su objetivo es extraer agua del acuífero bajo el valle de Machachi, la zona agropecuaria más rica de la Sierra. En la zona también está instalada otra planta, Tesalia Springs Comp., que por casi un siglo mantuvo su manejo con capital nacional extrayendo especialmente agua mineral natural de marca Güitig, *Un milagro de la naturaleza*, ahora gran parte de su capital es multinacional y embotellan variedad de productos de la marca Pepsi.

En Machachi no se han presentado conflictos visibles por el uso del agua de esta empresa, sin embargo no se observa compromiso de responsabilidad socioambiental significativo. En Machachi se espera que la tendencia mundial se rompa y se produzca por parte de Tesalia un verdadero *milagro por la naturaleza* y por parte de la Coca-Cola con su *Fábrica de la Felicidad* se logre un verdadero desarrollo *sostenible*.

“Paradójicamente la mismísima industria que contribuye a destruir las fuentes de agua públicas -con objeto de abastecer agua *pura* a la élite mundial en plástico no reciclable - presume de tener un producto que no hace daño a la naturaleza y que forma parte de un estilo de vida sano.” (Barlow, 2001)

Con el ingreso de Coca-Cola, el gobierno local está esperanzado en que la inversión extranjera genere empleo, desarrollo y se establezcan fondos y programas de responsabilidad socioambiental. Lo que llama la atención a los ganaderos y agricultores del sector es que las anteriores administraciones municipales permitieron la zonificación industrial para la instalación de la planta en un área con excelente condición agropecuaria. En el plan de ordenamiento territorial este predio aparece como una isla entre el valle agropecuario y la zona urbana.

El valle de Machachi, al igual que casi todos los valles con agua de la Sierra ecuatoriana y muy probablemente de los Andes y del mundo, experimenta la presión urbana e industrial. El modelo de crecimiento generalizado a todos los ámbitos extiende la urbanización en las zonas con mayor capacidad agroproductiva, desplazando las actividades agropecuarias tradicionales a las laderas de montaña y a los páramos.

La presión urbana demanda recursos para su expansión, desarrollo y consolidación. Conquistado el suelo, el agua constituye el siguiente recurso para el efecto, en este sentido las poblaciones urbanas explotan las fuentes más próximas }y contaminan los desagües naturales. Las metrópolis y las megaciudades difícilmente alcanzan a abastecerse de fuentes cercanas por lo que se ven abocados a la exploración y explotación en distintas fuentes, muchas veces compitiendo con sectores rurales que históricamente usaban el agua para el riego de sus campos. Estas prácticas siembran la semilla de la discordia en el mundo campesino, en los ecosistemas de montaña y entre el campo y la ciudad.

El modelo de desarrollo, basado en la promoción del estilo de vida del ciudadano estadounidense o europeo de clase media, es el origen de todos los desastres ambientales. Está comprobado que si la población mundial viviera como el segmento antes mencionado, se necesitaría al menos de tres a cuatro planetas Tierra para abastecer los recursos que demanda el sueño europeo o

norteamericano respectivamente<sup>28</sup> (Acosta, 2014). Este modo de vida, basado en la extracción de patrimonio natural y para lo cual emplea energía básicamente del petróleo, ha dado lugar al cambio climático, fenómeno que supone uno de los mayores riesgos para la humanidad.

## **II. El desafío del Cambio Climático**

### **II.I Contexto Hidro-Climático global y regional**

La temperatura atmosférica está registrando incrementos debido a la emisión de Gases de Efecto Invernadero, GEI, producto de actividades generadas por la humanidad, principalmente: el uso de combustibles fósiles, la deforestación, la fertilización nitrogenada en la agricultura, la descomposición de desechos. Por esto, el sistema climático global está alterado, manifestando modificaciones en los regímenes de precipitaciones e incrementos de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, generadores de inundaciones y sequías.

El clima, el agua y los sistemas biofísicos y socioeconómicos están interconectados de manera compleja. La variación de uno de esos factores podría inducir un cambio en cualquiera de los demás. Los asuntos relacionados con el agua son críticos a la hora de determinar vulnerabilidades clave, tanto a nivel regional como sectorial. Por ello, la relación entre el cambio climático y el agua es fundamental para la sociedad humana.

El agua está relacionada con todos los componentes del sistema climático (atmósfera, hidrósfera, criósfera, superficie terrestre y biósfera) por lo que el ciclo hidrológico está estrechamente vinculado a los cambios de la temperatura atmosférica. Bates y otros (2008) prepararon el estudio sobre el agua y cambio climático para el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, IPCC, en el que indican que el calentamiento del sistema climático en los últimos decenios es inequívoco. Se estima un efecto de calentamiento con una tendencia lineal de la temperatura mundial en superficie entre 1906 y 2005 que apunta a un

---

<sup>28</sup> Según Acosta (2014), de acuerdo al informe Planeta Vivo de la WWF, se acelera el ritmo de consumo de los recursos de la tierra. 2014

calentamiento de 0,74°C, con una tendencia a un calentamiento mayor durante los últimos cincuenta años. Ver ANEXO 3 .

En términos de precipitación, los científicos del panel han observado en todo el mundo un aumento en la intensidad incluso en lugares en que la cantidad total ha disminuido. Estudios teóricos y de modelización del clima sugieren que, en un clima en calentamiento, se esperaría un incremento de las precipitaciones extremas respecto a la media.

El estudio del IPCC permite contar con una visión integral de los impactos, cambios observados y proyectados respecto al agua en escenarios de cambio climático a nivel global. Este estudio se complementa y actualiza con el Quinto Informe del IPCC presentado el 2014, en el que se confirman los impactos y se extiende el concepto de riesgos para cada región. De manera general, es importante contextualizar los principales aportes de estos estudios científicos en el marco hidroclimático.

El calentamiento ha sido vinculado a cambios en el ciclo hidrológico en gran escala: aumento del contenido de vapor de agua en la atmósfera; variación de las características, intensidad y valores extremos de la precipitación; disminución de la capa de nieve y fusión generalizada del hielo; y cambios en la humedad del suelo y en la escorrentía.

La intensidad y variabilidad<sup>29</sup> crecientes de la precipitación agravarían el riesgo de inundaciones y sequías. La frecuencia de episodios de precipitación intensa aumentará, repercutiendo en el riesgo de inundaciones provocadas por lluvias. Al mismo tiempo, aumentará la proporción de superficie terrestre que padece sequía extrema y se manifestará una tendencia a la sequía en el interior de los continentes durante el verano. La superficie mundial de tierra clasificada como muy seca se ha duplicado desde los años setenta.

Los glaciares y las capas de nieve disminuirán, reduciendo la disponibilidad de agua durante los periodos calurosos y secos. Los impactos serán muy fuertes en las regiones dependientes del deshielo en las principales cordilleras

---

<sup>29</sup> “La variabilidad climática se presenta cuando con cierta frecuencia un fenómeno genera un comportamiento anormal del clima, pero es un fenómeno temporal y transitorio. El cambio climático, por otra parte, denota un proceso que no es temporal y que puede verificarse en el tiempo revisando datos climáticos (ej. la temperatura).” (CIIFEN, 2015)

montañosas, en las que vive actualmente más de la sexta parte de la población mundial.

“En muchas regiones, las cambiantes precipitaciones o el derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos, lo que afecta a los recursos hídricos en términos de cantidad y calidad. Los glaciares siguen retrocediendo prácticamente por todo el planeta debido al cambio climático, lo que afecta a la escorrentía y los recursos hídricos aguas abajo.” (Bates, 2008)

La calidad de agua se verá afectada por los aumentos de temperatura, inundaciones y sequías, que agudizarán la contaminación por la acumulación de sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto, patógenos, plaguicidas o sal hasta la polución térmica, con posibles efectos negativos sobre los ecosistemas, la salud humana, y la fiabilidad y costes de operación de los sistemas hídricos. Impactos que comprometen la seguridad hídrica, básica para la salud, la producción de alimentos, la seguridad energética, la paz y la vida en sí misma.

Así, la seguridad alimentaria: disponibilidad, estabilidad, accesibilidad y utilización de los alimentos, se verá afectada por los cambios de la cantidad y calidad del agua, aumentando la vulnerabilidad de los agricultores rurales pobres.

Las infraestructuras hídricas para energía hidráulica, protecciones estructurales contra inundaciones, drenaje y los sistemas de riego, se afectarían en su función y utilización; al igual que las prácticas de gestión hídrica.

“Las prácticas de gestión hídrica actuales pueden no ser suficientemente sólidas para contrarrestar los efectos del cambio climático sobre la fiabilidad del abastecimiento, el riesgo de inundación, la salud, la agricultura, la energía o los ecosistemas acuáticos. En muchos lugares, la gestión del agua no puede contrarrestar satisfactoriamente ni siquiera la variabilidad climática actual, por lo que las crecidas y sequías ocasionan grandes daños.” (Bates, 2008, pág. 4)

Globalmente, los efectos negativos del cambio climático sobre los sistemas hídricos de agua dulce primarán sobre los efectos positivos. Los estudios científicos para la elaboración del Quinto informe del IPCC indican que las proyecciones de los impactos del cambio climático aumentan los riesgos de forma diferenciada en todos los sectores y regiones del planeta. Algunos se podrían limitar a un sector o región, y otros tendrán efectos en cascada.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Los riesgos claves señalados por el IPCC respecto al agua son: a) Riesgos sistémicos debido a episodios meteorológicos extremos que provocan el colapso de redes de infraestructuras y servicios esenciales como la electricidad, el suministro de agua y servicios de salud y de emergencia; b) Riesgo de seguridad alimentaria y fallo de los sistemas alimentarios relacionados con la variabilidad y los extremos del calentamiento, la sequía, la inundación y la precipitación,

De acuerdo al último informe del IPCC (2014), los riesgos del cambio climático relacionados con el agua dulce aumentan en relación a las concentraciones de los GEI. Las proyecciones sobre el cambio climático durante el siglo XXI indican que se reducirán los recursos hídricos superficiales y subterráneos de forma sustancial en la mayoría de las regiones secas subtropicales, con lo que se intensificará la competencia por el agua entre los sectores.

El informe indica además que en las zonas urbanas se concentran muchos de los riesgos. El estrés térmico, la precipitación extrema, las inundaciones continentales y costeras, la contaminación del aire, la sequía y la escasez de agua plantean riesgos para las personas, los activos, las economías y los ecosistemas en las zonas urbanas. De igual manera, se prevé que los impactos en las zonas rurales más importantes en el futuro ocurran a corto plazo y posteriormente en relación con la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, especialmente en relación con cambios de las zonas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios en todo el mundo.

En cuanto a seguridad humana, el cambio climático puede hacer que aumenten indirectamente los riesgos de conflictos violentos en la forma de guerra civil y violencia entre grupos al aumentar la intensidad de los motores que impulsan dichos conflictos como son la pobreza y las crisis económicas.

Las proyecciones de los impactos y riesgos climáticos en relación al agua presionan a las sociedades urbanas y rurales a activar o agudizar conflictos entre campesinos, organizaciones de campesinos y organizaciones de campesinos con sociedades urbanas. Como resultado de circunstancias multicausales donde el cambio climático aporta significativamente, se deduce que aumentarán los desplazamientos humanos: campo–campo, campo–ciudad, entre ciudades, entre estados y entre continentes o regiones.<sup>31</sup>

---

en particular para las poblaciones pobres de los entornos urbanos y rurales; c) Riesgo de pérdida de medios de subsistencia e ingresos en las zonas rurales debido a insuficiente acceso al agua potable y agua para el riego y a una reducida productividad agrícola, en particular para los agricultores y ganaderos con poco capital en las regiones semiáridas; d) Riesgo de pérdida de ecosistemas y biodiversidad acuáticos terrestres y continentales, y los bienes, funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan para los medios de subsistencia. (IPCC, 2014, pág. 13)

<sup>31</sup> El IPCC (2014) también presenta los principales riesgos relacionados al agua que afectarán a las diferentes regiones: En África el principal riesgo es la intensificación del estrés sobre los recursos hídricos que afrontan un importante agotamiento por la sobreexplotación y la degradación

Los análisis del Quinto informe del IPCC para América Latina por parte de CDKN y la nota técnica del BID respecto al Cambio Climático en los Andes aterrizan las tendencias climáticas observadas y proyectadas a la región Andina. CDKN señala que el IPCC ha detectado muchos cambios observados en el clima de América Latina, como las tendencias en la temperatura y las precipitaciones. Con respecto a la temperatura, se detectó un calentamiento de 0,7 a 1°C en América Latina desde la década de 1970; en relación a la precipitación, ha existido una tendencia de aumento anual en el sureste de América del Sur que contrasta con la tendencia en descenso en América Central y el centro-sur de Chile. (CDKN, 2014, pág. 2)

Mathias Vuille (2013), autor de la nota técnica del BID, sostiene que en promedio en los Andes Tropicales la temperatura aumentó alrededor de 0,7 °C entre 1939 y 2006. El incremento varía en función de la elevación y la pendiente. Las tendencias de las precipitaciones son más débiles y mucho menos coherentes, debido a la diversidad topográfica andina y a la deficiente información hidrometeorológica. Sin embargo, con base en un análisis de 42 estaciones en los Andes de Ecuador, Perú y Bolivia entre 1950 y 1994, en 2003, Vuille identificó

---

en el presente y deberán afrontar una mayor demanda en el futuro, con una agravación a causa del estrés por sequía en las regiones propensas a la sequía, que se transforma en la reducción de la productividad de los cultivos asociada al estrés por calor y sequía, con fuertes efectos adversos en los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de las regiones, los países y los hogares; también a causa de un mayor daño por plagas y enfermedades y del impacto de las inundaciones en la infraestructura de los sistemas alimentarios; Europa por su parte presenta riesgo de tener mayores restricciones de agua, reducción sustancial en la disponibilidad de agua proveniente de la extracción fluvial y de los recursos de aguas subterráneas, combinada con una mayor demanda de agua (por ejemplo, para el riego, la obtención de energía, la industria o el uso doméstico) y con un menor drenaje y escorrentía como resultado de una mayor evaporación, especialmente en el sur de Europa; Asia tendrá que enfrentar mayores inundaciones fluviales, costeras y urbanas, ocasionando daños generalizados a la infraestructura, los medios de subsistencia y los asentamientos. Lo que se traduce en mayor riesgo de escasez de agua y alimentos conexas a la sequía causante de malnutrición; Australia y Nueva Zelanda presentan riesgos de mayor frecuencia e intensidad de los daños ocasionados por inundaciones sobre la infraestructura y sobre los asentamientos; en América del Norte los riesgos están relacionados a las inundaciones urbanas en zonas fluviales y costeras, que inducen pobreza y daños en las infraestructuras; desorganización de la cadena de suministro, los ecosistemas, y los sistemas sociales; impactos de salud pública; y disminución de la calidad del agua, debido a la elevación del nivel del mar, precipitación extrema y ciclones; en América Central los riesgos están relacionados a inundaciones y deslizamientos de tierra en zonas urbanas y rurales debido a la precipitación extrema; en América del Sur existe la “oportunidad” temporal de tener disponibilidad de agua en las regiones semiáridas y dependientes del deshielo de glaciares, cuestión que se torna altamente riesgosa en el tiempo debido a la paulatina desaparición glaciaria. El documento del IPCC también indica que existe el riesgo de tener menor producción de alimentos y calidad alimentaria. (IPCC, 2014)

una tendencia a una mayor precipitación al norte de  $\sim 11^{\circ}\text{S}$ , mientras que la mayoría de las estaciones ubicadas más al sur registraron una menor precipitación. Estos resultados fueron confirmados por Haylock en 2006, quien informa que Ecuador y el norte de Perú en general presentan condiciones más húmedas, mientras que lo opuesto se da en el sur de Perú. En Bolivia, según Thibeault (2010), las lluvias inician más tarde, son menos frecuentes pero más intensas. (Vuille, 2013, pág. 2)

El futuro climático es bastante incierto, los estudios basados en los escenarios del IPCC presentan proyecciones para finales del siglo XXI. Urrutia y Vuille (2009) corrieron un modelo climático regional de alta resolución para los Andes. Los resultados indican que para fines de siglo, según el caso hipotético A2 del IPCC (alto en emisiones), se producirá un calentamiento considerable de  $5^{\circ}\text{C}$  a  $6^{\circ}\text{C}$  en muchas partes de los Andes donde se espera que el mayor calentamiento se registre en los puntos más elevados de la región. En el caso hipotético B2 (menores emisiones), el calentamiento es de alrededor de la mitad del caso hipotético A2, de  $2^{\circ}\text{C}$  a  $3^{\circ}\text{C}$ .<sup>32</sup>

Los futuros cambios en la precipitación son mucho más difíciles de simular.<sup>33</sup> Urrutia y Vuille (2009) modelaron igualmente cambios en la precipitación a finales del siglo XXI y sus resultados indican que podría incrementarse la precipitación a lo largo de las zonas costeras de Colombia y Ecuador, así como en algunos lugares en los Andes orientales al sur del Ecuador, mientras que en los Andes tropicales del sur podría registrarse una menor precipitación. El análisis debe ser modesto ya que se basan en un solo modelo de circulación regional y un solo modelo mundial de referencia (HadCM3).

El aumento de la temperatura permite entender las tasas actuales y futuras del retroceso de los glaciares, pues el nivel de congelación determina no solo en qué medida el glaciar está expuesto al derretimiento superficial, sino también la relación entre lluvia y nieve que cae en un glaciar. (Vuille, 2013, págs. 5-11)

---

<sup>32</sup> Los resultados documentan que el clima no solo será considerablemente más cálido, sino que habrá mayores probabilidades de años extremadamente calurosos.

<sup>33</sup> Por las incertidumbres de los modelos y su limitada capacidad para simular con precisión el ciclo hidrológico mundial, además de que los Andes es una región compleja por su topografía.

## II.II Glaciares en fuego, páramos exprimidos y ríos para llorar.

El fenómeno climático afecta drásticamente a todas las montañas del mundo: Andes Tropicales, Hindu Kush Himalayas, Asia Oriental, África Oriental, Carpatos, Alpes, etc. (Kohler, 2014, pág. 136). Francou y Vincent compilaron información sobre setenta y cinco glaciares de montaña alrededor del mundo. Los resultados indicaron que el derretimiento glaciar no es excepcional a los Andes Tropicales, los glaciares de las montañas rocosas de América del Norte; o los de Tien-Shan en Asia Central presentan significativa desglaciación. (SGCAN, 2007, pág. 34)

La crisis del agua en China se está agravando por el derretimiento de los glaciares tibetanos que han mantenido una tasa de reducción del 50% cada década, debido al cambio climático.<sup>34</sup> Según el académico Yao Tandong, “el masivo retroceso de los glaciares de la meseta va a conducir eventualmente a una catástrofe ecológica”. (ISF, 2015)

Ingenieros Sin Fronteras mencionan que en Europa el 90% de los glaciares en los Alpes (de cuyas aguas dependen el Rhin, el Ródano y el Po, entre otros) se encuentra en retroceso; en Canadá, el glaciar que alimenta al río Bow se derrite a un ritmo tal que en cincuenta años no habrá más agua en el río, excepto por alguna inundación ocasional. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, ha documentado mediante imágenes satelitales la pérdida de glaciar del pico más alto de África, “el Kilimanjaro ha perdido el 80% de la superficie glaciar en el siglo XX” (UNESCO, 2015).

Vuille (2013) indica que en los Andes sudamericanos el proceso de ablación ha resultado en la pérdida de considerables extensiones de glaciar en los países andinos: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia<sup>35</sup>. El efecto se

---

<sup>34</sup> Cada año, de los 46.298 glaciares de la meseta tibetana se derrite tanta agua como para llenar todo el río Amarillo. Pero en lugar de alimentar a los grandes ríos de Asia, como el Yangtsé, el Indus, el Ganges, el Brahmaputra, el Mekong y el Amarillo, como lo han venido haciendo históricamente, el acelerado derretimiento del agua que llega a la meseta aumenta la erosión del suelo, de tal modo que la capacidad de absorción se ve reducida, provocando así el avance de las áreas desérticas. Entre los afectados está el río Indus, que provee agua para el 90% de los cultivos de Pakistán. (ISF, 2015)

<sup>35</sup> Se ha perdido el 95% de la superficie glaciar en Venezuela desde 1850, donde han desaparecido cinco de diez glaciares de circo. En Colombia, ocho glaciares desaparecieron por completo en el último siglo. En Perú donde se encuentra la mayor extensión de glaciares tropicales, en particular

extiende a los glaciares del cono sur de Chile y Argentina (glaciar Upsala, Spigatcini, etc.). El único glaciar que no reporta retroceso en la Patagonia es el glaciar Perito Moreno.<sup>36</sup>

En Ecuador, el glaciar 15 del Antizana ha estado retrocediendo durante los últimos 50 años, pero su índice de retroceso fue de siete a ocho veces más veloz entre 1995 y 2000 que durante el período 1956–1993<sup>37</sup>. Ciertos glaciares del volcán Chimborazo,<sup>38</sup> han retrocedido hasta el 59,3% de su superficie entre 1962 y 1997. (Vuille, 2013, pág. 35). Francou (2005) menciona que los glaciares menores como el Iliniza Sur y el Carihuairazo desaparecerán. (Hofstede, 2014, pág. 71). El volcán activo más alto del mundo, el Cotopaxi, perdió aproximadamente el 40% de su cobertura de hielo entre 1976 y 2006 (Caceres, 2006, pág. 4) Ver ANEXO 5.

Las predicciones indican que el aumento de temperatura en los Andes Centrales sería mayor por encima de los 4.000 msnm, por lo que solo las cumbres a más de 5.500 msnm estarían cubiertas por glaciares a finales del siglo XXI. Así, los glaciares andinos se constituyen en verdaderos indicadores y testigos del cambio climático.

El rol de los glaciares en la gestión hídrica es de suma importancia, ya que cumplen la función de regulador del régimen hidrológico aportando caudales para los ríos en casi todas las regiones andinas y funcionando como puntos helados para el mantenimiento del clima frío, tanto en las cordilleras glaciares como en los páramos influenciados por glaciares.

---

en la Cordillera Blanca con 722 glaciares que han sentido una reducción desde 1970 al 2003 del 22.4%, así como en la cordillera Ampato y Vilcanota; En Bolivia se ha observado un rápido retroceso de los glaciares en la Cordillera Real, los glaciares de Charquini, han perdido entre 65% y 78% del tamaño que tenían en la Pequeña Edad de Hielo. El glaciar Chacaltaya, que anteriormente se ubicaba en la cordillera Real y se utilizaba como pequeña estación de esquí, a 5.400 msnm, desapareció por completo en 2009. Se estima que los 376 glaciares de la Cordillera Real habían sufrido, en promedio, una pérdida del 43% de volumen entre 1963 y 2006 y del 48% de su superficie entre 1975 y 2006. (Vuille, 2013)

<sup>36</sup> Este fenómeno responde a una ubicación estratégica que no permite un calentamiento tan abrupto en la zona. Sin embargo este fenómeno no se considera sostenible y no es totalmente comprobado ya que no se conoce con exactitud cómo está su recarga.

<sup>37</sup> “En la tendencia de largo plazo se superponen períodos de retroceso más veloces o más lentos, que se han vinculado con la fase de ENOS, debido al balance de masas altamente negativo en el Antizana durante El Niño, mientras que el balance de masas se mantiene casi equilibrado durante los episodios de La Niña.” (Vuille, 2013)

<sup>38</sup> El Chimborazo es el punto más alejado de la tierra. Este volcán puede constituirse en el termómetro natural del mundo ya que es testigo y víctima del cambio climático.

Las proyecciones indican un incremento temporal de los caudales, seguido por una disminución drástica de volumen y regularidad de los recursos hídricos en las cuencas abastecidas por glaciares. Según Vuille (2013), esta disminución podría alcanzar un 60% en la Cordillera Blanca dentro de los próximos cien o doscientos años. La afectación recae principalmente sobre Perú y Bolivia que dependen mayoritariamente de la escorrentía estacional; mientras que en Ecuador y Colombia, que mantienen glaciares muy pequeños y clima más húmedo, los impactos en los glaciares pueden no representar un cambio alarmante en la aportación hídrica,<sup>39</sup> mientras que sus impactos inmediatos afectan al paisaje y al turismo. Sin embargo, los impactos del cambio climático en los humedales tropicales *páramos*<sup>40</sup> constituyen una verdadera preocupación que aún mantiene niveles de incertidumbre elevados.

Este ecosistema, ubicado entre la ceja andina y el nivel nival, cumple el rol de regulador hídrico en semejanza al glaciar de Perú o Bolivia. Con mecanismos diferentes, la vegetación de pajonal capta el agua de la neblina y amortigua las precipitaciones logrando conducir el agua al suelo para que sea retenida y almacenada, tal cual reservorio natural orgánico microporoso. La recarga se produce mayormente en invierno cuando las corrientes occidentales y orientales llevan la humedad a las montañas andinas, mientras que en verano se sigue liberando agua paulatinamente, aportando caudal a los cursos de agua que fluyen por los canales naturales formando riachuelos y ríos. Estas aguas se unen con el aporte del glaciar en caso de contar con un cerro nevado inserto en el pajonal.

Campos y poblados pequeños y grandes reciben el agua de páramo para los distintos usos:

---

<sup>39</sup> Villacis en Hofstede (2014) indica que en el páramo, contrario a la jalca o puna, la superficie de glaciar es pequeña y la precipitación es mayor. Ejemplo en la cuenca del Guayllabamba que provee de agua a Quito, con mayor superficie de glaciares de Ecuador [Antisana, Cotopaxi] y con significativa precipitación, que provee agua a la Ciudad de Quito, los aportes de agua de origen glaciar para la ciudad representan entre el 2% al 4% del total anual de agua. Buytaert (2008), en Hofstede (2014), complementa que en cambio en cuencas con baja precipitación como la del Chimborazo, es probable que el efecto de descongelamiento glaciar sobre la hidrología sea mayor. El Chimborazo es como una isla de puna.

<sup>40</sup>Kaser (2010), citado en Vuille (2013), define a los páramos como “ecosistemas alpinos neotropicales que cubren los Andes tropicales del norte, entre Venezuela y el norte de Perú, desde el límite superior de la vegetación arbórea, a ~3500 metros, hasta el límite de nieve permanente, a ~5000 metros”

“El páramo es el mayor proveedor de agua en los Andes de Venezuela, Colombia y Ecuador y de partes extensas de las zonas interandinas, de las costas del Caribe y el Pacífico de Costa Rica y Panamá, hasta el desierto del norte del Perú [...] prácticamente todos los sistemas fluviales de los países andinos septentrionales nacen en el páramo [...], los sistemas de riego, agua potable e hidroelectricidad dependen, en gran medida, de la capacidad de regulación hídrica del ecosistema páramo” (Hofstede, 2014, pág. 31)

Según Hofstede (2014), los páramos de Colombia ocupan el 1.7% del territorio colombiano y suministran agua al 70% del país. En Ecuador, las principales cuencas de las vertientes del Pacífico (Esmeraldas, Guayas, Jubones) y Amazónica (Napo, Pastaza, Santiago) nacen en el páramo. Prácticamente todas las ciudades de la Sierra, como: Quito, Riobamba, Guaranda, Ambato, Ibarra, Cuenca, etc. dependen cien por ciento del agua del páramo e inclusive ciudades de la Costa, como Guayaquil, Manta y Esmeraldas, reciben importante aporte del páramo.

La presión demográfica, los cambios en el uso de la tierra y la expansión e intensificación de la agricultura y la ganadería constituyen los principales factores tradicionales que afectan los servicios ecosistémicos relacionados a la disponibilidad de agua del páramo. Esto disminuye la oferta hídrica, intensifica la erosión del suelo e incrementa la sedimentación de los ríos, lo que a su vez afecta la calidad y cantidad del agua para riego, consumo humano y generación de energía hidroeléctrica.<sup>41</sup>

La involución del ecosistema páramo ha sido el resultado del cambio de uso del suelo en el siguiente orden: i) quema del pajonal para lograr el rebrote tierno de la paja que luego será pastada a fondo por ganado ovino, bovino o caballar; ii) se procede al arado, rastra o tolado manual del suelo para el cultivo de la papa, especie que generalmente es afectada por la helada, por lo que iii) nuevamente se *vira* el suelo para la siembra de pasto y el establecimiento de la ganadería rústica no rentable, por lo que el campesino puede terminar vendiendo o abandonando el terreno, dejando el pedazo de ecosistema totalmente degradado.

---

<sup>41</sup> El origen de la presión sobre el páramo a nivel local coincide con el origen de la presión de la naturaleza a nivel global. La exclusión y marginación de grupos sociales a tierras alto andinas lleva a estos asentamientos, sean legales o ilegales, a buscar las modalidades de supervivencia, en primer lugar y luego de inserción en el sistema de mercado.

Desde la quema, el ecosistema empieza a perder sus características, y posteriormente el pisoteo de ganado y el cambio de la estructura del suelo para el cultivo terminan por exponer el suelo y sus componentes a los factores hidroclimáticos.

“Después de la primera cosecha el efecto de la liberación de nutrientes termina y el suelo queda con baja disponibilidad de nutrientes [...] sin embargo por la sequía, se pierde mucha materia orgánica y, con ella, la capacidad de retención de agua [...] los suelos al secarse cambian de estructura y se hacen repelentes al agua.” (Hofstede, 2014, pág. 57)

La lluvia ya no se filtra ni se almacena, se escurre y produce erosión, provocando un círculo vicioso que termina por degradar el páramo. Muchos páramos degradados y no degradados han sido el espacio para la producción forestal de pino, actividad que según Buytaert (2007), en (Hofstede, 2014, pág. 59), puede reducir el rendimiento hídrico hasta en un 60%, produciendo aún mayor impacto que los cultivos agrícolas.

Adicional a los impactos tradicionales, el cambio climático se presenta como un factor de riesgo en la conservación y producción ecosistémica del páramo. A pesar de que los efectos futuros del cambio climático resultan especulativos, debido a la falta de información climatológica sobre los páramos y por la gran heterogeneidad entre los mismos, se puede inferir de acuerdo a supuestos lógicos los posibles efectos que tendrán lugar en los actuales territorios ocupados por el ecosistema y sus impactos directos e indirectos respecto a la oferta hidrológica. (Hofstede, 2014, pág. 61)

Estudios y proyecciones realizados por Pabón, Benavides, Rodríguez, Ruiz, Buytaert, Cuesta, Bradley, Anderson, Urrutia y Vuille, concluyen que en los páramos bajos y altos se presentaron aumentos de 0.3 a casi 1°C<sup>42</sup> por década y *se prevé que el aumento de la temperatura sea mayor* [4 - 5 °C] (Hofstede, 2014, pág. 40).

En relación a la precipitación, no hay una tendencia general de incremento o decremento; se estiman cambios de +/-10% anuales. Rodríguez (2010) indica que existen zonas donde puede incrementarse en 30%, como en los piedemonte oriental y occidental; mientras que Pabón (2008) menciona que podría reducirse

---

<sup>42</sup> A diferencia del aumento de la temperatura promedio a niveles nacionales, de 0.1°C a 0.2°C durante el último siglo y de 0.5 °C por década en los últimos 25 años.

hasta en un 50% la precipitación en el altiplano. Según el Ministerio de Ambiente de Ecuador, MAE, en la zona interandina centro norte, la precipitación promedio se incrementó 8% en el 2006 respecto a 1960. Mientras, en la Cuenca del Paute en el sur no hubo diferencia significativa en precipitación pero si en estacionalidad, por concentración de lluvias con mayor intensidad. (Hofstede, 2014, pág. 64)

Buytaert, Ramírez y Villegas (2012) y Viviroli (2011) corroboran en que en ninguna región de los Andes coinciden los modelos, hay modelos contradictorios que predicen ya sea un incremento del volumen de lluvias o una reducción de lluvia. En donde si existe coincidencia entre varios estudios es en la disminución de la nubosidad, fenómeno que causará más días soleados con intensa radiación que producirá a su vez mayor evaporación y evapotranspiración, impactando directamente en la humedad del suelo, en las zonas de vida y en la biodiversidad. (Hofstede, 2014, pág. 65)

“Las características hidrológicas positivas del páramo son determinantes para la combinación del clima (precipitación relativamente alta combinada con una baja evapotranspiración), vegetación (cobertura compleja con vegetación compacta de estructura compleja y presencia de turberas) y suelo (alta cantidad de materia orgánica). Un cambio en el primer factor (clima) afecta los otros y así afecta la hidrología.” (Hofstede, 2014, pág. 73)

“La única conclusión válida es que el cambio climático implica mucha incertidumbre sobre la hidrología de los Andes.” (Hofstede, 2014, pág. 108)

Los escenarios del futuro del páramo son inciertos y están relacionados principalmente a factores tradicionales de cambio de uso del suelo, y ahora sumados al factor climático. Ambos potencian la destrucción de la producción del servicio ecosistémico como regulador de caudales de los riachuelos y ríos que son las fuentes de agua para todos los usos en la sierra andina.

Buytaert (2010), Madras y otros (2013) y Hofstede (2014) concluyen que en la mayoría de los páramos los factores tradicionales ya están causando: pérdidas de vegetación, materia orgánica y capacidad de regulación; estrés hídrico; aumento de la frontera agrícola y que se replicarán como efectos del cambio climático.

“Esto implica que el cambio climático es un factor adicional que puede multiplicar las amenazas del mal manejo ambiental [...] Las estrategias desarrolladas para enfrentar las amenazas de este mal manejo también servirán para mitigar los efectos del cambio climático” (Hofstede, 2014, pág. 109)

Los impactos ambientales del cambio climático en el páramo y sus repercusiones en los caudales de los ríos traen impactos sociales diversos y significativos. Las actividades socioeconómicas vinculadas al páramo<sup>43</sup> y a las laderas de montaña sentirán los impactos del cambio climático en el campo ambiental y productivo.

Los cultivos y las especies ganaderas tendrán afectaciones específicas en cuestión de nichos, enfermedades, potencial productivo, etc. Cabrera (2010) menciona que a pesar de los avances tecnológicos (riego, mejora de semillas, sistemas de producción, etc.), el sector agropecuario de montaña será uno de los que mayor impacto sufriría por el cambio climático. Añade que sus efectos en la agricultura de alta montaña se deben a mayores temperaturas, cambios en la disponibilidad de agua, nuevas plagas, cambios en los procesos de descomposición y a la desaparición de comunidades microbianas del suelo.

La incertidumbre del futuro de los agroecosistemas de montaña fluctúa entre supuestos que van tomando validez mientras se van confirmando las percepciones de los productores. En un estudio de percepciones sobre cambio climático en Cotacachi, Ecuador, se identificó disminución de lluvia y aumento de temperatura que posibilitó el cultivo de maíz en zonas más altas e introdujo nuevas plagas y hongos en el cultivo de papas (VanderMolen, 2007). Segovia (2012) estudió percepciones sobre cambio climático en una población de Chimborazo, reportando la sensación de noches heladas, días más cálidos y dificultad de predecir lluvias, por lo que se redujeron las especies cultivadas dando paso a la ganadería como actividad principal, y a la ampliación de pastizales a zonas de páramos.

Durante la estación seca se espera que el cambio en la estacionalidad del caudal y la disminución de las escorrentías fluviales incidan en todos los aspectos del uso de agua (acceso a agua potable, riego y agricultura, operaciones mineras y generación de energía hidroeléctrica), hecho que exacerba las tensiones entre

---

<sup>43</sup> En Ecuador un gran porcentaje de páramo ya ha sido transformado en áreas agrícolas y ganaderas. Se estima que un 40% está transformado en agroecosistemas y un 30% de pajonales se usan para ganadería extensiva.

campesinos, agronegocios, industrias, turismo, minería, ciudades, hidroeléctricas y sus combinaciones.

Vuille (2013, pág.12) manifiesta la preocupación de que “en el futuro, la escasez de agua podría intensificar la lucha por el poder para obtener acceso al agua y reglamentarla, y que el resultado final sea el desplazamiento de la población local y de prácticas centenarias relacionadas con el uso del agua”.

Por esta razón, los conflictos por el acceso y uso del agua tienen que abordarse en el contexto del crecimiento demográfico y el metabolismo socioambiental en la región andina, que aumentará la presión sobre los recursos.<sup>44</sup>

“Los problema relacionados con el cambio climático y el agua son motivo de preocupación principalmente en las regiones donde las grandes presiones demográficas y una actividad económica considerable se yuxtaponen a los grandes cambios previstos en la disponibilidad del agua, intensificando de esta forma la competencia por [...] el agua.” (Vuille, 2013, pág. 14)

En este contexto, es fundamental que los gobiernos regionales y nacionales documenten y atiendan los casos de conflictos cuando se están analizando y regulando los usos y la distribución del agua, así como las cuestiones relativas a su acceso y control, incluyendo siempre el componente de cambio climático, sus impactos y las posibilidades de enfrentamiento (mitigación y adaptación).

### **II.III El valor agregado del cambio climático en la conflictividad**

“Las estimaciones recientes sugieren que el cambio climático será responsable de alrededor del 20% del incremento de escasez global de agua”  
(UNESCO, 2003)

Los factores tradicionales (como la debilidad institucional y la falta de políticas) que generaron el desbalance entre el agua disponible y la demanda de los sectores y que resultaron en una mala distribución del agua escaza, ahora se ven acompañados de los impactos del cambio climático. La seguridad se ve amenazada ya que el cambio climático disminuye la capacidad de manejar las

---

<sup>44</sup> Buytaert y De Bievre (2012), afirman “que los cambios demográficos en las principales ciudades andinas pueden ser más pertinentes en este contexto que los cambios en el clima, simplemente debido a la velocidad del crecimiento de la población, que quizá esté superando el efecto del cambio climático en los recursos hídricos. (Vuille, 2013, pág. 14)

presiones sobre las necesidades y los derechos, en especial el derecho humano al agua.<sup>45</sup>

En este sentido, la necesidad de agua y el derecho humano a la misma es la prioridad a salvaguardar, sin embargo esto no exime que actividades humanas relacionadas al uso de agua para seguridad alimentaria no tengan el mismo nivel de derecho, por lo cual la “prelación”<sup>46</sup> respecto al uso, asentada en las constituciones y leyes de varios países, entre éstos el Ecuador, debería ampliar la visión de necesidades para la vida, entre las cuales se encuentra el agua, el alimento y los ecosistemas en forma integral. Esta acotación es imprescindible para analizar las asignaciones de agua a las ciudades donde se tome en cuenta la afectación a ecosistemas, agroecosistemas, sus funciones y los impactos presentes y futuros en el clima y en las relaciones.

Terán advierte que el cambio climático altera las condiciones de existencia en las sociedades, y genera un conjunto de conflictos interrelacionados entre sí. Por esto menciona que los cuatro focos de conflictos a futuro relacionados con el cambio climático son: agua, alimento, inundaciones y migración. (Terán, 2009, pág. 28)

El cambio climático modificará los patrones hidrológicos que son los que determinan la disponibilidad de agua, y, en la medida en que se intensifiquen los

---

<sup>45</sup> Derecho humano al agua: “El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos. En noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales adoptó la Observación General n° 15 sobre el derecho al agua. El artículo I.1 establece que “El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna”. La Observación n° 15 también define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.” (ONU, 2015)

<sup>46</sup> La visión limitada de priorizar el derecho de agua para consumo humano promueve el crecimiento urbano no planificado de las ciudades y genera conflicto con el uso del agua para el productor agropecuario rural, el mismo que usa el agua para su subsistencia, para el cultivo y crianza de animales que le proveen alimento y para la producción extra de alimento para poblaciones rurales y sobretodo para la misma población urbana que presiona por todo tipo de recursos. El derecho al agua demanda un análisis integral de la multifuncionalidad del agua y de las necesidades prioritarias para las poblaciones, donde debe primar la seguridad hídrica y alimentaria en paralelo.

impactos, también se intensificarán los conflictos. El informe del *International Alert* identificó 46 países con 2.7 mil millones de personas que están en alto riesgo de conflicto armado debido a las consecuencias del cambio climático, mientras que otros 56 países se proyectan en enfrentar alto riesgo de inestabilidad política. (Gehrig J. y., 2009, pág. 19)

Ban Ki-moon en (Gehrig J. y., 2009, pág. 9) afirma que la conflictividad violenta en Darfur es producto del cambio climático.<sup>47</sup> La sequía del África subsahariana es en buena parte consecuencia del cambio climático.

“El cambio climático es un motor de fragilidad y constituye un factor escalador y generador de conflictos ya que tiene un impacto sobre la seguridad alimentaria y los recursos naturales, socava los medios de vida y el empleo e intensifica los conflictos locales en torno a los recursos naturales. Genera un debilitamiento de la gobernanza y de las instituciones estatales, lo que aumenta la inseguridad así como los precios de los alimentos, del agua y de la energía.” (Herrero, 2014, pág. 15)

A escala mundial, la demanda de agua crecerá en las próximas décadas, debido fundamentalmente al crecimiento de la población y a una creciente prosperidad (Bates, 2008, pág. 4). En la mayoría de las regiones del mundo, los cambios del clima intensifican la demanda de riego,<sup>48</sup> debido a los efectos conjuntos de una disminución de la lluvia y de un aumento de la evaporación vinculado al aumento de las temperaturas. A nivel local, la agricultura de regadío podría encontrarse ante nuevos problemas, vinculados a la distribución espacial y temporal de los caudales.

“El riego representa en torno a un 70% del agua extraída en todo el mundo [...], genera aproximadamente un 40% de la producción agrícola [...] La superficie de riego mundial ha aumentado de manera aproximadamente lineal desde 1960 a un ritmo aproximado de un 2% al año, pasando de 140 millones de hectáreas entre 1961 y 1963 a 270 millones de hectáreas entre 1997 y 1999, que representan aproximadamente un 18% de la superficie cultivada total actual.” (Bates, 2008, pág. 9)

---

<sup>47</sup> Antes del estallido, los pastores nómadas árabes recorrían la zona donde estaban asentados los agricultores negros y compartían pacíficamente los pozos. Pero desde que disminuyeron las lluvias, los agricultores cercaron sus tierras y dificultaron el acceso al agua a los pastores, lo que produjo el ataque árabe sembrando la muerte y el miedo en la zona. Científicos han afirmado que la disminución en la precipitación es producto del aumento de las temperaturas del Índico lo que perturba el desarrollo de los monzones estacionales.

<sup>48</sup> Bates (2008) indica, que un estudio basado en un escenario de población A2 revisado y en proyecciones de la FAO a largo plazo, la superficie mundial de riego aumentaría en más de un 40% de aquí a 2080, principalmente en el sur de Asia, en África y en América Latina.

Como los efectos adversos del cambio climático sobre los sistemas de agua dulce también exacerban los efectos de otros factores (el crecimiento de la población, la evolución de la actividad económica, el uso del suelo, o la urbanización), las ciudades se constituyen como los epicentros de los desafíos presentados por el cambio climático por su capacidad para generar impactos negativos fundamentales sobre la disponibilidad de agua, la inseguridad alimentaria, el aumento de temperatura, entre otros (Zambrano Barragán C. y P. Zambrano Barragán, 2015).

Las relaciones entre lo urbano y rural reactivan sus crisis en tiempo de cambio climático. Actualmente, las ciudades latinoamericanas acogen a un 80% de la población (Zambrano Barragán C. y P. Zambrano Barragán, 2015), lo que se relaciona directamente con una alta demanda de tierra, agua y alimentos. Paralelamente, para satisfacer la demanda de alimentos, el sector rural debe incrementar la producción, para lo cual también demandará de tierra y agua, resultando en una competencia por recursos entre ambos sectores.

Si la ciudad no logra comprender que su sustento está en el campo, no existirá sostenibilidad de la seguridad alimentaria de sus poblaciones, sino que más bien, la inequidad en el acceso a alimentos será notoria entre los distintos segmentos ciudadanos, trayendo consigo mayor inequidad y luchas internas en las mismas ciudades. De igual forma, la competencia por los recursos tierra y agua en el campo, para abastecer de alimento a las ciudades, generará el caldo de cultivo para confrontar a los campesinos dejando que muchas veces los agronegocios de exportación o multinacionales, por su nivel de poder económico, aprovechen las rivalidades y monopolicen la tierra.

Estos hechos no se originan en el fenómeno climático, son el resultado de la estructura planteada por el modelo capitalista y urbanístico, que aleja a ser humano de su entorno natural segregándolo y confinándolo a espacios artificiales donde se planifica la extracción de la naturaleza. Sin embargo, mientras que el cambio climático se presenta como un resultado del modelo, es un factor que además exagera, agudiza y acelera el deterioro de los espacios y modos de supervivencia en los sectores rurales y urbanos sin discriminación. Este deterioro se traduce en la potenciación de los conflictos socioambientales rurales locales

que muchas veces son inobservados por sus características micro, ya que siendo rurales, por factores espaciales, no llegan a ser lo suficientemente atractivos políticamente y no se resuelven y pasan a la invisibilidad y al olvido.

Terán (2009) observa estos rasgos interpretativos de los conflictos socioambientales relacionados con el cambio climático y advierte que:

- a. Existe la tendencia de apreciar al cambio climático como la madre de todos los conflictos, cuestión que no permite enfrentar el problema central de la crisis socioambiental, la inequidad social y el modelo de extracción de la naturaleza;
- b. El conflicto solo existe cuando genera un resultado político evidente e indeseable, esta apreciación impide la detección temprana de conflictos potenciales, activa conflictos latentes y escala conflictos activos;
- c. Se pone mucho énfasis en eventos hidrológicos inusuales, la atención se concentra en la gran inundación, invisibilizando los conflictos locales inducidos por una débil gestión del patrimonio natural e hídrico.

Los macroproyectos (demandantes de altos recursos financieros) concentran la atención de los gobiernos y restan capacidades de solución de temas micro.<sup>49</sup>

En conclusión, el cambio climático y el incremento de la demanda hídrica en los próximos decenios añaden nuevas dificultades macro y agravan el potencial de conflicto a nivel local. Asimismo, los conflictos violentos hacen que aumente la vulnerabilidad al cambio climático ya que a gran escala dañan los activos que facilitan la adaptación, entre ellos la infraestructura, las instituciones, los recursos naturales, el capital social y las oportunidades de obtener medios de subsistencia. (IPCC, 2014, pág. 47)

---

<sup>49</sup> En el caso de Ecuador, el gobierno ha invertido ingentes recursos en proyectos multipropósito donde se han seleccionado áreas de intervención primeramente considerando el criterio de sectores estratégicos, energía (hidroeléctricas). Se espera que ahora en función del cambio de la matriz productiva la variable sea también la producción agropecuaria, en donde se priorice producción para garantizar soberanía alimentaria y luego agroexportaciones.

### III. Respuestas a la conflictividad hídrica: Oportunidades de adaptación.

La UNESCO enfatiza que la desigual distribución de los recursos hídricos<sup>50</sup> (que se ve afectada por la política, la gestión y las anomalías climáticas) puede ser tratada como la fuente del conflicto o como un catalizador para la cooperación. La Organización para la Educación, Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas habla del paradigma emergente acerca del uso del agua; un paradigma por la Cultura del Agua donde se reconoce, en la asignación de los recursos hídricos, la diferenciación intergeneracional, interterritorial e interespecies. Esta nueva visión presta atención a la necesidad de enfrentar los retos medioambientales desde la integración del enfoque del desarrollo sostenible y la promoción de una gobernabilidad y planificación integradas, combinando soluciones estructurales y no estructurales para intentar abordar los persistentes problemas de los recursos hídricos y la interdependencia transnacional. (UNESCO, 2008, pág. 378)

En ese contexto de creciente complejidad, interdependencia y vulnerabilidad, la agencia internacional de cultura plantea la inminente necesidad de la integración intergubernamental en las siguientes áreas: interdependencia hidrológica, en términos de usos del agua (agrícola, urbano, industrial o recreativo) y de regímenes hídricos (aguas superficiales y subterráneas, calidad y cantidad); interdependencia política, en términos de coordinación horizontal en el espacio y cooperación vertical entre agencias gubernamentales de distinta jerarquía; interdependencia transfronteriza social e hidrológica entre Estados; interdependencia exógena, de la cual la forma más evidente es la de los efectos potencialmente desastrosos del cambio climático.

Como resultado de la interdependencia no existen acciones concretas en el sector hídrico para adaptarse específica y únicamente al cambio climático, ya que éste es uno de los muchos factores que afectan a las estrategias y planes de inversión y no es necesariamente el más importante a corto plazo. Sin embargo, es necesaria una adaptación a los cambios de disponibilidad y calidad del agua, sean

---

<sup>50</sup> Según Barlow, apenas 12 por ciento de la población mundial consume el 85 por ciento del agua, y da la casualidad que el doce por ciento en cuestión no reside en el Tercer Mundo.

por cambio climático o por factores estructurales, no sólo desde los organismos de gestión del agua, sino también desde los propios usuarios de los recursos hídricos (Industrias, agricultores especialmente los de regadío y consumidores).

Para los gestores hídricos, el cambio climático constituye un desafío conceptual, ya que introduce incertidumbres en las condiciones hidrológicas futuras. De acuerdo a Wilby (2005), “puede resultar también muy difícil detectar una tendencia subyacente, [...] lo que significa que podría ser necesario tomar decisiones de adaptación antes de conocer claramente cómo están evolucionando realmente los regímenes hidrológicos.” (Bates, 2008)

Doorbons (2011) insiste en que una herramienta esencial para la gestión a nivel de cuenca es la democratización de la información hidroclimática y del cambio climático ya que, “el acceso a la información de la oferta natural del agua y la demanda [espacial y sus tendencias en el tiempo] conciencia a los usuarios frente a un reparto inequitativo, uso ineficiente, o contaminación del agua.”

A pesar de las carencias de información hidroclimática, los agricultores de distintas partes del mundo han recurrido a la adaptación espontánea o autónoma, “que se deriva de cambios introducidos para satisfacer nuevas demandas, objetivos y expectativas que, aunque no hayan sido ideadas expresamente para compensar el cambio climático, pueden reducir las repercusiones de ese cambio”. (Bates, 2008).

Las opciones de adaptación autónoma son en gran medida ampliaciones o intensificaciones de actividades de gestión de riesgo y mejora de la producción ya existentes. En América Latina se han identificado algunas prácticas de adaptación autónoma, entre ellas la gestión de transvases entre cuencas y la optimización del uso de agua.<sup>51</sup> Otras estrategias prácticas de adaptación autónoma son los embalses:

---

<sup>51</sup> En general, el IPCC ha recopilado algunas medidas de adaptación autónoma en relación al agua, entre las cuales se destacan: la adopción de variedades/especies de mayor resistencia al choque térmico y a la sequía; la modificación de las técnicas de riego, y particularmente de su cantidad, distribución en el tiempo o tecnología; la adopción de tecnologías de eficiencia hídrica para ‘cosechar’ agua, retener la humedad del suelo (por ejemplo, conservando los residuos de los cultivos); la mejora de la gestión del agua para evitar la saturación hídrica, la erosión y la lixiviación; la modificación de los calendarios y sitios de cultivo; la utilización de predicciones climáticas estacionales; la modificación del uso de la tierra para aprovechar las condiciones agroclimáticas alteradas. (Bates, 2008, pág. 68)

“Una estrategia importante de adaptación en el uso y gestión del agua que permite manejar riesgos es el almacenamiento de agua, aumentando la capacidad de amortiguar y atenuar las fluctuaciones en la disponibilidad del agua.” (Doornbos, 2011, pág. 143)

Cuando la adaptación se va incorporando en algunos procesos de planificación, la adaptación pasa a ser planificada, siendo más limitada la aplicación de respuestas. Las opciones de ingeniería y tecnología son respuestas de adaptación que se emplean habitualmente y que a menudo están integradas a la gestión de riesgos de desastre y a la gestión de los recursos hídricos y cada vez es mayor el reconocimiento del valor de las medidas sociales, institucionales y basadas en el ecosistema.

Según el IPCC, la adaptación planificada es el resultado de decisiones de política deliberadas, y toma en cuenta específicamente el cambio y variabilidad de clima.

“Las soluciones de adaptación planificada deberían centrarse en el desarrollo de nuevas infraestructuras, políticas e instituciones de apoyo que faciliten, coordinen y maximicen los beneficios de los nuevos sistemas de gestión y uso de la tierra [...] ello puede conseguirse mejorando la gobernanza [...] y, haciendo que en los programas de desarrollo se tenga en cuenta el cambio climático; aumentando las inversiones en infraestructuras de riego y en tecnologías que permitan aumentar el rendimiento del agua; creando infraestructuras de transporte y almacenamiento adecuadas; revisando el régimen de propiedad agraria; y estableciendo mercados accesibles y eficientes para los productos, los insumos [...] y los servicios financieros.” (Bates, 2008)

Es necesario integrar e implicar a varios organismos en la adaptación planificada y en la coordinación de políticas para facilitar la adaptación al cambio climático. Para un proyecto de adaptación al cambio climático en un territorio agropecuario es indispensable convocar a todos los actores con el fin de establecer compromisos para una implementación de medidas acordes a las políticas (de riego, agropecuarias, ambientales, etc.)

“Las políticas encaminadas a primar la introducción de mejoras que aumenten la eficiencia de riego, mediante una mayor reglamentación y una mejor gobernanza, son una herramienta importante para incrementar la capacidad de adaptación a escala regional.” (Bates, 2008)

Con el cambio climático se incrementa la complejidad de los problemas que enfrentan los encargados de la gestión del agua. “No es suficiente alcanzar la

seguridad hídrica<sup>52</sup> ante la inminencia del cambio climático, es importante poder sostenerla.” (Sadoff Claudia, 2010)

Sadoff (2010) enfatiza que para alcanzar la seguridad hídrica, será necesario invertir tanto en infraestructura, instituciones e información, las *tres I*.<sup>53</sup> Infraestructura para almacenar y transportar el agua, y para tratar y reutilizar las aguas residuales; Instituciones sólidas y adaptables; e Información y herramientas necesarias para predecir, planificar y enfrentar la variabilidad climática. Inversiones<sup>54</sup> que ayudarán a las sociedades a adaptarse al cambio climático en el largo plazo y a manejar la variabilidad y los impactos del clima actuales, proporcionando de esta manera seguridad hídrica a las poblaciones. (Sadoff Claudia, 2010, pág. 14)

“El *arte de la adaptación* en la gestión del agua radicará en lograr la correcta combinación de las *tres I* [información, instituciones e infraestructura] para alcanzar el deseado equilibrio entre la tres “E” [economía, entorno ambiental y equidad]” (Sadoff Claudia, 2010)

Claudia Sadoff (2010) sostiene que la seguridad hídrica es el corazón de la adaptación al cambio climático. La seguridad hídrica implica un nivel aceptable

---

<sup>52</sup> La visión de Global Water Partnership GWP, es la de “un mundo con seguridad hídrica, vital para construir un futuro mejor: un futuro en el cual exista suficiente agua para el desarrollo económico y social y para los ecosistemas. Un mundo con seguridad hídrica incorpora el valor intrínseco del agua a toda la gama de sus diferentes usos para la supervivencia y el bienestar humano. Un mundo con seguridad hídrica aprovecha la capacidad productiva del agua y minimiza su fuerza destructiva. Es un mundo donde todas las personas tienen suficiente agua segura y a un precio accesible para llevar una vida limpia, sana y productiva. Es un mundo donde las comunidades están protegidas de inundaciones, sequías, desprendimientos de tierra, la erosión y las enfermedades transmitidas por el agua.

Seguridad hídrica también significa ocuparse de la protección ambiental y de los efectos negativos de una gestión deficiente, lo cual será un desafío cada vez mayor a medida que aumente la variabilidad climática. Un mundo donde la seguridad hídrica esté garantizada reduce la pobreza, promueve la educación y aumenta el nivel de vida. Es un mundo donde existe una mejor calidad de vida para todos, especialmente para los más vulnerables (generalmente las mujeres y los niños) que son los que más se benefician de una buena gobernabilidad del agua.” (GWP, 2013)

<sup>53</sup> Sadoff (2010) manifiesta que las necesidades de las 3 I se manifestarán en todos los ámbitos – proyectos, comunidades, naciones, cuencas hídricas y a nivel global. Será complejo armonizar y secuenciar una combinación de respuestas de inversiones “duras” (infraestructura) y “blandas” (instituciones y capacidad).

<sup>54</sup> “Invertir en la seguridad hídrica es invertir en la adaptación: Las medidas para implementar una sólida gestión de recursos hídricos son por naturaleza medidas de adaptación. Una mejor gestión de los recursos hídricos significa una mayor capacidad de recuperación en el presente y una adaptación más eficaz en el futuro. Las medidas deberán estar basadas en información fidedigna, la ciencia y las mejores prácticas tanto del campo del agua como del campo de la climatología.” (Sadoff Claudia, 2010)

de riesgos relacionados con el agua. Los riesgos difícilmente se pueden evitar totalmente, pero su gestión puede ser más efectiva si se integran especialistas e instituciones en gestión de agua, manejo de desastres, escenarios climáticos, construcción de obras de mitigación, prevención y adaptación, lo que mantendrá el riesgo en un nivel aceptable.

“Si los políticos no se convencen de la naturaleza de los problemas futuros, no estarán dispuestos a destinar tiempos ni recursos para resolverlos. Es necesario modificar los comportamientos en el ámbito de la comunidad si el objetivo es prevenir las situaciones de riesgo ya identificadas.” (Sadoff Claudia, 2010)

En el proceso de adaptación, muchos desafíos son sociales, técnicos e institucionales. En la gestión de inundaciones muy serias, por ejemplo las relacionadas a eventos Fenómeno del Niño (ENOS), la implementación temprana de medidas preventivas de gestión del desastre (con el fin de garantizar que las comunidades sepan cuáles son los riesgos y cómo actuar ante situaciones extremas) marca la diferencia entre el infortunio y la calamidad.

En este sentido, el sector público, privado y las comunidades están comenzando a desarrollar planes y políticas de adaptación y a integrar las consideraciones de cambio climático en sus planes de desarrollo. Las respuestas de adaptación y las iniciativas de mitigación en los sectores agrícola y forestal podrían ser simultáneas. Las interacciones entre cambio climático, adaptación y mitigación, afectarán con frecuencia a los recursos hídricos.

Ciertas prácticas de mitigación relacionadas al secuestro de carbono y buenas prácticas agropecuarias (un menor grado de labranza; la utilización de sistemas de rotación mejorados; la conservación y restauración de bosques y páramos; la forestación; la agroforestería; los sistemas agrosilvopastoriles; la ganadería sostenible) dan lugar a sistemas más resistentes a la variabilidad y cambio climático y proporcionan una excelente adaptación frente al aumento de la presión sobre el agua y los recursos del suelo.

El IPCC enfatiza que la investigación y desarrollo deberían ser planificados y practicados para reforzar la capacidad de respuesta al cambio climático. Las opciones tecnológicas como los sistemas de cría tradicional y la biotecnología pueden mejorar la resistencia a diversos tipos de estrés climático (sequías o inundaciones) de cultivos, forrajes, ganado, bosques y pesquerías.

Según Doornbos (2011), el cambio climático debe ser considerado en la investigación–acción mediante la comprensión de la economía política de las inseguridades relacionadas con el clima y la forma de gestionarlas. Menciona que para el efecto se requiere de una guía integral que indique la dinámica socioeconómica, ambiental y política, basada en la investigación del clima pasado, del reparto del agua y de los conflictos que se van generando en el tiempo.

Doornbos (2011) indica que es básico el reparto justo del agua por parte de la autoridad, seguido de la eficiencia en el uso por parte de los usuarios.<sup>55</sup> También enfatiza que no todo es cambio climático por lo que es necesario distinguir la problemática existente y la porción atribuible a los efectos del cambio climático, y concluye que los conflictos se agravan por el cambio climático cuando la oferta natural hídrica se ve comprometida por la disminución o incremento de precipitación, aumento de días secos, disminución de caudal de fuentes, eventos intensos que dañan infraestructuras, etc. por lo que esto debe motivar a la caracterización de estrategias y a la institucionalización de la gestión de conflictos.

La incorporación de los componentes cambio climático y conflicto socioambiental a la gestión del agua confiere verdadera integralidad a los modelos de Gestión Integral<sup>56</sup> e Integrada de los Recursos Hídricos, GIIRH. La gestión integrada de los recursos hídricos proporciona un marco de referencia importante para lograr medidas de adaptación en los sistemas socioeconómicos, medioambientales y administrativos.<sup>57</sup>

---

<sup>55</sup> A pesar de que se dé una justicia hídrica en el reparto, cuestión poco probable, los impactos del cambio climático no serán iguales para todos, ya que según Doornbos, son espacialmente y socioeconómicamente diferenciados, por lo que la vulnerabilidad también será diferenciada.

<sup>56</sup> La GIRH constituye el mejor programa para combatir los peligros del cambio climático al mundo del agua ya que: a) reconoce la naturaleza holística del ciclo del agua y explicita que su objetivo es que la gran variedad de sectores que utilizan el agua, influyen en el agua o son influidos por ella participen de manera integrada. Esto garantiza que los planes de un sector no perjudiquen, a través del agua, las actividades de otro. b) Reconoce que el establecimiento de instituciones eficaces es esencial para que los conflictos y las concesiones entre las diferentes actividades e intereses se gestionen de manera equitativa y exitosa. c) Es inherentemente adaptativa. La GIRH admite que los planes sobre la gestión del agua deben cambiar en la medida que los otros sectores de la sociedad también cambian y que no existen recetas que puedan aplicarse una vez y para siempre. (Sadoff Claudia, 2010)

<sup>57</sup> Algunas estrategias eficaces de gestión integrada del agua consisten en: averiguar los puntos de vista de la sociedad, reformular los procesos de planificación, coordinar la gestión de la tierra y de los recursos hídricos, reconocer los vínculos entre la cantidad y la calidad del agua, hacer un uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas, proteger y restaurar los sistemas naturales, y

Una verdadera Gestión Integral e Integrada de los Recursos Hídricos devolvería la concepción del agua como patrimonio hídrico: natural, social y cultural. Ello supone la consideración del agua como bien común que debe ser gestionado bajo criterios de solidaridad, cooperación mutua, acceso colectivo, equidad, control democrático y sostenibilidad. (Serrano, 2012)

Una adecuada y eficiente gestión ambiental e hídrica integraría enfoques, instrumentos y herramientas (enfoque ecosistémico; enfoque de desarrollo sostenible, humano e integral; enfoque de género; manejo integrado de cuencas; ordenamiento territorial; gestión integrada de recursos hídricos; gestión de riesgos y desastres; la cultura del agua; la cultura de paz;<sup>58</sup> los derechos de la naturaleza; y el valor sagrado y espiritual de lagos, lagunas, ríos y cascadas; y efectivamente, los escenarios de cambio climático y sus impactos a nivel local); actores y sectores de la política (seguridad alimentaria, salud, educación, cultura, riesgos), la economía (agricultura, industria y energía), y la ecología (patrimonio natural, clima, biodiversidad).

“El desafío está en integrar actores, equilibrar opiniones y tomar decisiones, aunque bajo incertidumbre, que apunten a lograr un equilibrio entre las necesidades de desarrollo rural, el crecimiento urbano y el nivel de afectación al ambiente, como proceso” (Chiriboga, 2013).

La clave para la adaptación radica en los cambios como detonantes de acciones en un ciclo de creatividad para acoplarlos al proceso. Para esto, los gobiernos locales, regionales, nacionales y las organizaciones internacionales deben establecer un marco de gobernanza del patrimonio natural hídrico.

En el esfuerzo de lograr un acuerdo mundial sobre el agua, Maude Barlow presenta una sencilla propuesta con tres componentes:

- a. “que se reconozca el derecho de la Tierra y de la biodiversidad al agua limpia y se comprometa a la conservación y protección del suministro mundial de agua;
- b. un convenio jurídico entre los países del norte que tienen agua y los del sur que no la tienen, para trabajar en solidaridad por la justicia hídrica, agua para todos y control local del agua;

---

tener presente el cambio climático. Además, las estrategias integradas consideran de forma explícita los obstáculos al flujo de información. No siempre es necesario un planteamiento totalmente integrado, sino que el grado de integración adecuado dependerá de hasta qué punto facilita la actuación efectiva en respuesta a necesidades específicas.

<sup>58</sup> Francisco Muñoz (2010) señala que la cultura de paz se apoya en mecanismos reales y simbólicos como la homeostasis, la autopoiesis, el amor, la cooperación, el altruismo, la solidaridad, el diálogo, la negociación y la diplomacia.

- c. un convenio democrático entre todos los gobiernos para reconocer el agua como derecho humano fundamental para todos. Así, los gobiernos no solo garantizan agua limpia para sus ciudadanos, sino que reconocen a los ciudadanos de otros países y su derecho al agua, por lo que colaboran en la construcción de la cultura de paz interna y externa.” (Bayo, 2010)

Un sistema de gobernanza ambiental o ecológica, desde la escala local (cuena hidrográfica y social)<sup>59</sup> hasta el máximo nivel global, basado en un planteamiento integrado de la gestión del agua, podría contribuir a resolver conflictos entre los diferentes usuarios que compiten por el uso de la misma (desde conflictos entre campesinos hasta conflictos entre estados).

La gobernanza tiene sus cimientos en las bases, en este sentido varios países de América Latina están trabajando en la reforma a sus marcos normativos en los que establecen la conformación de los Consejos de Cuenca. Dichos consejos, en el caso de Ecuador, tienen un carácter de consultivo. Estos son pasos firmes para lograr el objetivo de la gobernanza en escalas, ya que todavía prima la gobernabilidad en donde la Autoridad Única del Agua prevalece sobre los demás actores. Se espera que mediante la conformación de los consejos, se logre la representatividad suficiente como para expresar las problemáticas de la gestión del agua, así como también, puedan servir de espacio para prevenir conflictos.

Como conclusión general, como dice Vandana Shiva (2004): “la crisis del agua es una crisis ecológica provocada por motivos económicos, la resolución de la crisis del agua pasa por la ecología y la de la injusticia pasa por la democracia. Para terminar con la crisis del agua se precisa una democracia ecológica”, que refleje la ecología política con el fin de atender los conflictos en busca de justicia socioambiental, hídrica y climática.

---

<sup>59</sup>Susan Poats define a la cuena social como la unidad socio-territorial pertinente para la gestión ciudadana de los recursos hídricos. El concepto de cuena social ayuda a la concertación y la negociación para resolver los conflictos sociales en torno del agua. La cuena social parte de la definición tradicional de cuena, en la que se trabaja desde el punto de vista biofísico e hidrogeográfico, pero la amplía para dar cabida a un reconocimiento de las múltiples y complejas relaciones entre las personas y el agua en la región andina. El enfoque de cuena social permite la yuxtaposición analítica de todas estas definiciones de territorialidad, puede ser la más apropiada para encontrar caminos acertados para una efectiva gestión social del agua. (Poats, 2000)

## Capítulo Tercero.

### Presentación de caso: Conflictividad en la microcuenca alta del Río Pita, Sierra centro – norte del Ecuador.

El caso presentado en este último capítulo ilustra un conflicto local por el uso del agua en la Sierra centro-norte del Ecuador. La revisión del proceso judicial iniciado por la Empresa de Agua Potable de Quito, para adjudicarse las aguas del río Pita y oponerse al uso tradicional e histórico de los campesinos y agricultores de la cuenca social de Güitig, constituye un caso emblemático de los conflictos por el uso del agua entre la ciudad y el campo, exacerbados a su vez por el cambio climático.

#### I. Contexto de la conflictividad hídrica local.

Morales indica que la cantidad de agua en el Ecuador, tanto en época húmeda (430.000 Hm<sup>3</sup>) como en seca (146.000 Hm<sup>3</sup>), numéricamente podría cubrir la demanda del país. De los 430.000 Hm<sup>3</sup>, 115.000 Hm<sup>3</sup> drenan al Pacífico y 315.000 Hm<sup>3</sup> al Amazonas; sin embargo, la disponibilidad de agua está alrededor del 15% del caudal en la vertiente pacífica (17.000 Hm<sup>3</sup>) y 41% en la amazónica (147.000 Hm<sup>3</sup>). (Morales, 2015, pág. 454)

Cuando el consumo anual de agua en el Ecuador se estima en alrededor de los 9.700 Hm<sup>3</sup>,<sup>60</sup> a simple vista se podría concluir que al Ecuador le sobra agua.<sup>61</sup> No obstante, por la desuniformidad en la distribución, la inequidad en el reparto, la ineficiencia en el uso, la contaminación y los impactos del cambio climático (en la precipitación, en la extensión de días secos y en la evaporación debido a mayor radiación), muchos sectores están sufriendo de desabastecimiento de agua. Según la Autoridad Única del Agua del Ecuador (2008), esta realidad ha provocado más

---

<sup>60</sup> El consumo de agua se reparte en: riego 82%, uso doméstico 12.3% y uso industrial 5.6%. El área regable del país es de aproximadamente 3.000.000 Has, de las cuales el 93% (2.790.000 Has.) se encuentra en la vertiente pacífica. Del total de área regable solo 560.000 Has. tiene riego, lo que representa el 30% de la superficie cultivada del país, y el 18% del área regable. (Morales, 2015)

<sup>61</sup> La vertiente Pacífico, donde vive el 80% de la población nacional, dispone el 14% del agua y cada vez incrementa sus requerimientos en cantidad; mientras que la vertiente Amazónica donde vive aproximadamente el 20% de la población, se concentra el 86% del agua total nacional. (Morales, 2015)

de 40.000 conflictos en procesos judiciales por el uso del agua en el país.<sup>62</sup> Conflictos latentes o potenciales se están reactivando con mayor frecuencia frente a la paulatina aparición de estrés y crisis hídrica en todo el país, por lo que es necesario plantear soluciones a la problemática del agua, enfatizando el problema del riego, tal como Thierry Ruf lo ha insinuado desde los 90s: no hay estado, no hay mercado, no hay sociedad, en definitiva no hay ningún principio que controle, no hay organización, situación que se arrastra desde la conquista. (Ruf, 1991)

En ese contexto, cabe presentar el caso de la conflictividad en la microcuenca del río Pita por su aporte de agua para consumo humano para un porcentaje importante de la población de la ciudad de Quito; y por su aporte de agua para riego de la zona agropecuaria de Güitig en Machachi. La conflictividad reúne características singulares de la crisis hídrica y de los conflictos por uso del agua mencionados en los capítulos precedentes.

## **I.I La microcuenca del Pita**

La microcuenca del río Pita se inserta como una unidad hidrográfica afluente del río San Pedro que luego llega al río Guayllabamba, subcuenca hidrográfica donde se ubica Quito, capital del Ecuador, y que pertenece a la cuenca del río Esmeraldas que desemboca en el Océano Pacífico.<sup>63</sup>

La mayor parte del caudal del río Pita nace en los páramos occidentales del Sincholagua, juntando sus aguas con aquellas del páramo del Cotopaxi en menor proporción y del glaciar del volcán en proporción ínfima. (Hofstede, 2014). Luego de recorrer 44 km en sentido sureste-noroeste desemboca en el río San Pedro y su curso es el desagadero natural de potenciales flujos de lahares desde

---

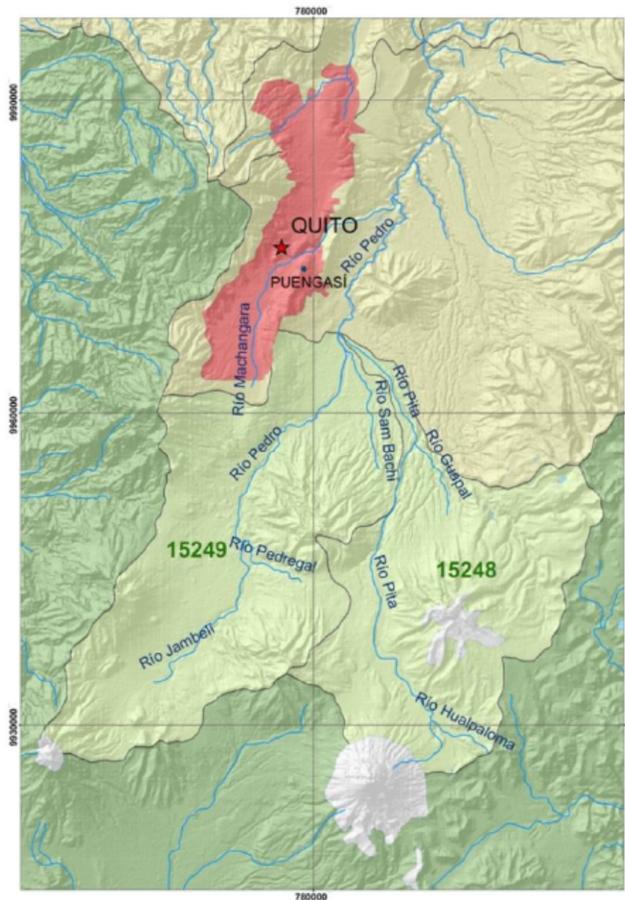
<sup>62</sup> Jorge Jurado Secretario de la SENAGUA en el 2009, manifestó que en las 11 agencias de la SENAGUA se habían acumulado 44.000 conflictos a diciembre 2008, de los cuales 19.000 se resolvieron de junio a diciembre del mismo año. (El Universo, 2009)

<sup>63</sup> De acuerdo con el Mapa oficial de Unidades Hidrográficas [cuencas] del Ecuador, aprobado por Resolución 2011-245 de la Secretaría Nacional del Agua SENAGUA, la cuenca del río Pita tiene el código 15248 [sistema Pfafstetter] siendo una unidad hidrográfica de nivel 5 que se ubica en la parte superior de la cuenca del río Guayllabamba [UH 1524], la cual es a su vez una de las cuencas que se ubican al interior de la cuenca del río Esmeraldas [UH 152] que desemboca en el Océano Pacífico. La unidad hidrográfica del Pita está delimitada al sur por la Unidad Hidrográfica del río Pastaza [UH 4996], al norte por la microcuenca del río Chiche [UH 15247], al este por la microcuenca del río Tamboyacu, parte alta de la UH del río Napo [UH 4978], y al oeste por la cuenca del río San Pedro [UH 15249]. (Pila, 2011)

el Cotopaxi, orientado de sur a norte. Su topografía la marcan los volcanes Cotopaxi y Sincholagua y depósitos de origen volcánico (lahares, piroclastos, avalancha de escombros *hommots*). La mayor altura es de 5.897 msnm, en la cumbre del Cotopaxi; la parte más baja está a una altitud de 2.440 msnm, en la confluencia con el río San Pedro.

Políticamente, la microcuenca comparte áreas de las divisiones políticas pertenecientes a la parroquia Pintag, cantón Quito (55,8%), ocupando las partes medias y bajas de la microcuenca, en la margen derecha del río; la parte alta pertenece a la parroquia Machachi, cantón Mejía (38,2%); una franja de la margen izquierda del río Pita, en la parte media de la microcuenca, es de la parroquia Rumipamba (3,2%) y esta franja en la parte baja corresponde a la parroquia Sangolquí (1,7%), ambas en el cantón Rumiñahui.

**Ilustración 1. Microcuenca del Pita**



Fuente: PRAA (2012).

El área de drenaje del río Pita hasta su confluencia con el río San Pedro tiene una extensión de 58.898 hectáreas y la zona receptora tiene una extensión de 19.010,97 hectáreas. Esta área administrativamente pertenece en gran medida a la parroquia Machachi, cantón Mejía. (MAE-PRAA, 2012). Ver ANEXO 4.

La temperatura registrada en las estaciones en la zona va desde los 0,9 °C hasta los 15,5 °C; en la zona de captación y recarga la temperatura media es de aproximadamente 6 °C. La precipitación anual a una altura media de 3.810 msnm es de 1.313 mm (MAE-PRAA, 2012).

El diagnóstico ambiental de la zona de captación, microcuenca alta, comprende el sistema paramero: superpáramo y páramo. El superpáramo de la microcuenca tiene una superficie de 680 Ha. (flancos superiores de los volcanes Cotopaxi y Sincholagua); el páramo cubre una superficie de 13.090 Ha. (flancos de los volcanes Cotopaxi y Sincholagua y los sectores Surorientales), y dentro de este tipo de cobertura, se pueden encontrar unidades puras de pajonal. (MAE-PRAA, 2012).

La microcuenca constituye una fuente y reserva de agua tanto para los ecosistemas como para las poblaciones y agroecosistemas desarrollados bajo su influencia, (cuenca socioeconómica). El avance de la frontera agrícola, el uso intensivo del suelo, el pastoreo, la degradación y quema de los páramos, la deforestación, la caza y pesca causan serios efectos sobre el ecosistema y la disponibilidad y calidad del agua. La presión se incrementa sobre los recursos hídricos, lo cual genera problemas y posibles conflictos entre quienes habitan en la microcuenca, las autoridades competentes tanto a nivel local como nacional y todas las instituciones y organizaciones que están presentes en el territorio. (Cabrera, 2012, pág. 14).

Bievre y Coello (2008, págs. 19-20) afirman que la zona de captación, microcuenca alta del río Pita, “es una cuenca agotada en el sentido que una parte del año la oferta de agua no cubre las demandas hídricas del río en este tramo” (MAE-PRAA, 2012, pág. 71).

En el estudio de línea base para determinar la vulnerabilidad del Sistema Pita de Agua Potable para Quito, el equipo consultor contratado por el proyecto

PRAA (2012) identificó los principales problemas generales que causaban conflictos en la microcuenca, entre los cuales vale citar:

1. “Las prácticas de reparto del agua en la zona de captación del sistema originan conflictos latentes entre usos por la cantidad de agua: el sistema Pita versus acequias aguas arriba, el sistema Pita versus regantes aguas abajo y MAE/operadores turísticos por secar el cauce y la cascada aguas abajo.
2. Débil institucionalidad local para la gestión del agua, específicamente acuerdos sobre el reparto del agua y la inversión en la protección de la cuenca alta.
3. Ausencia de la autoridad hídrica [SENAGUA] en la gestión local del agua, más allá del otorgamiento de concesiones de uso.
4. Falta de monitoreo del uso real del agua en la microcuenca, por falta de infraestructura e herramientas de aforo como vertederos con regletas, y acuerdos sobre reparto proporcional a los derechos formales de uso de monitoreo, y acuerdos de monitoreo etc.
5. Afectaciones y conflictos entre usos por la calidad del agua: presencia de pescadores ocasionales ilegales” (MAE-PRAA, 2012, pág. 71)

## **I.II Problemática, antecedentes y tipología de los principales conflictos por el uso del agua presentes en la microcuenca del Pita.**

La Microcuenca del río Pita constituye una fuente de agua tanto para consumo humano (para aproximadamente el 30% de la población de la ciudad de Quito), como para varios sistemas de riego, principalmente en la zona rural de Mejía (Machachi: Güitig); Quito (Pintag); y Rumiñahui (Rumipamba). La situacionalidad permite la aparición de conflictos multiusuarios, donde la empresa de agua potable de Quito, ahora EPMAPS, constituye uno de los primeros detonantes de la conflictividad.

A mediados de 1960, debido al crecimiento poblacional de Quito, se proyectó el incremento de la demanda de agua potable para abastecer a la ciudad capital, ya que los sistemas tradicionales y cercanos a la misma se estaban saturando. Esto produjo la incorporación de las aguas del río Pita al sistema de abastecimiento de agua de la capital.<sup>64</sup> Amparados en la expedición de Ley de Recursos Hídricos de 1972, que establecía el orden de prelación priorizando el consumo humano, la empresa municipal procedió al trámite del derecho de aprovechamiento de 2.200 l/seg del agua del río Pita. Para esto, la institución rectora del tema, el Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hídricos, INERHI,<sup>65</sup> en vista de la inexistencia de sobrantes y por la presión por el

---

<sup>64</sup> Decreto 1560 de la Junta Militar de Gobierno del 26 de julio de 1964. Ver ANEXO 10

<sup>65</sup> Unidad encargada del riego parte del Ministerio de Agricultura.

Municipio de Quito y de la Empresa Municipal de Agua Potable, EMAP, procedió a disminuir significativamente los derechos históricos de los usuarios del agua del río Pita. Entre estos, destacan principalmente los de las acequias: Güitig, Taxourco, Patichubamba y San José, que mantenían sus captaciones en la zona alta.

El evento causó el malestar de los usuarios del agua de riego y abrevadero de las acequias mencionadas ya que el agua no era suficiente para las actividades productivas y provocaba impactos socioproductivos<sup>66</sup> importantes en verano.<sup>67</sup> El proyecto impactaba en menor grado la generación de energía eléctrica en las centrales de Guangopolo, Cumbayá y Nayón, pero a la par el sistema contemplaba una nueva planta en el Pasochoa.

Mediante el proceso jurídico No 300, la EMAP generó conflictos con un sinnúmero de actores representantes de asociaciones de campesinos y haciendas.<sup>68</sup> Ellos habían trabajado en conjunto (por cada acequia) desde hace más de un siglo, mediante mingas para llevar el agua por medio de canal abierto hasta sus tierras.

El conflicto activo duró casi veinte años (1964-1987) y según técnicos de la SENAGUA es uno de los tres conflictos emblemáticos<sup>69</sup> más importantes en la

---

<sup>66</sup> En el informe del INEHR, se presenta un valor sumamente grande de perjuicios económicos que causaría a la agricultura de la zona y a la producción de energía eléctrica (plantas de Cumbayá, Guangopolo y Nayón; la planta Chillón no sufriría impacto por requerir poco caudal). Sin embargo, la EMAP indica que los daños a la ciudad de Quito, en caso de privarla de agua necesaria, serían incalculables. “La población actual [1970] de Quito de 600.000 habitantes y con las proyecciones a 1980 se coparía la demanda con la oferta de 1600 lt/seg que se piensa suplir con el proyecto (Pita), mientras a 1990 se demanda de la segunda etapa [Mica] para completar los 3.000l/seg. Esto calculado con una dotación de 350lt/día/habitante, y sin considerar elevación de estándares de vida y demanda industrial.” (SENAGUA, Proceso No 300, Fjs. 16)

<sup>67</sup> A pesar de que a la época [1970-1980] mantenían considerables caudales a la toma, por los incipientes e ineficientes sistemas de conducción, no lograban obtener lo captado en los sitios de distribución para su uso, menos aún aprovecharlos de manera eficiente en campo ya que no tenían sistemas de riego ni abrevaderos para aprovechar al máximo el agua disponible.

<sup>68</sup> El conflicto judicial está documentado en los archivos de la SENAGUA, dentro del Proceso No 300 (1.150 Fojas), en donde se encuentran las demandas de la EMAP para concesión de derechos de aprovechamiento de las aguas del río Pita y oposición a múltiples usuarios.

<sup>69</sup> La Empresa de Agua Potable de Quito ha sido la responsable de dos de los tres conflictos más importantes por el uso del agua en la Sierra centro-norte. Los otros dos conflictos también se relacionan directamente con el uso de agua potable versus riego: Las comunidades de Guanguilquí y Porotog solicitaron agua de las vertientes orientales, la EMAP se opuso y perdió en primera instancia, sin embargo por su insistencia y poder en segunda instancia resultó en un acuerdo mediante el cual la EMAP llevaba la mayoría y se comprometía a entregar, a la salida del embalse, una parte para que las comunidades tomen el caudal luego de haber construido el sistema de riego, sin embargo, habiendo ya terminado la obra, la Empresa no entregó dicho caudal aduciendo que podían llevar agua de vertientes secundarias; otro caso es el del canal de Tabacundo el cual estuvo en disputa la Provincia de Pichincha e Imbabura, donde Tabacundo habiendo obtenido concesión

Sierra centro-norte del Ecuador. El juicio establecido por la EMAP pasó por todas las instancias, habiéndose dado la tercera en el Tribunal de lo Contencioso Administrativo el año 1982. La sentencia agravó la insatisfacción de las demandas de los usuarios agropecuarios, ya que hasta los posibles aumentos en el caudal fueron concedidos a la EMAP.<sup>70</sup> En este sentido, los usuarios de Güitig manifestaron que:

“Cualquier ligero aumento del reducido caudal del río Pita, sería para las crecientes necesidades de Quito apenas una gota de agua. En todas las necesidades antedichas a las que sirve la acequia Güitig, *sería fatal, pues esa población campesina que trabaja para enviar alimentos a Quito, tendría que emigrar a esta ciudad, a engrosar los cinturones de miseria* y agudizar los problemas que sufre la capital por la imprevisión de administraciones anteriores, especialmente de la EMAP.”<sup>71</sup>

Los usuarios de la acequia Patichubamba y San José llegaron a acuerdos con la EMAP, la cual indemnizó *comprando* las acequias de los ríos Mudadero y Gualpaloma respectivamente, reservándose para su uso aguas de otras vertientes y renunciando para siempre al uso de las aguas de los ríos citados. Los usuarios de Taxourco intentaron lograr una indemnización y llegaron a negociar parte de su caudal para beneficiarse de la infraestructura de un canal que la EMAP construyó para entregar el agua dejando repartidores, mientras que la Empresa se llevó la mayor parte de su restante concesión. Por su parte, los usuarios de la acequia Güitig que dependían del agua para vivir manifestaron el 7 de mayo 1977 lo siguiente:

“Los socios del Directorio de la Acequia Güitig no queremos indemnización alguna porque ninguna compensaría *el matar de un golpe la producción agropecuaria y la fuente de trabajo* que la misma significa para miles de campesinos. *Simplemente, queremos que, con la ayuda de la técnica y*

---

para riego y habiendo realizado las gestiones para el proyecto, se vio obligado a ceder parte de su concesión a Imbabura que luego se sumó al proyecto aduciendo necesidad para consumo humano y riego. Ahora por la baja disponibilidad de agua, se distribuye escasez hasta que se sumen caudales de otros tres ríos que suplirán las deficiencias. El caso de Tabacundo constituye además un conflicto histórico por el uso de agua de riego entre floricultores y campesinos.

<sup>70</sup> Resumen de la sentencia del Tribunal de los Contenciosos Administrativo, Proceso No 300. Fjs. ( ) Se reforma la sentencia del Consejo Consultivo de Aguas de 1979 en los siguientes términos: se ratifica la concesión de 2.200 l/seg asignados para EMAP en cualquier época antes que otro usuario; del remanente se procede a cubrir a prorrata las cuotas asignadas por el Consejo Consultivo de Aguas a favor de la Acequia San Jose 40 l/seg, de la Acequia Guitig 236 l/seg, de la Acequia Taxourco 296 l/seg y de la Acequia Patichubamba 30 l/seg; el exceso de agua que eventualmente puede tener el río Pita cumplidas las cuotas que se mencionan anteriormente, corresponderá a EMAP...

<sup>71</sup> León, Galo. “Oficio presentado al INERHI”, en SENAGUA. *Proceso No. 300*, (Quito: INERHI, 1985), Fjs. 1011

*utilizando los fondos necesarios, se efectúen lo antes posible obras que incrementen los caudales al evitar los obvios desperdicios que vienen produciéndose.” (SENAGUA, 1972-1987, págs. 703-705)*

A pesar de todos los argumentos y criterios de los usuarios, y de haber existido la voluntad expresa del Alcalde Sixto Duran Ballén para indemnizar por los daños y perjuicios causados al privar el caudal a los usuarios de la Acequia Güitig, hasta la fecha, ninguna administración del gobierno local de Quito ha cumplido con la responsabilidad social de reparar las pérdidas que ahora se han transformado en serios conflictos internos dentro de la organización. No bastó privar de tan preciado recurso natural a un sector que trabajaba y vivía en relativa armonía campesina, sino que la empresa aduciendo que solamente es un usuario más, no se responsabilizó por las consecuencias de los posibles enfrentamientos entre usuarios de la Acequia Güitig.

Desde el pasado, los usuarios tenían claro cuales podían haber sido las opciones para no matar a la zona, por lo que dejaron sentada la alternativa de primeramente gestionar un sistema impermeabilizado con el fin de conducir el agua, para luego modernizarse mediante un sistema de riego:

*“Del río Pita lo único que le queda al cantón Mejía y al respectivo Directorio de Aguas, es la Acequia Güitig, advirtiendo que en dicho extenso sector no existe ninguna otra fuente de agua, de ahí que, sin posibilidades para construir un canal de riego, lo cual debería ser previo a cualquier adjudicación a la Empresa Capitalina de agua potable, resulta físicamente imposible y hasta criminal la oposición de dicha empresa ante el eficiente aprovechamiento integral que de la única fuente existente viene haciendo un grupo poblacional, de campesinos [...] Comprendemos las necesidades de la capital, pero la satisfacción de éstas, mal planificadas desde hace muchos años, no pueden interferir y menos matar legítimos usos y derechos de sectores cercanos, [...] No olvidemos que el H. Gobierno Nacional, ha declarado como obras de carácter nacional el riego de las tierras secas y es inadmisibles por donde mire que, ante una ilegal petición empresarial, se puedan crear zonas secas y desérticas en un valle y país agrícolas, después de haberse adjudicado para esto la casi totalidad del caudal del río Pita.” (SENAGUA, 1972-1987)*

La concesión de agua para riego y abrevadero de ganado de la acequia Güitig, luego del despojo del 55% de su caudal original (536 l/seg)<sup>72</sup> por parte de Quito, se redujo a 231 l/seg para riego y 5 l/seg para abrevadero, para un

---

<sup>72</sup> Los usuarios de Güitig captaban aproximadamente 530 l/seg, por lo que aceptaban que de acuerdo a un Informe de INERHI, la EMAP tome de su Acequia 50 l/seg para Quito, quedándose con 480 l/seg que solicitaron derecho de aprovechamiento, ya que calculaban que sus tierras tenían una extensión de 480 hectáreas. (dosis 1l/ha). A la época no existían datos precisos de áreas de las propiedades, ahora se aproxima que las tierras de Güitig bordean las 800 hectáreas.

aproximado de 450 hectáreas<sup>73</sup> que supuestamente constituían las extensiones de las propiedades de los usuarios originales. Ahora, este dato constituye el origen de los conflictos de agua en la zona de uso, ya que habiendo recopilado la información del área real, la extensión de la zona de riego de los usuarios originales bordea las 800 hectáreas. El cálculo para conceder los 236 l/seg<sup>74</sup> al Directorio de la acequia Güitig responde a un informe del INERHI del 9 de febrero de 1979, en donde se menciona:

“De acuerdo con un nuevo estudio recientemente efectuado por el señor ingeniero Alex Salazar, el área neta de riego de esta acequia es del orden de las 700 has. Habiendo dentro de este sistema unos 1500 habitantes y unas 850 cabezas de ganado bovino. Con 0.33 l/seg/ha, dosis determinada para este sector, la dotación del riego sería de 231 l/seg;”<sup>75</sup>

Estos datos son básicos al momento de estudiar las verdaderas causas de la conflictividad alrededor del uso de agua del río Pita, ya que los conflictos se derivan en relación a los caudales distribuidos para cada actor, EMAP–Acequia GÜITIG, y luego entre usuarios del sistema Güitig, debido a que paralelamente al crecimiento de la población urbana, el área rural paulatinamente sintió los efectos de la minifundización causada por fraccionamientos de la tierra por herencias o ventas. Este hecho provocó el ingreso de nuevos productores agropecuarios que compraron o heredaron partes de los predios originales, incrementándose la demanda de agua y la competencia, y originando conflictos por el uso del agua entre agricultores.

En este contexto, principalmente se presentan dos tipos de conflictos hídricos: por el tipo de uso de agua (consumo humano – riego); y por la distribución del agua para riego (inequidad, débil organización, contaminación, estado de la infraestructura de distribución).

De acuerdo a la tipología de los conflictos hídricos presentada en el Cuadro 1, en la microcuenca del Pita se presentan los siguientes tipos y conflictos:

a) Atributos del agua: Conflictos por cantidad; calidad; acceso.

---

<sup>73</sup> SENAGUA, Proceso No 1184, “Concesión de Aguas Acequia Güitig”

<sup>74</sup> El técnico del INERHI proyectó un crecimiento de la población humana y bovina para 10 años, en donde para 1.829 personas y 1.400 reces, se necesita proveer 5 l/seg. De acuerdo a este informe 110-22 A de base para la distribución de caudales del río Pita, la Acequia Güitig debía recibir al menos 236 litros por segundo.

<sup>75</sup> SENAGUA. Proceso No 300, “Informe 110-22 A”, Fjs. 989-1000, Fj. 990.

- b) Estado: Conflictos resueltos; latentes; potenciales; activos
- c) Sectores involucrados: Conflictos entre usuarios agropecuarios; entre usuarios agropecuarios y usuarios de agua para consumo humano; conflictos multiusuarios.
- d) Territorio implicado: Conflictos entre sistemas hidráulicos
- e) Naturaleza del conflicto: Conflictos con la autoridad y responsabilidad en la gestión multisectorial; Conflictos legales, administrativos, institucionales; Conflictos por derechos de agua y uso; socioculturales; por contaminación del agua; por proyectos planteados, y por obras realizadas.

## **II. Conflictividad en la microcuenca hidrográfica y en la cuenca social agropecuaria: actores, relaciones, intereses, poder y mecanismos.**

En definitiva, la principal conflictividad por el uso del agua de la microcuenca del río Pita comprende:

- El conflicto entre la organización de los usuarios del agua para riego con la empresa usuaria del agua para consumo humano; y
- El conflicto entre los usuarios del agua para riego (entre usuarios agropecuarios en la cuenca social).

El primer componente del conflicto aterriza en el territorio de la microcuenca hidrológica del Pita, por lo que el conflicto se presenta como un conflicto entre sistemas hidráulicos, desde la zona de recarga y captación principalmente.

El segundo componente conflictivo se presenta en la cuenca social (socioeconómica, productiva, política), que no constituye un territorio dentro de la microcuenca del Pita, sino más bien un área de carácter agroproductivo ubicada en la ladera de montaña, en los flancos noroccidentales del volcán Rumiñahui, perteneciente a la microcuenca del San Pedro.<sup>76</sup>

El estado del primer componente es de latencia, reactivándose a activo leve en épocas de estiaje (ya que las resoluciones no han sido totalmente aceptadas por

---

<sup>76</sup> Por lo que el sistema para riego constituye un trasvase, aunque el drenaje en invierno va al San Pedro que se une al del Pita más adelante, donde continúa su curso como río San Pedro.

los usuarios). En la zona de captación, el juego de pone piedra saca piedra por parte de los operadores de ambos sistemas impide la estabilidad del flujo de agua a cualquiera de los dos sistemas, por lo que la seguridad hídrica respecto a la cantidad de agua no mantiene regularidad (en este caso por factores humanos directos), pudiendo reducir la disponibilidad a niveles críticos.

El segundo ha venido escalando en el transcurso del tiempo en relación a la presión provocada por la minifundización en la zona de riego, el crecimiento de la población y de actividades productivas en la zona alta por donde atraviesa la conducción, dando lugar al uso informal.

Como factores adicionales que afectan la disponibilidad de agua en la zona de captación y primera etapa de conducción en la parte alta, se encuentran los desvíos del curso mediante la destrucción del canal por parte de pescadores, que en horas de la madrugada y principalmente en verano, con el afán de recreación, proceden a secar la acequia para capturar truchas silvestres que quedan en el canal luego de haberlo secado. Esta actividad afecta drásticamente la disponibilidad, ya que habiendo destruido el canal, los pescadores luego de su faena se retiran sin reparar su daño. La reparación toma tiempo y recursos, mientras tanto los usuarios en la parte baja sufren de escasez total de agua. Otra actividad que genera conflicto es el uso de agua, *no consuntivo informal*, para la crianza de truchas en el curso de la conducción en la zona alta. Existen tres sitios informales donde han procedido a establecer criaderos, uno de ellos con un afán mixto piscícola y turístico, los otros se han establecido en áreas de pequeña ganadería y cultivos de papa, donde desvían el agua a las piscinas y luego proceden a desviar su curso para regar los potreros o los cultivos.

El robo de agua o uso informal de la misma constituyen uno de los factores más importantes que afectan la cantidad de agua que se conduce a la zona legítima de riego. En el curso de conducción la mayoría de predios en contacto con la acequia ha procedido alguna vez a tomar una porción del agua, restando significativamente el caudal para la zona de desarrollo agropecuario ubicada en la parte media de la ladera, Güitig. Por ejemplo: el uso informal por parte de los nuevos dueños de lotes de la Hacienda Santa Ana del Pedregal y de la Cooperativa Loreto llegó a afectar hasta el 40% del caudal conducido. Algunos lotes de la

Hacienda Santa Ana fueron comprados con el afán de casas de campo en la zona alta.

La Hacienda Santa Ana y la Cooperativa Loreto, como todos los territorios de la zona alta (3.400 a 3.500 msnm), constituían también una zona de recarga importante en el pasado; sin embargo, por el incremento de la frontera agropecuaria a áreas de páramo, el cambio de uso de suelo dio lugar al establecimiento de agricultura y ganadería de altura. A pesar de que estas tierras no tienen concesión de uso del agua de la Acequia Güitig, por efecto del incremento del área productiva ahora existe presión por el recurso para ser *irónicamente utilizado de forma ilegal para regar el páramo productivo* y los lotes vacacionales. A esto se suma una concesión para abrevadero en la Hacienda Trigo Verde, la misma que debía retornar a su cauce, situación que nunca se efectuó y que mantiene un caudal muy superior al autorizado.

Otro factor que ha agravado la conflictividad en la zona legítima de riego han sido las transferencias individuales de uso, generadas por la SENAGUA, a ciertos usuarios que han procedido al trámite con el afán de legitimar su uso. Sin embargo, sin una visión integral del sistema, la SENAGUA ha procedido a realizar estudios puntuales y a entregar las transferencias a pocos usuarios, lo que no responde a la solución de la inequidad integral, producto de la manipulación de un grupo de poder en la organización.

La debilidad de la organización constituye un factor muy importante que ha impedido que el acaparamiento, establecido y defendido por varios usuarios del citado grupo, logre visualizarse por parte de la autoridad.

Al mismo tiempo, la inequidad y la injusticia hídrica priman en el subsistema de distribución e impiden el fortalecimiento de la comunidad, lo que seguramente sería la estrategia para activar el conflicto potencial con la ciudad de Quito y proceder a la resolución de la problemática desde las causas estructurales de la conflictividad integral.

Otros elementos que también constituyen factores de conflictividad son: el deterioro de la infraestructura, la contaminación y los impactos del cambio climático, tanto en la zona de captación, como en la zona de uso.

La naturaleza de los conflictos en la microcuenca hidrológica del Pita, en la cuenca social de Quito (subcuenca del Guayllabamba) y Güitig en la microcuenca del San Pedro, responde a una connotación socioambiental hídrica resultado de la falta de visión integral en la gestión ambiental y social (planificación, organización, dirección, integración y control) del territorio, sus poblaciones, actividades e instituciones. La falta de planificación y ordenamiento territorial (mediante el estudio y conocimiento del ecosistema y del agroecosistema); y la evolución del crecimiento poblacional de la especie humana (que satura los valles de poblados congregados en ciudades que demandan cada vez más y más recursos: agua, tierra, alimentos), son el origen del estado actual que coloca a diversos actores en las arenas del conflicto.

En territorio, el conflicto aterriza en la zona de captación (microcuenca hidrológica alta), y en la zona de distribución para el riego (cuenca social de Güitig); y prácticamente puede ser analizado por la disputa entre actores que gestionan los sistemas de agua potable y agua de riego; y los actores que gestionan y se disputan el subsistema de reparto del agua de riego.

## **II.I Sistemas hídricos en conflicto.**

“En épocas de estiaje [que pueden darse en cualquier época del año] se reportan por lo menos para los casos de Güitig y Patichubamba *conflictos* con el personal de EPMAPS del sistema Pita sobre los caudales derivados. Estos últimos cierran o reducen el caudal derivado [de noche] y los primeros tienen que enviar sus trabajadores o canaeros para abrir, sin que nadie pueda cuantificar el reparto en el sitio. Se trata de quitar piedras y volverlas a poner a nivel de trabajadores, *sin diálogo entre los tomadores de decisión.*” (MAE-PRAA, 2012)

Los dos sistemas que conforman el caso de conflictividad en la microcuenca corresponden al Sistema para Agua Potable Pita-Puengasí y al Sistema de Agua para Riego Güitig.

Aproximadamente el 30% de la población del Distrito Metropolitano de Quito es atendida para el servicio de agua potable por el Sistema Pita-Puenguasi (desviación-trasvase a la microcuenca del Machángara). Mientras, el Sistema Güitig atiende a más de 50 usuarios formales de riego en la zona media (desviación-trasvase a la microcuenca del río San Pedro) donde desarrollan actividades agropecuarias en 750 hectáreas aproximadamente (principalmente

ganadería de leche y cultivo de papas) e indeterminados usuarios informales de agua para abrevadero en la zona alta, generando espacio de vida y trabajo principalmente agropecuario para cientos de personas.

El sistema Pita-Puengasi<sup>77</sup> recorre aproximadamente cuarenta kilómetros desde la bocatoma, (una estructura en el río que permite secarlo en época crítica) hasta la plantas de tratamiento en Conocoto y Puengasí. La conducción se efectúa mediante un sistema mixto de infraestructura,<sup>78</sup> aprovechada en el camino por una planta de generación eléctrica que demanda para su funcionamiento más de mil litros por segundo.<sup>79</sup> La distribución es manejada de acuerdo al plan de abastecimiento y distribución,<sup>80</sup> para luego repartirse a las redes de distribución de la ciudad, principalmente para dar servicio de agua potable al sur y centro de Quito. Aproximadamente, el sistema Pita abastece el 34% de la demanda de agua de la ciudad. (MAE-PRAA, 2012)

El sistema Güitig recorre 15,5 km. desde la captación hasta el distribuidor principal. El agua es captada mediante la obstaculización del paso de una parte del agua del río mediante una acción de desvío arcaica de un muro móvil de piedras y chambas (quita piedras – pone piedras); luego pasa por un regulador de caudal para ser conducida en canal-acequia abierto sin revestimiento (arcaico) hasta el distribuidor principal en el sector de Jatunloma, el cual reparte el caudal a los usuarios. El subsistema de distribución comprende la infraestructura de repartición, óvalos punta de diamante,<sup>81</sup> que deberían derivar el caudal en relación a la extensión a regar, al tipo de suelo y al cultivo o actividad a realizar.

---

<sup>77</sup> En la actualidad este sistema se complementa principalmente con los Sistemas Mica y Papallacta, ambos constituyen trasvases a la vertiente pacífica desde las cuencas que deberían desembocar naturalmente a la vertiente amazónica.

<sup>78</sup> Infraestructura: bocatoma, desarenadores; 16 km de canal abierto (intercalados por otras infraestructuras y revestido de hormigón); 20 km de sifón; varios ductos; túneles aliviadores y puentes, En el camino, a los 13km. es usada para la generación de energía por parte de la central Hidroeléctrica Pasochoa, para luego seguir su curso hasta el sector del Troje donde recibe aporte de aguas del Sistema Mica (dependiendo los planes de abastecimiento en relación a la época, ya que en ciertos estiajes, como el del 2011, la Mica suplementa el agua faltante del Pita).

<sup>79</sup> No existen concesión registrada en la SENAGUA para este uso.

<sup>80</sup> Ya que el sistema puede alimentar y alimentarse de los otros sistemas (Mica) y plantas (Ejemplo: El Placer, Conocoto, Bellavista)

<sup>81</sup> Sistema antiguo de distribución mal planificado, actualmente se encuentran deteriorados y manipulados por lo que demandan de modernización luego de un estudio integral de la zona y del sistema.

El subsistema de distribución de la acequia Güitig también constituye un componente de conflicto interno entre usuarios, debido a la inequidad en la repartición, el estado de la infraestructura repartidora y las características de las mismas, ya que permiten la manipulación y la obstaculización del paso de agua a los usuarios correspondientes. El usuario aguas arriba mantiene una ventaja ilegítima de acaparar agua a su antojo en detrimento de los usuarios aguas abajo.

Cabe resaltar que los usuarios del agua para riego nunca se opusieron completamente a las necesidades de la ciudad, comprendiéndolas desde los inicios del conflicto. Manifestaron lo siguiente:

“Nos permitimos manifestar que sin perjudicar a nadie, podría tomarse de la Acequia Güitig los 50 litros que recomienda el Ing. Armijos, a partir de enero de 1982, si hasta esa fecha se efectúan obras que la técnica aconseja para evitar filtración y demás factores que se traducen en disminución considerable del caudal de acequias centenarias que, como la de Güitig, requiere de la asistencia técnica y económica de los organismos competentes para no disminuir sino mas bien incrementar la producción agropecuaria de la que tanto necesita el país y el mundo (...) y de contribuir también en lo que racional y técnicamente sea posible a las necesidades que sería ocioso desconocer tiene y tendrá la ciudad de Quito.”<sup>82</sup>

## **II.II Quito QUITA: respuestas históricas de la capital del Ecuador frente a la demanda hídrica.**

El abastecimiento de agua potable para la Ciudad de Quito, en el centro del mundo, es quizá un caso emblemático del estado de la problemática hídrica a nivel nacional, regional y global. Desde los años setenta, Quito ha venido incrementando el abastecimiento de agua hasta llegar a captar agua de las vertientes amazónicas, en la zona del Volcán Antisana. Los trasvases ahora constituyen más del 50% del caudal total para la ciudad y, si a esto se suma el caudal del Pita, el suministro de tres sistemas representa aproximadamente el 85% del caudal que consume la ciudad. (De Bievre, 2008)

La capital ha tenido que optar históricamente por el argumento de “agua para consumo humano”<sup>83</sup> para intervenir en las fuentes de agua de calidad, sin tomar mayor consideración por los impactos en las cuencas hidrográficas ni en las

---

<sup>82</sup> Salazar, Luir R. “Oficio al INERHI, 6 de mayo 1977”, en SENAGUA, *Proceso No 300*, (Quito: INERHI), Fjs. 704

<sup>83</sup> Prioridad de prelación en las dos leyes: pasada y actual.

cuencas sociales. En el caso de las fuentes del agua que debieran fluir hacia la Amazonía, la empresa de agua potable de Quito tuvo que enfrentar las oposiciones de autoridades de la Provincia del Napo, por ejemplo.

En un contexto de creciente conflicto, aumento de demanda y disminución de la oferta por impactos del cambio climático, llama la atención la posición de la ahora Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, EPMAPS, que mantiene la visión de que el agua no falta, y si faltase, existen las fuentes orientales que pueden irse incorporando paulatinamente, mientras la ciudad demande. Es así que la Empresa tiene en su portafolio el suministro adicional de agua mediante el Proyecto Ríos Orientales, PRO.<sup>84</sup> Ver ANEXOS 7 y 8.

Recordando el proyecto de trasvase Misicuni de Bolivia, el proyecto PRO en Ecuador es un sueño que puede hacerse realidad, ojalá considerando los caudales ecológicos para los ríos de la Amazonía. El proyecto se perfila como multipropósito, y a pesar de estar en el área de influencia del Cotopaxi y de que los usuarios Gütig han solicitado el agua del río Tamboyacu, ni se los menciona como posibles beneficiarios del mismo. El enfoque de la empresa es puramente técnico y direccionado únicamente al área urbana. No se consideran los impactos del crecimiento desordenado de la ciudad ni la relación de ésta con los anillos de abastecimiento alimentario que involucran necesariamente una relación con las cuencas sociales agropecuarias.

En este sentido, el Municipio de Quito, a través de la Secretaría de Ambiente, debería estudiar el territorio de manera integral, considerando los impactos del cambio climático en el páramo y en la ciudad. La visión debería apuntar a un territorio sostenible que integre el área rural agropecuaria, urbana y

---

<sup>84</sup> Se espera que en los próximos años ya se pueda contar con más de 2000 l/seg del río Chalpi. El Proyecto de Ríos orientales PRO demanda agua de las fuentes hídricas “que se encuentran a unos 70 km al sudeste de Quito, sobre los páramos de la vertiente oriental de la Cordillera Real de los Andes. El proyecto se inicia en la cota 3600 msnm, en las laderas orientales del volcán Cotopaxi, y se extiende a lo largo de 109 km hasta llegar a Quito en la cota 2974 msnm. En su recorrido capta el agua de unos 28 ríos, con lo cual el Proyecto podrá entregar un caudal de 17 m<sup>3</sup> /s de agua potable durante el 95% del tiempo [garantía], y hasta 27 m<sup>3</sup> /s durante el 20% del tiempo. Para lograr estos elevados rendimientos se requieren tres embalses de regulación con un volumen útil total aproximado de 80 millones de m<sup>3</sup> , 67 Km de tubería de acero [diámetro de 3 m], 42 Km de túneles [diámetro de 4,5 m] de los cuales el mayor túnel tiene una longitud de 20 Km. Parte constitutiva del Proyecto son también las siguientes unidades de producción eléctrica: La central hidroeléctrica El Chiche [potencia de 165 Mw], tres pequeñas centrales hidroeléctricas [potencia conjunta de 7 Mw] y dos plantas de tratamiento de agua potable [una en Paluguillo y otra en Quito]”

los ecosistemas. Esto los obliga a integrarse mancomunadamente con la Provincia del Napo, y el cantón Mejía, con el fin de tratar el tema del agua de las microcuencas orientales y la zona del páramo del Cotopaxi, su uso tanto como para agua potable como para riego (que garantice soberanía alimentaria) y por último y como primero, sobre la conservación del ambiente de las cuencas abastecedoras.

En el tema ambiental, Quito tiene la responsabilidad de cuidar las fuentes y ha implementado programas con el apoyo del FONAG.<sup>85</sup> Al mismo tiempo, la ciudad es internacionalmente reconocida por sus esfuerzos en planificación del cambio climático, cuenta un Plan de Acción Climático 2012-2016 (que abarca el sector agua y agricultura) y asumir metas de reducción de emisiones de GEI y de huella de carbono (PDOT 2015). Sin embargo, la responsabilidad socioambiental todavía no ha sido priorizada en las cuencas sociales afectadas. De haber conciencia socioambiental integral, la empresa debería colaborar responsablemente en la mejora de los sistemas que interviene, y al mismo tiempo, se debería considerar a las zonas perjudicadas (que ahora sufren conflictos internos) como fuentes de alimento y aportantes a la seguridad alimentaria de la ciudad.

### **II.III La cuenca social de Gütig**

Las características del área de estudio hacen que sea el territorio agropecuario de mayor potencial agroproductivo alrededor del valle de Machachi, valle que de por sí es considerado el de la mayor capacidad agroproductiva en la Sierra centro-norte del país.

Gütig presenta ventajas comparativas sobre el mismo valle: por estar en la ladera de montaña tiene menor riesgo de helada y mayor facilidad de riego por aspersión gracias a la gravedad; por tener excelente tipo de suelos puede diversificar su actividad y adaptarse mejor a los cambios en el mercado o al cambio climático, mediante alternabilidad entre agricultura y ganadería, sostenibles; por estar fuera de una zona de alta presión demográfica puede

---

<sup>85</sup> Gracias a recursos del Fondo han adquirido importantes extensiones de páramos y planifican restauración.

ordenarse territorialmente para ser una comunidad sostenible; y, por su ubicación estratégica cercana a Quito y al volcán Cotopaxi, es una zona de excelente potencial turístico.<sup>86</sup>

Por el mismo hecho de ser una zona de altísima calidad y potencialidad agroproductiva, los usuarios de la Acequia Güitig mantienen su base económica en la producción agropecuaria (ganadería de leche y cultivos de papas, zanahoria, habas y en menor grado maíz). Los usuarios son agricultores y ganaderos que manejan unidades productivas desde los 2.500 metros cuadrados o un cuarto de hectárea, hasta pocas propiedades de hasta treinta a cuarenta hectáreas, que por lo general son manejadas por dos o más familias (hijos de los propietarios). Esta realidad refleja el grado de partición de la tierra y el riesgo de convertir a la zona en minifundios improductivos.

Socioculturalmente, los usuarios son pacíficos y mantienen relaciones cordiales entre sí. La gran mayoría se considera *chagras*, campesinos mestizos andinos, que trabajan la tierra combinando tradiciones ancestrales (rotación de cultivos papas-maíz) con actividades y métodos introducidos por la integración cultural y la modernización tecnológica, al alcance de sus capacidades (ganadería: inseminación artificial, ordeño mecánico; agricultura: mecanización, riego por aspersión, etc.) No obstante, cuando existen abusos en relación al agua, manifiestan sus molestias esperando ser atendidos en la organización, situación que pocas veces ha dado resultado debido a la débil capacidad para proceder por parte de muchas de las directivas, sobre todo por la falta de voluntad para estudiar integralmente el sistema y establecer conjuntamente con la autoridad del agua, SENAGUA, soluciones integrales que trasciendan a sistemas reales de riego para el desarrollo sostenible de la comunidad. Lamentablemente, la inquietud y solicitud de las directivas originales para con las instituciones regentes del tema, con el fin de evitar acaparamiento de agua al capricho de los usuarios, no ha sido resuelta hasta la fecha.

---

<sup>86</sup> El volcán Cotopaxi es el primer destino turístico en el Ecuador continental. Tiene dos ingresos: uno Norte y otro Sur, a los cuales se puede llegar por tres rutas dos por el norte (Sangolquí y Machachi) y una por el Sur (cerca a Laso). La ruta Machachi-Güitig-El pedregal-Entrada Norte al Parque Nacional es la más corta y cercana. Conjuntamente con la de Sangolquí constituyen las rutas más bonitas para entrar o salir del Parque Nacional, por lo que se pueden organizar interesantes circuitos turísticos.

“Por ello, muy respetuosamente pedimos la determinación precisa y de ser posible porcentual que se requiere por parte de la Empresa de Agua Potable [...] Que se tome en cuenta el crecimiento obvio del asentamiento humano y pecuario que se agranda, crece y moderniza a lo largo de la Acequia Güitig, [...] insistiendo en la necesidad de la ayuda técnica y legal del INERHI, a fin de que la utilización de las aguas no quede al capricho de sus usuarios”. (Proceso No 300. Fjs.766.767)

Justamente en ese contexto y en la actualidad, el conflicto se constituye como una oportunidad de construcción y cambio social para buscar las causas estructurales, integrar actores y plantear alternativas de adaptación y solución ante los riesgos que plantea el *desarrollo* en un territorio que además ya siente las consecuencias del cambio climático.

#### **II.IV Construcción social en la Junta de riego de Güitig: éxitos y fracasos.**

A finales del 2009, la Asamblea de Usuarios eligió una nueva directiva, la cual regeneró la gestión mediante la participación activa y mensual de la Asamblea, con el fin de planificar y resolver democráticamente temas pendientes en los componentes legal, técnico, social (conflictos) y ambiental (contaminación).<sup>87</sup> Al 2010, se organizó el trabajo mediante la reactivación de las MINGAS, las cuales estaban lideradas por el aguatero que cuidaba todo el curso de la acequia. Así se evitaba desde la captación que la EMAAP manipule constantemente las piedras, y se controlaba los robos en el todo el curso de la conducción hasta el distribuidor principal.

En la intención de mejorar la eficiencia en la captación, conducción, almacenamiento, distribución y uso del agua, la directiva procedió a establecer contacto con actores de gobierno para estudiar las posibilidades de establecer un proyecto de adaptación al cambio climático.<sup>88</sup> Para acceder a cualquier proyecto

---

<sup>87</sup> En el tramo de la conducción del canal principal y de los secundarios existían algunas alcantarillas de casas que vertían al cauce de la acequia, produciendo contaminación del agua para abrevadero de ganado. Como la acequia es abierta y tiene contacto directo con la vía, también ha sido utilizada como basurero y canal de alcantarilla. Muchos de estos problemas se solucionaron conversando y concienciando a los propietarios de las casas, sin embargo el tema de la acequia junto a la vía demanda de una estrategia mayor y de obras civiles para tapar esos tramos.

<sup>88</sup> En junio del 2011, las autoridades de los gobiernos locales se reunieron en el evento PACTO CLIMÁTICO de Quito. La directiva, invitada por la Secretaria de Ambiente del Municipio Metropolitano de Quito, presentó su estrategia de adaptación al cambio climático, razón por la cual técnicos del proyecto PRAA del Ministerio del Ambiente se interesaron en apoyarla. Para lo cual elaboraron una hoja de ruta en busca de recursos para reactivar y rediseñar el proyecto del exINAR incorporando el componente de cambio climático.

hídrico, apoyado por el gobierno, la organización debía legalizarse frente a la SENAGUA para lo cual actualizó estatutos y se constituyó formalmente ante la autoridad única del agua del Ecuador como el Directorio de Agua de la Acequia Güitig.

La directiva pretendía reactivar un proyecto de riego que estaba archivado en el Instituto Nacional de Riego, INAR. Se lograron varias reuniones en el INAR y se capacitó a los regantes para hacer más eficiente el uso del agua en los predios, mediante sistemas por aspersión, los mismos que demandaban de significativa inversión y sobre todo de disponibilidad de agua, situación que debido a la conflictividad entre usuarios no era una garantía.

El proyecto de riego propuesto por el INAR era el resultado de una consultoría, (INAR, s.f.), que no contemplaba el componente participativo, por lo que las acciones no respondían a la necesidad de la comunidad. Técnicamente era una propuesta viable, sin embargo, el componente social y legal lo hacía inviable ya que proponía el entubamiento de toda la conducción, sin considerar salidas para el uso de abrevadero, que de acuerdo al Art. 36 de la ley de 1972 y vigente hasta el año 2014, establecía la prelación y el uso para abrevadero de la siguiente forma:

“Art. 36. Las concesiones del derecho de aprovechamiento de agua se efectuarán de acuerdo al siguiente orden de preferencia:

- a) Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales”

A pesar de que las intenciones de la propuesta eran buenas, al no contar con una visión integral del sistema, el proyecto en vez de ser una solución se convertía en el foco de un nuevo conflicto potencial con los pobladores de la zona alta. Simultáneamente, un nuevo actor gubernamental, el Consejo Provincial de Pichincha, CPP, ingresó a formar parte de la conflictividad.

En la coyuntura del traspaso de competencias de la gestión del agua, a mediados del 2010, cuando el gobierno nacional expedía el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial y Descentralización, COOTAD, el tema del riego pasó a los Gobiernos Provinciales. En este caso, el GAD de Pichincha debía “Planificar,

construir, operar y mantener los sistemas de riego”.<sup>89</sup> En ese sentido, un técnico del CPP, encargado de enfrentar el nuevo reto se presentó a la directiva de Gütig para conocer el proyecto del INAR, revisarlo, ajustarlo y ejecutarlo. El técnico, conjuntamente con funcionarios del área social del CPP, erróneamente, procedió a socializar la propuesta con *productores de páramo* sin que sean usuarios legítimos. El técnico aducía que como proyecto político debía incluir a más beneficiarios, confundiendo al Departamento de Gestión y Desarrollo Comunitario del CPP, por lo que incrementó cinco veces el presupuesto, indicando que una parte debía ir a la prefectura.<sup>90</sup>

A pesar de las insistencias en la falta de disponibilidad de agua<sup>91</sup> y hasta de las amenazas por parte de los usuarios legítimos de la acequia Gütig, el técnico siguió ofreciendo agua y generando expectativas en la parte alta. Los usuarios se unieron para reclamar frente a la SENAGUA sobre el accionar del CPP, y funcionarios experimentados de la SENAGUA, Demarcación Hidrográfica de Esmeraldas, confirmaron la competencia de la Autoridad del Agua para generar concesiones en el caso de existir disponibilidad del recurso. Así, si un funcionario público en nombre de una institución como el CPP ofrece agua, se constituye un delito. Los técnicos de la SENAGUA recomendaron el levantamiento de una acción legal a la Institución y al técnico. Antes de la aplicación de este instrumento jurídico-administrativo, la SENAGUA sugirió que la directiva proceda al dialogo con las autoridades del Consejo Provincial de Pichincha. Ejecutada la gestión, el CPP desistió de las propuestas y socializaciones, paralizando por completo el estudio del proyecto.

---

<sup>89</sup> COOTAD. Art. 263: “los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias [...] sin perjuicio de las otras que determine la ley [...] 5. Planificar, construir, operar y mantener los sistemas de riego [...]”, 2010. En MAGAP, “Plan Nacional de Riego” 2012.

<sup>90</sup> Si se comparan los elementos de conflictividad del proyecto Gütig con los proyectos en Bolivia, se encuentran muchos puntos en común. Es importante mencionar el caso de insinuación de corrupción con la Prefectura, situación que se menciona en el proyecto de Bolivia.

<sup>91</sup> La cuenca del Pita como se mencionó anteriormente es una cuenca agotada. La tierra para las actividades agropecuaria necesita por lo menos de un índice de riego del 0.5 l/seg, sin embargo el índice promedio para la zona de Gütig, (sin filtraciones, robos, evaporación), se encuentra en  $(231/750=0.31$  litros por segundo por hectárea.), lo que implica déficit hídrico para la zona legítima, mas aun si se pretende integrar a usuarios de paramo, que en teoría debería ser la zona de recarga.

Estos hechos generaron la unidad de la comunidad, “*La unión hace la fuerza*” fue el lema empleado para evitar que el Consejo Provincial irresponsablemente permita el escalamiento del nuevo conflicto. La unión sirvió para:

- Frenar los ofrecimientos del agua concesionada por parte de CPP a zonas de páramo que nada tenían que ver con el uso legítimo del agua de riego;
- Controlar el robo o uso informal de aproximadamente el 30% del caudal por parte de los compradores de los lotes de la Hacienda Santa Ana del Pedregal y otros puntos críticos en varios tramos de la conducción;
- Controlar y reparar con muros de cemento, el canal destruido por los pescadores;
- Buscar mecanismos para regular el uso de agua en las piscícolas;<sup>92</sup>
- Impedir la contaminación de la acequia por alcantarillas de aguas servidas;
- Instalar tubería de acero en pasos de agua que habían sido destruidos por los fuertes inviernos<sup>93</sup>;
- Repensar el proyecto de adaptación al cambio climático mediante la integración de actores.

Con el afán de recrear y cocrear el proyecto de adaptación al cambio climático de manera integrada, la directiva procedió a extender la estrategia de la unión a varios actores del Gobierno Nacional del Ecuador y del Municipio de Quito.<sup>94</sup>

Siguiendo las directrices de los actores gubernamentales en coordinación con la asamblea de usuarios, el MAE, mediante el proyecto PRAA,<sup>95</sup> trabajó con

---

<sup>92</sup> Se planteó que los propietarios del paradero turístico y criadero de truchas, podrían cuidar la acequia en el tramo inicial (sitio donde los pescadores procedían a destruir el canal), a cambio de permitirles el uso no consuntivo para un determinado número de pozas. Esta idea no fue apoyada por lo que el establecimiento procedió a solicitar concesión independiente del agua ante la autoridad, iniciando un nuevo proceso jurídico administrativo que demanda recursos y dañaba relaciones.

<sup>93</sup> Impactos del cambio climático por incremento en la intensidad de lluvias.

<sup>94</sup> Se entró en contacto con la Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente MAE [SCC, PRAA], con la Secretaría Ambiental del Municipio de Quito, con la Subsecretaría de Riego del Ministerio de Agricultura MAGAP [SRD]; con la Empresa de Agua Potable EPMAPS y con la Secretaría Nacional del Agua SENAGUA.

<sup>95</sup> El proyecto PRAA era un proyecto regional de adaptación al cambio climático que en Ecuador se gestionaba dentro de la Secretaría del Cambio Climático del MAE. El proyecto desde su definición contemplaba el estudio del retroceso de glaciares de la Comunidad Andina CAN, por lo

varios usuarios para armar el proyecto que comprendía el rediseño del proyecto de riego propuesto por el exINAR. El Instituto Nacional de Riego cambió de figura constituyéndose la Subsecretaría de Riego y Drenaje del Ministerio de Agricultura, por lo que esta unidad, en conjunto con el proyecto PRAA del MAE (con la finalidad de rediseñar, justificar y priorizar el proyecto de riego, incluyendo el componente de adaptación al cambio climático), solicitaron un anteproyecto y varios requisitos, entre éstos: el padrón actualizado de usuarios y beneficiarios; extensión; y caudal, información que debía tener el visto bueno de la SENAGUA para proceder al diseño y autorización de obras.

Cuando la parte técnica de la SENAGUA, conjuntamente con algunos usuarios de la acequia, identificaron y confirmaron la inequidad del subsistema, (debido a que directivas anteriores no permitían el ingreso de usuarios que habían adquirido porciones de tierra mediante compra a usuarios legítimos)<sup>96</sup> y habiendo estudiado las incoherencias de los padrones que manejaban las directivas anteriores, se procedió a solicitar un estudio integral (técnico, social) del sistema con el fin de renovar la concesión en donde se refleje la justa repartición del agua en un padrón de usuarios en base a las escrituras de los propietarios.<sup>97</sup>

Lamentablemente, a finales del 2011, un pequeño grupo de poder que mantenía en papeles mayor índice de riego, manipuló a la mayoría de campesinos y boicoteó el trabajo de la SENAGUA, manifestando en asamblea que la autoridad del agua no tenía por qué entrar a estudiar el sistema y peor aún revisar los distribuidores. Inmediatamente procedieron al cambio de directiva y paralizaron

---

que en el Ecuador centró su área de estudio en la zona del Antisana y del Cotopaxi por su importancia de generación hídrica para la capital. En la zona de estudio se inserta la cuenca del Pita por lo que se presentó el interés de establecer relación con los usuarios del agua de la acequia Güitig.

<sup>96</sup> Algunos usuarios manejaban el concepto de que las ventas se realizaron sin agua, situación que no es viable de acuerdo a la normativa del Ecuador. Probablemente el dueño vendió las tierras altas, cercanas al páramo a menor precio por haber pensado (percepción) que podía “vender sin agua”. Razón por la cual procedían a solicitar transferencia independientemente del conocimiento de la directiva, acciones que causaban eventos de conflictividad entre usuarios legítimos con usuarios en proceso de legitimación y entre usuarios contra la directiva ya que la directiva de ese entonces conociendo la ley intentaba realizar la legalización en coordinación con la SENAGUA para evitar conflictos al momento de ingresar con las transferencias.

<sup>97</sup> El Padrón de usuarios debería contener datos como: propietarios, beneficiarios, área, altura del predio msnm, actividad principal (ganadería, cultivo de papas, etc.)

las iniciativas de mejoramiento del sistema, retrasando la renovación por cuatro años hasta la fecha.

Ahora la SENAGUA, ejerciendo su competencia, ha establecido requisitos para proceder a la renovación, entre estos: información actualizada del padrón con base a escrituras, ubicación de los predios y actividades desarrolladas en los mismos. Esto con el fin de determinar la justa repartición de caudales en relación a la zona a regar y la manera de hacerlo, que necesariamente implica la modernización del sistema. Caso contrario, mediante la aplicación de la nueva Ley de Aguas, el Directorio podría perder la concesión (Transitoria PRIMERA que establece sanción al acaparamiento) Ver ANEXO 9.

La ley garantiza la justicia hídrica para el riego principalmente mediante los Artículos:

“Art. 40.- *Principios y objetivos para la gestión del riego y drenaje.*, (...) La gestión del riego y drenaje se regirán por los principios de redistribución, participación, equidad y solidaridad, con responsabilidad ambiental (...);

Art. 67.- *Derecho de los usuarios y consumidores:* (...) Los usuarios y los consumidores tienen derecho a acceder de forma equitativa a la distribución y redistribución del agua y a ejercer los derechos de participación ciudadana previstos en la ley (...)

Art. 130.- *Redistribución y reasignación del agua.* La autoridad procederá a la reasignación de los caudales revertidos, en atención a la garantía del derecho humano al agua, el riego para la soberanía alimentaria y a efectivizar el acceso socialmente equitativo al uso y al aprovechamiento productivo del agua. La reasignación se dictará mediante acto administrativo, sobre la base de criterios técnicos: de eficiencia, sociales, económicos, ambientales y del respectivo consejo de cuenca (...)” (ASAMBLEA , 2014)

Dado el incremento de la impredecibilidad y de las situaciones extremas, los derechos del agua y los mecanismos de asignación son un área que exige un análisis serio por parte de la SENAGUA. Por lo general, los derechos del agua y las asignaciones se basan en la disponibilidad hídrica histórica. Como el cambio climático hace que la disponibilidad de agua en el futuro difiera de la del pasado, es probable que los recursos no alcancen para satisfacer la asignación acordada. Esto replantea las relaciones de los subsistemas de agua potable de la EPMAPS con el subsistema de agua para riego de GÜITIG. Como menciona Sadoff (2010), puede ser que los derechos y los mecanismos del pasado ya no resulten viables, por lo que habría que establecer o fortalecer sistemas de derechos del agua, de asignaciones y de mecanismos de resolución de conflictos para hacer frente a estas

nuevas realidades. Y será necesario desarrollar sistemas flexibles para responder a casos extremos de impredecibilidad y disponibilidad de agua.

### **III. Factores que potencian la conflictividad**

Entre los principales factores que potencian la conflictividad hídrica en la microcuenca del Pita se destacan mayormente los factores tradicionales y estructurales: socioeconómicos, político/institucionales, socioambientales, y socioculturales; mientras que los no tradicionales: ambientales e integrales, van tomando importancia en relación al nivel de aparición y comprensión de los mismos. Es más, dependiendo del modo de enfrentamiento, pueden constituir oportunidades de resolución de conflictos estructurales o un verdadero riesgo para agudizarlos, exacerbarlos o acelerarlos.

#### a) Socio-económicos:

- i. Crecimiento de la población y de actividades productivas en la zona de recarga que usan ilegítimamente el agua para riego; en la zona productiva de Güitig y en la ciudad de Quito;
- ii. Creciente prosperidad económica, principalmente en la ciudad de Quito, y mayor consumo de recursos asociado;
- iii. Creciente demanda de agua de la ciudad y del área rural;
- iv. Inequidad social, marginación, disparidades económicas: entre la ciudad y el campo; y dentro del campo entre campesinos;
- v. Intereses que compiten entre sí a en ambos niveles.

#### b) Instituciones/políticos

- i. Errores en la administración por parte de la SENAGUA, ya que han emitido transferencias a ciertos usuarios sin mantener una visión integral; y riesgo de falta de transparencia si no se compromete a las autoridades a fin de que no exista corrupción;
- ii. Intervención de Gobiernos Autónomos Decentralizados sin información previa y sin coordinación ni participación directa de los legítimos usuarios de los sistemas en la cuenca social;
- iii. Las plantas de energía eléctrica y en especial la Planta Pasochoa, constituyen un factor político e institucional debido a que para su

funcionamiento demanda de un mínimo caudal que en época de verano y por efectos del cambio climático en cualquier época, puede sufrir escasez y presionar a la EPMAPS para que cierre arbitrariamente los ingresos de agua para la parte rural con el fin de satisfacer a la Empresa Eléctrica Quito, que ni siquiera tiene concesión para su uso “no consuntivo”.

c) Socioculturales

- i. La ciudad tiene más poder sobre los recursos del campo;
- ii. Los campesinos no se organizan y si lo hacen, la organización está influenciada por grupos de poder que no pretenden visualizar las propuestas de manera integral, considerando que se perderán privilegios en el papel.

d) Socioambientales

- i. Escasez de agua producto de la demanda urbana y rural y acelerada por factores no tradicionales como el cambio climático.
- ii. Incremento de la frontera agroproductiva debido al crecimiento poblacional y necesidades humanas básicas en la zona de recarga, (páramo de Loreto y el Pedregal) que disminuye la capacidad de retención de agua e impacta directamente la disponibilidad.<sup>98</sup>
- iii. Industrias en la zona del valle de Machachi, ya que la presión que ha generado por ejemplo la Coca Cola, y otras industrias en general, presionan para incrementar el casco industrial desplazando a las actividades agropecuarias del valle hacia zonas de ladera de montaña y hacia los páramos.

e) Ambientales

- i. Desastres naturales relacionados principalmente a la vulnerabilidad de la microcuenca ubicada en la zona de alto riesgo en caso de erupción del volcán Cotopaxi.

f) Integrales

---

<sup>98</sup> Los cambios evidenciados confirman la alteración negativa de la cobertura vegetal de los páramos, que ocasiona problemas en la recarga de los acuíferos de la zona. CUADRO????

- i. Modelo extractivo capitalista individualista (contratos, acaparamiento, mercado, producción, negocio, trabajo) que se presenta destruyendo los elementos culturales recíprocos y colaborativos (mingas, justicia, humanismo, relación armónica con la naturaleza, comunidad, vida);
- ii. Cambio climático, que impacta los regímenes de precipitación, temperatura, evaporación, días sin lluvia, caudal, etc. cambiando en general las condiciones ecosistémicas y agroecosistémicas, lo que agudiza los impactos de los factores tradicionales.

### **III.I Cambio climático en la microcuenca del Pita.**

La Secretaría de Ambiente del Municipio de Quito<sup>99</sup> lanzó el Plan de Acción Climático de Quito 2006-2012, en donde contempla el Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Pita Puengasí. (Zambrano, Plan de Acción Climático de Quito, 2010). La EPMAPS en seguimiento al plan, trabajó en conjunto con la Subsecretaría de Cambio Climático, SCC, del MAE<sup>100</sup> en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (MAE, 2012) en el sector prioritario para la adaptación, Patrimonio Hídrico.<sup>101</sup>

Con el objeto de conocer los impactos del cambio climático en la microcuenca del Pita, el proyecto PRAA del MAE realizó el Estudio de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático del Sistema de Agua Potable Pita-Puenguasi y sus Cuencas Abastecedoras,<sup>102</sup> en el que se analizó los impactos observados y proyectados. Además, presentó tendencias importantes relacionadas

---

<sup>99</sup> Quito contribuye a la adaptación de la ciudad siguiendo la Estrategia Quiteña de Cambio Climático. Muchas de las iniciativas planteadas contribuyen a la creación de una nueva cultura del agua. (Zambrano, Quito's Climate Change Strategy: A Response to Climate Change in the Metropolitan District of Quito, Ecuador, 2012)

<sup>100</sup> Al momento la Subsecretaría de Cambio Climático del MAE, SCC, está reestructurando el instrumento de acción de la Estrategia, en el cual se integran adaptación y mitigación al cambio climático. El Plan Nacional de Cambio Climático, PNCC, se encuentra en revisión y trabaja el sector agua como uno de los cuatro sectores priorizados dentro del plan.

<sup>101</sup> Donde ya venían trabajando dos proyectos de adaptación en el tema agua: el Proyecto de Adaptación al Cambio Climático, PACC; y el Proyecto de Adaptación debido al Retroceso de Glaciares Andinos, PRAA.

<sup>102</sup> El estudio al 2012, comprende cuatro productos: Estudio de desarrollo de línea base, Estudio de Vulnerabilidad actual, Estudio de Vulnerabilidad futura y el Plan de Manejo adaptativo del sistema de agua potable Pita-Pungasi y de sus cuencas abastecedoras.

a factores tradicionales como crecimiento urbano, rural, demanda de agua futura, tendencias de la población económicamente activa, áreas y métodos de riego, gobernanza, conflictos, medidas de adaptación espontaneas y escenarios sin cambio climático y con cambio climático.<sup>103</sup>

El impacto observado del cambio de temperatura en el lapso de 1965 al 2010<sup>104</sup> registró un incremento de 0,4 °C (de 11,6 a 12 °C); en precipitación, gracias a la información de la estación de Loreto-Pedregal (MS364), se detectó un incremento del 5,5% (de 1486,8 a 1571,6 mm); sin embargo, los días sin lluvia se incrementaron en 6%, al igual que los días continuos sin lluvia que registraron en el año 2001, 82 días sin lluvia, desde el 17 de junio al 6 de septiembre (MAE-PRAA, 2012). Se puede inferir, por lo tanto, un incremento en la intensidad, y baja capacidad de recarga del páramo y erosión por la escorrentía. Esto se refleja en los caudales Q<sub>95%</sub> que disminuyeron considerablemente:

“el Q<sub>95%</sub> derivable sería de 1.125 l/seg [...] En 2008, el canal del Pita transportó caudales promedios por debajo de los 1.554,5 l/s. [...] en enero 2005, era que el Sistema Pita ha disminuido su suministro desde unos 2.800 l/s a unos 1.800 l/s.” (...) Las causas de este fenómeno no fueron claras.” (MAE-PRAA, 2012, pág. 95)

Los efectos proyectados de acuerdo al modelo TL959 corridos en la zona indican lo siguiente:

**Tabla 1 Variación mensual de temperatura (°C), precipitación en (%) y evaporación (%) parte alta de la microcuenca del Pita,**

Mes	Temp. (C)	Prec. (%)	Evap. (%)
Enero	0.95	6	4
Febrero	0.9	5	6
Marzo	0.95	-2	6
Abril	0.95	6	4
Mayo	1.05	4	6
Junio	0.95	-5	8
Julio	1.15	6	8
Agosto	1.1	-6	6
Septiembre	1.05	-6	4
Octubre	0.95	2	6
Noviembre	0.85	6	2
Diciembre	1	-5	6

Fuente: Tomado de Chimborazo y Guitarra (2010), en MAE-PRAA, (2012). Elaboración Propia.

<sup>103</sup> Las matrices de escenarios con cambio climático y sin cambio climático, presentes en el Estudio de Vulnerabilidad Futura, constituyen un ejercicio muy interesante para visualizar los comportamientos de los actores frente a la evolución de los factores tradicionales y climáticos.

<sup>104</sup> Para lograr comparar se dividió el periodo de 1965 a 2010 en dos: 1965-1986 y 1987-2010.

A pesar de que los modelos contribuyen en cierta medida a comprender el futuro, la incertidumbre prima en modelos de largo plazo como PRECIS.<sup>105</sup> Sin embargo, se puede asegurar que las amenazas climáticas afectan a todos los subsistemas, sea directamente (zona de captación, a los usos y usuarios del agua) o indirectamente (especialmente al sistema de agua potable de la EPMAPS, al sistema de riego Güitig y a la gobernanza).

El aumento de la temperatura en el área urbana y rural bajo influencia del sistema Pita aumentaría la demanda de agua para uso humano y riego; mientras que el aumento de la temperatura en la cuenca de captación, reduciría el escurrimiento y por ende el caudal derivado por el sistema Pita y aumentarían las disputas y conflictos por agua, especialmente entre junio a septiembre y diciembre y en menor grado de enero a marzo.

Los impactos del cambio climático en el glaciar del Cotopaxi y en los páramos tienen y tendrán graves implicaciones en todos los ecosistemas a manera de cascada. El volcán ya ha perdido aproximadamente el 40% de la superficie glaciar desde 1976 (ANEXO 5) y se estima (en un evento sin considerar una posible erupción) que llegue a perder todos los glaciares debajo de los 5.500 msnm en los próximos 50 años. En relación al páramo Buytaert (2008) manifiesta que:

“El cambio climático seguirá causando reducción del área del páramo a futuro, y aun bajo un escenario [muy] optimista de que las emisiones de Gases de Efecto Invernadero se detuvieran inmediatamente, los cambios en la temperatura y precipitación y su variación temporal continuarán afectando al clima durante una o dos generaciones más. Por ejemplo, una disminución relativamente pequeña en la precipitación total, o un incremento en su variación estacional, en los páramos al oriente de Quito, que producen un 85% del abastecimiento de agua de la ciudad, podría tener un gran impacto económico” (MAE-PRAA, 2012)

Francisco Cuesta (2012) indica que los impactos en los ecosistemas de altura en los Andes exacerbarán aún más los problemas ambientales y sociales existentes, como la sobreexplotación o el mal uso de los recursos del páramo y la inequitativa distribución de los beneficios. En este sentido, Cuesta señala que

---

<sup>105</sup> El modelo TL959 en un escenario A1B del IPCC, presenta proyecciones de un futuro cercano, mientras que el PRECIS, otro modelo corrido para la zona, presenta proyecciones a 90 años. El PRECIS ECHAM4 proyectó incrementos de temperatura de 2 a 4.5 C, y de precipitación de 18% a 63%; mientras que el PRECIS HadCH3P proyectó disminución de precipitación para casi todos los meses. (MAE-PRAA, 2012)

las poblaciones más vulnerables serán la de los pequeños agricultores andinos. (Manosalvas, 2015, pág. 224)

### **III.II El Volcán Cotopaxi, riesgo real.**

La microcuenca del río Pita, situada al norte del volcán Cotopaxi, constituye uno de los tres principales drenajes naturales de los lahares luego de un episodio eruptivo. Los sistemas de agua potable y de riego y con ello de todas las poblaciones que viven y trabajan en la microcuenca o en dependencia de los recursos hídricos de la misma presentan alta vulnerabilidad frente al riesgo que representan los flujos de lodo resultado del derretimiento del glaciar durante la erupción.

Los sistemas hídricos del Pita están altamente expuestos al impacto de aproximadamente 45 a 60 millones de metros cúbicos de lahar.<sup>106</sup>

“...de acuerdo a los científicos, producirá un caudal de agua 10 veces mayor, al del Río Daule de la provincia del Guayas, esto es 60 mil metros cúbicos por segundo que vendrían desde el volcán, y ese caudal perderá una carga mínima, pero lo cierto es que a Esmeraldas llegará un volumen inmenso que subirá el nivel del río” (La Hora, 2002)

Debido al cambio climático, las actuales dimensiones del glaciar que recubre la cima del Cotopaxi son muy distintas de las que existían en 1877. Las descripciones de Sodiro (1877) y Wolf (1878) indican que en 1877 el glaciar era bastante más extenso.<sup>107</sup> Sodiro (1877) fijó el límite inferior de la nieve en una cota promedio de 350 m más baja que la determinada en 1976. Ver ANEXO 5.

Según Barberi y otros (1995), la superficie del glaciar a 1976 fue de alrededor de  $8 \times 10^6$  m<sup>2</sup>, mientras que la misma en 1877 consideran que fue 1,5 veces mayor. También calcularon que el volumen total del lahar debió ser del

---

<sup>106</sup> Para el caso específico del lahar producto de la erupción del 26 de junio de 1877, en el río Pita, se ha calculado que su velocidad variaba entre 50 y 82 km/h en el curso alto, entre 20 y 30 km/h en el Valle de los Chillos, y su caudal pico entre 50 000 y 60 000 m<sup>3</sup>/seg (...) el paso de los lahares más agresivos y espantosos habría durado solamente entre 30 a 60 minutos en las diferentes localidades. Sin embargo, es muy probable que, por un periodo de varios meses después del evento principal, ocurrieran otros flujos de lodo más pequeños, mientras los ríos intentaban restablecer sus cauces (Mothes, 2004 en IG, 2005).

<sup>107</sup> Según Wolf (1878), los lahares tuvieron velocidades tales que se tardaron algo más de media hora en llegar a Latacunga, poco menos de 1 hora en llegar al Valle de los Chillos, cerca de tres horas en llegar a la zona de Baños y cerca de 18 horas en llegar a la desembocadura del río Esmeraldas en el océano Pacífico. (IG-IRD, 2005, pág. 26)

orden de 150 millones de metros cúbicos (Aguilera, s.f.). A 2006, la superficie del glaciar se ha reducido aproximadamente en 40% respecto a 1976,<sup>108</sup> quizá disminuya el volumen del lahar si las cantidades de los flujos piroclásticos son las mismas y siguen el mismo curso; sin embargo, con la incertidumbre sobre el escenario eruptivo y por la modificación del cono producida en 1877, no se puede elucubrar que esto signifique necesariamente una disminución del riesgo respecto al evento pasado.

Aguilera ha simulado el lahar que drenará al norte, estimando que muy probablemente 4/5 de lahar fluirían por el Pita y 1/5 por el río El Salto. De acuerdo a los estudios de Aguilera, el lahar de 1877 llegó a una altura superior a los 10 metros de alto en varios puntos del Valle de los Chillos.

Theofilos Toulkeridis,<sup>109</sup> en el conversatorio del 26 de junio del 2015, con el motivo de recordar la última erupción de hace 138 años, manifestó que a través de las estadísticas se conoce que existe una recurrencia de la actividad volcánica de 117 años, “esto según el cálculo en una curva de probabilidad es que existe un 72% de posibilidad que se registre una erupción, pero este riesgo no significa que va a pasar algo en este año, ya que es impredecible y puede ser en los próximos años.” (La Gaceta, 2015)

Aunque parezca increíble, el 14 de agosto del 2015 y coincidiendo con las últimas revisiones de la investigación presente, el Cotopaxi confirmó las probabilidades y entró en erupción. Mientras se espera una erupción típica, similar a la de 1877, según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, los estudios geológicos y volcanológicos del Cotopaxi indican claramente que pueden existir eventos de mucho mayor tamaño.

Por seguridad, las poblaciones ubicadas en los corredores del lahar están en este preciso momento en actividades de capacitación, aunque tardía, para

---

<sup>108</sup> “En promedio la longitud de los glaciares del Cotopaxi ha disminuido en un 18% entre 1976 y 1997, mientras que su superficie total ha disminuido en 31%, para el mismo periodo. Así mismo, se ha podido estimar que la superficie cubierta actualmente por los glaciares del Cotopaxi sería de aproximadamente 14 km<sup>2</sup> (14 millones de m<sup>2</sup>), mientras que el volumen total aproximado de los mismos sería de 0,7 km<sup>3</sup> (700 millones de m<sup>3</sup>) (Cáceres, *et al.*, 2004; en IG, 2005, 75).

<sup>109</sup> Catedrático de la Universidad San Francisco de Quito y de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

organizar una evacuación necesaria.<sup>110</sup> En la microcuenca del Pita, las poblaciones de Loreto y el Pedregal son las inmediatamente afectadas por el lahar norte y por la cercanía al volcán, su única opción es la evacuación.

La cuenca social de Quito es altamente vulnerable a la erupción debido a los impactos en el sistema para agua potable, ya que en un escenario de erupción violenta-explosiva en el corto plazo (probable), el subsistema Pita desaparecería, restando aproximadamente el 35% del agua para Quito; muy seguido, el canal de conducción de agua del subsistema Mica que atraviesa subfluvialmente el cauce del río Pita, presenta alto riesgo de destrucción debido al peso del lahar; a esto se suma, en la misma forma el subsistema Papallacta que atraviesa subfluvialmente el río San Pedro en el Sector de Cumbayá-Tumbaco. La sumatoria de caudales de los tres subsistemas representa aproximadamente el 85% del agua que consume Quito. Al momento, la EPMAPS contempla una estrategia que probablemente estaba diseñada desde antes del 2005,<sup>111</sup> en donde mediante tubería aérea se empatarían las respectivas redes y se evitaría el desastre.

El evento demanda la urgente construcción de dichos pasos, sin embargo, la solución no es inmediata ya que depende de la importación de tubería, lo que extiende temporalmente la opción.<sup>112</sup> El alcalde de Quito, Mauricio Rodas, ha garantizado agua para la población (El Universo, 2015), pero con los datos antes presentados, en una erupción en el muy corto plazo (menor a dos meses, probable) y en un momento de caos, difícilmente este ofrecimiento político podrá

---

<sup>110</sup> A las 7 de la mañana del 15 de agosto 2015, mediante comunicación personal con los funcionarios del Municipio de Mejía, de la SENAGUA, de la EPMAPS y con los pobladores de la zona de Guitig, se colaboró para establecer estrategias de abastecimiento de agua para abrevadero de animales en caso de que la erupción escale. De igual manera se constató que la Dirección de Productividad del Municipio de Mejía estaba tomando medidas urgentes para evacuar a las poblaciones de Loreto y el Pedregal.

<sup>111</sup> En el video “Cotopaxi Belleza Fatal” presentado por la Universidad San Francisco de Quito y la Escuela Superior Politécnica del Ejército, en el 2005, ya se menciona el riesgo que corren los subsistemas y las medidas para prevenir el desabastecimiento de agua para la capital.

<sup>112</sup> Información proporcionada por Pablo Lloret, Gerente del Departamento Ambiental de la EPMAPS. La inversión para construir los pasos elevados puede alcanzar los diez millones de dólares, pero las pérdidas incalculables que pueden originarse por el desabastecimiento en un momento de caos no logran siquiera ser comparativas con el aspecto económico ya que probablemente pueden implicar vidas humanas.

efectivizarse si la erupción violenta se dá en el corto plazo (antes de finalizar el 2015).<sup>113</sup>

Con respecto a los sistemas para riego: Taxourco, Patichubamba, San José y Güitig (bocatoma y varios kilómetros de canal) al igual que el sistema Pita (bocatoma y parte del canal) para agua potable, serán destruidos por el lahar norte. De esta forma, las cuencas sociales sentirán un impacto tenaz en su estilo de vida y en la producción.<sup>114</sup> Como impacto adicional, la lluvia de ceniza se prevé que se deposite en grandes cantidades en Machachi, afectando en el corto plazo los agroecosistemas del valle y de Güitig. Sodiro (1877) y Wolf (1878) indican que en la erupción de 1877, en Machachi se depositó una capa de casi 2 cm de espesor, mientras en Quito<sup>115</sup> fue de 6 mm. (IG-IRD, 2005, pág. 23)

Los impactos de la erupción del Cotopaxi rebasan sobre manera los impactos del cambio climático en el corto plazo, sin embargo dichos impactos vulcanológicos naturales, también son el resultado de factores tradicionales políticos, institucionales y socioculturales. En el primer y segundo factor, los tomadores de decisión y las instituciones han actuado irresponsablemente, sin justificativo han perdido la memoria histórica, cuestión que fácilmente se comprueba en la promoción del crecimiento urbano y comercial en las rutas naturales que siguen los lahares.

No han existido planes formales de emergencia, prevención y mitigación del fenómeno, y de existir algún proyecto poco o nada se ha ejecutado.<sup>116</sup> En el segundo factor, la población inconsciente ignora o mantiene la esperanza de que

---

<sup>113</sup> La opción para abastecer agua es la activación de los pozos de agua subterránea de acuíferos de Quito, como el acuífero de Iñaquito, sin embargo muchos están contaminados por lo que se deberá proceder para estudiar las fuentes inocuas, calcular los tiempos de abastecimiento y empatar a la red. Seguramente en el mejor de los casos, el racionamiento se producirá.

<sup>114</sup> Existe el riesgo de que se modifique completamente el curso del río por lo que los sistemas de riego deberán ser rediseñado, para lo cual demandarán el estudio integral de la microcuenca que se espera considere escenarios futuros tanto de desastres naturales [como la misma erupción], como escenarios de cambio climático.

<sup>115</sup> En este sentido el IG (2005), recuerda los impactos de la ceniza del Reventador en 2002 y del Guagua Pichincha en 1999 que con solo 3 a 4 mm paralizó completamente la ciudad por varios días.

<sup>116</sup> En relación a las obras de mitigación del lahar planteadas desde el 2005 y de prevención del desabastecimiento de agua, exceptuando los proyectos de monitoreo de IG de la EPN que efectivamente estudian los indicadores y preparan escenarios.

no va a pasar nada en el corto plazo, situación que se repite de generación en generación, mientras continúan sus actividades diarias sin mayor preocupación.

En estas condiciones es muy probable que el fenómeno volcánico afecte severamente las zonas aledañas al volcán, causando importantes daños a centros poblados, comunidades campesinas y propiedades (especialmente agropecuarias), así como pérdidas humanas e importantes crisis económicas regionales que tendrán un fuerte impacto en la economía del país.

Dependiendo de la gestión que se dé al fenómeno volcánico en las distintas escalas, el evento puede transformarse en una amenaza y mayor riesgo de conflictividad producto de la falta de planificación, ordenamiento territorial, etc., o, en el caso proactivo, en una oportunidad para mirar la naturaleza y la gestión integral de patrimonio natural multinivel, permitiendo equidad, democracia, justicia y gobernanza, en el marco del Buen Vivir Sostenible y Climáticamente Inteligente al estilo SINCHE.<sup>117</sup>

El Ecuador es un país que pocas veces ha sentido una verdadera crisis de sobrevivencia, quizá este hecho sirva para cambiar la manera de concebir el *desarrollo* y así lograr una verdadera MINGA Nacional e Internacional para prevenir y mitigar en lo posible el impacto, reparar los daños ocasionados y sobre todo preparar el terreno para futuros eventos naturales o integrales como el cambio climático y sus impactos.

---

<sup>117</sup> Sostenible, Integral, Natural, Cultural, Humano, Espiritual. En: Chiriboga, José Luis. “El SINCHE una Estrategia de Adaptación al Cambio Climático”, (Quito: UASB, 2013).

## **Conclusiones y recomendaciones.**

El conflicto por el uso y abuso de la naturaleza por parte de la humanidad se manifiesta en los conflictos por el uso y abuso del patrimonio natural hídrico, edáfico, eólico y biótico.

Los conflictos humano versus naturaleza y humanos versus humanos aparecen como parte del sistema capitalista, que prioriza la ganancia por encima de la sostenibilidad sistémica integral [ambiental, social, económica], poniendo en riesgo la diversidad cultural, el patrimonio natural y la biodiversidad donde se inserta la vida de la propia humanidad.

El entendimiento de la realidad integral (conciencia) junto con la sensibilización por medio del contacto con la necesidad, conducirán a la aplicación de estrategias, planes, programas, proyectos, mecanismos, herramientas de construcción de una cultura de paz y cuidado multinivel.

La gestión del conflicto humano-naturaleza da lugar al cambio socioambiental del paradigma antropocentrista y capitalcentrista, hacia un paradigma abierto a la vida, a la Pachamama, donde se manifiesta el verdadero sentido del humano como *humilis*, humus, tierra fértil, cultivo, cuidado, cultura y naturaleza en comunión espiritual.

La infinidad de conflictos presentes entre humanos y de estos para con la naturaleza o por el uso de sus bienes patrimoniales (agua, tierra, aire) marcan la complejidad de la conflictividad. El estudio de los conflictos relacionados al patrimonio hídrico por su importancia como elemento vital, se presenta como una oportunidad para generar iniciativas de colaboración y diálogo por la vida.

Los conflictos por el agua principalmente están relacionados a la escasez, la misma que actualmente afecta a un tercio de la población mundial (principalmente en Asia y África). América Latina no presenta datos de escasez hidrofísica, sin embargo, y paradójicamente, en América Latina, el agua al igual que el resto de recursos naturales han estado históricamente mal gestionados y mal distribuidos dando lugar a la escasez inducida o social.

La escasez social es el resultado de políticas que permitieron la acumulación de recursos y por ende la inequidad social. Por esto, la conflictividad hídrica es la conjunción de conflictividades socioambientales y políticas derivadas

de las relaciones de los actores sociales en el entorno natural, entorno reconocido por constituciones progresistas, como la de Ecuador (que reconoce a la *Pachamama* o Naturaleza como actor y sujeto de derechos). La escasez se puede presentar también como: escasez de derechos, conocimientos, equidad, percepción, sostenibilidad, etc.

La inequidad se produce tanto en los ambientes urbanos como en los rurales, siendo por lo general los urbanos los generadores de conflictos por acaparamiento de los recursos naturales usados tradicionalmente por los sectores rurales y justificados por el incremento de las necesidades de las ciudades, de las industrias y del capital. Esta realidad genera escasez, conflicto, pobreza y protesta por el acceso a los recursos naturales ya que la economía dominante no considera el verdadero valor de uso ni la reciprocidad.

El conflicto implica el choque (desequilibrado en recursos de poder) de: valores, objetivos, intereses, necesidades, proyectos, reivindicaciones, entre dos o más partes, (actores). Cuando los actores son, por un lado la humanidad y por otro la naturaleza, el conflicto es un conflicto puramente ambiental. Cuando los actores sociales buscan el acceso y control del patrimonio natural (agua, minerales, tierra, etc.), los conflictos se tornan socioambientales, y cuando los conflictos parten del choque de intereses por el uso del agua, el conflicto es socioambiental hídrico.

Los conflictos socioambientales hídricos se refieren a cuestiones relacionadas con el acceso, disponibilidad y calidad del agua y de las condiciones ambientales del entorno en donde circula (ciclo hidrológico), que afectan la calidad de vida de las personas. Estos se generan por una distribución no equitativa del agua y actividades que producen, externalidades, debido a la lógica empresarial y estatal de privatizar los beneficios (externalidades positivas) y socializar los costos (externalidades negativas). En conflicto hídrico demanda de un enfoque sistémico e integral, el proceso de resolución ideal deberá salvaguardar la seguridad hídrica: cantidad, calidad, oportunidad de agua para la humanidad, las actividades socioeconómicas y los ecosistemas.

La conflictividad fabrica movimientos sociales que luchan por sus reivindicaciones desde el diálogo hasta la violencia. Es por esta razón que la gestión ambiental debe tratar los conflictos considerando como principio político

en la planificación y a las poblaciones como actores que desarrollan procesos de acceso, control, manejo, creación y recreación de sus espacios como constructores de su entorno.

Las acciones construyen la gobernanza del agua, que requiere de participación equitativa en la planificación hídrica. La ineficacia en la resolución de conflictos se da por la inequidad estructural existente, vitrina de la expresión del poder ingrediente esencial en la definición del conflicto.

Por esto, los conflictos por el uso del agua son conflictos socioambientales y políticos y se los puede definir como las relaciones entre actores que persiguen objetivos incompatibles en cuanto al aprovechamiento real o potencial del agua que pueden dar lugar a un positivo cambio hidrosocial en la medida que su tratamiento aporte a la gobernanza del patrimonio natural hídrico y al alcance y/o mantenimiento de la seguridad hídrica.

Este enfoque integral y positivista de los conflictos por el agua se presenta como una oportunidad para negociar o renegociar acuerdos en torno a la gestión integrada, integral y sostenible del patrimonio hídrico que demanda la revisión (jurídica, técnica, cultural, natural y política) de asuntos de protección de fuentes, distribución justa, la participación activa de los actores y el uso responsable y eficiente del recurso.

Los actores o usuarios son tanto los humanos como la naturaleza. La complejidad de las relaciones entre los mismos da lugar a categorizar de manera general los tipos de conflictos por el uso de agua en conflicto: entre usos; entre usuarios; con actores no usuarios; intergeneracionales; interjurisdiccionales; institucionales. Además, de esta categorización general, se puede presentar una tipología más útil para estudiarlos, lo que ayuda a resolver los conflictos hídricos buscando sus verdaderas causas: por atributos el agua (cantidad, calidad, oportunidad), por estado del conflicto (activos, latentes, potenciales, resueltos); por el territorio implicado y por su naturaleza (legal, institucional, sociocultural, prelación, por proyectos, etc).

Los mecanismos para gestionar los conflictos pueden ser tradicionales (jurídicos o institucionales); o alternativos (mediación, conciliación, negociación), éstos, en el caso del agua deben ajustarse a la justicia hídrica que

está normada en constituciones abiertas como la del Ecuador, en donde la Autoridad del Agua, SENAGUA, conjuntamente con la Autoridad Ambiental, MAE, velan por la seguridad de las fuentes naturales de agua, la distribución justa y el uso responsable del recurso, con el fin de garantizar el buen vivir de sus habitantes.

Los mecanismos alternativos siempre requieren el acompañamiento de mecanismos de justicia de derechos para que su resolución sea efectiva. Los acuerdos generados en un centro alternativo de solución de conflictos deberán ser validados por los tribunales y autoridades de agua.

La incalculable existencia de los conflictos por el uso del agua a todo nivel es el indicador de la crisis hídrica en todo nivel (local, regional y global). Para hacer frente a la crisis hídrica local, regional y global se demanda de la transformación de la gestión multinivel de la naturaleza y de los conflictos.

En América Latina las multinacionales, han influenciado para controlar todos los recursos naturales, desde el agua, hasta el petróleo. Al final siempre queda el sector rural, por encima de lo rural está lo urbano y por encima de lo urbano está la multinacional.

Las experiencias analizadas de la privación, el comercio y la invasión de las empresas en terrenos locales en todo el mundo logra unificar a las bases para la conformación de movimientos y comités en pro de la defensa de los recursos hídricos y de la vida. Los mismos poco a poco establecen alianzas y logran cambios sociales por la vía de la democracia.

Los conflictos por el uso del agua en América Latina presentan comunes denominadores como: la ley es desconocida por la mayoría de actores, sin embargo se aplica con rigor para satisfacer la demanda de consumo humano de la ciudad; en este sentido la ley no contempla una visión integral de la multifuncionalidad del agua ni se enmarca en un marco constitucional que vele por la integralidad y la sostenibilidad del sistema; no existen políticas de manejo de agua, mucho menos que apliquen criterios de sostenibilidad ambiental; no se hacen estudios de impacto ambiental en los planes; no se incorporan criterios de participación en la construcción de los planes; existe carencia de un plan de ordenamiento territorial que defina usos del suelo, que tome en cuenta

potencialidad, demandas y sueños de pobladores; existe escasa capacidad de concertación; en las instituciones todo es por coima; la información del proyecto no es correctamente comunicada lo que genera percepciones distorsionadas; la negociación se llega a dar luego de muchas pérdidas; se pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población; las alternativas de solución a la problemática se enfocan en los aspectos técnicos no consideran aspectos sociales, ambientales o políticos. Esto sucede con todas las alternativas sean de corto, mediano o largo plazo.

Preocupa globalmente la invasión de las multinacionales, y la ineficiente gestión de los gobiernos, pero preocupa también el impacto de modelo de desarrollo en el ambiente y específicamente en la atmósfera ya que los impactos del calentamiento atmosférico, oceánico y terrestre alteran drásticamente los regímenes hídricos a nivel mundial.

Está comprobado científicamente que la temperatura media anual en el planeta ha aumentado casi 1°C, comparada a niveles preindustriales. El futuro es incierto pero de acuerdo a las predicciones si se mantiene el modelo, la temperatura puede aumentar 4°C a finales de siglo. Esto en el transcurso del tiempo es escasez de agua, inseguridad hídrica y alimentaria, desertificación y conflictos.

Con respecto a la precipitación, no hay unificación de criterios; sin embargo, se espera que se incremente en algunas regiones, entre las cuales América Latina podría registrar aumentos del 5 al 10% en las zonas tropicales y probables reducciones en el altiplano. El incremento de la precipitación no significa precisamente regularidad de lluvias, por el contrario se proyecta incremento de la intensidad lo que repercute en mayor cantidad de días secos, por ende mayor conflictividad.

En América Latina, como en otros lugares del mundo los glaciares son los primeros indicadores del fenómeno. Sus impactos en el ciclo hidrológico y en la disponibilidad de agua en el Perú y Bolivia son drásticos. En Ecuador, que no depende mayormente del aporte glaciar, los impactos del cambio climático aterrizan en los páramos y en los agroecosistemas.

No se sabe con certeza el futuro de los páramos, sin embargo es seguro que tanto la afectación climática, cuanto más la afectación por incremento de frontera agropecuaria impactará en las capacidades ecosistémicas para regular la cuestión hídrica. Los impactos tanto a nivel rural como urbano generarán presión sobre los recursos a tal punto de enfrentar a la ciudad contra el campo, y a los campesinos entre sí.

El cambio climático modificará los patrones hidrológicos que son los que determinan la disponibilidad de agua. En la medida que se intensifiquen los impactos, también se intensificarán los conflictos.

Se espera que el cambio climático incremente la escasez global de agua en un 20%, sin embargo factores tradicionales, como la debilidad institucional, la falta de políticas, la inequidad, el crecimiento irracional, en definitiva el modelo, siguen siendo el componente principal de la crisis hídrica multinivel.

El cambio climático y el incremento de la demanda hídrica añaden nuevas dificultades macro y agravan el potencial de conflicto a nivel local. El cambio climático simplemente se presenta como un resultado del modelo, que además exagera, agudiza, complejiza y acelera el deterioro de los espacios y modos de supervivencia en los sectores rurales y urbanos sin discriminación. Este deterioro se traduce en la potenciación de los conflictos socioambientales rurales locales que muchas veces son inobservados por sus características micro.

Para los gestores hídricos, el cambio climático constituye un desafío conceptual, ya que introduce incertidumbres en las condiciones hidrológicas futuras. Es necesario integrar e implicar a varios organismos en la adaptación planificada y en la coordinación de políticas para facilitar la adaptación al cambio climático. Para un proyecto de adaptación al cambio climático en un territorio agropecuario es indispensable convocar a todos los actores con el fin de establecer compromisos para una implementación de medidas acordes a las políticas (riego, agropecuarias, ambientales, etc.)

El cambio climático debe ser considerado en la investigación–acción de la dinámica socioeconómica, ambiental y política, basada en el estudio del clima pasado, del reparto del agua y de los conflictos que se van generando en el tiempo.

Es necesario entender que no todo es cambio climático por lo que es necesario distinguir la problemática existente y la porción atribuible a los efectos del mismo. Eso sí, los conflictos se agravan por el cambio climático cuando la oferta natural hídrica se ve comprometida por la disminución o incremento de precipitación, aumento de días secos, disminución de caudal de fuentes, eventos intensos que dañan infraestructuras, etc. por los que esto debe motivar a la caracterización de estrategias y a la institucionalización de la gestión de conflictos.

Si se logra cambiar el paradigma psicosocial para concebir el conflicto como una oportunidad de transformación en lugar de percibirlo como un problema, se expanden las posibilidades de creación de alternativas de adaptación. En este contexto, la adaptación planificada es la mejor respuesta para solventar problemáticas climáticas y estructurales. Para la ejecución de la misma, es indispensable la conciencia política y climática de la cuestión ambiental, donde se inserta el componente hídrico.

La adaptación planificada en la gestión del agua, debe recurrir a la integración de enfoques: ecosistémicos, GIRH, cultura del agua, derechos de la naturaleza, derechos humanos, técnicas de producción sostenible, eficiencia en el riego (conducción impermeabilizada, reservorios, sistemas de riego), sistemas de producción (silvopastoril, ganadería sostenible, labranza cero, fertilización inteligente), mercados responsables, servicios financieros, seguros, gestión de riesgos, etc. Es básico el reparto justo del agua por parte de la autoridad, seguido de la eficiencia en el uso por parte de los usuarios.

La incorporación de los componentes cambio climático y conflicto socioambiental, a la gestión del agua, confiere verdadera integralidad a los modelos de Gestión Integral e Integrada de los Recursos Hídricos, GIIRH.

El desafío está en integrar actores, equilibrar opiniones y tomar decisiones, aunque bajo incertidumbre, que apunten a lograr un equilibrio entre las necesidades de desarrollo rural, el crecimiento urbano y el nivel de afectación al ambiente, como proceso.

Un sistema de gobernanza ambiental o ecológica, desde la escala local (cuenca hidrográfica y social) hasta el máximo nivel global, basado en un planteamiento integrado de la gestión del agua, podría contribuir a resolver

conflictos entre los diferentes usuarios que compiten por el uso de la misma (desde conflictos entre campesinos hasta conflictos entre estados).

En el caso del conflicto en la microcuenca del Pita, se observan y confirman las tendencias regionales y globales: crecimiento urbano, parcelación de la tierra y el riesgo de activar conflictividad latente. La inequidad y la injusticia hídrica priman en el subsistema de distribución e impiden el fortalecimiento de la comunidad, que seguramente sería la estrategia para activar el conflicto potencial con la ciudad de Quito, y proceder a la resolución de la problemática desde las causas estructurales de la conflictividad.

El cambio climático ha sido comprobado en la cuenca mediante el Estudio de Vulnerabilidad realizado por el MAE-PRAA, y se manifiesta como un factor no tradicional que potencia la conflictividad en la cuenca. Sin embargo, los factores tradicionales todavía prevalecen como los principales activadores de conflictividad: socioeconómicos, políticos, institucionales, socioculturales y socioambientales.

La autoridad única del agua tiene la potestad y la competencia de ajustar errores del pasado y diagnosticar íntegramente los territorios, a fin de distribuir el recurso en relación a la demanda real de los usuarios de la cuenca social. El accionar de la autoridad del agua para ejecutar las normas y políticas que sancionan el acaparamiento de unos pocos usuarios del agua de riego seguramente consolidará a la comunidad para reactivar el proyecto de adaptación al cambio climático. En este sentido, es necesaria la integración de actores en una plataforma de diálogo aprovechando la conformación de los consejos de cuenca por parte de la SENAGUA.

En este contexto de conflicto e incertidumbre, el volcán Cotopaxi se presenta como un factor ambiental, desastre natural, con alta probabilidad de ocurrencia por lo que se constituye como el riesgo número uno y más inminente. El impacto seguramente y lamentablemente destruirá ambos sistemas en conflicto. Este hecho dependiendo, como se lo gestione, puede servir para reintegrar a la comunidad, integrar al campo y la ciudad y cambiar la manera de concebir el *desarrollo* y así lograr una verdadera MINGA Nacional e Internacional para prevenir y mitigar en lo posible el impacto, reparar los daños ocasionados y sobre

todo preparar el terreno para futuros eventos naturales o integrales como el cambio climático y sus impactos.

La recomendación específica en el caso de Gütig es el rediseño del Proyecto de Adaptación al Cambio Climático, que en un escenario de desastre ambiental en el corto plazo, provocado por la erupción del Cotopaxi, debe proceder a la integración de actores para la reestructuración del Proyecto Ríos Orientales, en donde la SENAGUA, en coordinación con el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, MICSE, el cual coordina al MAE; el Ministerio Coordinador de Seguridad, MCS, el cual coordina a la Secretaría de Gestión de Riesgos, SGR; el Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad, MCPEC, el cual coordina al MAGAP y al MIPRO; y con la integración del otro actor del conflicto: el Municipio de Quito, con sus unidades administrativas ambientales, Secretaría de Ambiente y Empresas, EPMAPS, podrían incluir a la acequia Gütig como beneficiaria del proyecto, para reconstruir el curso de las aguas del río Pita e integrar las aguas del río Tamboyacu. Seguidamente, el CPP podría construir un Sistema de Riego que conduzca el agua hasta un reservorio, que ha de ubicarse en una zona segura para posterior distribución justa del agua mediante un sistema de riego presurizado que podría ser diseñado y financiado por la Subsecretaría de riego del MAGAP. La Junta de regantes, por su parte, debería dar un uso responsable del agua para fines de producción agropecuaria que ayude a garantizar soberanía alimentaria, y cuidar las fuentes y el sistema de riego.

Seguramente el proyecto va a demandar cooperación internacional en donde las gestiones de Cancillería y de la Secretaría del Buen Vivir pueden canalizar recursos de los Fondos Ambientales Mundiales, argumentando adaptación al cambio climático y prevención de riesgos. De esta manera se estaría ejecutando una verdadera MINGA de la comunidad local y global para combatir el cambio climático y de paso se resolverían conflictos estructurales causados por el modelo capitalista.

## Bibliografía

- Acosta, A. (30 de septiembre de 2014). *ABC es*. Obtenido de Se acelera el ritmo de consumo de los recursos de la tierra: <http://www.abc.es/sociedad/20140930/abci-planeta-vivo-huella-ecologica-201409291935.html>
- Aguilera, E. (s.f.). *Flujos de lodos en el Cotopaxi*. Sangolquí: ESPE.
- Alegría, J. y. (2010). *Estudio de la gestión del agua y los conflictos y su interrelación con el cambio climático en la región Cusco*. Lima: CBC.
- AndesInfo. (26 de septiembre de 2014). *La segunda planta más grande de Coca-Cola en América Latina se construiría en Ecuador*. Obtenido de <  
<http://www.andes.info.ec/es/noticias/segunda-planta-mas-grande-coca-cola-america-latina-construira-ecuador.html>>
- Antón, D. y. (2000). Gestión Hídrica y conflictos. Cap. 18. En D. Antón, *Sequia en un mundo de agua* (págs. 357-379). México: CIRAMEX.
- ASAMBLEA . (2014). *Ley orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua*. Quito: s.e.
- Asociación del riego sostenible. (30 de septiembre de 2015). Obtenido de <http://www.riego.org/glosario/seguridad-hidrica/>
- Barlow, B. y. (2001). *El oro azul: crisis mundial del agua y la reificación de los recursos hídricos del planeta*. s.l.: s.e.
- Bates, B. (2008). *El cambio climático y el agua Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra: IPCC.
- Bayo, E. (2010). *Los conflictos mundiales del agua: hacia una solución internacional*. s.l.: s.e.
- Briceño, M. (2003). Ordenamiento territorial ¿Inventario de recursos o inventario de conflictos? En P. c. Ortiz, *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en América Latina* (págs. 167-179). Quito: Abya-Yala.
- Brook, D. (2004). *Agua: Manejo a nivel local*. Bogotá: IRDC.
- Cabrera, P. (2012). *Diagnóstico de la gobernanza de la microcuenca del río Pita*. Quito: FFLA.
- Caceres, B. E. (2006). *Evaluación geométrica del casquete glaciar del volcán Cotopaxi usando fotogrametría digital*. Quito: IGM.
- Cantú, P. (2012). *El conflicto ambiental del agua en los albores del siglo XXI*. México: s.e.

- Castro, N. (s.f.). Las nuevas guerras del agua en América Latina. *La Marea No 26*.
- CDKN. (2014). *Quinto reporte de evaluación del IPCC. ¿Qué implica para Latinoamérica?* s.l.: s.e.
- Ceseña, A. (2004). *La guerra por el agua y por la vida. Cochabamba: una experiencia de construcción comunitaria frente al neoliberalismo y al banco mundial*. Cochabamba: s.e.
- Chiriboga, J. L. (2013). *El SINCHE una estrategia de adaptación al cambio climático*. Quito: UASB.
- CIIFEN. (30 de Septiembre de 2015). *Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del niño*. Obtenido de [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=100&Itemid=133](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=100&Itemid=133)
- CNN. (29 de 04 de 2015). *Científicos de Audi crean diesel sintético utilizando solo agua y aire*. Obtenido de CNN en Español: <http://cnnespanol.cnn.com/2015/04/29/>
- Conferencia Episcopal Ecuatoriana. (08 de 07 de 2015). *CEE*. Obtenido de (AUDIO) PAPA FRANCISCO EXPLICA LAS CLAVES DE LA BUENA CONVIVENCIA CIUDADANA - ENCUENTRO CON LA SOCIEDAD CIVIL: <http://www.conferenciaepiscopal.ec/index.php/noticias/papa-francisco-en-ecuador/47-discursos/139-papa-francisco-explica-las-claves-de-la-buena-convivencia-ciudadana-encuentro-con-la-sociedad-civil>
- Cooperrider, D. y. (2008). *Essential of Appreciative Inquiry*. s.l.: s.e.
- Crespo, C. (2003). Bolivia: La guerra de los pozos en Vinto y Sipe Sipe. En P. c. Orti, *Comunidades y conflictos socioambientales. Experiencias y desafíos en América Latina* (págs. 293-328). Quito: Aby-Yala.
- De Bievre, B. (2008). *Diagnóstico del balance entre oferta y demanda hídrico: Manejo Integrado de los Recursos Hídricos de la Hoya de Quito*. Quito: UICN-FONAG.
- Doornbos, B. (2011). Justicia Hídrica: ¿Por qué y cómo considerar el cambio climático en el análisis de la distribución del agua? En R. y. Boelens, *Justicia Hídrica*.
- Eduard, V. (2007). *Conflictología: Curso de resolución de conflictos*. Barcelona: Ariel.
- El Universo. (29 de marzo de 2009). Jorge Jurado. Los conflictos del agua se dan por la inequidad en el reparto. *El Universo*, pág.

<http://www.eluniverso.com/2009/03/29/1/1447/E157E03B628640169B69CECE97A5CB44.html>.

El Universo. (14 de agosto de 2015). Alerta amarilla en zonas del volcán Cotopaxi por nueva explosión. *El Universo*, págs. <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/08/14/nota/5067602/dos-explosiones-registro-esta-madrugada-volcan-cotopaxi>.

EPMAPS. (20 de agosto de 2015). *rios orientales - Sistema Nacional de Información*. Obtenido de TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE RIOS ORIENTALES: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/RESPALDOS/R\\_PLANIF/PROYECTOS/PROYECTOS\\_FINALIZADOS/ECUADOR/PSMSA\\_BRC\\_2006/2\\_PRESION/3\\_REPORTES/1\\_COMITE\\_TECNICO\\_DE\\_SEGUIMIENTO/Agua%20Potable/Rios%20Orientales/rios%20Orientales.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/RESPALDOS/R_PLANIF/PROYECTOS/PROYECTOS_FINALIZADOS/ECUADOR/PSMSA_BRC_2006/2_PRESION/3_REPORTES/1_COMITE_TECNICO_DE_SEGUIMIENTO/Agua%20Potable/Rios%20Orientales/rios%20Orientales.pdf)

Fernández-Jauregui, C. (1999). El agua como fuente de conflictos: repaso de los focos de conflictos en el mundo. *CIDOB*, 179-194.

Gehrig, J. M. (2009). *Agua y Conflicto*. Baltimore: CRS.

Gehrig, J. y. (2009). *Agua y conflicto*. Baltimore: CRS.

Gleick, P. (2008). *Cronología de los conflictos del agua*. s.l.: ISDES.

Grosse, R. S. (2004). *Las Canillas Abiertas de America Latina: La resistencia a la apropiación privada del agua en America Latina y el Mundo*. Montevideo: CBB.

Guerrero, P. (2003). Aproximaciones conceptuales y metodológicas al conflicto social. En P. Ortiz, *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en América Latina* (págs. 47-89). Quito: Abya-Yala.

GWP. (2013). *Aumentar la seguridad hídrica*. s.l.: s.e.

Herrero, S. c. (2014). *Memoria del VII Foro Regional sobre Transformacion de Conflictos Socioambientales. Gobiernos Locales: Roles y retos de la gobernanza ambiental*. Quito: FFLA.

Hofstede, R. y. (2014). *Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el*. Quito: UICN.

- Homer-Dixon, T. (1995). *The Ingenuity Gap: Can Poor Countries Adapt to Resource Scarcity?* s.l.: Pinceton University.
- IG-IRD. (2005). *Los peligros volcánicos asociados con el Cotopaxi. Serie: Los peligros volcánicos en el Ecuador.* Quito: Corporación Editora Nacional.
- INAR. (s.f.). *Memoia Técnica del Proyecto de riego de la acequia Güitig.* Quito: s.e.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables.* Ginebra.
- ISF. (5 de julio de 2015). *Crisis mundial del Agua.* Obtenido de <http://formacion.isf.es/curso/agua-y-desarrollo-humano/#sthash.fiPKq1GM.dpbs>
- Izquierdo-Bricks, F. (1998). El conflicto por el agua en la cuenca del Jordán ¿Guerra o cooperación?, *Ecología Política*
- Kohler, T. A. (2014). *Las montañas y el cambio climático.* Berna: s.e.
- La Gaceta. (26 de junio de 2015). Toulkeridis explicó sobre las posibles afectaciones ante una posible erupción del Cotopaxi. *La Gaceta*, págs. [http://www.lagaceta.com.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33558:toulkeridis-explico-sobre-las-posibles-afectaciones-ante-una-posible-erupcion-del-cotopaxi&catid=68:latacunga&Itemid=104&lang=es](http://www.lagaceta.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=33558:toulkeridis-explico-sobre-las-posibles-afectaciones-ante-una-posible-erupcion-del-cotopaxi&catid=68:latacunga&Itemid=104&lang=es).
- La Hora. (26 de Febrero de 2002). Erupción del Cotopaxi afectaría a Esmeraldas y Quinindé. *La HORA*, págs. <https://steeven306.wordpress.com/2015/06/08/cotopaxi-un-volcan-mas-a-punto-de-erupcionar/>.
- Lattes, A. (1995). *Población urbana y urbanización en América LATina.* Buenos Aires: CENEP.
- Liber, M. y. (2015). *Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latinay el Caribe.* Santiago: CEPAL.
- MAE. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador.* Quito: SCC.
- MAE-PRAA. (2012). *Estudio de Vulnerabilidad del Sistema Pita-Puengasí y de sus cuencas abastecedoras.* Quito: s.e.
- MAGAP-SRD. (213). *Plan Nacional de Riego 2012-2027.* Quito.
- Manosalvas, R. (2015). Gestión social de los páramos como territorios hidrosociales . En CAMAREM, *Octavo encuentro Nacional: Agua, matriz productiva y gestión publico-comunitaria* (págs. 211-250). Quito: Graphu.

- Martin, L. y. (2015). *Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL.
- Martínez Alier, J. (2008). Conflictos ecológicos y justicia ambiental. *Papeles 103*.
- Maturana, H. y. (1994). *De máquinas y seres vivos: autopoiesis, la organización de lo vivo*. Santiago: Ed. Universitaria.
- Morales, L. (2015). Algunos criterios sobre la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. En CAMAREM, *VIII Encuentro Nacional. Foro de los Recursos Hídricos: Agua, Matriz productiva y gestión público comunitaria* (págs. 452-462). Quito: Typographics.
- Muñoz, F. y. (2010). Una Cultura de Paz compleja y conflictiva. La búsqueda de equilibrios dinámicos. *Revista paz y conflictos*, 44-61.
- ONU. (30 de septiembre de 2015). *El derecho humano al agua*. Obtenido de [http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml)
- ONU. (2 de julio de 2015). *Naciones Unidas FAO*. Obtenido de Aguas Transnacionales: [http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/transboundary\\_waters.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/transboundary_waters.shtml)
- Orellana, R. (2003). Conflicto... ¿sociales, ambientales, socioambientales?... Conflictos y controversias en la definición de conceptos. En P. c. Ortiz, *Comunidades y conflictos socioambientales* (págs. 331-343). Quito: Abya-Yala.
- Ortiz, P. (2003). Apuntes teórico conceptuales para el diseño de una propuesta metodológica de manejo de conflictos socioambientales a través de la forestería comunitaria. En P. c. Ortiz, *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en América Latina* (págs. 7-35). Quito: Abya-Yala.
- Ortiz, P. (2003). *Guía metodológica para la gestión participativa de conflictos socioambientales*. Quito: Abya-Yala.
- Ortiz, P. (2003). Hacia una propuesta de manejo participativo de conflictos socioambientales. En Ortiz, P. *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en América Latina* (págs. 345-368). Quito: Abya-Yala.
- Pila, G. (2011). *Análisis de los parámetros de la demanda hídrica: Casos de estudio Pita y San Pedro. Tesis para la obtención de título en Ingeniería Civil, Escuela Politécnica Nacional*. . Quito: EPN.

- Poats, S. (2000). Estudio de caso: La acequia Tabacundo y las microcuencas de los ríos Pisque y la Chimba en los cantones Cayambe y Pedo Moncayo, en el norte del Ecuador . En IDRC. Quito: s.e.
- Poats, S. (2003). La dimensión de género en el manejo alternativo de conflictos socioambientales: una exploración preliminar. En Ortiz, P. *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en América Latina* (págs. 141-153). Quito: Abya-Yala.
- Ruf, T. (1991). Enfoque histórico del riego tradicional en los andes ecuatorianos. En Revista Memoria, año 2. No 2. *Instituto de historia y antropología andina*. (185-282) Quito: MARKA
- Sadoff, C. (2010). *La Gestión del Agua, la Seguridad Hídrica y la adaptación al cambio climático: Efectos Anticipados y Respuestas Esenciales*. s.l.: GWP.
- Segovia, F. (2012). *El Clima Cambia, Cambia Tú También. Adaptación al cambio en comunidades del Chimborazo en Ecuador*. Lima: Lucent.
- SENAGUA. (1972-1987). *Proceso No 300 Concesiones y oposiciones por las aguas del río Pita*. Quito.
- SENAGUA. (2013). *Guía para la prevención, mediación y manejo colaborativo de conflictos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos*. Quito: s.e.
- Serrano, L. (marzo de 2012). *El bien común, el derecho humano al agua y las políticas de privatización*. Obtenido de Ecologistas en acción: <http://www.ecologistasenaccion.org/article22493.html>
- SGCAN. (2007). *¿El fin de las cumbres nevadas? Glaciares y Cambio Climático en la Comunidad Andina* . Lima: Typographics.
- SGCAN. (2007). *El fin de las cumbres nevadas*. Lima: Typographics.
- Shiva, V. (2004). *Las guerras del agua: provatización, contaminación y lucro*. s.l.: Siglo XXI.
- Terán, J. F. (2009). Cambio climático y la nueva dinámica de los conflictos socioambientales. En H. F. Pippa, *III Foro Regional sobre transformación de conflictos socioambientales: Hacia una agenda de fortalecimiento de capacidades* (págs. 26-30). Quito: FFLA.

- Teran, J. F. (2009). Ecología del agua: una introducción a sus temas y problemas en el Ecuador. En CAMAREN, *Gestión Integrada del Agua: Conceptos y Políticas* (págs. 50-83). Quito: Activa Diseño.
- Tilly, C. (1998). Procesos, contextos y transformaciones del conflicto político y cambio social. En P. y. Ibarra, *Los movimientos sociales; Transformaciones políticas y cambio cultural*. Madrid: Trotta.
- UNESCO. (2003). *Agua para todos agua para la vida*. Paris: Mundi-Prensa.
- UNESCO. (2008). *El agua, una responsabilidad compartida. 2do Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo*. Zaragoza: s.e.
- UNESCO. (20 de junio de 2015). *Desaparición de los glaciares en el monte Kilimanjaro*. Obtenido de [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/sc\\_cop16\\_Kilimanjaro.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/sc_cop16_Kilimanjaro.pdf)
- Vandana, S. (2004). *Las Guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*. Siglo XXI.
- VanderMolen, K. (2007). *Cambios percibidos en la disponibilidad de agua para la agricultura debido al cambio climático en nueve comunidades de Cotacachi*. Quito: UASB.
- Vuille, M. (2013). *El cambio climático y los recursos hídricos en los Andes tropicales*. s.l.: BID.
- Warner, J. (2009). Introducción conceptual: Políticas y conflictos por el agua. En CAMAREM, *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos: Conceptos y políticas* (págs. 105-120). Quito: Activadiseño.
- Warner, J. (2009). La Gestión Integrada de Recursos Hídricos; Integración de qué? En CAMAREN, *Gestión Integrada del Agua: Conceptos y Políticas* (págs. 88-102). Quito: Activa Diseño.
- Zambrano, C. y otros (2010). *Plan de Acción Climático de Quito*. Quito: s.e.
- Zambrano, C. y otros (2012). Quito's Climate Change Strategy: A Response to Climate Change in the Metropolitan District of Quito, Ecuador. En RC. s.l.: s.e.

## Anexos

### ANEXO 1. Tendencias de comportamiento Hombre-Mujer en la negociación

TENDENCIAS DE COMPORTAMIENTO	
HOMBRE - MUJERES EN LA NEGOCIACIÓN	
MUJER	HOMBRE
Cooperativo	Competitivo
Expresivo	Asertivo
Integrativo	Distributivo
Integrativo y Situacional	Individual
Contextual	Aislado
Pasivo	Agresivo
Indirecto, relacional	Directo, lineal
Personal	Despersonalizado
Habla poco	Habla mucho
Interumpido	Interumpe
Empatía	Antipatía
Armonía	Conflicto
Evita conflicto	Confronta conflicto
Escucha activamente	Escucha a distancia

Fuente: Poats, Susan (2003), elaboración propia.

### ANEXO 2. El caso de Cochabamba Bolivia. La Guerra de los Pozos de Vinto y Sipe Sipe. (Crespo, 2003)

El conflicto se reactiva en 1994-1995 debido a la escasez que se agrava por el aumento de la población, que demanda servicios básicos por la sequía y por sobreexplotación de los pozos desde 1977. Como respuesta la empresa SEMAPA planteó varias alternativas de solución que encendieron el conflicto. En la primera etapa propusieron el Plan Maestro de Agua Potable, que buscaba el mejoramiento del sistema existente, institucional y de infraestructura. En la metodología de construcción del plan no existió el componente participativo, lo que dio origen al conflicto.

El enfoque del plan era puramente técnico, no consideraba aspectos sociales, políticos ni ambientales. El plan contemplaba una nueva explotación de pozos en Vinto, donde ya se había explotado desde 1977, y se extendía a la población de Sipe Sipe. Técnicamente la explotación por su característica de ser explotación profunda supuestamente no comprometía fuentes de agua superficiales, sin embargo la memoria colectiva marcó la no aceptación de la propuesta ya que luego de las perforaciones y explotaciones de 1977, las tierras de Vinto se secaron y se perdió la calidad productiva de la zona, poniendo en riesgo el patrimonio agropecuario mantenido ancestralmente por los campesinos.

La sobreexplotación, la minifundización y la situación climática se juntaron para acentuar la sequía en verano y promover el conflicto. Por el descenso del nivel freático el suelo ya no retenía humedad y los “juturios” o vertientes estaban casi desaparecidos. La

zona de riego entró en desastre, por lo que organizaciones no gubernamentales y la prefectura acudían a auxiliar a los campesinos.

Las condiciones hídricas pusieron en riesgo la vida del territorio. Un campesino en Vinto cultivaba su tierra en extensiones aproximadas de un cuarto de hectárea para hortalizas. De acuerdo a los datos que Crespo indica, la hectárea con agua podía costar hasta \$150.000 dólares. Si se permitía la perforación, los terrenos perderían su valor completamente, devaluando el capital de vida de los campesinos. Ellos aseguraban que Vinto antes de 1977 era un colchón de agua, y que a 1990 era ya un colchón de paja. Había pasado de exportar verduras al resto de Bolivia a ser importador de verduras provenientes de Oruro.

Las batallas de 1977 se perdieron por el empleo de cooptación que hizo SEMAPA ofreciendo beneficios de distracción para el pueblo. Las consecuencias de las perforaciones de los ochenta y la falta de control de perforaciones clandestinas de los algunos campesinos secaron literalmente la región y motivaron la movilización en el conflicto que se activó en 1994.

### ANEXO 3: Cambios de la temperatura observado y proyectado a nivel mundial

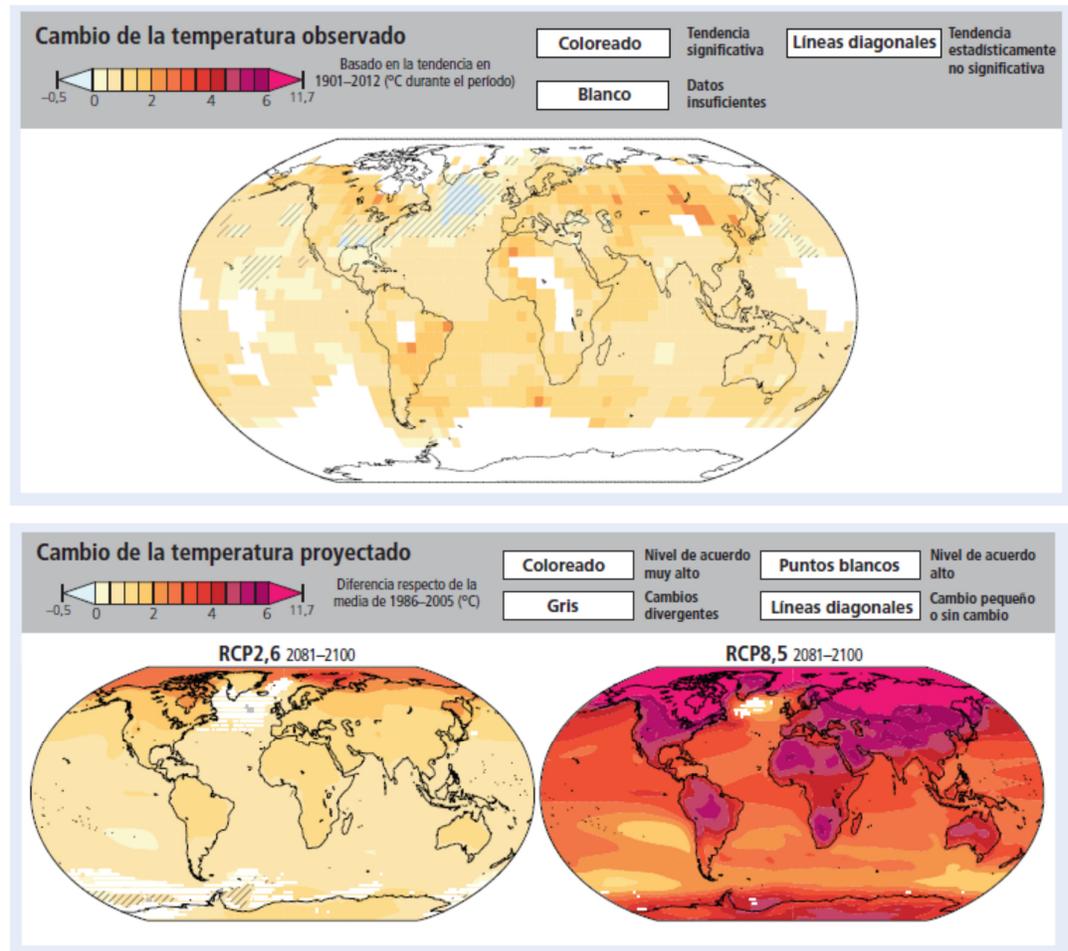


Figura RRP.4 | Cambios observados y proyectados en la temperatura media anual en superficie. Esta figura muestra la comprensión de los riesgos conexos al clima en GTII IE5. Señala el cambio de la temperatura observado hasta la fecha y el calentamiento proyectado con emisiones altas continuadas y con una mitigación ambiciosa.

Fuente: IPCC, 2014

#### ANEXO 4. Uso de suelo y cobertura vegetal de la microcuenca del río Pita

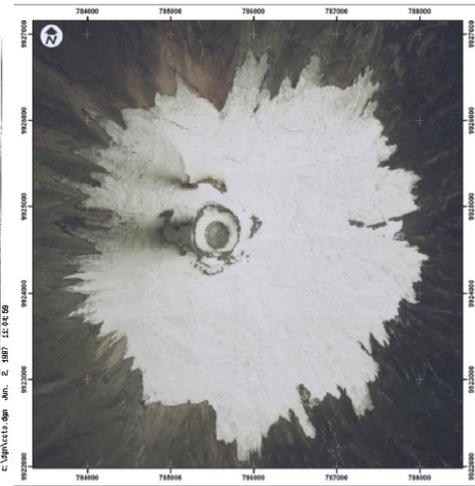
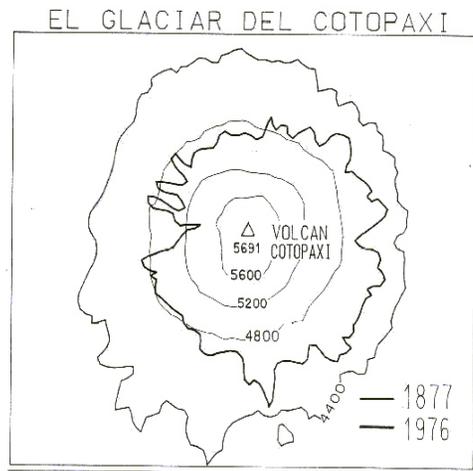
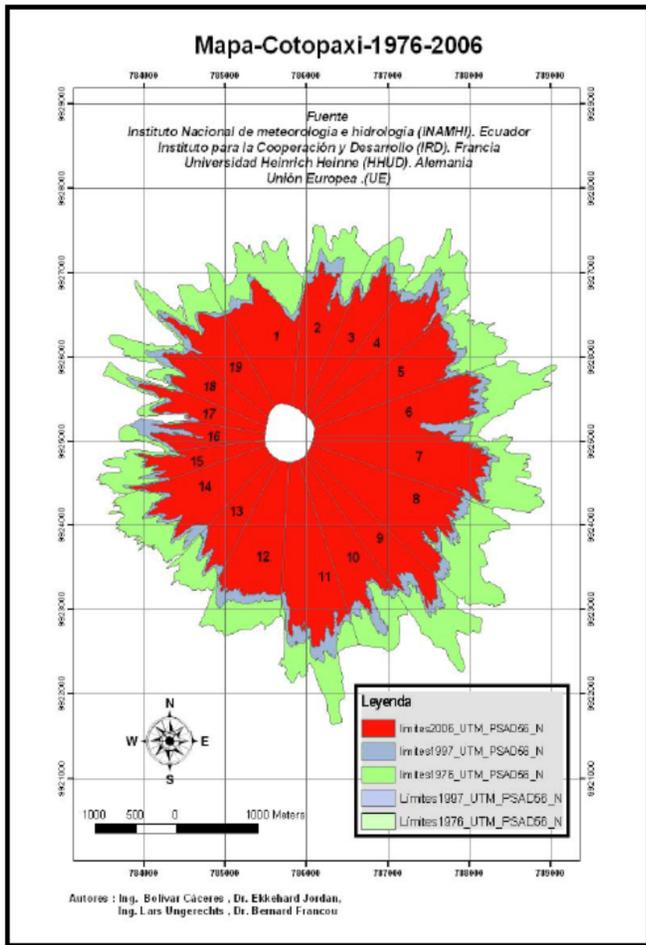
Cobertura vegetal	Unidades	Hectáreas	Porcentaje
Agua	2	52,5	0,09
Asentamientos humanos	3	313,2	0,54
Bosque siempreverde montano alto de los Andes Occidentales	1	19,0	0,03
Bosque siempreverde montano alto de los Andes Orientales	2	0,2	0,0003
Bosque de pino	80	2.725,3	4,67
Bosque siempreverde montano norteamericano	1	8,6	0,01
Cultivos	17	352,3	0,60
Derrames lávicos	1	882,0	1,51
Nieve – Hielo	1	359,1	0,62
Pastos	460	27.115,8	46,44
Páramo de pajonal	13	18.919,9	32,40
Páramo erosionado herbáceo	1	905,8	1,55
Páramo herbáceo de almohadillas	15	573,2	0,98
Super páramo azonal	28	188,8	0,32
Áreas erosionadas-eriales-arenales	114	5973,2	10,23
<b>TOTALES</b>		58.388,8	100

Fuente: Cabrera, FONAG-FFLA. (2012)

#### ANEXO 5. Porcentaje de reducción del glaciar Cotopaxi entre 1877 y 2006 y entre 1976 y 2006.

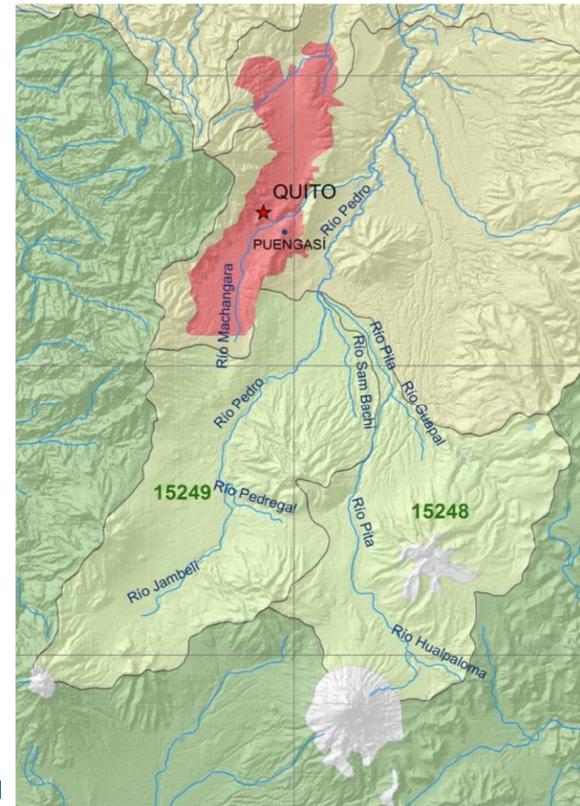
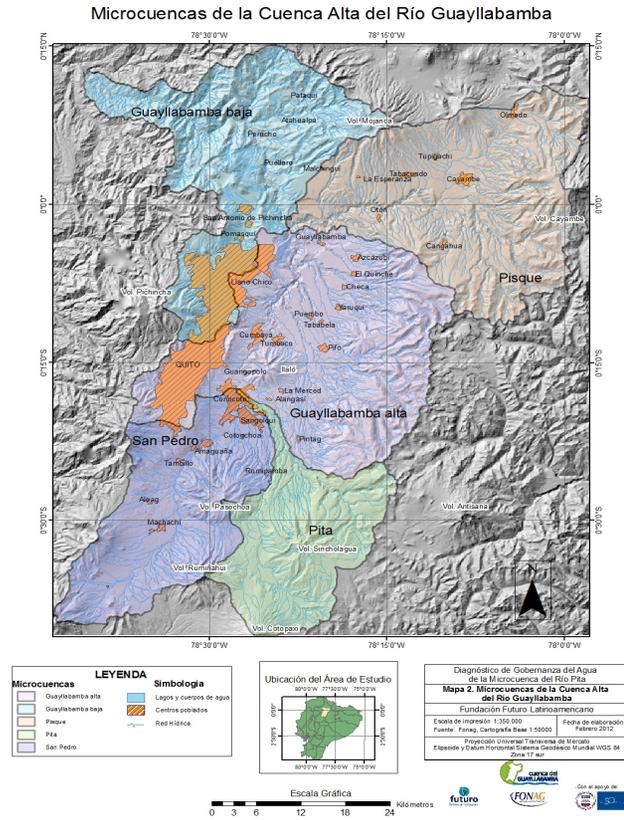
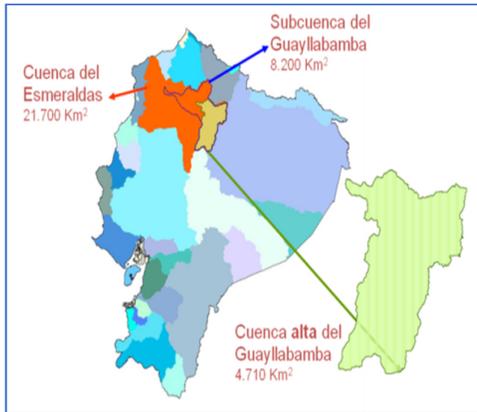
% de reducción del glaciar del Cotopaxi entre 1877 y 2006				
AÑO	ÁREA (km2)	% red área 1877-2006	Volumen (km3)	% red vol. 1877-2006
1877	31,95	0,0	1,59	0
1976	21,3	33,3	1,06	33,333333
1997	14,6	54,3	0,73	54,088050
2006	12,7	60,3	0,63	60,377358
% de reducción del glaciar del Cotopaxi entre 1976 y 2006				
AÑO	ÁREA (km2)	% red área 1976-2006	Volumen (km3)	% red vol. 1976-2006
1976	21,3	0,0	1,06	0,0
1997	14,6	31,5	0,73	31,1
2006	12,7	40,4	0,63	40,6

Fuente: con datos de (Caceres, 2006), Elaboración propia.



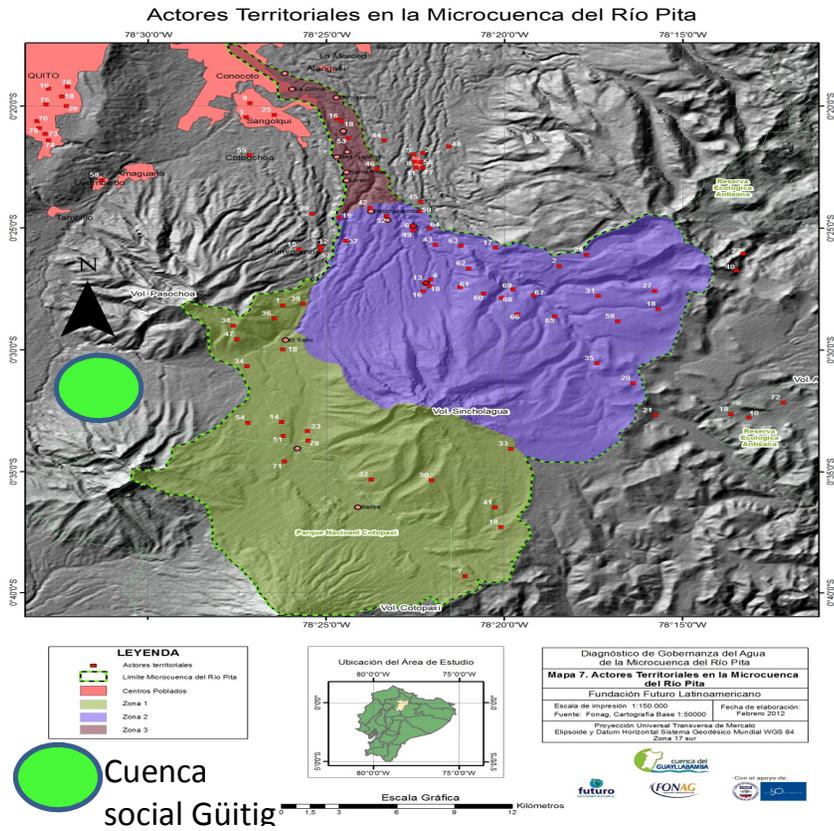
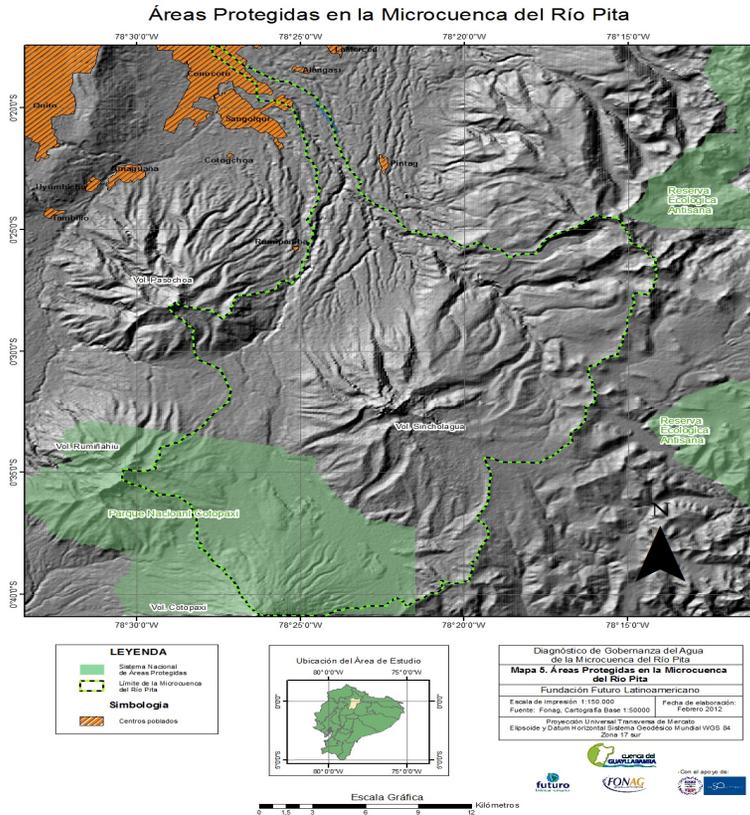
Fuente: Cáceres (2006)

## ANEXO 6.A Microcuenca del río Pita



Fuente: MAE-PRAA (2012)

## ANEXO 6.B Áreas protegidas en la microcuenca del río Pita y ubicación de la cuenca social de Gütig.



Fuente: Cabrera (2012), modificación personal.

## **ANEXO 7. PROYECTO RÍOS ORIENTALES.**

De acuerdo a lo establecido en el Plan Maestro de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (1998), la población del Distrito Metropolitano deberá duplicarse hasta el año 2025; en consecuencia, la demanda promedio de agua potable habrá de elevarse de 6.0 a 11.5 m<sup>3</sup>/s. Para satisfacer estos requerimientos, la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q), organismo responsable de la provisión de agua potable y alcantarillado en el Distrito Metropolitano (DMQ), viene ejecutando varias actividades orientadas a desarrollar los Estudios de Prefactibilidad del Proyecto de Agua Potable Ríos Orientales (PRO), el mismo que permitirá satisfacer las demandas de agua potable e industrial a mediano y largo plazos en todo el Distrito Metropolitano de Quito.

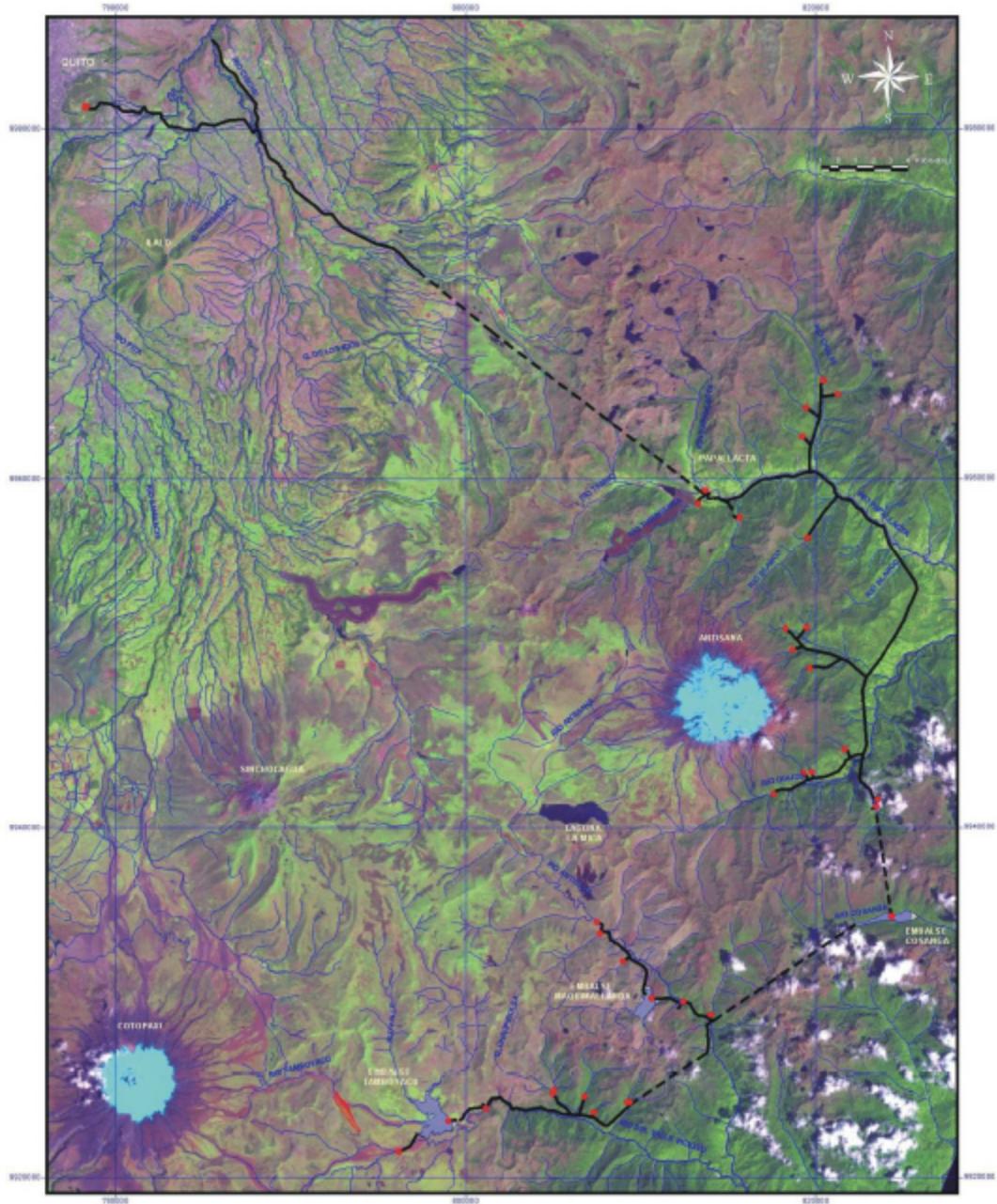
De acuerdo con una de las alternativas previstas en el Perfil del Proyecto Ríos Orientales, desarrollado por la Empresa, las fuentes hídricas del PRO se encuentran a unos 70 km al sudeste de Quito, sobre los páramos de la vertiente oriental de la Cordillera Real de los Andes (ver plano No.1). El proyecto se inicia en la cota 3600 msnm, en las laderas orientales del volcán Cotopaxi, y se extiende a lo largo de 109 km hasta llegar a Quito en la cota 2974 msnm. En su recorrido capta el agua de unos 28 ríos, con lo cual el Proyecto podrá entregar un caudal de 17 m<sup>3</sup>/s de agua potable durante el 95% del tiempo (garantía), y hasta 27 m<sup>3</sup>/s durante el 20% del tiempo. Para lograr estos elevados rendimientos se requieren tres embalses de regulación con un volumen útil total aproximado de 80 millones de m<sup>3</sup>, 67 Km de tubería de acero (diámetro de 3 m), 42 Km de túneles (diámetro de 4,5 m) de los cuales el mayor túnel tiene una longitud de 20 Km. Parte constitutiva del Proyecto son también las siguientes unidades de producción eléctrica: La central hidroeléctrica El Chiche (potencia de 165 Mw), tres pequeñas centrales hidroeléctricas (potencia conjunta de 7 Mw) y dos plantas de tratamiento de agua potable (una en Palugullo y otra en Quito).

Se ha estimado que el costo total de la construcción del Proyecto ascendería a 700 millones de USD, inversiones que podrán ser recuperadas gracias a la venta de agua potable, agua industrial y energía eléctrica.

El problema más importante de este embalse, que se deberá resolver en los diseños, consiste en la necesidad desviar los flujos de lodo que en caso de erupcionar el volcán Cotopaxi descenderán por el cauce del río Tamboyacu. Por tal motivo se ha previsto crear un canal de desvío desde el río Tamboyacu hacia el río Tambo.

(EPMAPS, 2015)

## ANEXO 8. Mapa del Proyecto Ríos Orientales. PRO.



 <p><b>EMAAP-Q</b>  <small>UNIDAD TECNICA DE ASESORIA Y SERVICIOS          GERENCIA DE INGENIERIA          UNIDAD PROYECTOS ORIENTALES</small></p>	<p>OBJETO: ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE RIOS ORIENTALES</p>	<p>UBICACION: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>FECHA: 1. 2015</p> <p>NO. DE: 0001/2015</p> <p>C. M. DE: 1</p>
	<p>PROYECTO: PLANO DE SECCION GENERAL DEL PROYECTO</p>	<p>ELABORADO POR: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>REVISADO POR: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Fuente: (EPMAPS, 2015)

## **ANEXO 9. TRANSITORIA Primera. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua**

DISPOSICIONES TRANSITORIAS PRIMERA.- Para el cumplimiento de lo prescrito en la disposición transitoria vigésima séptima de la Constitución y con sujeción en lo establecido en esta Ley, la Autoridad Única del Agua, en el plazo de hasta trescientos sesenta días, a partir de la promulgación de esta Ley en el Registro Oficial, *procederá a revisar las concesiones de derechos de uso y aprovechamiento de aguas en las cuencas, otorgadas al amparo de la Ley anterior, con el fin de identificar los casos de acaparamiento, concentración o acumulación de concesiones de agua para riego y dictará la resolución de afectación de las concesiones señaladas y dispondrá su marginación en la inscripción correspondiente en el registro público del agua.* La Autoridad Única del Agua en el plazo de hasta ciento ochenta días, contados a partir de la finalización del plazo previsto en el inciso anterior, procederá a incoar y resolver los correspondientes expedientes individualizados para la cancelación, modificación o caducidad de las autorizaciones o concesiones previamente declaradas afectadas por la revisión, siguiendo para ello el procedimiento y los plazos establecidos en esta Ley y en su Reglamento.

## **ANEXO 10. REGISTRO OFICIAL 330. 29 de julio 1964. Decreto 1560. Junta Militar de Gobierno:**

Considerando: Que la ciudad de Capital de la Republica ha estado sometida desde varios años atrás a un peligroso régimen de racionamiento de agua potable en razón de que las fuentes que aprovecha rinden caudales insuficientes. Que por el natural crecimiento de la población y la realización de programas encaminados a solucionar el problema de la vivienda, dando así cumplimiento a compromisos internacionales, Quito tiende a ensanchar sus deslindes en forma extraordinaria. Que la solución de esos mismos problemas, el incremento de la industria, la provisión de fuentes de trabajo, la defensa de la salud y bienestar colectivo, imponen incrementos de agua, que está en manos del Estado solucionar. Que las aguas del rio Pita son aprovechadas para fines de riego, en forma rudimentaria. Que el Estado debe realizar, cuando considere para las necesidades colectivas, la distribución y redistribución de las aguas de los ríos en el orden de prelación que señalan los Art. 11 de la Ley de Riego y Saneamiento del Suelo y 18 de la Ley Básica de Electrificación; y, En uso de las facultades de que se halla investida. DECRETA: Art. 19.- Adjudíquese a la Ilustre Municipalidad de Quito la integridad de las aguas del curso superior del rio Pita y todos sus afluentes, entre sus orígenes y la desembocadura del rio Chorro o el del Salto, a excepción de las que se conducen por las acequias Taxourco y Guitig (...) En el caso de que entre la Ilustre Municipalidad de Quito y los usuarios de las aguas de las indicadas acequias no se pudiese lograr un acuerdo transaccional para determinar dichos derechos tradicionales, el caudal que corresponda a cada acequia lo determinara la Caja Nacional de Riego (...) Entre los orígenes del rio Pita y el sitio que la Ilustre Municipalidad captara las aguas, (...) no podrán existir ni abrirse, en el futuro, mas bocatomas que las correspondientes a las acequias Taxourco y Gütig. (...) Art.3.- La Municipalidad de Quito indemnizara a los nombrados propietarios por los daños y perjuicios que sufran sus predios, como consecuencia de privarles del uso de las aguas del rio Pita, incluyendo el valor de las acequias y toda la obra que hubiesen efectuado para captar y conducir las aguas. Facúltese a la Ilustre Municipalidad para que puedan llegar a un acuerdo transaccional (...) sino se produjere dicho acuerdo, el monto de las indemnizaciones será determinado por la Caja Nacional de Riego. f.) Ramón Castro Jijón, Contralmirante; Luis Cabrera Sevilla, General de División; Marcos Gándara Enríquez, General de División; Guillermo Freile Posso, Coronel de E.M.; Luis Agustín Mora Bowen, General de División, Ministro de Gobierno y Municipalidades. Fjs. 165.