

II. EL AGUA EN EL MUNICIPIO DE SAN RAMÓN

4. EL AGUA EN EL MUNICIPIO DE SAN RAMÓN

4.1 San Ramón y su proceso histórico de acceso al recurso agua

Hace más de 40 años las fuentes históricas de abastecimiento de agua de la población de San Ramón eran las vertientes de San Ramoncito, El Bajío, Tarumacito, La Poza (actualmente barrio El Carmen) y El Floriano. Como la población era poca, alcanzaba para el abastecimiento y cuando éstas se secaban, la población bajaba para proveerse del agua al puerto del “Salitral”, lo que hoy se conoce como la toma de agua del río San Julián.²⁵

Foto 5: Pozo San Ramoncito, actualmente barrio San Juan



Fuente: TIERRA, junio 2014.

²⁵ Entrevista con Zoilo Flores, ex presidente del Comité Cívico de San Ramón, junio 2014.

En 1978 empezó a ejecutarse un proyecto departamental de la Corporación de Desarrollo de Fomento. En este marco llegó el Comité de Obras Públicas a San Ramón con el fin de construir el sistema de agua. En ese entonces se construyó un dique, mismo que hacía de tratamiento y almacenamiento. No existía la necesidad de tener un sistema más amplio teniendo poca población y pocas actividades agrícolas. Como fuente principal de agua que abastecería el sistema fue pensado desde un inicio el río San Julián.²⁶

En 1980, en la gestión cívica de Zoilo Flores, se inauguró el servicio de agua en San Ramón con 102 socios. En ese entonces el párroco del pueblo (Ricardo Beltrán Erl) fue uno de los principales promotores que gestionó la conformación de la cooperativa de agua en San Ramón, además de ser el primer presidente de su directorio una vez conformada la cooperativa.²⁷

La cooperativa de agua trabajó al inicio sin personería jurídica como cooperativa, aunque funcionaba un comité o directorio de socios. A pesar de una serie de gestiones legales y administrativas realizadas, fue recién en 2004, a través de gestiones con la Asociación Departamental de Cooperativas de Santa Cruz (ASACRUZ), que logró obtener la personería. Sin embargo, en 2003 la cooperativa ya había pasado a ser administrada como “Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario” (EPSA) por el municipio, en la gestión del entonces Alcalde Rolando Guzmán Flores.

La cooperativa nace con el compromiso de brindar el servicio de agua a la población del área urbana de San Ramón, no a las comunidades adyacentes. Hasta el día de hoy estas comunidades más lejanas se abastecen de las vertientes naturales de la zona.²⁸

El servicio de agua en los años 1980 tenía un costo de 13 Bs por consumo mes sin importar la cantidad, ya que no existían medidores. Esta tarifa se mantuvo hasta el año 2000, el 2001 ya con la instalación de los medidores y un nuevo sistema de agua, la tarifa sube a 4 Bs por cubo²⁹. La tarifa implicaba cubrir los altos costos que significaba el funcionamiento de la bomba, ya que al ser pocas las familias no se

26 Entrevista con Zoilo Flores, ex presidente cívico, junio 2014.

27 Entrevista con Heberto Farell, ex presidente cívico, junio 2014.

28 Entrevista con Cirilo Rivera Vaca, ex presidente cívico, junio 2014.

29 Un cubo de agua corresponde a 1.000 litros de agua

podía llegar a subsanar los gastos. Según Juan Rojas Banegas, se acordó entre socios/usuarios subir la tarifa con el compromiso de que al llegar la cooperativa en un futuro a los 500 socios, la tarifa sería 3 Bs el cubo, y de llegar a 1.000 socios, la tarifa bajaría de 2 a 1/80 de Bs por cubo.³⁰

Con el aumento de la población, la ciudad de San Ramón llega a la década del año 2000 en otras condiciones y con nuevas necesidades, pero lo que se mantiene es una problemática del agua, no sólo en términos de calidad sino también de administración.

4.2 El sistema actual de agua en San Ramón

En el año 2000 a través del proyecto “Fondo de Inversión Social”, promovido por la prefectura, se construye el sistema de agua en el municipio de San Ramón, con el objetivo de cubrir las nuevas necesidades de abastecimiento a la población debido a su crecimiento.

Actualmente el pueblo de San Ramón cuenta con una “Entidad Prestadora de Servicios de Agua” (EPSA). De acuerdo con los registros, la EPSA da cobertura del servicio de agua domiciliaria a más de 1.200 usuarios actualmente que representan más del 80% de las viviendas de la zona urbana del municipio.³¹

Desde el 2003 al 2014 se completó la cobertura del servicio a los 9 barrios (según plan directorio del municipio) de la zona urbana con nuevas extensiones.³² Tanto las antiguas como las nuevas extensiones cuentan con llaves de paso para limpieza de las cañerías como lo exige la reglamentación de las EPSAS (NB 689).

La composición del actual sistema de distribución

Existe una toma de agua en el río San Julián que bombea el agua a los tanques de tratamiento. Además cuenta con 2 tanques de almacenamiento (decantadores) donde se hace el tratamiento del agua con capacidad de 250.000 litros, 2 tanques filtros de purificación del agua a base de arenilla y ripio con capacidad de 250.000 litros, un tanque de

30 Entrevista con Juan Rojas Banegas, ex agente municipal y fundador del primer sistema de agua de San Ramón, junio 2014.

31 Entrevista con Josué Palacios, gerente EPSA, julio 2014.

32 Barrios oficiales: Mercedes Palacio, San Juan, 15 de Agosto, San José Obreiro, Progreso, El Carmen, Porvenir, Bella Vista, 13 de Mayo.

almacenamiento de agua con capacidad de 300.000 litros y un sistema de red domiciliaria a presión.

En 2012 el municipio comenzó la construcción de un nuevo sistema de agua a través del proyecto nacional “MIAGUA 1” concluido en 2013 el cual consistió en la construcción de un sedimentador, 2 filtros, 1 cárcamo de bombeo³³, 1 caseta de bombeo, 1 vivienda para técnicos y un enmallado perimetral. Por dificultades presentadas en la construcción de la obra, esta no pudo ser utilizada.

Foto 6: Tanque de tratamiento de agua



Foto 7: Toma de agua, Río San Julián



Fuente: TIERRA, mayo 2014.

33 Dique o tanque pequeño de 3x5 metros que bombea el agua filtrada.

Mecanismo de tratamiento y purificación del agua en el sistema de distribución

El tratamiento consiste en el aumento de químicos en base a hipoclorito de sodio y sulfato de aluminio. Se agrega 1 kilo de cloro por 600.000 litros de agua y 25 kilos de sulfato de aluminio por 600.000 litros de agua.³⁴ Cada 3 horas se hace un bombeo de agua a los tanques, por lo tanto en cada bombeo se hace el tratamiento químico.³⁵

Como parte del sistema de tratamiento y purificación del agua, cada 15 a 20 días se implementa un trabajo de limpieza a los depósitos o tanques de agua de forma alternada. Sólo durante la limpieza del tanque de almacenamiento con agua y escobillas de plástico se corta el servicio por un medio día. Adicionalmente cada 25 días se abren las llaves de paso que permiten la limpieza en las cañerías de la red.³⁶ Cada 4 a 6 meses se realizan monitoreos sobre la calidad del agua en la ciudad de Santa Cruz en cooperación con la COOPLAN.³⁷ La EPSA no cuenta con personal técnico profesional, pero sí con un personal que es capacitado eventualmente por COOPLAN.³⁸ EPSA cuenta con personal para tareas administrativas, gerenciales, técnicas y de secretaría. El equipo técnico está compuesto por 2 serenos técnicos de tratamiento de agua, 2 plomeros y 2 ayudantes de plomería.

4.3 Percepciones de la población de la situación del agua y del servicio público

Si bien el sistema actual de agua data de hace más de 14 años, no todos los habitantes del área urbana tienen acceso al recurso vía red de distribución. Eso se debe a que la cobertura del servicio todavía no alcanzó las viviendas de los barrios más periféricos, como es el caso del barrio Chiquitano, que en la actualidad cuenta con una pileta comunal.³⁹

34 El consumo per cápita de agua por día en la población urbana de San Ramón es de 600.000 litros, los meses de mayor consumo son los meses de agosto a septiembre, que llegan a aumentar en un 50% más el consumo (EPSA, 2014).

35 Entrevista EPSA 2014.

36 Entrevista a Josué Palacios, gerente EPSA, 2014.

37 Cooperativa de Agua del Plan Tres Mil

38 Entrevista, gerente EPSA 2014.

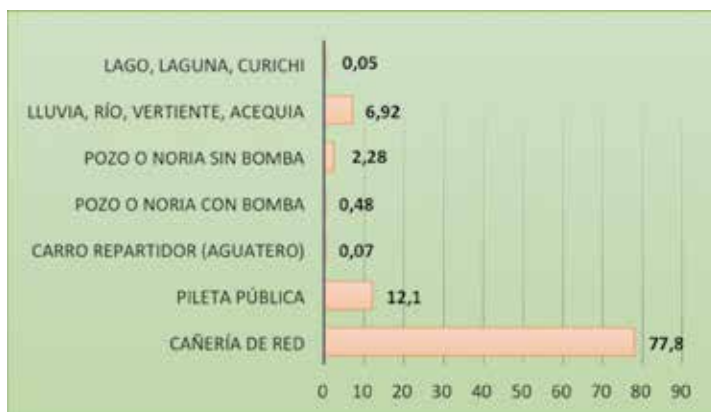
39 EPSA explica que el servicio no cubre las necesidades de las viviendas del barrio por no ser un barrio reconocido legalmente.

4.3.1 Origen y uso del recurso agua

Con referencia a la pregunta del origen del agua que toma, la encuesta a la población muestra que un 80% toma el agua del grifo, mientras que un 12 % compra sifones de agua y un 8% prefiere el agua de las norias o muchas veces de la lluvia para consumirla directamente, a pesar de que el 95% de los encuestados cuenten con grifos. Estos datos se confirman con los datos del censo 2012, que señala un número levemente menor en cuanto al abastecimiento de agua de la población urbana de San Ramón (77,8%). En comparación con el porcentaje de usuarios conectados a la red al inicio de la instalación de la red en el año 2000 (43%), el porcentaje casi se duplica.

Los datos muestran un rango de 15% de la población que, a pesar de poseer un grifo, no usa el agua para tomar. Entre los motivos que aducen para no tomar el agua del grifo están las experiencias pasadas de enfermedades estomacales muy graves y prescripciones médicas de evitar el consumo directamente. Sin embargo señalan que usan el agua del grifo para los demás quehaceres en la casa (principalmente realizados por las mujeres), como lavar la ropa, cocinar y bañarse. A pesar de que el 80% utilice el agua del grifo para tomar y para todo lo demás, les gustaría para futuro, tener otra opción de abastecimiento con mejor calidad de agua.

Gráfico 5: Principales fuentes de abastecimiento de agua en las viviendas urbanas de San Ramón, según censo 2012



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a datos del Censo 2012.

4.3.2 El agua y su calidad

En cuanto a la calidad del agua sólo un 4% manifiesta su conformidad calificándola de buena. Un 43% percibe la calidad del agua como regular, y el restante 53% de mala a pésima (ver gráfico 6). Los criterios de calificación del agua de la población se basan en el color, el olor, el sabor y la textura (grasosa o no grasosa). Preguntando por la razón de una posible mala calidad de agua la población sospecha un problema en el sistema de tratamiento y falta de personal calificado.

Gráfico 6:



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a resultados de encuesta de opinión mayo y junio del 2014.

Si bien hay más de 40% que califica el agua como regular, es interesante ver que sólo un cuarto de los entrevistados coinciden en que el agua es apta para tomar, tal como sale del grifo (ver gráfico 7). Los restantes tres cuartos consideran que el agua no es, o no siempre es, apta para tomar, muchos recomiendan un proceso domestico de purificación.⁴⁰ Sorprende ver que de ese 74%, sólo un 5% hierve el agua.⁴¹ Según el director del hospital municipal, esto se debe a la falta de costumbre.

40 El proceso doméstico del tratamiento del agua consiste en hervirla, dejarla asentar de un día para otro o exponerla al sol (Entrevista grupos focales).

41 Cruce estadístico de los programas de sanidad de la red de salud del municipio.

A pesar de las percepciones señaladas sobre la calidad del agua, la población encuestada manifiesta, en un 50%, ciertas mejoras en las características del agua, en comparación de años atrás, las mejoras se ven básicamente en el color del agua, aunque todavía el olor y sabor siguen siendo desagradables.

Respecto a los cambios de la calidad de agua a lo largo del año, no se manifiestan muchas diferencias. Casi un 60% manifiesta que el agua es igual en su calidad todo el año, mientras que un 30% considera que la época de sequía permite que el agua venga con mejores condiciones. Los encuestados explican esta situación con que en época de lluvia a cambio de la época seca, el río trae mucho más desperdicios y turbidez. En una entrevista con el responsable de EPSA referido al tema, manifiesta que no influye la cantidad de agua del río, sino la cantidad de agua que se bombea por día para el consumo, que es alrededor de 600.000 litros día.

Gráfico 7



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a resultados de encuestas de opinión, mayo y junio del 2014.

Luego de sondear la percepción general de la calidad de agua que sale del grifo, se levantó la percepción de la población de la calidad de agua de la fuente de abastecimiento, el río San Julián. El 98% de la población encuestada manifiesta que en su opinión el agua del río San Julián está contaminada de muy poco a mucho, y que las causas principales son la agricultura, la basura que los mismos pobladores echan al río,

seguida de la ganadería y la minería. Algunas personas perciben una coloración lechosa del agua lo que atribuyen a un grado de contaminación proveniente del tanque de tratamiento.

Gráfico 8



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a encuesta de opinión a la población, mayo y junio, 2014

4.3.3 La administración del agua

La encuesta muestra que gran parte de la población sabe que el agua de la red viene del río San Julián (91%). Sin embargo más de un tercio de la población no sabe quién la administra o señala una entidad equivocada (37%).

Gráfico 9



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a resultados de las encuestas de opinión de mayo y junio, 2014.

Este dato refleja un bajo nivel de información de la población acerca del agua y confirma la percepción propia de las personas, ya que el 81% de los encuestados manifiestan estar nada o poco informados del tema agua en su municipio. Un tercio opina no recibir ninguna información del tema, otro tercio manifiesta que la información fluye por vías extraoficiales (comentarios entre vecinos) y un 13% de la población encuestada se informa por los medios de comunicación.

El siguiente gráfico muestra que el 61% de los encuestados no participaron nunca en una reunión o asamblea sobre el tema agua, sólo el 20% de los encuestados asisten regularmente a las reuniones (ver gráfico 10). Como causas o factores que influyen se menciona por un lado la falta de información, y por otro, la característica conflictiva de las reuniones.

Gráfico 10

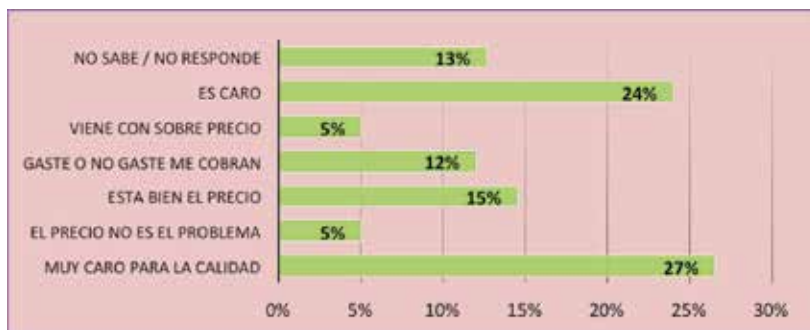


Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base resultados de las encuestas de opinión de mayo y junio, 2014.

Con relación a los costos por el servicio, las opiniones se expresan de la siguiente manera. La mayoría de la población conoce la tarifa mínima que se paga por el servicio de agua (85%). El 20% de la población manifiesta no tener problema con el precio del servicio (*“está bien el precio”* y *“el precio no es el problema”*). Dos tercios de la población encuestada manifiesta su disconformidad, los argumentos más frecuentes son *“el servicio es muy caro con respecto a su calidad”* y *“gaste o no gaste me cobran”*.⁴²

⁴² La tarifa básica es 40 Bs. por 10.000 litros de agua mes independiente del consumo.

Gráfico 11: Percepción de la población con respecto a la tarifa del servicio de agua



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a encuesta de opinión a la población de San Ramón, junio 2014.

Finalmente la mitad de la población encuestada admite una mejora en la administración del agua del pueblo. Específicamente señalan una mejora en la atención de los funcionarios y la frecuencia de abastecimiento (ver gráfico 12).

Gráfico 12



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a encuestas realizadas en mayo y junio 2014.

El 58% de los encuestados, dicen no conocer que en el municipio se hayan o estén dando conflictos sociales por el tema agua. Si bien reconocen que el agua no es de buena calidad, no perciben una conflictividad social por el recurso. Por otro lado el 42% tiene presente la conflictividad social que genera el tema agua. Ésta se manifiesta principalmente en disputas o marchas por la administración, por el precio, el concepto de cooperativa versus empresa municipal de agua, los cortes sin aviso, el desabastecimiento, la administración económica de la empresa y su transparencia.

4.4 El agua y sus impactos en la salud de la población

La importancia de analizar la calidad del agua en el Municipio de San Ramón a través de una investigación que visualice impactos socio ambientales es precisamente para ver las consecuencias y efectos que ésta produce en la salud, especialmente en las poblaciones más vulnerables como son los niños.

Metodología

Para la constatación de impactos, en este estudio ha sido necesario considerar criterios metodológicos, que permitan el recojo de la información necesaria. Es así que se definió que la información primaria estaría basada en entrevistas a los responsables directos de la salud en el municipio. Otra fuente de información primaria es la base de registro histórico del Hospital Municipal de San Ramón sobre las principales enfermedades que tienen relación con la calidad del agua, y finalmente la Red de Salud Ñuflo de Chávez,⁴³ en la proporción de información relacionada a los estándares regionales sobre presencia de enfermedades que están vinculadas con la calidad de agua en la zona chiquitana. Para complementar las informaciones primarias arriba mencionadas se incluyen los resultados de la encuesta de opinión realizada a la población y los datos del INE en cuanto a salud.

Como primer paso y procedimiento metodológico en el estudio, se partió de la definición o conceptualización de las enfermedades relacio-

43 Red de salud Ñuflo de Chávez es parte del sistema nacional de salud, está conformado por los hospitales municipales de San Julián, Cuatro Cañadas, San Ramón, San Javier, Concepción y San Antonio de Lomerío.

nadas con la calidad del agua, según su origen, sus características y principales síntomas, además de una clasificación etaria. Para ilustrar esta información se elaboró un cuadro de características.

Como segundo paso se analizaron los registros estadísticos de un periodo de 5 años, sobre las principales enfermedades, que en su diagnóstico tienen relación con la calidad del agua. Uno de los programas que suministró los registros básicos fue el programa *Seguro Universal Materno Infantil* (SUMI) del municipio.

Y como tercer paso, se analizaron los estándares estadísticos de 3 municipios de la región; San Ramón, San Javier y San Antonio de Lomerío, con relación a la presencia de enfermedades relacionadas a la calidad del agua, como ser las enfermedades gastrointestinales por ser las más frecuentes.⁴⁴

Resultados

PRIMER PASO: Enfermedades relacionadas con la calidad del agua

El agua puede transmitir una serie de enfermedades al ser humano, no todas se relacionan con la calidad del agua. Las enfermedades causadas específicamente por agua contaminada se manifiestan en problemas gastrointestinales y dermatológicos y pueden causar diarreas, infecciones o fiebre. Las enfermedades más conocidas son la fiebre tifoidea, cólera o hepatitis (ver anexo V: tabla de enfermedades de origen hídrico). Algunas de estas enfermedades también se observan en el Municipio de San Ramón. Sin embargo, no todas las enfermedades gastrointestinales se pueden atribuir a la calidad de agua, manos sucias o comida contaminada pueden causar enfermedades similares.

SEGUNDO PASO: Análisis de los registros estadísticos de salud

Entre los casos más comunes que se presentan en el hospital municipal de San Ramón está la salmonelosis (diarreas agudas), que se

44 La comparación estadística de registros históricos de salud municipal es un recurso que ayuda a hacer un acercamiento al estado de situación actual, no necesariamente a la situación real.

observa básicamente en la población infantil de 1 a 5 años de edad.⁴⁵ Entre las prácticas tradicionales más comunes para curar enfermedades estomacales, como las diarreas están: las infusiones a base de hierbas como el poleo, la Vira Vira, la hierba buena, la cache entre otros.⁴⁶

El registro de datos de enfermedades gastrointestinales de los últimos 5 años en el municipio de San Ramón (ver tabla 4), expresa diferentes aspectos:

1. La población etaria de mayor afectación es la población infantil de 1 a 4 años
2. De 2010 a 2013 hay un aumento de atención de casos hasta un 170%
3. La población masculina es la de mayor afectación en este tipo de enfermedades

Otro aspecto que se recalca es la estadística del año 2013, que registra el dato más alto hasta ahora, sobre los casos atendidos de enfermedades gastrointestinales en la población infantil.

TERCER PASO: Estándares estadísticos sobre enfermedades gastrointestinales en 3 municipios: San Ramón, San Javier y San Antonio de Lomerío

Para una comparación de los resultados de salud con otras regiones se seleccionaron los municipios San Antonio de Lomerío y San Javier de acuerdo a los siguientes criterios:

- son parte de la misma Red Nacional de Salud (Red Nuflo de Chávez)
- tienen características poblacionales similares
- tienen una situación similar en cuanto al servicio de salud (todos tienen un servicio municipal de salud)

Queda por resaltar que los Municipios seleccionados cuentan con diferentes fuentes de abastecimiento de agua. El siguiente cuadro ilustra

45 Los datos estadísticos reflejan las enfermedades que se registran en el hospital, ya que es común en municipios rurales como San Ramón que la población aplica prácticas tradicionales de curación en vez de asistir a los centros de salud.

46 Entrevista, médico tradicional, Julio Cesar Menacho, 2014.

Tabla 4: Estadísticas de enfermedades gastrointestinales en un periodo de 5 años

| AÑO | 1G: < de 1 año | | 2G: 1 a 4 años | | 3G: 5 a 9 años | | 4G: 10 a 20 años | | 5G: 21 a 59 años | | 6G: 60 y más | |
|-----------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----|------------------|---|------------------|----|--------------|---|
| | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F |
| Gestión 2010 | 105 | 87 | 196 | 152 | 3 | 8 | 6 | 3 | 4 | 12 | 1 | 4 |
| Gestión 2011 | 205 | 126 | 143 | 130 | 62 | 27 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Gestión 2012 | 199 | 171 | 169 | 143 | 91 | 45 | 14 | 6 | 7 | 20 | 8 | 5 |
| Gestión 2013** | 335 | 292 | 287 | 274 | 125 | 76 | 26 | 7 | 5 | 7 | 17 | 5 |
| Gestión 2014*** | 159 | 123 | 186 | 84 | 57 | 15 | 9 | 0 | 1 | 0 | 24 | 6 |

Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a datos estadísticos de la Red de Salud Ñuño de Chávez y datos del Hospital Municipal de San Ramón, abril 2014.¹

* Grupo étnico

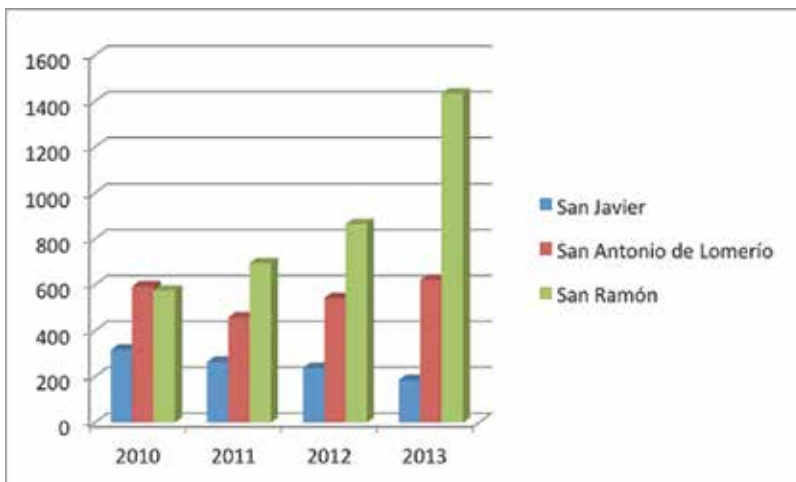
** Mes de marzo se registró un desabastecimiento de agua de 15 días, lo que provocó un aumento de enfermedades gastrointestinales según el registro del Hospital Municipal de San Ramón.

*** Se realizó una proyección de los datos de la gestión 2014 registrados hasta abril al mes de diciembre.

1 La Red de Salud Ñuño de Chávez es parte del sistema nacional de salud está conformado por los hospitales municipales de San Julián, Cuatro Cañadas, San Ramón, San Javier, Concepción y San Antonio de Lomerío.

la dinámica estadística de las enfermedades gastrointestinales en los 3 municipios en 4 años (ver gráfico 13).

Gráfico 13: Dinámica histórica de enfermedades gastrointestinales en los municipios de San Ramón, San Javier y San Antonio de Lomerío 2010 – 2013



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a datos de la Red de Salud Ñuflo de Chávez, 2014.

Se observa que es el municipio de San Ramón el que presenta los registros más altos de pacientes que han sido atendidos por estas causas en los centros de salud. La dinámica de las estadísticas en los 4 periodos de los 3 municipios evidencian también que el municipio de San Ramón, en el transcurso de los 4 años, aumentó la cantidad de casos, mientras que Lomerío mantuvo su estadística y el municipio de San Javier bajó.

En un análisis ampliado de los datos en los 3 municipios se puede destacar además que generalmente la población infantil es la de mayor afectación con las enfermedades gastrointestinales, comúnmente llamadas dolores de estómago, diarreas, infecciones estomacales, disenterías, cólicos, etc. También se observa de manera curiosa que en las estadísti-

cas de los grupos etarios de 10 a 59 años, el registro de enfermedades estomacales más bajo se registra en el municipio de San Ramón, con la excepción del periodo 2013.

Validación de los datos de salud con los resultados de la encuesta

Si se compara el diagnóstico médico sobre enfermedades que se podrían relacionar con la calidad del agua, se entiende como más del 80% de las personas encuestadas relacionan algunas enfermedades con el agua que consumen. Contrariamente a los datos oficiales de salud, sólo un 13% de la población de San Ramón percibe un aumento de estas enfermedades dentro de los últimos 10 años. Al mismo tiempo hay que destacar que los datos oficiales de salud reflejan los casos registrados en el Hospital. Se sospecha que el número real de casos de enfermedades es aún mayor.

4.6 Proyección futura

Finalmente, la encuesta tuvo la intención de considerar también la visión de la población del futuro de su situación de agua en el Municipio. Más de un tercio de la población considera que en diez años la situación del agua estará mejor. La mitad de la población encuestada cree que la situación seguirá siendo la misma e incluso empeorará (ver gráfico 14).

Gráfico 14



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a resultados de las encuestas de opinión de mayo y junio, 2014.

Los argumentos centrales de las personas y grupos focales entrevistados son que el agua nunca fue mejor años atrás y que el río San Julián reducirá el caudal de sus aguas, lo que implicará problemas de abastecimiento. Otro aspecto mencionado es que la población aumentará cada año y el sistema de la red seguirá siendo la misma fuente de abastecimiento.

La población encuestada y entrevistada cree que de seguir la misma situación en la calidad del agua, habrá un aumento en la proliferación de enfermedades, lo que implica directamente la afectación en la economía de las familias más pobres, a su vez un descontento de la población con las autoridades que puede desencadenar en un conflicto social por el agua, o definitivamente en un fenómeno de migración en busca de mejores opciones de vida (ver gráfico 15).

Gráfico 15



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a encuesta 2014.

Y finalmente, la población de San Ramón manifiesta su deseo de nuevos proyectos, mejoramiento de la administración y capacitación de los técnicos como los temas primordiales a trabajar respecto al agua de su municipio (gráfico 16).

Gráfico 16



Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a encuestas 2014.

5. AMENAZAS A LA MICROCUENCA

Las amenazas que afrontan las cuencas y microcuencas en general en esta región están principalmente ligadas a actividades humanas o antrópicas de producción intensiva, **prácticas dañinas al medio ambiente** y poca conciencia hacia los impactos que sus actividades causan en los recursos hídricos. Entre dichas actividades están, entre otras:

- el cambio de cobertura de bosques a agricultura o ganadería
- quemas e incendios forestales
- la minería y el uso de dragas y motobombas en cauces y microcuencas
- el excesivo uso y/o mala disposición de agroquímicos
- los botes que se usan
- el derrame de productos tóxicos en las fuentes del río (detergentes, aceites de motor, grasas, bolsas y botellas plásticas)

Sin embargo, hay también un factor silencioso y poco visible para los habitantes de San Ramón y sus comunidades, que es el **Cambio Climático** y sus efectos en la disponibilidad y sostenibilidad del recurso hídrico. Este cambio, entendido no sólo porque el agua llegue a ser escasa, también puede ser bruscamente abundante o de disponibilidad tan cambiante que ponga en aprietos al suministro y tratamiento del recurso. Últimamente los eventos climáticos extremos están siendo más continuos y más violentos, causando asombro y poca capacidad de respuestas de autoridades y población en general.

La investigación explora los factores, actividades, procesos y condiciones sociales que estén incidiendo en la cantidad y calidad del agua de la microcuenca del río San Julián como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 17: Factores que influyen en la calidad del agua de la microcuenca



Fuente: Elaboración propia de TIERRA, septiembre 2014.

Los usos y cambios de uso de suelo afectan de una u otra forma al régimen hidrológico. Así la **sustitución o la eliminación de la cubierta vegetal** afecta los caudales máximos y los volúmenes de flujo totales, especialmente en época seca puesto que en aquel momento los flujos

máximos no son influenciados tanto por la precipitación como por la existencia de las reservas de agua (Troncoso 2009). La cubierta de los bosques reduce el volumen del agua subterránea y del caudal porque intercepta la precipitación y por la evaporación y traspiración del follaje (Hamilton 2009).

El análisis de uso del suelo muestra una tendencia de remplazar áreas boscosas por pasto para **ganadería**. Eso, por un lado quita la protección del río y causa pérdida de la biodiversidad y por otro lado, la ganadería puede causar contaminación del aire, de la tierra y de los depósitos de agua subterránea.

Los mayores agentes contaminantes del agua son los **desechos de animales** como el estiércol y la orina que se drenan en el río, y la contaminación de las aguas subterráneas con nitratos y nitritos filtrados, contribuyendo por tanto a la pérdida de biodiversidad del ecosistema acuático.

El mapa (mapa 7) muestra también el incremento de la **agricultura intensiva** en el municipio, actividad que era evidentemente menor hace 6 años atrás. La agricultura, a escala mundial, representa el mayor usuario del agua dulce y principal factor de degradación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos como consecuencia de la erosión y de la escorrentía química (FAO 2008). Se sospecha un grado de contaminación del río San Julián por el uso de pesticidas⁴⁷ tanto en el municipio vecino San Julián como en el de San Ramón. El uso de fertilizantes impacta sobre las aguas superficiales, produce escorrentía de nutrientes, especialmente del fósforo, que da lugar a eutrofización y produce mal sabor y olor en el abastecimiento público de agua, además de favorecer el crecimiento excesivo de algas, la desoxigenación del agua y la mortandad de peces. En la salud humana ocasiona consecuencias negativas por la ingesta de pescado contaminado (AMIGONE L. 2013). El recorrido por el río San Julián mostró la presencia de residuos empleados en la actividad agrícola, plásticos, sustratos artificiales, envases metálicos o plásticos, cartón, restos de maquinaria, pilas, y otros, con potencial para contaminar el suelo y las aguas.

47 Los **plaguicidas** o **pesticidas** son sustancias químicas empleadas por el hombre para controlar o combatir algunos seres vivos considerados como plagas (debido a que pueden estropear los campos y los frutos cultivados). En la actividad agropecuaria se consideran plagas los insectos, hierbas, pájaros, mamíferos, moluscos, peces, nematodos o microbios (<http://es.wikipedia.org/wiki/Plaguicida>).

La **minería** influye considerablemente en la calidad del agua, sus riesgos en el marco de la cuenca se pueden generalizar en dos grandes grupos: relativos a la sobreexplotación de fuentes de agua y relacionados a la calidad del agua (CAMPANINI, O. 2006). Si bien en los estudios de laboratorio del análisis químico, el porcentaje de mercurio en el agua se encontró dentro de la norma, es posible que en otro momento dado, tal vez otra época del año, sea evidente su presencia en el agua ya que se detectaron varias actividades mineras dentro del área de la microcuenca. Un porcentaje mínimo de mercurio en el agua puede causar problemas serios para la salud humana. Adicionalmente la minería puede provocar un retorno de sus aguas salinizadas y contaminadas y erosión de los suelos.

6. LA CALIDAD DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO

Para evaluar la calidad del agua del Municipio de San Ramón se usaron diferentes metodologías complementarias, tanto de análisis biológico como físico-químico.

6.1 Resultados biológicos de la calidad de agua

Metodología para el levantamiento de datos biológicos

Para evaluar la calidad biológica del agua del río San Julián se usó el método BMWP/BOL, un método simple de puntaje para grupos de macroinvertebrados hasta el nivel familia y que requiere datos cuantitativos de presencia y ausencia de grupos de macroinvertebrados. Es decir se agrupan los macroinvertebrados por el puntaje que poseen según su sensibilidad a los contaminantes y a su vez se los agrupa por familias (características físicas iguales). El puntaje varía de 1 a 10 de acuerdo con su tolerancia a la contaminación del agua. Las familias más sensibles (por ejemplo: *Leptoceridae*, *Leptophebiidae*) reciben una puntuación de 10, en cambio las más tolerantes a la contaminación (*Chironomidae*) reciben una puntuación de 1. La suma de los puntajes de todas las familias en el río San Julián da el puntaje BMWP/BOL total.

Resultados biológicos (macroinvertebrados) según índice BMWP/BOL

En los veinte puntos de muestreo evaluados el 28 de mayo del presente año se pudo determinar lo siguiente:⁴⁸

Se capturaron 3.211 macroinvertebrados en hojarasca, en roca, raíces de macrofitas y en sedimento fino, las cuales se pueden clasificar en 30 familias. Las familias con poblaciones más abundantes que resultaron del estudio son:

| | |
|---------------|-----------------|
| Lymnaeidae: | 2733 individuos |
| Nematodos: | 190 individuos |
| Chironomidae: | 100 individuos |

Estas familias poseen una sensibilidad de 2-4, es decir que pueden vivir en aguas contaminadas y se encuentran en gran cantidad. Los datos BMWP/BOL obtenidos indican que el agua del río San Julián se encuentra en buena condición en términos de diversidad de macroinvertebrados. En el tema de calidad de agua por contaminantes tenemos una puntuación de 144, lo que, según la tabla de valores (ver tabla 5), significa que son “aguas limpias” con muy pocos contaminantes. Este resultado no significa que el río esté libre de contaminantes ya que no encontramos ni un solo macroinvertebrado del grado de sensibilidad 10 y tan sólo se reportó un individuo de sensibilidad 9.

Tabla 5: Clases de calidad y los valores asignados al BMWP/Bol

| Clase | Calidad | BMWP/Bol | Significado | Color |
|-------|-------------|-----------------|--|----------|
| I | Buena | >120 101-120 | Aguas muy limpias. No contaminadas | AZUL |
| II | Aceptable | 61-100 | Se evidencia algún efecto de contaminación | VERDE |
| III | Dudosa | 36-60 | Aguas contaminadas | AMARILLO |
| IV | Crítica | 16-35 | Aguas muy contaminadas | NARANJA |
| V | Muy Crítica | < 15 | Aguas fuertemente contaminadas | ROJO |

Fuente: MMyA, Guía para la evaluación de la calidad acuática mediante el índice BMWP/Bol, Bolivia 2011, p.24.

48 Ver mapa 1 para ubicación de los puntos de muestreo.

Resultados biológicos (macroinvertebrados) según índice EPT⁴⁹

El índice EPT es un índice más específico que no analiza a todos los macroinvertebrados encontrados, sino contempla a las poblaciones de *Ephemérotos*, *Plecópteros* y *Trichópteros*, que se consideran de la clase I como indicadores de aguas limpias. La aplicación de este índice fue implementado porque facilita un control del agua con la sensibilidad y presencia o ausencia de estos grupos. El índice agrupa los macroinvertebrados en cuatro categorías generales, siendo la clase 1 la categoría de agua más limpia y la clase 4 la de agua muy contaminada.

Este índice nos da como resultado un puntaje de 27,78% es decir que el agua del río San Julián se encuentra en un rango regular, casi llegando a mala ya que son solo tres puntos la que la retira de dicha categoría.

Tabla 6: Clasificación de la calidad de agua según el índice EPT

| CLASE | CALIDAD DE AGUA | EPT |
|-------|-----------------|------------|
| I | Muy Buena | 75 - 100 % |
| II | Buena | 50 - 74 % |
| III | Regular | 25 - 49 % |
| IV | Mala | 0 - 24 % |

Fuente: Elaboración propia de TIERRA en base a CARRERA REYES, Carlos y FIERRO PERALBO, Karol, Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de agua, Ecuador 2001, p. 43.

En el análisis se puede apreciar que los macroinvertebrados son más abundantes al alejarnos del punto uno. Recordemos que el punto uno es la toma de agua para el municipio de San Ramón (ver mapa 1), donde se encontraron solo tres familias macroinvertebrados. Si se toma el punto veinte como punto más lejano a la toma de agua del municipio se encuentran once familias. También vemos que el macroinvertebrado más abundante es el M21 con 2.733 individuos y una sensibilidad de 4 (ver tabla anexo I), poco sensible a la contaminación. En conclusión, al alejarnos del punto uno existen más cantidad de familias encontrada pero con pocos o solo un individuo.

49 Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT).

En conclusión decimos que al agua del río San Julián está en los estándares de calidad buenos, en términos de salud ecológica, esto no implica que el agua sea potable para consumo humano, sino que tiene una calidad regular para el desarrollo de la vida, debido a que los individuos de sensibilidad 10 no existen, los de 9-7 son pocos pero están presentes en el río, las posibilidades de encontrar nuevos individuos cuanto más nos alejamos del punto cercano a la toma es alta, ya que a mayor distancia encontramos más individuos de nuevas familias como se ve en la tabla del anexo I. Es importante resaltar que el muestreo se realizó una sola vez, así que los datos obtenidos son válidos para esa época del año donde las lluvias son abundantes y el uso de plaguicidas disminuye.

6.2 Resultados físico-químicos y bacteriológicos del agua

En la tabla 7 se observan los resultados del análisis físico-químico realizado a las muestras de agua de la microcuenca y la red de distribución del municipio de San Ramón. La tabla combina las cinco muestras en un solo cuadro comparativo. Recordamos que se tomaron las siguientes muestras:

FASE I (29/05/2014):

1. Toma de agua en el río San Julián
2. Laguna de tratamiento
3. Grifo del Barrio Chiquitano

FASE II (21/07/2014): (repetición de las últimas dos muestras)

1. Laguna de tratamiento
2. Grifo del barrio Chiquitano

Las casillas marcadas en la tabla de color rojo resaltan los parámetros que se encuentran fuera del rango permitido en la Norma Boliviana 512, en total siete parámetros, que serán explicadas abajo. Las casillas marcadas en color amarillo son parámetros que, al analizar la primera muestra, fueron considerados importantes a incluir (cloro libre, color, plaguicidas totales).

PARAMETROS FUERA DE NORMA

COLIFORMES FECALES: En el primer análisis los niveles de coliformes fecales en el río San Julián y la red de distribución de San Ramón sobrepasan las normas nacionales establecidas para aguas de consumo humano, en el segundo análisis están dentro de la norma. Los coliformes fecales implican los órdenes de bacterias *Escherichia* y *Klebsiellaspp* indicadoras de contaminación fecal del agua por heces de origen humano y de animales de sangre caliente.

COLIFORMES TOTALES: Los coliformes totales al igual que los coliformes fecales sobrepasan las normas nacionales establecidas para aguas de consumo humano, en el primer análisis. En el segundo análisis se encuentran dentro de la norma. Coliformes totales es un término para referirse a la familia de bacterias de los géneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*; la mayoría de estos organismos se encuentran en vida libre, es decir en el ambiente y materia en descomposición, excepto el género *Escherichia* que vive solo en organismos de sangre caliente.

DEMANDA DE CLORO: La demanda de cloro es la cantidad de cloro que debe utilizarse para la desinfección del agua para consumo humano.

CLORO RESIDUAL: Si el nivel de cloro libre y/o residual no es el que corresponde (0,2 – 1,0 mg/l), el agua tendrá un olor y sabor desagradable y el potencial desinfectante del cloro se verá disminuido.

HIERRO TOTAL: El hierro total encontrado sobrepasa los límites permisibles en el río San Julián y en el tanque de tratamiento del primer análisis, ocurre lo mismo en el grifo comunal del Barrio Chiquitano pero en el segundo análisis en cantidades diferentes.

pH: El pH tiene un rango de 0 a 14. Los resultados de 0 a 7.0 indican una tendencia hacia la acidez, mientras que un valor de 7.0 a 14.0 muestra una tendencia hacia lo alcalino (la Norma Boliviana define un rango permisible de 6,5 a 9,0).

Tabla 7: Resultados de análisis físico-químico del agua de la microcuenca y la red de distribución del municipio de San Ramón

| Nº | Item | ANÁLISIS DE AGUA DE DISTRIBUCIÓN PÚBLICA - MUNICIPIO SAN RAMÓN | | | | | | | | | | | | Observaciones | | |
|----|---------------------------|--|--------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|-----------------------------|
| | | 29/05/2014 | | | 13:15:00 | | | 21/07/2014 | | | 11:14:00 | | | | | |
| | | Río San Julián | Laguna Tratamiento | Grifo B. Chiquitano | Si Potable | No Potable | No Potable | Si Potable | No Potable | No Potable | Si Potable | No Potable | No Potable | | Si Potable | No Potable |
| 1 | Alcalinidad total | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 2 | Amonio | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 3 | Calcio | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 4 | Gloruros | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 5 | Coaliformes fecales UFC | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 6 | Coaliformes totales UFC | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 7 | Conductividad específica | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 8 | Demanda de Cloro | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | sugiere ausencia de cloro |
| 9 | Dureza Total | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 10 | Fierros | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 11 | Fosfatos | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 12 | Hierro total | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 13 | Magnesio | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 14 | Manganeso | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 15 | Mercurio | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 16 | Nitratos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 17 | Nitritos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 18 | Oxígeno disuelto | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | sugiere vida acuática |
| 19 | PH | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 20 | Potasio | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 21 | Sodio | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 22 | Sólidos disueltos totales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 23 | Sulfatos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 24 | Temperatura | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 25 | Turbidez | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 26 | Cloro Libre | | | | | | | | | | | | | | | incluido en el 2do análisis |
| 27 | Color | | | | | | | | | | | | | | | incluir análisis |
| 28 | Plaguicidas totales | | | | | | | | | | | | | | | |

TURBIDEZ: La turbidez resultó alta en las tres tomas de agua del primer análisis y en el grifo comunal del Barrio Chiquitano en el segundo análisis. Esta puede ser causada por la presencia de partículas suspendidas y disueltas de gases, líquidos y sólidos de origen orgánicos o inorgánicos, macroscópicos.

El resultado de los análisis del laboratorio UTALAB de las cinco muestras recolectadas señala que existen parámetros por encima de los límites permisibles por varios factores y de esta manera el agua que llega al grifo de la población no es agua potable.