



**Análisis del acceso al agua en la
comunidad campesina de Río Seco
perteneciente a la Asociación de
Pequeños Productores del Noroeste de
Córdoba (MCC)**

Año
2023

Autor
Roulier, Alan Mariano

Directora de tesis
Ayrala Quiroga, Marina

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line
de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repository
Institutional de la Universidad Nacional de Villa María.

CITA SUGERIDA

Roulier, A. M. (2023). *Análisis del acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco
perteneciente a la Asociación de Pequeños Productores del Noroeste de Córdoba (MCC)* [Tesis de
grado, Universidad Nacional Villa María]. Repository Institutional de la Universidad Nacional
Villa María.

http://biblio.unvm.edu.ar/opac_css/index.php?lvl=cmspage&pageid=9&id_notice=45135



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

**Análisis del acceso al agua en la
comunidad campesina de Río Seco
perteneciente a la Asociación de Pequeños
Productores del Noroeste de Córdoba
(MCC)**

Universidad Nacional de Villa María
Instituto A.P. de Ciencias Básicas y Aplicadas

Título del Trabajo:

Análisis del acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco perteneciente a la Asociación de Pequeños Productores del Noroeste de Córdoba (MCC)

Autor: Alan Mariano Roulier

Directora: Marina Ayrala Quiroga

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Tribunal evaluador (Art. Nº 15, Res. Nº 48/2000 del Consejo Superior)

..... **Nombre**
y Apellido **Firma**

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Asesor (Art. Nº 2, Res. 77/2006 del Consejo Directivo IAP Ciencias Básicas y Aplicadas)

..... **Firma**
Nombre y Apellido

Universidad Nacional de Villa María
Instituto A. P. Ciencias Básicas y Aplicadas

**Trabajo Final de Grado para optar al título de
Licenciado en Ambiente y Energías Renovables**

**Análisis del acceso al agua en la
comunidad campesina de Río Seco
perteneciente a la Asociación de Pequeños
Productores del Noroeste de Córdoba
(MCC)**

AUTOR

Alan Mariano Roulier

DIRECTORA

Marina Ayrala Quiroga

Villa María – Córdoba

Marzo 2023

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mi madre Silvia y padre Fabián por el acompañamiento de siempre, el apoyo constante y la posibilidad de estudiar. A mis hermanas Cande y Cathy por acompañarme y motivarme constantemente.

A Marina Ayrala Quiroga, directora de este trabajo, por ser sostén clave del proceso y concreción, por su apoyo de siempre y su amistad.

A la comunidad de Río Seco por todo lo compartido y la confianza generada en este proceso.

Al MCC, particularmente a Eduardo Belelli por su compartir, acompañar y confiar en este proceso conjunto.

Al Colectivo La Jarilla por todo el recorrido, lo vivenciado, y ser soporte fundamental en cada uno de los procesos e investigaciones.

A mis amigxs, por acompañar, por estar en cada momento y todo el amor brindado.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	13
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Ecología Política.....	17
2.2	Ecología Política del Sur.....	19
2.3	Ecología Política del Agua.....	19
2.3.1	Ciclo hidrosocial.....	21
2.3.2	Paisaje Hídrico.....	22
2.3.3	Territorio.....	23
2.3.4	Territorio Hidrosocial	23
2.3.5	Gobernanza del Agua	24
2.4	Investigación Acción participativa.....	26
2.4.1	Investigación Acción Participativa y Ecología Política del Agua.....	29
2.5	Campesinado	30
2.6	Acceso al agua y Justicia Hídrica	31
2.7	Tecnologías.....	32
2.8	Energía.....	33
2.9	Transición y autonomía energética.....	34
3	OBJETIVOS.....	36
3.1	Objetivo general	36
3.2	Objetivos específicos.....	36
4	MATERIALES Y MÉTODOS	37
4.1	Área de estudio	37
4.2	Metodología general.....	40
4.2.1	Metodología característica por objetivo específico.....	40
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
5.1	Caracterización del acceso al agua en la comunidad de Río Seco	43
5.1.1	Caracterización regional	43
5.1.2	Descripción y análisis de las diferentes estrategias de acceso al agua	53
5.1.3	Acceso al agua en la comunidad	56
5.2	Reconversión energética del sistema de bombeo: incorporación de un sistema fotovoltaico como fuente energética para bombeo de agua	71
5.2.1	Sistema comunitario de acceso al agua.....	71
5.2.2	Acceso al agua mediante el bombeo solar.....	90
6	CONCLUSIONES	101
7	BIBLIOGRAFÍA.....	106
8	ANEXOS	114
8.1	Anexo 1 - Características de la bomba.....	114
8.2	Anexo 2 - Análisis de agua.....	115
8.3	Anexo 3 - Características de paneles solares	118
8.4	Anexo 4 - Características del inversor	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Situación de cada familia de la comunidad de Río Seco en relación al agua.

Tabla 2. Comparativa de los modos de acceder al agua.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Ubicación del área de estudio.
- Figura 2.** Comunidad campesina de Río Seco.
- Figura 3.** Cuencas de la provincia de Córdoba y sub cuenca del río Pichanas.
- Figura 4.** Red Hídrica provincial y principales cauces cercanos al área de estudio.
- Figura 5.** Etapas del acceso al agua.
- Figura 6.** Vivienda de José y flia en la comunidad de Río Seco.
- Figura 7.** Cauce del Río Seco.
- Figura 8.** Comunidad de Río Seco numerada.
- Figura 9.** Comunidad de Río Seco numerada. Referencia a la parte norte - sur del acueducto.
- Figura 10.** Vista del tanque de agua comunitario instalado en altura.
- Figura 11.** Tanque de agua comunitario.
- Figura 12.** Tanque de agua. Canillas iniciales del acueducto comunitario.
- Figura 13.** Diseño y armado de bases para el montaje de módulos fotovoltaicos.
- Figura 14.** Vista posterior del montaje de módulos fotovoltaicos sobre bases de cemento.
- Figura 15:** Estructura de resguardo de protecciones eléctricas e invertir.
- Figura 16.** Estructura de resguardo con protecciones eléctricas e inverter en su interior.
- Figura 17.** Trabajo colectivo. Montaje de módulos e instalación eléctrica.
- Figura 18.** Trabajo colectivo. Montaje de módulos e instalación eléctrica.
- Figura 19.** Visita a la comunidad de Río Seco. Relevamiento y registro del funcionamiento de los equipos.
- Figura 20:** Reunión comunitaria en Río Seco.
- Figura 21:** Tanques de acopio en vivienda de la comunidad de Río Seco.
- Figura 22:** Tanque de acopio en vivienda de la comunidad de Río Seco.
- Figura 23:** Piletas de almacenamiento abastecidas con el acueducto comunitario de Río Seco.

ÍNDICE DE SIGLAS (o abreviaturas)

APENOC- Asociación de pequeños productores del noroeste cordobés
CLJ - Colectivo La Jarilla
CLOC - Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones Campesinas
EPA - Ecología Política del Agua
INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTI - Instituto Nacional de Tecnología Industrial
ISF - Ingeniería Sin Frontera
MCC - Movimiento Campesino de Córdoba
MNCI - Movimiento Nacional Campesino Indígena
MNCIST - Movimiento Nacional Campesino Indígena Somos Tierra
NOC - Programa de Desarrollo del Noroeste Cordobés
SAF - Secretaría de Agricultura Familiar
TFG - Trabajo final de grado
IAP - Investigación Acción Participativa
NOA - Noroeste Argentino
IDECOR - Infraestructuras de Datos Espaciales de Córdoba
PERMER - Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales
UNVM - Universidad Nacional de Villa María

Universidad Nacional de Villa María
Instituto A.P. de Ciencias Básicas y Aplicadas

Título del Trabajo: Análisis del acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco perteneciente a la Asociación de Pequeños Productores del Noroeste de Córdoba (MCC)

Autor: Alan Mariano Roulier

Directora: Marina Ayrala Quiroga

RESUMEN

El agua es un factor clave en los diferentes procesos ecosistémicos, sociales y culturales, teniendo un impacto significativo en la configuración de los paisajes y territorios asociados al agua. Asimismo, existen injusticias hídricas reflejadas en el acceso desigual al bien común agua, como ocurre en la comunidad campesina de Río Seco, situada en el noroeste de la provincia de Córdoba. Por ende, el objetivo de este trabajo final de grado fue analizar las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco desde la perspectiva de la Ecología Política del Agua. Esta perspectiva interpreta y conceptualiza la interrelación de la complejidad de los fenómenos sociales asociados al agua. Es por esto que aborda las dimensiones sociales y físicas como elementos inseparables en las configuraciones hídricas. En este trabajo se caracterizan las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad a partir del estudio de diversos aspectos en el entorno de circulación del agua, incluyendo la revisión histórica de los diferentes procesos estratégicos que se dieron en este territorio hidrosocial en relación al acceso al agua. Además, se analiza la gestión comunitaria del agua y el proceso de fortalecimiento de la autonomía energética que se dio en la comunidad, a partir de la incorporación de tecnologías para el bombeo de agua con energía solar. La investigación está enmarcada metodológicamente en la Investigación Acción Participativa, fundamentada a partir de la participación en el colectivo La Jarilla. Este colectivo sostiene una articulación con el Movimiento Campesino de Córdoba mediante la cual se realizaron trabajos colectivos y de acompañamiento para llevar adelante la reconversión energética del sistema de bombeo de agua. En este sentido, se abordará la consecuente gobernanza comunitaria del agua en la comunidad como materialización de justicia hídrica, resultado de la acción colectiva y del trabajo comunitario de quienes conforman esta sociedad del agua.

PALABRAS CLAVES: Comunidad campesina, agua, energía renovable, gobernanza comunitaria, autonomía energética, injusticia hídrica, tecnologías.

ABSTRACT

Water is a key factor in different ecosystemic, social and cultural processes, having a significant impact on landscapes and territories configuration associated with water. Likewise, there are water injustices reflected in the unequal access to this common benefit, as it happens in the rural community of Río Seco, located in the northwest of the province of Córdoba. Therefore, this final thesis aimed to analyze the hydro-social dynamics of access to water in the peasant community of Río Seco from the perspective of the Political Ecology of Water. This perspective interprets and conceptualizes the interrelation of the complexity of the social phenomena associated with water. This is why it addresses the social and physical dimensions as inseparable elements in water configurations. This work characterizes the hydro-social dynamics of access to water in the community from the study of various aspects in the water circulation environment, including the historical review of the different strategic processes that occurred in this hydro-social territory related to water access. In addition, it was also analyzed the community water management and the process of strengthening energy autonomy that took place in the community by the incorporation of technologies for pumping water with solar energy. The research is methodologically framed in Participatory Action Research, based on the participation in the La Jarilla collective. This collective maintains an articulation with the Peasant Movement of Cordoba through which collective and accompanying work was carried out for the energy reconversion of the water pumping system. In this sense, the consequent community governance of water in the community will be addressed as a materialization of water justice, as a result of collective action and community work of those who make up this water society.

KEY WORDS: Peasant community, water, renewable energy, community governance, energy autonomy, water injustice, technologies.

1 INTRODUCCIÓN

El patrón del desarrollo ha encontrado un límite y nos encontramos ante una crisis que, no solo es una crisis financiera, ni una más de las crisis cíclicas que han caracterizado históricamente a la economía capitalista, sino que estamos ante una profunda crisis civilizatoria (Lander, 2015; Svampa y Viale, 2020). La particularidad de la crisis viene dada por el grado de extensión, densidad y dinamismo, que no tiene punto de comparación en la historia y es sostenida sobre la base de un salto científico-tecnológico que está ampliando a niveles inimaginables la escala de apropiación privada del trabajo colectivo y la naturaleza (Gilly y Roux, 2008).

En este marco, la naturaleza es comprendida como realidad biofísica, que incluye la diversidad y estructura ecosistémica. A su vez, es entendida como un entramado territorial dinámico que configura simbólicamente el paisaje desde la cultura que lo atraviesa (Alimonda, 2011). En el contexto de la cultura extractivista, el pensamiento hegemónico y las élites dominantes, sitúan a la naturaleza como un espacio subalterno, que puede ser explotado y reconfigurado, según las necesidades de los regímenes de acumulación vigentes (Alimonda, 2011). Estos modelos de desarrollo basados en la explotación de la naturaleza y de las personas tienen el fin último de beneficiar a una pequeña minoría dominante que se apropia de los bienes comunes a partir procesos de acumulación por desposesión (Harvey, 2004).

Surge así, el interrogante sobre la vida en los territorios ¿Podrá sobrevivir a este sistema de destrucción? Para pensar en estas posibilidades, es necesario comprender las realidades situadas, en el orden de los territorios y territorialidades, y el modo en que las culturas sostienen la vida.

Emerge entonces, en estas culturas, un proceso de “tensión de territorialidades” (Porto Goncalves, 2001) en el que se enfrentan modelos antagónicos. Por un lado, la hegemonía del modelo extractivo implica e impone una reconfiguración de los territorios, hostigando las relaciones sociales, productivas, ecológicas y políticas a una lógica puramente instrumental (Composto, 2012). Por otro lado, comunidades campesinas que ocupan las áreas rurales caracterizadas por producciones diversificadas a pequeña escala, que resisten ante las presiones que se ejercen en sus territorios (Cáceres et al., 2011; Villegas Guzmán 2014; Paz, 2015; Quirós, 2022). Esta tensión de territorialidades (Porto Goncalves, 2001) se evidencia aún más en los espacios rurales en donde la imposición del modelo imperante condiciona la configuración de otras ruralidades.

En estos territorios rurales, a consecuencia de las desigualdades asociadas por la imposición del modelo hegemónico de producción, el acceso a los servicios tales como transporte, energía eléctrica, provisión de agua, infraestructura sanitaria y educación, sólo es posible para productores del agronegocio o las urbanizaciones (Villegas Guzmán, 2014). Empero en los espacios rurales el acceso al agua se ha dificultado e imposibilitado, ya que los diferentes usos compiten de manera acrecentada con los modos de producción agropecuaria intensiva o industrial, actividad minera e industrial (Svampa y Antonelli, 2009). La existencia de estos distintos usos que generan disputas y conflictos evidencian la desigualdad en el acceso al agua.

Esta situación puede ser interpretada desde el marco teórico de la Ecología Política del Agua como una injusticia hídrica, que se manifiesta no sólo en términos de escasez, sino que también constituye una limitante para la vida en los territorios (Boelens et al., 2011).

El bien común agua se ha constituido en un tema fundamental de análisis y de debate transversal a múltiples disciplinas que van desde las ciencias físicas y biológicas hasta las ciencias sociales. Así, la cuestión hídrica adquiere cada vez más relevancia en diferentes ámbitos. Los enfoques que analizan el agua desde perspectivas culturalistas, ecológicas y políticas buscan establecer conceptos y marcos explicativos que den cuenta de la interrelación de la complejidad de los fenómenos sociales asociados al agua (Damonte & Lynch, 2016).

En este contexto, en el noroeste de la provincia de Córdoba se materializan injusticias hídricas que repercuten sobre las ruralidades. El acceso al agua de calidad para el consumo humano y para las actividades productivas de las comunidades campesinas y pequeños productores, está caracterizado por la reproducción de un sistema tradicional de acceso que consiste principalmente en extracción de agua de pozos, acarreo, bombeo a pequeña escala o compra de la misma (Guzmán et al., 2011). Los modos de vida campesinos e indígenas están estrechamente ligados al agua por lo cual no poder acceder de manera segura es un impedimento que tienen para existir. La preocupación por poder contar con suficiente agua para sus producciones es una inquietud colectiva que responde al mencionado contexto de injusticia hídrica. En contraposición a las lógicas sociales individualistas, lxs campesinxs e indígenas reconocen el vínculo indivisible que existe entre sus modos de vida y el acceso al agua, por lo cual dentro de sus prácticas de solidaridad en términos hídricos, siempre están presentes las asociaciones comunitarias como un modo que tienen de re-existir y resistir en el territorio (Pedernera, 2022).

Sin embargo, que algunas personas tengan acceso al agua y otras no, o tengan menos o de menor calidad, o bien que algunas acceden a ella pagándola, pero para otras sea imposible poder pagar para acceder, se manifiestan situaciones de una injusta distribución y accesibilidad hídrica que limita vida en los territorios (Gudynas, 2021).

El uso de agua superficial y subterránea no resulta, en varias ocasiones, una problemática fácil de resolver, consecuencia de una conjunción de características hidrogeológicas entrelazadas con aspectos culturales, sociales, históricos, tecnológicos, energéticos y normativos que actualmente lo condicionan (Guzmán et al., 2011). La complejidad orográfica y la aridez propia de la zona son parte de las dinámicas hídricas que se presentan en estos territorios. Dentro de estas características geográficas se producen diferentes configuraciones sociales que luchan y resisten ante la conflictividad ambiental caracterizada por la defensa del bien común agua y el acceso al mismo.

En este contexto, aparece otra problemática asociada que configura la injusticia hídrica: el acceso a tecnologías. Las mismas se restringen generalmente a proyectos a gran escala, que implican sofisticados dispositivos accesibles solamente por el Estado y las corporaciones (Toledo, 2016). No obstante, algunas de estas tecnologías también pueden representar

soluciones reales y concretas a problemáticas complejas, para las cuales no han sido diseñadas.

La tecnología es clave para el horizonte del modelo hegemónico global y en ese sentido no es pensada a pequeña escala, descentralizada, operativa, de baja complejidad, poco mantenimiento y que pueda ser apropiada desde los territorios. El aprovechamiento de las diferentes fuentes de energía depende en gran medida de los avances en términos tecnológicos pero también de cuán disponible está para ser considerada como solución a las problemáticas hídricas de las comunidades.

En estas ruralidades el acceso al agua se condiciona tanto por el acceso a la tecnología como por el acceso a la energía. Particularmente el acceso a la energía tiene diversos condicionantes como la falta de servicio eléctrico distribuido por redes, y de suministro regular de otros servicios energéticos convencionales. A su vez, el transporte y almacenamiento de combustibles derivados del petróleo o gas, es, en la mayoría de los casos, muy caro y/o difícil de adquirir (Ottavianelli y Cadena, 2013). En el noroeste cordobés, el acceso tecnológico y el acceso a la energía para abastecer y poner en funcionamiento las tecnologías con las que se dispone, están estrechamente relacionadas con la dificultad que tienen las diversas familias para acceder al agua por presentar esta dependencia energética.

En este contexto, las familias campesinas y pequeñas productoras recurren a variados métodos de acceso al agua (captación de agua de lluvia, pozos baldes, compra del agua, bombeos, entre otros) a fin de garantizar sus diversos usos. Esto representa un modo de resistencia y re-existencia (Porto Goncalves, 2001) en el territorio que se canaliza a través de procesos de organización. Estos procesos son motivados principalmente por el Movimiento Campesino de Córdoba (de aquí en más MCC), una organización compuesta por comunidades campesinas como así también por técnicas y técnicos que participan de las dinámicas en estos territorios hidrosociales.

El MCC orienta sus prácticas a la construcción del territorio campesino en base al trabajo organizado de los y las campesinas que mantienen lógicas de producción y de vida. En este sentido se abordan problemáticas en torno a ejes como salud, producción, comercialización, acceso y distribución del agua, bosque nativo, género, educación, entre otras.

El proceso de garantizar el agua en las comunidades desde la organización del MCC se ha llevado adelante mediante diversas alternativas, teniendo en cuenta la aplicación de tecnologías y evaluando la incorporación de energías renovables. El acceso al agua se torna de este modo como una forma más en la articulación de variables territoriales que permiten la vida campesina, la producción de alimentos sanos y la conservación de los bienes comunes naturales.

En la comunidad campesina de Río Seco, la situación de acceso al agua de cada familia, es diferente. Cada familia recurre al método que más accesible es en términos económicos y materiales. Particularmente, la comunidad cuenta con una perforación de la cual, históricamente se ha extraído agua mediante bombeo alimentado con grupo electrógeno, y a su vez, se desprende un acueducto que alcanza un número considerable de familias. Esta situación estaba ligada al abastecimiento de combustible para el grupo electrógeno, generando una

dependencia económica y estructural, ya que los medios para acceder al combustible son limitados.

Ante este contexto, desde el MCC se gestionaron los medios para reconvertir el suministro energético del bombeo por energía renovable. De esta manera, empezaron a generar procesos de autonomía energética. Para esto, dispusieron de módulos fotovoltaicos y los demás componentes tecnológicos para que la bomba se abastezca mediante energía solar fotovoltaica.

Este proceso de reconversión fue el puntapié inicial del análisis de acceso al agua que sostiene el presente trabajo. Como integrante del Colectivo de investigación-acción La Jarilla, y mediante la articulación que éste sostiene con el Movimiento Campesino de Córdoba, realicé un acompañamiento a la instalación del sistema fotovoltaico para la reconversión a energía solar de la fuente de abastecimiento del sistema de bombeo comunitario. Desde la participación en sucesivas jornadas de trabajo colectivo, y experiencias territoriales pudimos identificar el potencial que tienen las energías renovables en general, y los sistemas de bombeo solar, en particular, para satisfacer las necesidades de abastecimiento en las comunidades campesinas del noroeste cordobés.

El presente Trabajo Final de Grado tiene el propósito de analizar las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco desde la perspectiva de la Ecología Política del Agua entre 2018 - 2022. Fueron variadas las acciones que se han llevado adelante en la comunidad campesina de Río Seco con acompañamiento de lxs tecnicxs del MCC para poder acceder al agua. Para llevar adelante este análisis, se caracterizan las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad y se analiza la gestión comunitaria del agua y el proceso de fortalecimiento de la autonomía energética en la comunidad campesina de Río Seco. El análisis se realizó puntualmente en la comunidad porque se implementó un sistema de bombeo solar fotovoltaico, y a partir del mismo, se evaluaron los impactos que el sistema genera en la comunidad. A partir de esta implementación, se determinaron las relaciones que existen entre el acceso a las tecnologías, energía y al agua, en los diferentes usos que las familias hacen, para seguir sosteniendo la vida, de otro modo, en el noroeste cordobés. Se identificó cuáles eran los modos de gestión del agua previo a la reconversión y como ha cambiado la situación en búsqueda de horizontes de autonomía comunitaria.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En esta sección se presentan los principales conceptos y referencias teóricas que guían el presente trabajo final de grado.

2.1 Ecología Política

La Ecología Política es un campo de confluencia y de retroalimentación mutua entre diferentes espacios con la necesidad académica de incluir dimensiones analíticas propiamente políticas (Alimonda, 2011).

Por ello, más que un nuevo campo disciplinario es considerada una perspectiva de análisis crítico y un espacio de confluencia, de interrogaciones y de retroalimentaciones entre diferentes campos del conocimiento. Esto implica necesariamente una reflexión sobre el poder y las rationalidades sociales de vinculación con la naturaleza, es decir, una epistemología política (Leff, 2006; Gudynas, 2010; Alimonda, 2011; Escobar, 2011; Ávila-García, 2016). A partir de la inclusión de estas dimensiones, se reconoce que conviven varias tradiciones y líneas de investigación política y ecológica que comparten ciertas preocupaciones ético-políticas e intelectuales (Bebbington, 2007, en Alimonda, 2011). Sin embargo, a la Ecología Política le conciernen no sólo estas preocupaciones, sino también el explorar las relaciones de poder que se entrelazan entre los mundos de vida de las personas y el mundo globalizado. Para esto, la Ecología Política construye su campo de estudio y de acción en el encuentro y a contracorriente de diversas disciplinas, pensamientos, éticas, comportamientos y movimientos sociales (Leff, 2006).

Tal como plantea Enrique Leff en su análisis acerca de la emergencia de la Ecología Política:

La Ecología Política es una lucha por la desnaturalización de la naturaleza: de las condiciones “naturales” de existencia, de los desastres “naturales”, de la ecologización de las relaciones sociales. No se trata tan sólo de adoptar una perspectiva constructivista de la naturaleza, sino política, donde las relaciones entre los seres humanos, y entre estos con la naturaleza, se construyen a través de relaciones de poder (en el saber, en la producción, en la apropiación de la naturaleza) y de los procesos de “normalización” de las ideas, discursos, comportamientos y políticas. (Leff, 2006, p. 26)

Este espacio emergente de reflexión y análisis que se sostiene entre las ideas y acciones de quienes la practican, se fue consolidando con el tiempo y reafirmó la persuasión de David Harvey, de que “todos los proyectos (y argumentos) ecológicos son simultáneamente proyectos (y argumentos) político-económicos y viceversa” (citado por Bryant y Bailey, 1997, p. 28 en Alimonda, 2011).

A partir de esta afirmación, a este campo de estudio le compete también como objetivo el estudio y análisis de los conflictos socioambientales o, lo que es lo mismo, los conflictos ecológico-distributivos (Martinez Allier, 2015).

Estos conflictos repletos de matices en tanto participantes, geografías, intereses, derivan de la distribución desigual y las estrategias de apropiación de los recursos ecológicos, los bienes naturales y los servicios ambientales. A la Ecología Política le compete el abordaje de estos conflictos de distribución ecológica y la ardua tarea de explorar, desde diversos enfoques, las relaciones de poder que se entrelazan entre los mundos de vida y el mundo globalizado (Leff, 2006).

A partir de reconocer que las personas producen y reproducen sus modos de vida en relación con el medio natural y que, a su vez, estas relaciones sociales están mediadas por las mismas personas con intereses diferenciados, hace que este carácter político de las relaciones sea, necesariamente, objeto de estudio. Esto se da porque en la sociedad existen decisiones en relación a qué producir, cómo organizar los procesos de trabajo, cómo distribuir el excedente y a qué fines destinarlo, que refieren, nuevamente, a situaciones de dominación y consenso (Alimonda, 2011).

Los diversos flujos establecidos en el metabolismo social son el lugar donde se sitúa la Ecología Política para el estudio de los diversos conflictos ambientales tanto en su historicidad como en el desenlace o logros de cada proceso (Martinez Allier, 2015).

Siguiendo a Enrique Leff (2006), la Ecología Política se hace eco en estas conflictividades que tienen la particularidad de desarrollarse en contextos de dominación y expansión sobre la naturaleza habitada:

Se establece en ese campo, que es el del conflicto por la reappropriación de la naturaleza y de la cultura, allí donde la naturaleza y la cultura se resisten a la homologación de valores y procesos (simbólicos, ecológicos, epistemológicos, políticos) incommensurables y a ser absorbidos en términos de valores de mercado (p. 24).

Es en estos procesos de resistencia donde la Ecología Política interpreta que, quienes resisten, tienen una valoración diferente de la naturaleza defendida por considerarla parte de su cultura y prácticas diversas de vida.

Asimismo, la Ecología Política analiza la manera en que se designa, representa, apropia y utiliza a la naturaleza. En la región latinoamericana, a lo largo de su historia se han producido constantes avasallamientos sobre la naturaleza lo cual ha traído aparejado consecuencias socioambientales, económicas y geopolíticas (Machado Aráoz, 2009).

Este tipo de consecuencias, dan cuenta de la centralidad política que tuvieron y tienen los conflictos ambientales y, las amenazas constantes como producto del orden expansivo e intrínsecamente ecocida.

2.2 Ecología Política del Sur

América Latina se presenta, cada vez con mayor persistencia, como el espacio-tiempo refugio de nuevas territorialidades-corporalidades (Machado Araoz, 2017) que en el transitar de sus re-existencias se vuelven parte de la Ecología Política del Sur. Esta emergencia como práctica pedagógica política de transformación social, tiene en su antesala el pensamiento y la sensibilidad del ecologismo popular latinoamericano y del sur epistémico general (Machado Araoz, 2017).

De manera análoga a lo expresado por Toro Pérez & Martín en Alimonda et.al, (2017), “esta Ecología Política es tributaria de la historia latinoamericana, y se propone reescribir la historia de la región, en diferentes dimensiones, a partir de la reconstrucción de las relaciones entre sociedades, culturas y naturalezas” (p.13).

Este punto de partida epistémico y político que se destaca, deja de ser un espacio investigativo para consolidarse en “un campo de análisis, crítico y enunciación plural, que se fue constituyendo a partir de la conformación de redes académicas latinoamericanas, ubicadas en relación de continuidad con las tradiciones regionales de pensamiento crítico” (Toro Pérez & Martín. en Alimonda et al. 2017. p.13).

La Ecología Política del sur, posicionada entonces como un espacio contrahegemónico en donde se acepta, concibe y valora la vida de otra manera, encuentra también fundamento en el constante y necesario diálogo de saberes (Leff, 2006). Para sostener el permanente diálogo que se requiere en el espacio es fundamental nutrirse de las luchas de quienes hacen cuerpo su territorio y lo defienden asiduamente. En Machado Araoz (2017) se encuentra la valoración hacia estos procesos que se dan en todo territorio del sur y son esos sujetos-pueblos en re-existencia quienes están produciendo una nueva forma de valorar, de sentir y de producir (los saberes/haceres para el cuidado de) la vida (Porto-Goncalves, 2016; Escobar, 2014; 2016; Rivera Cusicanqui, 2016).

Esta perspectiva tiene la particularidad de diferenciarse por su intención de hacerlo desde el lugar de la enunciación latinoamericana. Esto implica reconocer los ámbitos teóricos y territoriales ajenos a las grandes tradiciones consolidadas de la geopolítica del pensamiento occidental. A su vez, parte de la implicancia histórica que tuvo, en estos territorios, la colonización europea y como ha roto desde entonces la particular heterogeneidad y ambigüedad de las sociedades latinoamericanas (Alimonda, 2005).

2.3 Ecología Política del Agua

Partiendo de las bases establecidas anteriormente y confirmando como la dimensión política es necesaria en los diversos análisis sobre todo en los conflictos ambientales, la Ecología Política

del Agua (EPA) pone de manifiesto cómo agua y poder se encuentran relacionados (Merlinsky et al, 2020).

El incremento de las problemáticas en torno al agua, tanto por las desigualdades en su acceso, uso y apropiación como por las decisiones políticas-económicas que inciden en estas desigualdades llevan a repensar cuál es la relación entre la sociedad y este bien común (Larsimont, 2014).

Estas problemáticas han ingresado en la esfera académica no solo por ser tema de debate mundial sino, por la necesidad de ser abordadas desde la compleja relación sociedad – naturaleza. Esta relación es motivo de múltiples investigaciones a las cuales se les suma la específica temática del agua.

Larsimont (2014) da cuenta de cómo la temática hídrica es motivo de estudio y de cómo se “multiplicaron las investigaciones críticas en torno al abordaje conceptual y teórico de las diversas problemáticas por el agua, de su papel en la compleja relación sociedad-naturaleza y de las relaciones de poder que atraviesan la gestión hídrica” (p. 1).

En complemento, en Larsimont & Grosso (2014) se encuentra el análisis de esta compleja relación sociedad-naturaleza en la cual se apoya la EPA para considerar nuevos conceptos. Estos autores nutren su análisis en la comprensión de variadas escrituras que son pioneras en el estudio acerca del concepto de metabolismo, metáfora que Marx tomó del químico Leibig y utilizó para definir el proceso de trabajo y analizar la relación entre la humanidad y la naturaleza. Este metabolismo socio-natural se comprende entonces como la fundación de una historia socio-ambiental en la cual, las relaciones sociales operan dentro y a través de la metabolización del entorno natural y transforman tanto la sociedad como la naturaleza. A su vez, el conjunto de cosas que están en un lugar, humanas o no humanas, están formadas por híbridos lo cual hace que las esferas Sociedad y Naturaleza, requieren una explicación conjunta (Larsimont & Grosso, 2014).

Estas dos consideraciones teóricas sostienen, por un lado, que los fenómenos no tienen propiedades en sí mismos, sino en virtud a sus relaciones con otros fenómenos. Por otro, que todas las cosas (una vez que entraron dentro de nuestra conciencia, nuestra producción de conocimiento y nuestras prácticas materiales), son tanto naturales como sociales, materiales como discursivas (Larsimont & Grosso, 2014).

La EPA brinda interpretaciones y conceptos que dan cuenta de la interrelación de la complejidad de los fenómenos sociales asociados al agua. Esta complejidad hídrica-social está determinada por lo que Damonte & Linch (2016) consideran la consecuente “interacción entre ambiente y sociedad en términos de distribución y acceso a los recursos ecológicos, su control, y los discursos, sistemas políticos y de autoridad para legitimarla, así como en términos de los conflictos que genera” (p.6).

El agua, tomando su protagonismo propio en este trabajo, y siendo tema fundamental de análisis no solo desde la Ecología Política sino también desde diversas disciplinas, enfunda una complejidad que va más allá de solo considerarla en variables físicas o químicas.

Teniendo en cuenta los aspectos bibliográficos que anteceden, la circulación del agua es considerada como un proceso social y físico. Se entiende que esta hibridación conforma un flujo entre los aspectos sociales y naturales que se fusionan de manera inherente. Los diversos circuitos hídricos son producciones de este binomio sociedad-naturaleza tanto en su condición actual o histórica (Swyngedouw, 2017; Larsimont & Gross, 2014).

Desde esta perspectiva, las investigaciones relacionadas al agua deben ser investigaciones hidro sociales en búsqueda de trascender la oposición naturaleza-sociedad y considerar efectivamente la circulación del agua como flujo socio-natural hibridado. El abordaje de las temáticas hídricas desde la EPA es una oportunidad para revisar y repensar los enfoques fragmentados en los estudios hídricos haciendo hincapié en la necesidad de abordar las dimensiones sociales y físicas como elementos inseparables en las configuraciones hídricas (Swyngedouw, 2017).

El concepto de circuito hídrico trae aparejado, consecuentemente, la idea de circulación de agua como un flujo socio-natural, que en su contenido tiene implícito o explícito flujos de capital y de poder que están materialmente unidos al agua. A partir de interpretar que esta circulación está mediada por otros flujos, se evidencia que no solo interfieren flujos de capital y poder, sino que en la circulación del agua operan procesos políticos, económicos, sociales y ecológicos a diferentes escalas (Swyngedouw, 2017).

2.3.1 Ciclo hidrosocial

La circulación del agua, mediada por varios flujos conlleva a repensar varios conceptos referidos a esta. La EPA, realiza una crítica a la noción de ciclo hidrológico en donde el agua circula por el ámbito físico sin estar mediada por procesos sociales. Este concepto, interpreta el fluir del agua totalmente independiente y excluye la influencia de diversos factores. En contraposición a este concepto la EPA explica que el agua circula dentro de un ciclo hidrosocial (Merlinsky et al., 2020). A partir de esta concepción acerca del fluir del agua, se la reconceptualiza para que sea entendida como un bien común que “incorpora y refleja las relaciones sociales que la modifican materialmente y la representan simbólicamente” (Budds, 2012, p.170).

El ciclo hidrosocial por donde circula el agua, considera que los flujos son afectados por actividades externas en cualquier lugar y estado que esta se encuentre, ya sea en superficie, subterránea o atmosférica. La concepción del agua cambia rotundamente en relación al uso convencional de ciclo hidrosocial porque aquí ya no se la considera como un recurso natural, sino como un bien común cuya dinámica hídrica es definida y modificada por intereses y poderes (Budss, 2012).

La EPA pone especial atención e insiste en la necesidad de abordar cada situación hídrica teniendo en cuenta quienes son las personas involucradas, contextos, realidades y también al análisis de los flujos de agua para determinar con qué flujos sociales, de capital y de poder se

encuentran materialmente enlazados. A su vez, busca dar cuenta de cuáles son los verdaderos factores que hacen que el agua se dirija hacia determinados sectores excluyendo a otros o invisibilizando a los mismos (Merlinsky et al., 2020).

La relación dialéctica que se establece entre el agua y la sociedad ha sido sujeto del concepto ciclo hidrosocial. Esto hace referencia a la permanente interacción entre el ciclo hidrológico y el devenir social, es decir a la manera compleja y diacrónica en que la acción humana (y el poder inherente a ella) configura el ciclo natural del agua y viceversa (Damonte, 2015).

A partir de la concepción de que el agua, en su fluir tiene incidencias externas y las consideraciones de estos factores no pueden quedar fuera de análisis, se desprenden una serie de conceptos que han sido ejes en el análisis de este trabajo, entre ellos, paisaje hídrico, territorio hidrosocial y gobernanza del agua.

2.3.2 Paisaje Hídrico

El surgir del concepto de ciclo hidrosocial, dio el marco para la emergencia de otros conceptos con anclaje territorial como el de paisaje hídrico, que pone de manifiesto cómo las transformaciones de un ciclo hidrosocial se representan en un espacio determinado (Damonte, 2015).

El concepto de paisaje hídrico es considerado como el resultado histórico, social y geográfico, en un espacio determinado, de la circulación hidrosocial, reflejando lo híbrido en la cuestión hídrica (Merlinsky et al, 2020).

Los paisajes del agua son considerados natura-sociales en donde los procesos histórico-sociales se dan a partir de interacciones con otros procesos tanto físicos, culturales y materiales que determinan cómo se construye la valoración en torno al agua por quienes atraviesan estos procesos (Larsimont, 2014).

Esta concepción acerca de la circulación del agua y lo que la atraviesa, señala la estrecha relación que existe entre las transformaciones que suceden en los ciclos del agua y las relaciones de poder, políticas, económicas y culturales que se establecen en cierto espacio (Swyngedouw, 2017). El concepto de paisaje hídrico es un concepto multi-escalal (Larsimont, 2014) porque las incidencias en los flujos del agua pueden darse de manera local, regional o global, con consecuencias de uno sobre otros. Esta multiescalaridad, puede explicar como dentro de un mismo paisaje hídrico existe la posibilidad de una fragmentación territorial entre aguas arriba y aguas abajo en la misma cuenca, como se produce el acceso y restricción de agua urbana (Larsimont, 2014).

El paisaje hídrico refleja el vínculo cercano dado entre lo hídrico, social, cultural, político y ecosistémico, es decir, representa el medio por donde se extiende el ciclo hidrosocial. Esta unidad multidimensional evidencia las diferentes circulaciones que suceden en torno al agua,

capital y poder, asimismo como esto se refleja en los diferentes modos de manejo del agua que hacen que cada unidad sea diferente y cambiante (Larsimont, & Gross, 2014).

2.3.3 Territorio

El concepto de territorio alcanza relevancia en este trabajo y también dentro de la EPA. Partiendo de la ruptura con la tradicional definición de territorio como un lugar contenedor de actividades y desvinculado de las relaciones que allí se suceden, se busca comprender cómo el territorio es multidimensional (Saquet, 2013) y multidireccional en sus relaciones (Vanoli & Mandrini, 2021). Según Escobar (1999) el territorio es visto como “un espacio multidimensional fundamental para la creación y recreación de las prácticas ecológicas, económicas y culturales de las comunidades. Puede decirse que en esta articulación entre identidad cultural y apropiación de un territorio subyace la Ecología Política de los movimientos sociales” (Escobar, 1999, como se citó en Leff, 2006, p. 33).

El uso del concepto territorio, busca dar cuenta de diferentes fenómenos en su relación con la espacialidad y su dimensión social (Conti, 2016). Consecuentemente, el territorio está compuesto y determinado a partir de las relaciones sociales que lo producen, reproducen y sostienen.

Esta forma de producción del espacio implica límites, fronteras y conflictividades que reafirman que el territorio no es uno sino, es una totalidad. A partir de concebirlo de esta manera, se comprende la existencia de una diversidad de territorios y se asume que cada territorio en sí es una totalidad, implicando la multidimensionalidad y multiterritorialidad (Mançano Fernandes, 2013).

La diversidad territorial, permite comprender el dinamismo de los procesos territoriales que a su vez, implican, en palabras de Porto Gonçalves, la tríada territorio-territorialidad-territorialización. Esto evidencia el complejo uso y apropiación que realizan las comunidades, poniendo de manifiesto que el territorio nunca es algo acabado y definitivo, sino que está en constante construcción (Porto Gonçalves, 2015 como se citó en Castillo Ramírez, 2021).

2.3.4 Territorio Hidrosocial

A partir del abordaje conceptual de ciclo hidrosocial, paisaje hídrico y territorio, dentro de la EPA, el territorio hidrosocial es aquel territorio intermediado por relaciones sociales las cuales están influenciadas por el poder y control del agua (Damonte, 2015; Merlinsky et al., 2020). Estos territorios pueden tomar la forma o coincidir de manera parcial con una determinada cuenca hidrográfica, aunque en la mayoría de los casos sobrepasan sus límites, ya que interactúan de manera permanente con espacios (sociales y económicos) circundantes (Merlinsky et al., 2020). Al integrar el concepto físico de cuenca con la cuestión social, la concepción de territorio hidrosocial vincula la manera en que quienes habitan estos territorios conciben, materializan, interactúan y modifican los diferentes cursos de agua. Si bien el concepto de cuenca trae aparejado límites definidos, los territorios hidrosociales, al fundarse en las dinámicas sociales, no tienen tales límites, sino que son constantemente redefinidos (Damonte & Linch, 2016).

El concepto de territorio hidrosocial se puede definir, siguiendo a Damonte (2015) “a partir de tres conceptos interrelacionados: poder hídrico, ciclo hidrosocial y territorio” (p.114). Los poderes hídricos se deben interpretar como complejos procesos que tienen su origen en la indisoluble relación sociedad-naturaleza/sociedad-agua. Dentro del concepto de ciclo hidrosocial se desarrolló esta estrecha relación, por lo que en la concepción de los territorios hidrosociales existe una permanente interacción entre el ciclo del agua y la dinámica social en donde estas dinámicas sociales generadoras de poderes hídricos reconfiguran el ciclo natural del agua (Damonte, 2015).

Teniendo como base la compleja interrelación entre sociedad y naturaleza, los territorios hidrosociales son, según Isch (2021):

entidades activas que se producen históricamente a través de interfaces entre sociedad, tecnología y naturaleza. Por ello, las formas de gestión, usos y aprovechamiento de los recursos hídricos, desde lo teórico a lo práctico, están mediados por estructuras y formas de gobierno y poder (p.153).

Lo conceptualizado hasta el momento, intenta construir una definición que está en constante formulación. Damonte (2015), define de manera concluyente a los territorios hidrosociales a partir de considerar los vínculos dados en el interior de los mismos:

territorio hidrosocial se define como la articulación de tres espacios territoriales: los espacios físicos de cuenca (incluyendo infraestructura y sistemas hídricos), los espacios sociales (definidos a partir de los usos y manejos materiales y simbólicos que los actores sociales hacen del agua en la cuenca) y los espacios político-administrativos (generados a partir de los discursos de desarrollo territorial y de la institucionalidad de regulación hídrica). Esta articulación se produce en el contexto de interacciones sociopolíticas (p.115).

2.3.5 Gobernanza del Agua

La gobernanza es entendida como una forma horizontal de gobernar, centrada en un mayor grado de cooperación entre los distintos niveles de gobiernos y administraciones públicas, y actores no gubernamentales en la elaboración de políticas públicas (Zurbriggen et al., 2011). Incluye en su conceptualización modos participativos, colaborativos y de consenso.

En este marco, la gobernanza del agua alude a “los procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión integrada” (González, 2015, p. 124).

La gobernanza del agua, en sus diferentes escalas globales, nacionales, regionales y locales, emerge como un tema clave para el entendimiento de los diferentes escenarios hídricos (Damonte & Linch, 2016).

El estudio de estos escenarios hídricos, en un marco político-ecológico, busca dejar al descubierto los patrones en el uso y acceso dispar entre lxs interesadxs. Es por esta razón que el acceso y manejo del agua no debe considerarse meramente como una simple distribución, sino como respuestas permanentes entre quienes luchan por acceder al agua y garantizar los intereses individuales y comunitarios (Budds, 2012).

La EPA se presenta aquí como una habilitante del entendimiento de la relación entre los paisajes hídricos, territorios hidrosociales y el entramado social que allí habita. A partir de esto, surge la necesidad de poder indagar los conceptos de gobernanza y gobernabilidad como base para comprender esta interacción entre las normas, los territorios, sus habitantes y el agua (Guzmán León, 2021).

El acceso, uso y apropiación del agua, trae aparejados intereses por parte de quienes tienen la capacidad, influencia y poder para establecer las reglas acerca de la distribución hídrica. Siguiendo a Boelens et al.(2011) en su análisis acerca de las injusticias hídricas, considera que:

En vez de solo debatir las formas y los modelos de gobernanza del agua —público, privado o comunitario; centralista o descentralizada, etcétera—, es fundamental analizar las estructuras de poder y los mecanismos operativos detrás de los juegos hídricos, y cómo estos se materializan en las formas de reparto actuales (p. 18).

Los juegos hídricos, traducidos muchas veces en poderes hídricos, pueden visualizarse y expresarse en diversidad de actorxs sociales como así también en el estado, que por diversas vías pueden hacerse con el control del agua. El poder al que se hace referencia, puede estar representado y manifestado mediante infraestructura hídrica o por medio de discursos (simbólicos, técnicos, “de expertos”) que buscan subordinar los saberes locales que poseen las comunidades, generando en algunas ocasiones procesos de despojo hídrico (Damonte,2015).

La gran diversidad en términos de poderes que influencian diferentes flujos de agua, llevaron consecuentemente al establecimiento de maneras diferenciadas de manejar la cuestión hídrica. Para esto, “existen diferentes tipos de administración, operación y solución, con sus respectivos enfoques, dando lugar a un entramado de instituciones, actores, técnicas, marcos normativos, programas, proyectos, políticas públicas, instrumentos culturales y demás herramientas para sobrellevar tal situación” (Santos, 2018, p.11).

El complejo manejo del agua tiene sus variadas maneras de ser enfrentadas. En relación a esto, Santos (2018) en su trabajo titulado: “Relaciones de poder en la gestión comunitaria del agua” realizó una clasificación de las diferentes formas de gestión hídrica.

En este sentido, diversos autores han buscado modelar tipos de gestión del agua según su enfoque a través de cuatro grandes formas:

- 1) la gestión pública (Aboites et. al., 2010; Perló y González, 2005);
- 2) la gestión privada (Martínez, 1995; Barreda, 2006; Barkin, 2006);
- 3) la gestión comunitaria (Ostrom, 2000; Palerm-Viqueira; Galindo, 2007 y 2012, Aguilar, 2011; Ávalos, 2010; Pliego, 2011; López, 2012);
- 4) y el modelo de co-gestión (Bernal, Rivas y Peña, 2014; Santos, 2018, p. 11)

A las finalidades del presente trabajo, interesa desarrollar la concepción de la gestión comunitaria del agua por estar presente en la comunidad donde se sitúa el caso de estudio.

Ante este tipo de gestión, Santos (2018) explica que:

La definición de gestión comunitaria del agua refiere a la forma tradicional de uso, aprovechamiento y administración local del agua a pequeña escala o nivel micro-local (Aboites, 2010: 25), que regularmente se practica en comunidades indígenas, campesinas y rurales donde son los propios habitantes quienes se encargan del manejo de sistemas comunitarios de agua construidos y operados por ellos mismos (p. 12).

En la gestión comunitaria del agua, las relaciones entre quienes forman parte de los sistemas tienden a ser lo más próximas a la horizontalidad y a la cooperación. Mediante esta propuesta, la configuración de micropoderes intenta dejarse de lado, resolviendo los conflictos mediante la organización colectiva y sin perder el sentido comunal de la propiedad hídrica (Santos, 2018).

En este tipo de gestión del agua, además de acuerdos, estrategias, responsabilidades y obligaciones, también existen contradicciones, intereses y conflictos entre quienes forman parte de la gestión en conjunto. Esto implica identificar los alcances y limitaciones de sus prácticas, acciones y relaciones, en pos de identificar las relaciones de poder que se establecen entre lxs actorxs implicados (Santos, 2018).

El mismo autor realiza un análisis en relación con los poderes/poderes hídricos que se manifiestan en lo comunitario y sostiene que:

las relaciones de poder en la gestión comunitaria del agua se configuran a través de fuerzas o capitales que se construyen históricamente a través de dos dimensiones: la del sistema de objetos (territorio y objetos) y la del sistema de acciones basada en usos y costumbres (asambleas, cortes de caja, sistema de cargos, acciones colectivas) (Santos, 2018, p. 13).

2.4 Investigación Acción participativa

La Investigación Acción Participativa (IAP) se considera una metodología de investigación que tiene como objetivo principal dar respuesta a un problema real o preocupación de una población en concreto. En ese sentido, la IAP es una estrategia eficaz para involucrar las perspectivas y

conocimientos locales en la generación de respuestas adecuadas a esos complejos contextos. Para esto, mantiene principios que hacen a la investigación y piensa sobre el trabajo con atención mediante el reflexionar en la acción (Zapata & Rondán, 2016). A su vez, y sin perder de vista su objetivo, genera un conocimiento transformador de realidades proponiendo la construcción colectiva de soluciones, con una mirada crítica y apostando al diálogo de saberes entre quienes habitan los territorios.

Este diálogo que propone la IAP entre la investigación y el activismo sociopolítico tiene su sustento en la definición propuesta en Herrera Farfán (2018), quién plantea que la IAP es una “apuesta teórico-política, donde las redefiniciones conceptuales tienen implicaciones políticas en función de las luchas y las necesidades de las comunidades organizadas” (p. 78).

Recuperando a uno de los máximos exponentes de la IAP, Orlando Fals Borda prefiere especificar el componente de la acción, comprendiendo que se trata de una investigación-acción que es participativa y una investigación que se funde con la acción (Ortiz & Borjas, 2008). El vínculo entre estos ejes conlleva a que la IAP “a la vez que hace hincapié en una rigurosa búsqueda de conocimientos, es un proceso abierto de vida y de trabajo, una vivencia, una progresiva evolución hacia una transformación total y estructural de la sociedad y de la cultura con objetivos sucesivos y parcialmente coincidentes” (Rahman y Fals Borda, 1989: 213 en Ortiz & Borjas, 2008).

Tal y como está planteada la IAP busca disminuir las distancias que existen entre los avances teóricos en el campo académico y lo que, generalmente, ocurre en la práctica cotidiana. Para ello, está constituida por tres dimensiones: Investigación, Acción y Participación que se detallan de manera particular.

Investigación: El proceso investigativo invita a la reflexión conceptual empleando conocimientos para el tratado y posible resolución de problemas. Herrera Farfán (2018) plantea que:

Los temas y problemas sociales investigados desde la IAP son aquellos que inciden en las luchas de los pueblos oprimidos con el propósito de darles armas intelectuales y políticas para que defiendan sus intereses y construyan un mundo mejor. Es aquí, desde esta refundación, donde nace una ciencia popular (p. 79).

Por ello, en la Investigación de la IAP estos temas y problemas a investigar son de índole ontológico, epistemológico y metodológico. Las preguntas formuladas con lo que se quiere conocer parten de entender la naturaleza de la problemática, lo relacional con quien investiga, cuáles son los modos y procedimientos adoptados como así también el propósito de la investigación (Herrera Farfán, 2018).

Acción: La Acción apunta al trabajo con las personas en los territorios y es condición para que la teoría producida sea colectiva. Las investigaciones parten del contacto con la realidad que se convierte en fundamento de conocimiento y quien determina que indagar (Herrera Farfán, 2018).

Entonces la Acción de la IAP sólo puede entenderse como praxis en los términos que señala Dussel (2016):

La praxis es el fin, el propósito del conocimiento. Se conoce para llevar a la práctica lo pensado, y en ese caso, de nuevo, la praxis antecede al conocimiento como su finalidad última: si no se lleva a la práctica es intrascendente (...). Pero esto nos lleva a un nuevo y fundamental tema. Si el “mundo sensible y práctico” cotidiano es el punto ontológico de partida, la praxis se juega en todo su sentido como una acción transformadora de ese mismo estado de cosas (...). La praxis irrumppe así como “praxis revolucionaria” en el paroxismo de su actualidad (Dussel 2016, p. 253 en Herrera Farfán 2018).

Esta Acción, al verse como una praxis, se entiende también como una relación dialógica entre quien investiga y quienes habitan el territorio en pos de prácticas transformadoras de la realidad.

Participación: La Acción al considerarse como una praxis supera la perspectiva etnográfica de la investigación participante donde la acción significa el acercamiento simbólico para la interpretación (Herrera Farfán 2018). En el mismo sentido, la Participación en la IAP hace referencia a la superación de la relación sujeto – objeto, interpreta esta relación como antagónica, asimétrica, vertical, opresiva y moderna. Para entender esta relación configuradora de la realidad, cosificada,

es necesario adoptar otro sistema interpretativo en el cual se considere a las personas como sujetos autónomos, pensantes y actuantes. Es decir, que emerge una nueva relación, complementaria, horizontal, liberadora, dialógica, entre dos sujetos (sujeto–sujeto) (Fals Borda, 1985 en Herrera Farfán 2018, p. 80).

La Participación tiene en su fundamento el reconocimiento de la condición de sujetos epistemológicos y políticos a la otredad. Dentro de la IAP no es considerada como una técnica, sino que, siguiendo a Herrera Farfán (2018) la participación consiste en:

el rompimiento de la relación de sumisión y dependencia implantada históricamente, donde el sujeto (blanco, hombre, europeo, urbano, cristiano, rico, ciudadano) concibe a todos lo demás (incluida la naturaleza) como objeto sobre el que puede actuar, decidir e imponerse arbitrariamente y de forma independiente. Entonces, la “Participación” refiere a una relación horizontal y simétrica entre dos sujetos, asumiendo un criterio ético-político con las víctimas del Sistema (p.80).

Estos componentes hacen que la IAP tenga supuestos básicos para el abordaje de problemáticas. Santana (2000) reconoce que la IAP: enfrenta al modelo naturalista de "neutralidad"; respeta al conocimiento "no científico" reconociendo su valor, rigurosidad y utilidad; rechaza a la monopolización del conocimiento por los llamados "científicos"; reconoce del componente ideológico que hay en toda ciencia y asunción del compromiso.

2.4.1 Investigación Acción Participativa y Ecología Política del Agua

La EPA se ha presentado como una herramienta para reconsiderar las relaciones de poder históricamente configuradas en torno al uso, control y apropiación del agua (Merlinsky et al. 2020). Es en esta configuración histórica, donde la Investigación Acción Participativa (IAP) ha planteado constituirse como herramienta epistemológica y metodológica para acompañar a la transformación territorial desde la acción colectiva de quienes hacen cuerpo la convivencia con el árido. El diálogo entre las comunidades, investigadoras(es), organizaciones e instituciones académicas permite la doble producción intelectual en el marco de la IAP. Por un lado, la producción intelectual para instalar la temática en la agenda pública; y, por otro lado, la producción colectiva territorial, a fin de acompañar los procesos de gobernanza comunitaria de los bienes comunes y defensa de los territorios. Este diálogo se construye desde el encuentro de identidades atravesadas por la comprensión de la subjetividad de las personas, desde un abordaje metodológico comunitario (Ghiso, 2000), territorializado y enraizado desde las(os) sujetas(os) en el territorio.

En consonancia con Fals Borda, surge el cuestionamiento del rol que ocupamos en la academia a partir de la pregunta: “¿Qué exigencias nos ha hecho y nos hace la realidad del cambio en cuanto a nuestro papel como científicas(os) y en cuanto a nuestra concepción y utilización de la ciencia?” (Fals Borda en Herrera Farfán y López Guzmán, 2014). La intención es entenderla como un tipo de “hermenéutica colectiva” donde la interacción, caracterizada por lo dialógico, recontextualiza y resignifica los dispositivos pedagógicos e investigativos que facilitan la reflexividad y la configuración de sentidos en los procesos, acciones, saberes, historias y territorialidades (Ghiso, 2000). Es en este espacio de intercambios, donde se van gestando otros modos de producir y de vivir más plurales, alternando discursos y poderes dominantes, y donde logra un lugar la valorización de los saberes locales, entre ellos los de raíz campesina indígena.

Integrar la EPA y la IAP, confiere un marco propicio para que la gobernanza del agua se profile hacia la pluralidad, la horizontalidad y la coordinación en la diversidad de actores, como condición previa a la exploración de diseños más adecuados y efectivos en los territorios hidrosociales.

La recuperación de estas propuestas metodológicas que incorporan la historicidad de los conflictos, las continuidades y rupturas, los modos de concebir estos problemas, sus respuestas

sociales, técnicas y financieras (Merlinsky et al. 2020) impulsará procesos de justicia hídrica en contextos de escasez y competencia por el agua (Ulloa, 2020).

2.5 Campesinado

El avance del capitalismo a fines de los años '90 ha generado transformaciones profundas en las estructuras y relaciones de producción en las áreas rurales. Este proceso de reestructuración de trasfondo económico implicó el avance acelerado del capital hacia el control de bienes comunes y estableció las condiciones para el avance de la producción de commodities en áreas extra pampeanas donde históricamente se realizaban actividades de producción familiar (Bendini et al., 2015).

Esta situación de avanzada desarrollista llevó a que el mundo rural se limite en su caracterización a las regiones pampeanas, dejando de lado las zonas extra pampeanas. Ocultar a estas zonas en los diferentes abordajes tiene el trasfondo de no mencionar que tienen un menor "desarrollo" en términos del capital en relación a la región pampeana y que quienes persisten en las pequeñas producciones agropecuarias, son en su mayoría familias campesinas (Jara, 2016).

Estas producciones que implican gran diversidad agroecológica y socioeconómica, contrariando los pronósticos de su desaparición, resisten en el territorio en un contexto adverso donde no se procura la venta de materias primas a precio internacional ni por los adelantos tecnológicos de punta en sus producciones (Villegas Guzmán, 2014).

A pesar de que en Argentina en general, y en Córdoba en particular, prima un sector agropecuario capitalista, el "otro campo" que pareciera estar en extinción, toma relevancia y visibilización a través de organizaciones sociales que aúnán esfuerzos para representar a este sector invisibilizado a partir de aglutinar estas realidades y trabajar en conjunto (Villegas, 2014). Las tensiones que se generan al reconocer al campesinado en contraposición a las producciones agropecuarias latifundistas, en palabras de Cáceres et al., (2010):

no responden a un análisis teórico-académico, sino que forman parte de las posiciones que distintos actores sociales defienden como parte del debate sobre la conveniencia (o no) de expandir el modelo de agricultura industrial por sobre la agricultura tradicional y el modo de vida de las comunidades campesinas de la región (p.3).

Frente a esta situación que refleja un panorama agrario dividido, conflictuado, y en permanente cambio:

los campesinos (re)crean formas de resistencia y lucha para permanecer en sus territorios; para construirlos en atención a sus valores, necesidades y formas de vida; para poder producir y vivir de lo que producen; para que sus formas de producción y de relación de la naturaleza sean respetadas; para tener agua, educación, salud, comunicación, etc. De esta manera, las distintas luchas que se llevan adelante pueden

comprenderse como modos de hacer frente a la dominación, tanto material como ideológica, de la que se sienten sujetos (Villegas Guzmán, 2014, p.18).

Estos modos de (re) crear formas de resistencias y (re) existencias (Villegas Guzmán, 2014; Porto Goncalves, 2001) en la provincia de Córdoba vienen siendo acompañados por el Movimiento Campesino de Córdoba (MCC). Esta organización ha estimulado la constitución política del sujeto campesino a través de la organización y procesos de lucha.

El MCC es una organización que aglutina seis centrales regionales de familias campesinas organizadas del arco noroeste de la provincia de Córdoba. A su vez, forma parte del Movimiento Nacional Campesino Indígena Somos Tierra (MNCIST), de la Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones Campesinas (CLOC) y, a nivel global, de la Vía Campesina. Sus principales lineamientos políticos son la reforma agraria integral y la soberanía alimentaria. Estos dos ejes condensan prácticas territoriales de diferentes niveles, escalas y dimensiones orientadas a la resistencia frente al modelo agroindustrial y hacia la construcción colectiva de un orden social alternativo asentado en transformaciones del modelo de producción rural (Decándido, 2013).

2.6 Acceso al agua y Justicia hídrica

El acceso al agua es entendido como resultado de las variadas relaciones sociales que se establecen en un determinado contexto espacial e histórico, asociadas y mediadas por las relaciones de poder que existen entre los diferentes intereses asociados (Cáceres, 2014).

El agua es un factor clave para las comunidades campesinas, porque representa poder garantizar un modo de vida digno asociado a sus modos de producción. Desde diferentes escalas, perspectivas y contextos espaciales e históricos, el agua es uno de los focos de atención y motivo de tensiones entre quienes disputan el acceso a este bien común (Cáceres, 2014).

En varias regiones del mundo y en Córdoba en particular, el aumento de la demanda del agua y la disminución de su disponibilidad fomenta tensiones, competencias y disputas por el acceso y los usos que se hacen del agua (Boelens, 2021).

Si bien no es considerado el principal causante de las desigualdades hídricas, el cambio climático aporta a la mayoría de los problemas del agua y en las luchas por alcanzar la seguridad de agua que garantice la vida. Las injusticias históricamente arraigadas en el acceso al agua, sumado a la globalización actual y las políticas neoliberales permiten que poderosos actores locales, nacionales y transnacionales se apoderen de los cursos hídricos, restringiendo el acceso de las comunidades campesinas por estar política y económicamente en desventaja (Boelens, 2021).

La problemática radica en torno al acceso al agua y su distribución desigual. Este acceso inequitativo al agua constituye una de las causas determinantes de la, cada vez mayor, desigualdad social.

Esta desigualdad generada, tiene su génesis en el modelo imperante, el cual requiere de manera necesaria, de tierra, agua, energía, y fuerza de trabajo para su reproducción. Estos bienes quedan expuestos al objetivo del agronegocio de lograr un mejor rendimiento mediante una intensa mecanización, uso de productos químicos contaminantes y semillas transgénicas en áreas anteriormente ocupadas por ecosistemas nativos donde predominaba la producción campesina (Villegas Guzmán, 2014).

En estos territorios rurales, el acceso al agua se relaciona no sólo con las necesidades de consumo humano, sino también con cuestiones productivas. Así, el vínculo entre acceso al agua y los modos de producir adquiere gran relevancia. Este vínculo, estrecho y difícil de disociar, responde a los modos de vida de las familias campesinas, las cuales habitan en el territorio siendo parte de ellos. En estos espacios rurales la competencia por el agua se ha intensificado, ya que estos modos de vida compiten de un modo creciente con la producción agropecuaria intensiva o industrial como con la minería a cielo abierto (Cáceres, 2014).

En el noroeste de la provincia de Córdoba, el avance y expansión de la frontera agrícola tuvo un impacto social negativo en la producción campesina generando una gran asimetría en el acceso al agua entre grupos empresariales agrícolas y ganaderos, por un lado, y productores campesinos y familiares por el otro (Villegas Guzmán, 2014).

2.7 Tecnologías

La noción acerca de la tecnología no es unívoca, sino todo lo contrario, es variada en lo que respecta a la bibliografía, conceptualización y percepción. Este concepto ha variado en el tiempo Cáceres (1998) aporta la existencia de “aquellas concepciones que entendían a la tecnología principalmente relacionada con artefactos o aparatos (Hardware), hasta las formulaciones más recientes que incluyen también al conocimiento y a las ideas que guiaron su concepción y desarrollo (software)”(p.197).

Dentro de las definiciones más tradicionales se encuentran aquellas que consideran a las tecnologías como herramientas hechas, medios eficientes para un fin, o como el conjunto de artefactos materiales. Sin embargo, existen otras concepciones que consideran que la tecnología también contiene prácticas instrumentales, como la creación, fabricación y uso de los medios y las máquinas; incluye el conjunto material y no-material de hechos técnicos; está íntimamente conectada con las necesidades y los fines previstos a los cuales las tecnologías sirven (Rammert, 2001).

Siguiendo la interpretación de Rammert (2001), el autor considera que:

Las concepciones sobre la tecnología difieren en la manera de acentuar un elemento en particular. Los autores que ponen énfasis en la materialidad hacen de la tecnología una esfera ontológica separada de artefactos físicos y el campo de mecanismos físicos o hard ware. Los autores que acentúan la forma instrumental tienden a reducirla a una simple función en una relación fija medios-fines. Quienes subrayan la finalidad tienen

que enfrentarse con problemas de ambivalencia tecnológica y flexibilidad interpretativa. Aquellos que dan preeminencia al hombre como hacedor de herramientas subestiman el rol del agente material o de las resistencias en la relación sujeto-objeto (p. 2).

Es pertinente para el presente trabajo la concepción de que “la tecnología debería ser vista como un sistema, no solo de instrumento o aparatos, sino también de técnicas y conductas sociales relacionadas” (Pfaffenberger, 1988 p. 241 citado en Cáceres, 1998).

En la búsqueda de una concepción que se adecúe a los objetivos de este trabajo, se recuperan nuevamente las palabras de Pfaffenberger, quien plantea que “la tecnología es una construcción social”. En este sentido, no incluye sólo objetos sino también a los procesos sociales que los originaron, entendiendo que la tecnología y la sociedad están relacionadas en cuanto se crea la tecnología y ésta a su vez permea las relaciones sociales. Así, la tecnología puede verse como un conjunto de comportamientos sociales. (Pfaffenberger, 1988, citado en Javi, 2006).

Por ello, se considera a la tecnología como un concepto amplio, que no sólo incluye el conjunto de herramientas, materiales, conocimientos, habilidades empleadas por una comunidad, sino también las relaciones sociales que se establecen a partir de ella (San Juan, et al., 2011).

En el ámbito rural, la incorporación tecnológica no sólo es importante por sus características técnicas, sino también por el proceso en el cual la población participa y/o se apropiá de ella. Se requiere entonces de elementos metodológicos que propicien el acercamiento entre el enfoque tecnológico y el enfoque local socioeconómico y cultural que garantice el proceso de generación e incorporación de tecnología (Berrueta et al., 2008).

En las comunidades, la tecnología es una condición necesaria pero no suficiente, no se precisan sólo medios tecnológicos, sino que también son necesarias decisiones políticas económicas, culturales que contemplen el vivir comunitario (Roy Ramirez, 1992).

2.8 Energía

Energía es aquello que se suministra o resta a un sistema material para moverlo o transformarlo. Las personas usan la energía a partir de distintas fuentes, pero sobre todo a través de vectores energéticos que median entre las fuentes y dicho uso. Los vectores que utiliza la sociedad contemporánea son básicamente calor, electricidad y combustibles procesados. Para obtenerlos a partir de las fuentes primarias, muchas veces se usan otros vectores. Además, hay cadenas de vectores en los que unos se transforman en otros (Durán & Reyes, 2014).

Para la física, la energía es la capacidad potencial que tienen los cuerpos para producir trabajo o calor, y se manifiesta mediante un cambio. Históricamente, las personas han utilizado las fuentes de energía a su alcance para hacer un trabajo o para obtener calor. Primero, apelaban a su propia fuerza física o la de los animales domésticos, luego la energía del viento y del agua. Más tarde, llegaría la explotación de los combustibles fósiles—carbón, gas natural y petróleo—, de la energía nuclear y posterior las distintas fuentes de energías renovables (Merino, 2012).

Entre las distintas fuentes de energía, las renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana. Las fuentes de energía renovables consideradas son la eólica, la solar térmica y fotovoltaica, la biomasa y los biocarburantes, la hidráulica (minihidráulica), la geotérmica y las energías procedentes del mar (Merino, 2012).

Para utilizar una energía, Durán & Reyes (2014) plantean que ésta debe cumplir con tres requisitos:

- Que existan los convertidores adecuados, para lo cual la tecnología ha cumplido un papel histórico central. Pero, a su vez, la tecnología no es independiente de la energía, sino que es conocimiento, materia y energía condensados.
- Que se pueda usar en el lugar en el que se necesita, lo que ha obligado o bien a realizar las actividades donde estaban las fuentes energéticas (ríos, vientos alisios) o a desarrollar medios de transporte energético.
- Que esté disponible en el momento que se necesite, lo que ha requerido el desarrollo de mecanismos de almacenaje. El control de la energía ha sido el control de las fuentes y de los vectores, pero también de los medios para poder aprovecharlos (tecnología, transporte y almacenaje) (p. 27).

En línea con lo analizado, se interpreta que la concepción de la energía es cultural. Además, existe una radical diferencia entre sociedades que parten de un antropocentrismo depredador, frente a aquellas que comprenden la interrelación ecosistémica profunda. En este marco, se asume a la energía como algo más que un concepto físico, se la considera como un elemento social, político, económico y cultural que, a su vez no se puede entender sin el contexto en el que se usa (Durán & Reyes, 2014; Bertinat, 2016; Bertinat & Chemes, 2018).

2.9 Transición y autonomía energética

La energía tiene efectos sobre la calidad de vida, productividad, salud, educación, acceso al agua y la comunicación. Por lo tanto, el acceso a la energía tiene una fuerte correlación con aspectos sociales y modos de vida. En muchas áreas rurales de Argentina, existen comunidades que no disponen de servicio eléctrico distribuido por redes ni suministro regular de otros energéticos convencionales, tanto en sus viviendas como en sus centros comunitarios. La disponibilidad de los recursos energéticos convencionales es muy baja y en los casos en donde está presente, el costo para acceder es muy alto y significativo (Ottavianelli & Cadena, 2013).

Por el contrario, el recurso solar es muy alto en el Noroeste Argentino (NOA) en general y en las regiones del noroeste cordobés ronda la media (Gallegos & Righini, 2007). Por ello es posible considerar que la energía solar es una opción adecuada para garantizar una gran parte de los requerimientos energéticos de las comunidades rurales.

En lo que se refiere al acceso a la energía, diversas organizaciones comunitarias han empezado la transformación del modelo energético y de paradigma de sociedad con iniciativas de escala local. Soler-Villamizar & Rankin, (2021) denominan a este tipo de procesos como “energías comunitarias” y dentro de este concepto incluyen acciones de transición energética y autonomía

de los pueblos y para los pueblos como respuesta, por un lado, a la crisis que es climática, energética y civilizatoria, y por otro al sostenimiento de sus medios de producción como de vida (Soler-Villamizar & Rankin, 2021).

La propuesta de transformar el modelo energético partiendo de la escala local por medio de una Transición Energética Justa comunitaria, lleva a que en las comunidades afectadas, participen activamente en la generación de energía y el abastecimiento de agua, priorizando la satisfacción de las necesidades locales y la autogestión descentralizada.

La transformación del modelo energético actual, requiere la generación de espacios de reflexión intersectoriales, movilizaciones ciudadanas y la puesta en marcha de experiencias prácticas desde niveles locales y comunales. Para la transformación del modelo energético, Soler-Villamizar & Rankin, (2021) plantean que se requiere:

voluntad política; transformar la lógica de lucro; recuperar el sentido de bien común, ecológico y público de la energía; reconsiderar los usos de la energía; y contar con una participación ciudadana real para garantizar el respeto y la sustentabilidad de planes y proyectos de vida de las comunidades rurales (p. 255).

Este proceso requiere, de manera convincente de la participación comunitaria, la disputa y el empezar a transformar modos de vida (haciendo relevancia al modo de vida en grandes urbes), de gobierno y autoridad, hacia otras gobernanzas e influencias. Por esto, se considera que las transiciones energéticas son sociotécnicas, es decir, que no son solamente fundadas en un debate “técnico” y que debe involucrar también transiciones basadas en formas autoorganizativas y colectivamente soberanas sobre los bienes comunes de diverso tipo (Bortz & Garrido, 2022).

Dentro del proceso participativo, se incluyen prácticas y experiencias muy diversas que van desde ejercicios de diálogo acotados y consultivos hasta modelos de gestión comunitaria autónoma, con tecnologías energéticas de gestión próxima, apropiadas y apropiables. Los modelos de gestión comunitaria autónoma, están sustentados en las distintas formas y tipos de participación para el diseño de sistemas energéticos que favorezcan estrategias, programas y proyectos socioecológicos en general y que garanticen la provisión de servicios energéticos (Bortz & Garrido, 2022).

La implementación de modelos energéticos alternativos, construidos por organizaciones comunitarias de base campesina, tiene en su génesis el proceso colectivo de apropiación, socialización y construcción de conocimientos alrededor de las energías, de las cuales se presentan las principales reflexiones, aprendizajes y formas de intercambio según el tipo de tecnología (Soler-Villamizar & Rankin, 2021).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Analizar las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco desde la perspectiva de la Ecología Política del Agua entre 2018 - 2022.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad de Río Seco.
- Analizar la gestión comunitaria del agua y el proceso de fortalecimiento de la autonomía energética en la comunidad campesina de Río Seco.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

El área comprendida para el presente Trabajo Final de Grado, se encuentra entre el límite noreste del departamento Minas y el límite sur oeste del departamento Cruz del Eje (fig. 1). Las localidades de referencia más cercanas son la comuna de Paso Viejo (aprox. 20 km) y la localidad de Villa de Soto (aprox. 30 km).

La comunidad campesina de Río Seco, está organizada en la Asociación de Pequeños Productores del Noroeste Cordobesa (APENOC) del Movimiento Campesino de Córdoba.

El MCC es una organización que aglutina seis centrales regionales de familias campesinas organizadas del arco noreste de la provincia de Córdoba. A su vez, forma parte del Movimiento Nacional Campesino Indígena Somos Tierra (MNCIST), de la Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones Campesinas (CLOC) y, a nivel global, de la Vía Campesina. Sus principales lineamientos políticos son la reforma agraria integral y la soberanía alimentaria. Estos dos ejes condensan prácticas territoriales de diferentes niveles, escalas y dimensiones orientadas a la resistencia frente al modelo agroindustrial y hacia la construcción colectiva de un orden social alternativo asentado en transformaciones del modelo de producción rural (Decándido, 2013).

Río Seco se encuentra distribuida a lo largo de aproximadamente 13 km de longitud colindante a su río homónimo, también identificado en plataformas o navegadores satelitales por el nombre de río Ninalquin, para este trabajo en particular se utiliza el término empleado por quienes habitan aquí, río Seco.

En esta comunidad, conviven 17 familias que se encuentran a lo largo del camino contiguo al río. En el trabajo se ha realizado la división de la comunidad en parte norte y parte sur, siendo el punto de referencia una bomba de agua instalada allí (ver fig. 2, referencia “Perforación y Bomba”).

En la parte norte, se encuentra la escuela provincial “José Marmol” como así también la iglesia comunal. Siguiendo esta dirección, la comunidad vecina más próxima es la comunidad de Las Campanas. Hacia el sur, la comunidad limita con serranías características de la zona y con el dique Pichanas.

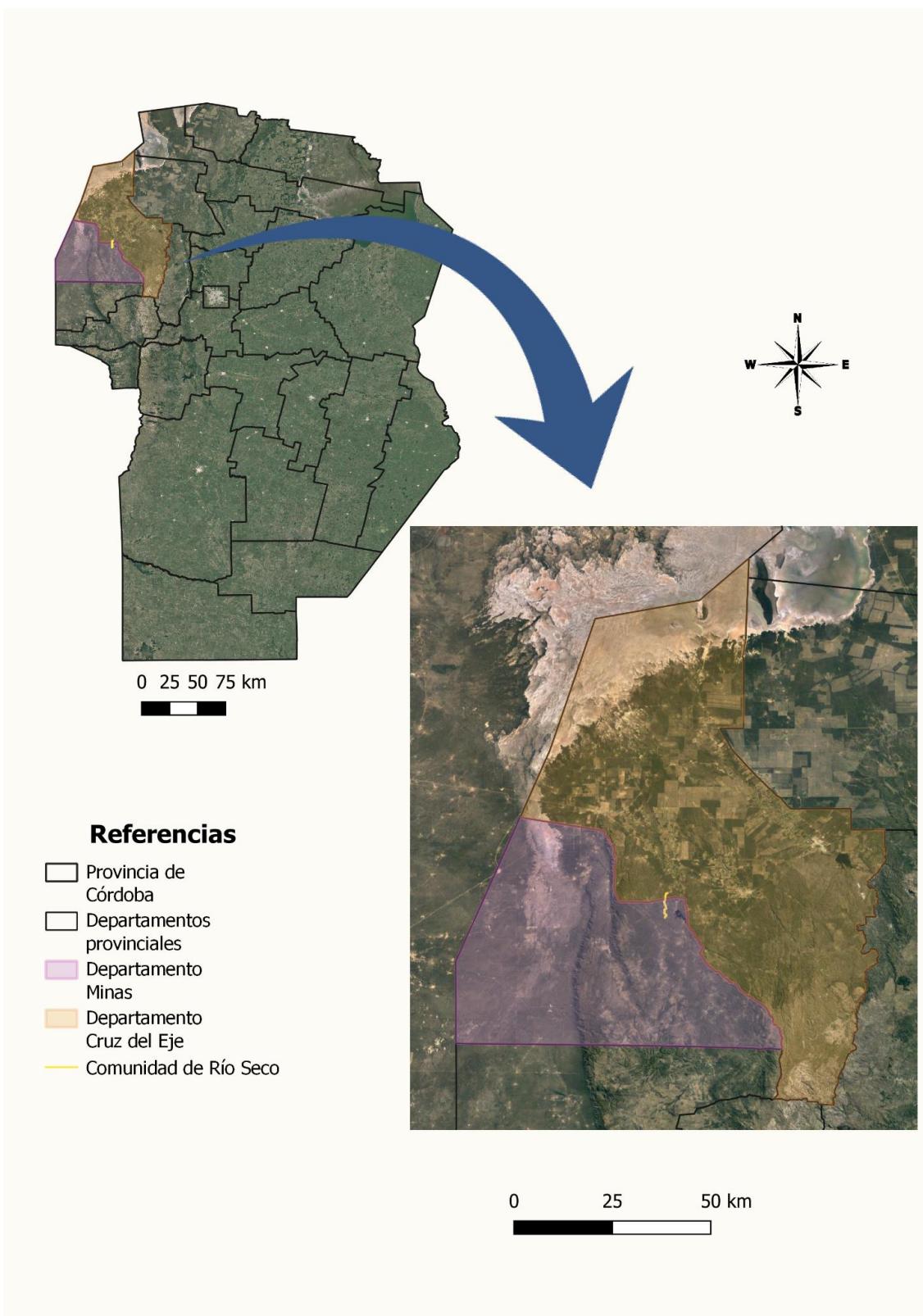
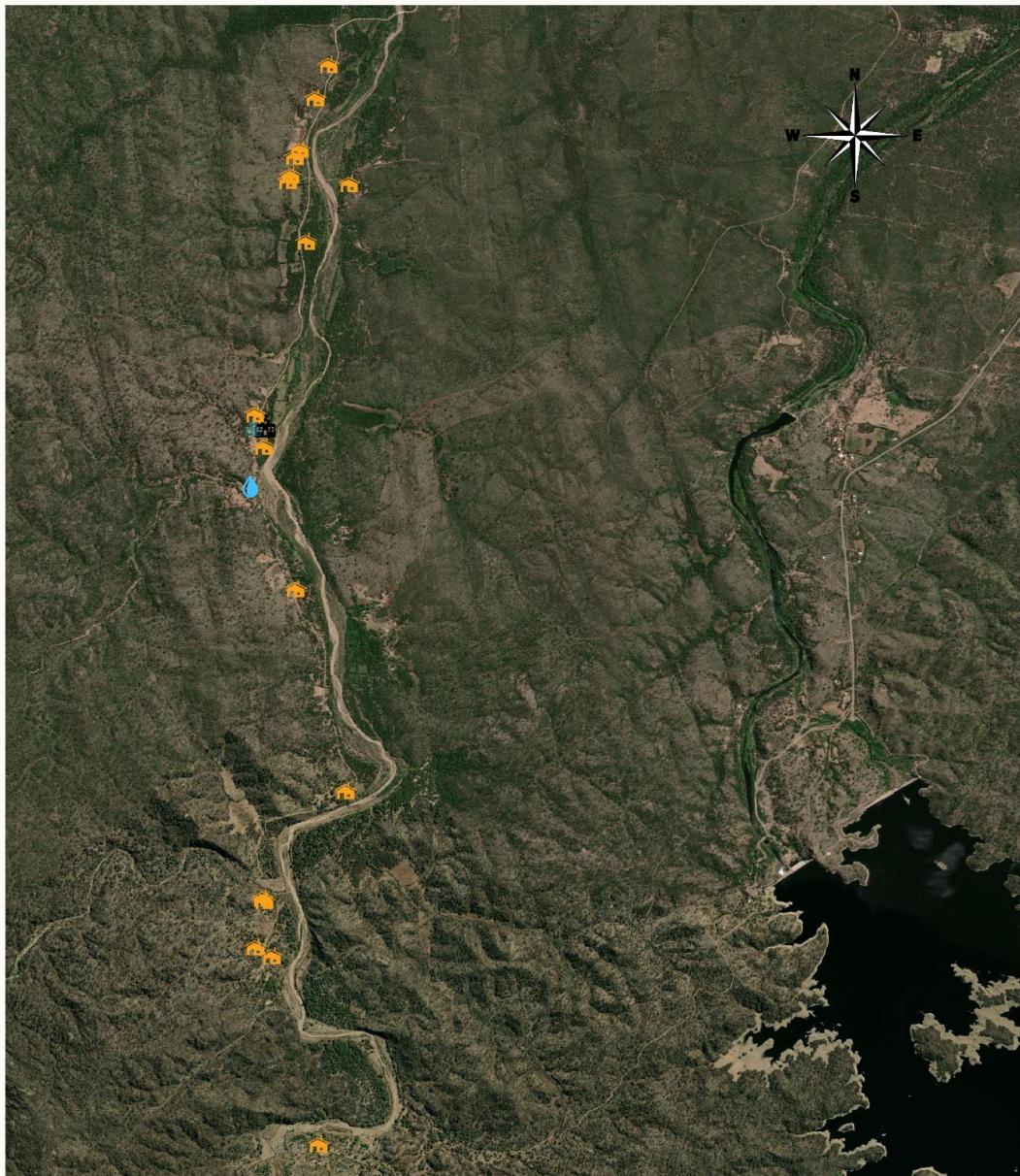


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Fuente: elaboración propia.



Referencias

Comunidad de Río Seco

Viviendas

Escuela José Marmol

Iglesia

Perforación y Bomba

0 500 1.000 m

Figura 2. Comunidad campesina de Río Seco.

Fuente: elaboración propia.

4.2 Metodología general

El enfoque metodológico seleccionado para la realización del presente TFG, está basado en la articulación formal entre el estudio y la experiencia. La elaboración, parte de la articulación existente entre el Colectivo La Jarilla(CLJ)¹ y el Movimiento Campesino de Córdoba. La elección del enfoque tuvo el propósito de realizarse mediante la acción colectiva, donde se intercambian saberes, sin jerarquizaciones, y supone un compromiso con la realidad en búsqueda de horizontes comunitarios de autonomía.

El enfoque metodológico seleccionado de acuerdo con la naturaleza de las problemáticas es mixto, con predominancia cualitativa del tipo descriptivo y explicativo. Además, el trabajo está atravesado metodológicamente por la investigación–acción-participativa (IAP) a partir de involucrarse dentro del proceso que se estudia y aborda tomando una posición en determinadas alternativas.

Los supuestos básicos que plantea la IAP, se tuvieron en cuenta a la hora de abordar el presente TFG buscando lograr el diálogo entre los saberes locales y académicos en la resolución de conflictos. La IAP se adecua porque se considera a partir de una demanda local territorial concreta, en la cual desde un apoyo técnico en la instalación de módulos fotovoltaicos, para abastecer energéticamente una bomba de agua, se desprende el análisis del acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco.

Recuperando el diálogo entre quien investiga y quienes habitan el territorio se pudo combinar lo vivencial con lo racional en estos procesos de cambio en las dinámicas de acceso al agua de la comunidad.

4.2.1 Metodología característica por objetivo específico

Dentro de este marco metodológico, las herramientas y técnicas tanto para recolección de datos como para el abordaje de los objetivos fueron seleccionados en función del tratamiento de cada uno de ellos.

Las herramientas y técnicas de recolección de datos fueron: visita a la comunidad, permanencia en la comunidad, charlas guiadas a quienes habitan en la comunidad campesina de Río Seco y de la comunidad vecina de Las Campanas, charla guiada a integrante del Movimiento Campesino de Córdoba. A su vez, estas técnicas fueron complementadas por revisión bibliográfica documental aportado por el MCC y la comunidad, proyectos presentados en conjunto con el MCC, revisión bibliográfica específica, sistematización de las experiencias, sistematización de registros audiovisuales de las diferentes experiencias y observación directa en las diferentes vivencias.

¹ Colectivo de investigación-acción que está conformado por docentes y estudiantes de la UNVM

Se describen a continuación cada uno de los objetivos específicos con su metodología y su modo de abordaje.

4.2.1.1 Objetivo específico 1: Caracterizar las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad de Río Seco.

La caracterización del acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco se llevó a cabo abordando dos dimensiones: la ecológica, que incluye el análisis de diferentes aspectos físicos en el entorno de circulación del agua en constante diálogo con la comunidad; y la dimensión histórica, que incluye la revisión los diferentes procesos estratégicos que se dieron en la comunidad en relación al acceso al agua y que será transversal a todo el objetivo.

La elección de estas dimensiones, tuvo el objetivo de contextualizar las características regionales y las diferentes formas que, quienes allí habitan, han adoptado y adaptado a lo largo del tiempo, sin dejar de ver cómo el fluir del agua ha influido también en la comunidad (ciclo hidrosocial).

El abordaje se realizó mediante la interrelación de las dimensiones. La forma conjunta de abordarlas tuvo que ver con la importancia de su complementariedad en el análisis. Realizando también un análisis descriptivo, se buscó dar cuenta de cuál es la disponibilidad de agua con la que cuentan las familias en la región y cuáles han sido los métodos para acceder al agua, discriminando las diferentes etapas y sus diferentes usos.

Las herramientas y técnicas de recolección de datos para el abordaje de este primer objetivo fueron: visitas a la comunidad entre los años 2018 - 2022; permanencia en la comunidad en 3 oportunidades, durante 4 días cada una; 10 charlas guiadas con Raúl, Jose, Soledad, Nicolas, Petrona, Julia, Jessica, Susana, Sebastián y Marcos que habitan en la comunidad campesina de Río Seco y 1 charla con Nely de la comunidad vecina de Las Campanas; charla guiada Eduardo Belleli, Ing. Agrónomo del Movimiento Campesino de Córdoba. Todo esto se complementa con revisión bibliográfica específica, sistematización de las experiencias y notas a campo de observación directa.

En este objetivo puntual se elaboró una tabla para describir la situación particular de cada familia en relación con el acceso al agua. A partir del acceso a datos como: relación al acceso al agua de cada familia, el modo de almacenarla, los diferentes usos que hacían de la misma y las dificultades que pudiesen reconocer en esa relación. En consonancia con la metodología transversal de la IAP, se presentó un resumen de lo vivenciado, compartido y observado.

4.2.1.2 Objetivo específico 2: Analizar la gestión comunitaria del agua y el proceso de fortalecimiento de la autonomía energética en la comunidad campesina de Río Seco.

El análisis del proceso de fortalecimiento de la autonomía energética en pos de alcanzar la gobernanza del agua en la comunidad de Río Seco se realizó en relación a tres dimensiones:

histórica, tecnológica y de gestión. En el abordaje de este objetivo, las dimensiones están relacionadas entre sí, por lo que en el análisis se interconectan de manera constante.

La dimensión histórica, es transversal a todo el proceso de referencia hacia como ha sido el proceso de adecuación e instalación de componentes en el acueducto comunitario, que permitió que el agua llegue de manera eficiente a cada familia que forma parte del acueducto como así también de la reconversión energética y el proceso de gobernanza comunitario. Se realizó de manera descriptiva en el tiempo, dando a conocer cómo ha variado el sistema, cuál es su función y modo de uso.

En lo que respecta a la dimensión tecnológica, se referenciaron los principales componentes tecnológicos, las incorporaciones que se hicieron para mejorar el acceso al agua en la comunidad campesina, y como son los modos de utilizar esa tecnología. Además, se realizó un breve análisis desde la perspectiva de las tecnologías apropiadas, para evidenciar el grado de cercanía que tienen quienes allí habitan con el equipamiento. La descripción, fue realizada contextualizando la implementación tecnológica de manera tal que quede descripto como estos procesos impactan en el acceso al agua.

La dimensión correspondiente a la gestión del agua en la comunidad de Río Seco, se aborda de manera descriptiva de acuerdo a los modos de gestionar el agua previa a la incorporación de tecnología solar y el modo de gestión luego de mejorar el sistema e incorporar los módulos.

Las herramientas y técnicas de recolección de datos para el abordaje de este segundo objetivo fueron: 6 visitas a la comunidad entre los años 2018 - 2022; permanencia en la comunidad en 3 oportunidades, durante 4 días cada una; charlas guiadas con Raúl, Julia, Jessica, Susana, Sebastián y Marcos que habitan en la comunidad campesina de Río Seco; charla guiada Eduardo Belleli. Para contribuir al análisis, se realizó la revisión bibliográfica específica de tecnologías y modos de gestión; sistematización de las experiencias y observación directa a partir de la participación en el proceso.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

OE1: Caracterización de las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad de Río Seco.

En el presente apartado, se expondrán los resultados vinculados al objetivo específico N°1 en el cual se ha trabajado en base al acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco.

En clave de la Ecología Política del Agua (Larsimont, 2014; Damonte & Lynch, 2016; Merlinsky, 2017; Swyngedouw, 2017; Merlinsky, Martín & Tobias, 2020), se analizó el modo de acceder al agua en la comunidad campesina de Río seco, para entender la relación entre los paisajes hídricos y quienes ahí habitan (Guzman et al., 2021), comprendiendo las dinámicas hídricas que suceden en este territorio hidrosocial y abordando dos variables: ecológica e histórica. La primera, incluye el análisis de diferentes aspectos físicos en el entorno de circulación del agua en constante diálogo con la comunidad y la segunda, incluye la revisión de los diferentes procesos estratégicos que se dieron en la comunidad en relación al acceso al agua y será transversal a todo el objetivo.

La elección de estas variables, tiene el objetivo de poder contextualizar las características regionales y las diferentes formas que, quienes allí habitan, han adoptado y adaptado a lo largo del tiempo sin dejar de ver cómo el fluir del agua ha influido también en la comunidad.

5.1 Caracterización del acceso al agua en la comunidad de Río Seco

El acceso al agua en la comunidad se analizó desde la perspectiva de ciclo hidrosocial, considerando que el agua circula dentro de procesos físicos y sociales, en una hibridez que busca trascender la dicotomía entre lo natural y lo social (Larsimont 2014; Swyngedouw, 2017). Se buscó caracterizar a la comunidad de Río Seco como un territorio hidrosocial (Damonte & Lynch, 2016), partiendo de la base de que los flujos hídricos están enmarcados dentro de aspectos físicos: bolsones, cuencas hidrográficas, edafología, cubierta vegetal, aspectos físicos que son modificados y modifican a quienes los habitan.

Para contextualizar estas dinámicas, se consideraron aspectos regionales y locales, para comprender dónde se encuentra inmersa el área de estudio, cuáles son sus particularidades, y cuán disponible está el agua para quienes allí habitan y conviven.

5.1.1 Caracterización regional

5.1.1.1 Ecorregión

La comunidad campesina de Río Seco, área comprendida para el presente Trabajo Final de Grado, se encuentra, según la caracterización de Morello et al., (2012) en la ecorregión Chaco Seco subregión Chaco Árido.

El Chaco Seco se ubica geográficamente sobre la mitad occidental de Formosa y Chaco, la oriental de Salta, prácticamente la totalidad de Santiago del Estero, Norte de Santa Fe, noroeste de Córdoba, y sectores de Catamarca, La Rioja y San Luis. En su interior se encuentran

componentes importantes del relieve como, el sistema de salinas y médanos de Catamarca, Santiago, Córdoba y la Rioja, un conjunto de cuencas, sierras insulares, campos medanosos y salitrales y barriales, que hacen que esta zona se caracterice también como sub-región árida dentro del Chaco Seco. La subregión del Chaco Árido ocupa una amplia zona al suroeste de la Ecorregión, más precisamente se extiende por el sur de La Rioja, Norte de San Luis, Centro Oeste de Córdoba y Centro Este de San Juan, y una pequeña porción por el Sur de Catamarca (Morello et al., 2012).

En el interior del Chaco Árido se encuentran valles y piedemontes serranos, dentro de grandes bolsones rellenos con sedimentos gruesos, rojizos y a veces salinizados. Existen límites orográficos que son bastante nítidos y encierran un sistema de cuencas arreicas. Existen varios factores modeladores de ambientes que interactúan en este marco de relieve, se presenta así los desniveles producidos por las sierras, con sus bajadas y conos aluviales y los cursos de agua intermitentes y estacionales que, por nacer en las sierras limitantes poseen una pendiente mínima y por su elevada carga de sedimentos, se resuelven en derrames en su finalización (Morello et al., 2012; Carignano, 2014). Este tipo de factores físicos, que se presentan en la zona, son muestra de la complejidad orográfica que la caracteriza y que influyen en las dinámicas hídricas que allí se presentan.

Dentro del Chaco Árido, se puede reconocer y caracterizar el bolsón de las Salinas Grandes como unidad geomorfológica mayor y que en su interior aloja la cuenca de las Salinas Grandes y la subcuenca del Río Pichanas. El área de estudio se encuentra inmersa en dicho bolsón, cuenca y subcuenca conformando lo que podrían considerarse elementos de análisis conformadores de paisajes hídricos (Swyngedouw, 1999; Budds e Hinojosa, 2012; Urteaga, 2014 como se citó en Damonte, 2015) y más puntualmente del territorio hidrosocial, siendo de interés la caracterización de estas unidades para comprender cómo se dan las dinámicas hídricas en estas áreas áridas.

5.1.1.2 Bolsón de Salinas Grandes

Los bolsones son extensas depresiones intermontanas de origen tectónico, alojan cuencas endorreicas en su interior y, a su vez, están limitados por un conjunto de sierras colindantes. El bolsón de las Salinas Grandes, que es el mayor de los bolsones de las Sierras Pampeanas orientales – Sierras de Córdoba, ocupa el oeste y el extremo noroeste de la provincia de Córdoba y parte de las provincias de San Luis, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero, contemplando una superficie de aproximadamente 13000 km² (Carignano, 2014).

Los límites geográficos de este bolsón, se definen precisamente en Barchuk (2019) haciendo una descripción de los cordones serranos que lo moldean:

Está limitado al este por la Sierra Norte de Córdoba y la Sierra de Ambargasta, el cordón Pocho – Guasapampa - Serrezuela, y las Sierras Chica y Grande de Córdoba; al oeste, por las sierras de Ulapes, Las Minas, Chepes, Malanzán, de Los Llanos y Brava; por el

norte, linda con las sierras de Velazco, Ambato, Ancasti y Guasayán, al sur por la Sierra Grande, sierras de San Luis, el cordón de Santa Rita (p. 92).

El nivel de base de las sierras limitantes es el salar de las Salinas Grandes, los extremos altitudinales que se ubican entre los 550–500 y 175 m.s.n.m. favorecen a que las pendientes se disponen en dirección al salar (Carignano, 2014). Este desnivel natural orientado hacia las salinas, permite que el bolsón reciba los aportes de los cursos de agua de las sierras, consolidándose como un área de sedimentación de los sistemas hídricos que escurren y drenan parte de las sierras (Barchuk, 2019).

5.1.1.3 Cuenca de Salinas Grandes

En la provincia de Córdoba se pueden reconocer espacialmente seis principales sistemas hidrológicos, determinados por las sierras pampeanas de Córdoba tanto en sus vertientes oriental como occidental. La vertiente occidental, comprende el sistema que drena principalmente hacia el bolsón de las Salinas Grandes. Estas vertientes y cursos forman parte del área de recarga de la cuenca de Salinas Grandes, la cual abarca un área aproximada de 5.000 km² (Dasso et al, 2014).

Los principales cursos de agua que recorren el territorio y llegan hasta las salinas, se originan en las sierras del norte, de Ambargasta, del Pajarillo, Capacabana y Masa, además en la vertiente septentrional de Cumbres de Gaspar, Sierra Grande y Pampa de Pocho. Los ríos Cruz del Eje, Soto, Pichanas, Guasapampa y una serie de pequeños cursos, que generalmente se infiltran son los que integran este sistema hidrográfico, de los cuales la mayor parte sólo en la estación de las lluvias logran alcanzar ese depósito común, pero también ocurre que desaparecen en bañados o son absorbidos por los arenales de las costas salinas (Dasso et al, 2014).

El río Pichanas tiene como tributario al río Seco y ambos forman parte de este sistema hídrico. La zona de estudio, se encuentra a la vera del río Seco y muy cercana a los cauces del Pichanas, lo que se traduce a que la comunidad campesina de Río Seco forma parte también de estos sistemas hídricos y está en permanente relación e interacción con los cursos.

5.1.1.4 Sub-Cuenca del río Pichanas

El río Pichanas tiene nacimiento en el faldeo Oeste de la Sierra Grande, dentro de la cuenca alta se encuentra la laguna de Pocho, con el arroyo Cachimayo o Salado como afluente tributario del río Salsacate, que a partir de la localidad de la Higuera, recibe el nombre de río Pichanas (Dasso et al, 2014).

Las diferentes corrientes de agua que nutren el río Pichanas son variadas y, se mencionaron aquí las del sector izquierdo, por ser de interés en este trabajo. Del lado izquierdo, entonces, recibe cursos de Cañada de Velis, La Aguada y el río Ninalquin. En la Higuera el río toma la denominación de Pichanas, a partir de allí en pocos km de su recorrido es embalsado. Luego

de su salida del Dique Pichanas, se nutre del río Seco formado por los arroyos Rumihuasi y Ciénaga del Coro (Barchuk, 2019).

La intervención en el curso natural del río Pichanas, significó una modificación importante del paisaje hídrico regional, lo cual tiene implicancias directas en el hidro territorio de Río Seco. La transformación del cauce, de la circulación terrestre y atmosférica del agua, produjo distintas formas de circulación hidro-social y nuevas relaciones entre los sistemas de circulación de agua locales (Swyngedouw, 2017).

La construcción del dique Pichanas se inició en el año 1966 y finalizó en el año 1978. Abarca una superficie aproximada de 440 hectáreas, posee una profundidad máxima de 46 metros y un volumen de 66 hm³ (Administración Provincial de Recursos Hídricos [APRH], s.f.).

El justificativo principal de la construcción de este dique era el riego en la zona. Ante esto, debía suponerse entonces, la posterior construcción de canales para aquellas personas que accedían al agua mediante el pase del río en toda la magnitud de su caudal y que aprovechaban para los diferentes usos. Sin embargo, en el año 1968 se publicó el “Estudio y Proyecto de la Red de Riego del Dique de Pichanas” realizado por la Gerencia de Proyectos Civiles e Hidráulicos de la agencia Agua y Energía Eléctrica, perteneciente a la Secretaría de Energía y Minería nacional. En este estudio, que cuenta con 3 tomos, queda expresa y determinada una red de riego a construirse sobre el margen derecho del río, sin mencionar ni contemplar el resto de las zonas en donde habitan familias campesinas, las cuales, a partir de la construcción del dique no han podido acceder más al curso natural del Pichanas, tal como lo venían haciendo (Plumed Méndez, 2004; Fleitas & Paz, 2012).

La obra hidráulica citada, con la posterior construcción de canales de distribución y la omisión de otros que significasen continuar accediendo al agua para las comunidades campesinas, da cuenta de un claro proceso de concentración del agua. De este modo, la distribución inequitativa del agua implicó el beneficio de una pequeña minoría de terratenientes y la apropiación de los derechos de agua de las comunidades (Boelens et al., 2011).

La comunidad de Río Seco se encuentra muy cercana al dique de Pichanas, sin embargo, la construcción del mismo no significó poder contar con una red de distribución que abastezca a parte de la comunidad más cercana o implementar un sistema de mayor envergadura y que pueda abastecer a toda la comunidad. El agua está dirigida hacia un solo sector que produce a costa de las injusticias hídricas que sufren las comunidades campesinas desplazadas de sus territorios y, oprimidas por los grandes proyectos hidráulicos que obstaculizan su derecho al acceso al agua y los cuales generan a su vez, los escenarios de escasez actuales (Zwarteeven & Boelens, 2011).

En épocas de poca disponibilidad de agua, donde los cursos no son tan regulares, las represas están secas o los pozos de agua no pueden abastecer la demanda, las familias campesinas se ven obligadas a llevar sus animales (principalmente vacas) a beber del dique, esto se hace desplazándose en largas caminatas o a caballo. El dique forma parte de sus estrategias de acceso al agua a pesar de no estar ideado para estos fines, pero ante la urgencia de preservar la vida de sus animales y a pesar del profundo esfuerzo físico de quienes lo realizan.

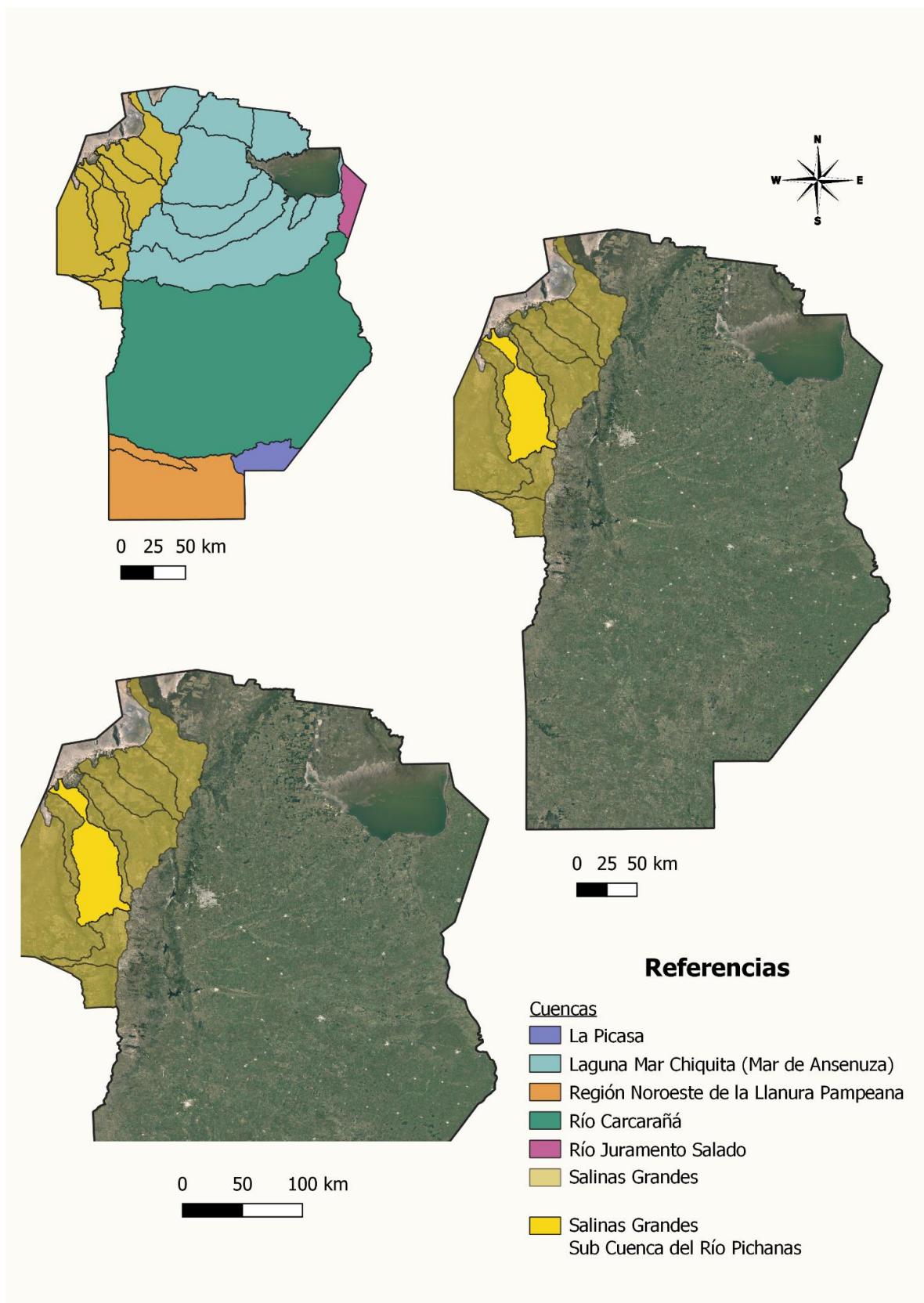


Figura 3. Cuencas de la provincia de Córdoba y sub cuenca del río Pichanas.

Fuente: Elaboración propia.

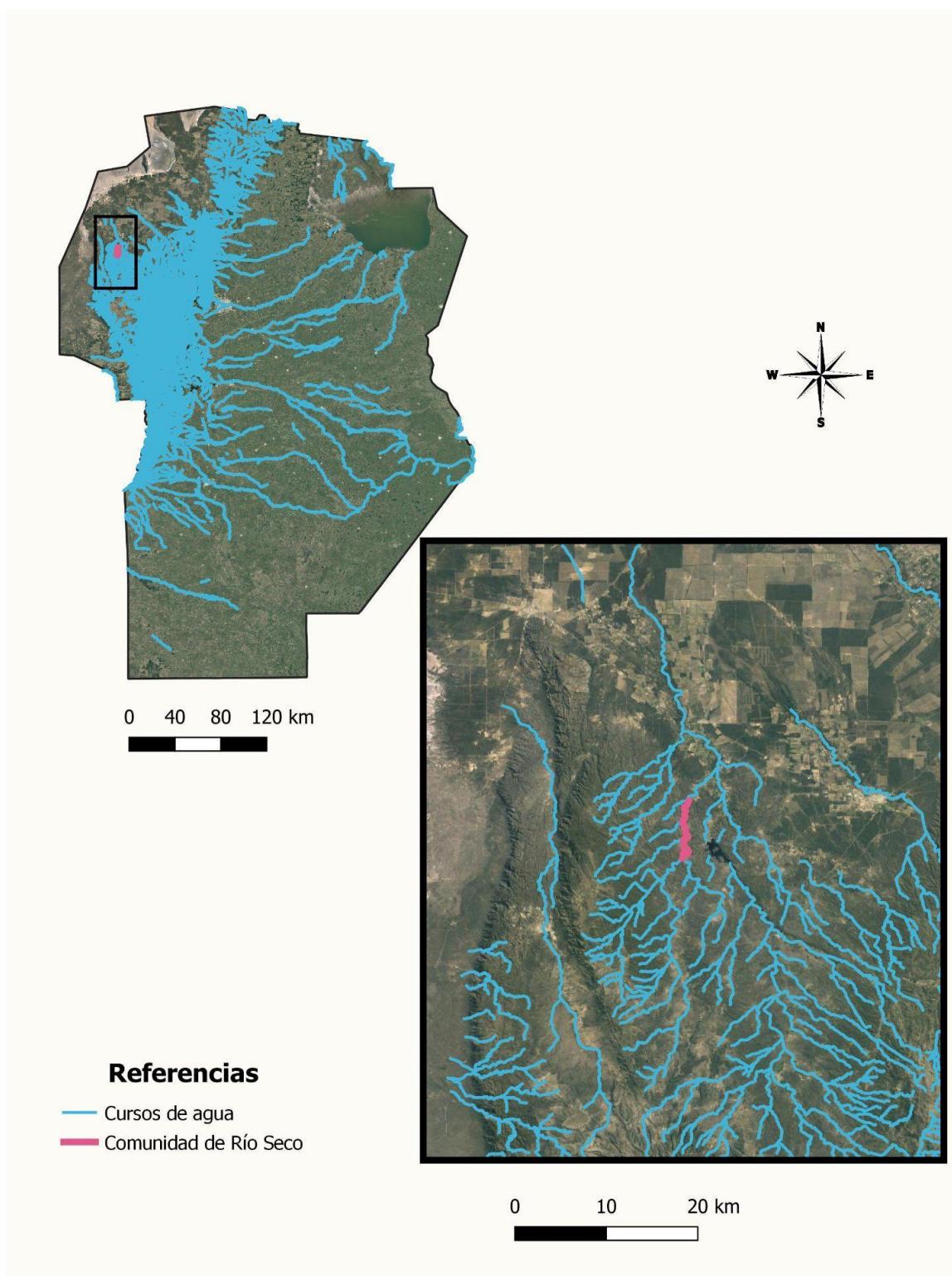


Figura 4. Red Hídrica provincial y principales cauces cercanos al área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

5.1.1.5 Precipitación y Temperatura

La subregión del Chaco Árido presenta un clima subtropical seco con precipitaciones que varían de manera estacional, anual y plurianual. La amplitud térmica diaria es importante y se presentan amplias diferencias entre el día y la noche. Los índices hídricos generalmente son desfavorables ya que se presenta una evapotranspiración elevada, esto se traduce a que se den déficits hídricos constantes durante todo el año (Karlin, 2012).

El área de estudio no escapa a estas características típicas de regiones semiáridas-áridas y allí se presentan precipitaciones que se concentran mayoritariamente en primavera – verano, con inviernos secos, registrando valores que oscilan entre los 500 – 700 mm por año, en la región más cercana a las sierras, y 300 mm por año hacia las salinas grandes. El promedio histórico anual es de 500 mm y la estación lluviosa es de alrededor de tres meses durante la primavera tardía y el verano. Existe una alta variabilidad espacial y temporal en el régimen de lluvias, en la parte del gradiente más árido (Barchuk, 2019).

En lo que respecta a la temperatura, la media anual es de 20°C, la evapotranspiración es de 1000 mm anuales y el déficit hídrico (precipitación – evapotranspiración) oscila entre -400 y -600 mm, lo que ubica a la región dentro del clima árido (Barchuk, 2019).

Estas características climáticas evidencian el carácter árido de la zona, estos ecosistemas naturales están adaptados al estrés hídrico y son considerados como hábitats singulares de gran valor ecológico, de gran importancia en términos de biodiversidad y susceptibles a los grandes cambios.

Además, en estas áreas las acciones antrópicas tienen una gran influencia ya que pesan sobre el monte y los suelos que son a su vez, grandes reguladores climatológicos. Las condiciones climáticas actuales distan mucho de los valores promedios históricos, estos cambios en los registros se deben al menos indirectamente a la gran expansión de las actividades humanas sobre estas áreas (Karlin, 2012).

Los variados estudios sobre cambio climático (Karlin, 2013; Gran Castro 2022) advierten el aumento de temperatura global asignando estos cambios al aumento de gases de efecto invernadero, pero ¿todo se reduce a gases de efecto invernadero? ¿No es necesario romper con la dicotomía entre clima y sociedad como dos sistemas o dominios separados que representan al cambio climático como una serie de perturbaciones externas a la sociedad? (Gran Castro, 2022). El efecto del cambio climático sobre las precipitaciones es variable y depende del área a considerar (Karlin, 2013).

El Chaco Árido no es ajeno a las tendencias de cambio en regímenes pluviométricos, Karlin (2012) en su trabajo acerca de los cambios temporales del clima en la subregión del Chaco Árido² detecta un aumento en la pluviometría total, de acuerdo a las diferentes tendencias, lo cual no significa un aumento efectivo en la disponibilidad de agua.

² Se analizaron las series históricas climáticas de temperaturas medias del aire (T°med) y precipitaciones medias mensuales y anuales (PPmed) correspondientes a las localidades de San Fernando del Valle de Catamarca, La Rioja, Chamical, Chepes, Villa Dolores y San Luis, para el período 1931-2011, excepto para Chepes (período 1931-1996). Los valores anuales promedio se calcularon a partir de los datos

Los avances de la frontera agropecuaria hacia el oeste de Córdoba (Cáceres & Rodríguez-Bilella 2014), el aumento de la superficie desmontada, los consecuentes procesos de desertificación en las últimas décadas, contribuyen a que el agua captada y retenida por el suelo o aquella aprovechable por las personas, sea cada vez menor (Karlin, 2012).

El aprovechamiento del agua de lluvia desde su captación, almacenamiento y diferentes usos es una estrategia de acceso para hacer frente a sequías y a la baja disponibilidad de agua que se vienen acentuando en la región por los efectos del cambio climático (Belelli & Vázquez, 2018).

El agua de lluvia almacenada, es captada por una estructura impermeable de superficie acorde a la capacidad de almacenamiento. Esta estructura presenta una pendiente que desemboca en canaletas, que son las responsables de conducir el agua de lluvia captada hacia los dispositivos de almacenamientos, ya sean pozos, tanques, o una cisterna, cubiertos para evitar contaminación. La desembocadura de las canaletas que conducen el agua a la cisterna posee una malla que filtra las impurezas del agua.

El aprovechamiento de las precipitaciones por parte de cada familia campesina perteneciente a la comunidad, se da de diversas maneras, de acuerdo los tipos de superficie de captación que posean, a sus posibilidades en términos de acceso a tecnologías y a su capacidad de almacenarla.

Muchos de estos sistemas de captación y almacenamiento son aprovechados en las viviendas a modo de aumentar sus cantidades o existen también lugares en donde el agua de lluvia representa el único medio de acceso al agua. En estos sitios se suelen construir superficies de captación y almacenamiento, a parte de las ya existentes y el agua almacenada se destina fundamentalmente para consumo humano

5.1.1.6 Suelo

La cuenca del río Pichanas presenta variabilidad espacial y edáfica que se repite en todas las cuencas que tienen como finalidad las salinas, presentando Entisoles en las áreas montañosas; Molisoles, suborden Ustoles, en la parte media; Aridisoles, en la parte baja de la cuenca (Barchuk, 2019).

El área de la comunidad de Río Seco, pertenece a la hoja de suelo Tuclame 3166-17 y según la información del “Mapa Continuo y Abierto de Cartas de Suelo de Córdoba (actualizado en julio de 2020)”, elaborado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con apoyo de las Infraestructuras de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR), en la zona no se ha podido reconocer una homogeneización en cuanto a suelos o por escala no se pudo separar en series puras, por lo tanto se señalan en

mensuales, computándolos para los períodos entre julio - junio de cada año. A fin de actualizar la caracterización climática de la subregión descrita en la bibliografía citada en este trabajo, se construyeron climogramas para cada localidad con datos de temperaturas máximas, medias y mínimas, y precipitaciones, utilizando los valores correspondientes al período 1970-2011 (Karlin, 2012).

este área asociaciones o complejos de suelos. Se reconocen dos complejos predominantes: Co75 y Co62. Ambos complejos indeterminados, están clasificados por su capacidad de uso, bajo el sistema de clasificación utilizado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (SCS, USDA), distinguidos como clase VII. A su vez, las subclases advierten sobre los tipos de limitaciones que afectan a las clases determinadas³ (Bahill et al., 2006).

El complejo de símbolo Co75, corresponde a un complejo indeterminado de suelos esqueléticos desarrollados sobre rocas del complejo granítico caracterizando áreas fuertemente onduladas y escarpadas. Posee una capacidad de uso: VIles⁴.

El complejo de símbolo Co62, complejo indeterminado de los ríos Soto y Pichanas, son lechos arenosos generalmente secos de arenas limpias de río, gruesas y medias, con susceptibilidad a las inundaciones periódicas. Posee una capacidad de uso: VIIsc⁵.

Las características de los tipos de suelos que se encuentran en el área de estudio (clase VII), en términos productivos y agropecuarios, tienen limitaciones para el uso y su aptitud productiva es baja, por lo tanto, se debería restringir su uso y actividades al pastoreo en pasturas naturales y/o en monte por el riesgo a la degradación que presentan (Bahill et al., 2006; Giorgi et al., 2010; Ministerio de agricultura y ganadería (s.f)).

A pesar de las limitaciones planteadas y la baja aptitud productiva de los suelos, existen antecedentes de cultivos en el área descripta. Durante las visitas a la comunidad y algunas de las charlas, quienes habitan allí históricamente expresaron que se cultivaban variedades de maíz, zapallos y demás en las denominadas “chacras”. Esos cultivos podían ser posibles también gracias a la lluvia en tiempos de siembras.

Estas chacras destinadas al cultivo, con el paso del tiempo y por ausencia de lluvia y agua disponible, fueron dejándose de lado y sobre ellas ha avanzado el monte convirtiéndose en áreas de pastoreo.

5.1.1.7 Bosque nativo y cobertura de suelo

La vegetación predominante en el área donde se sitúa la comunidad es característica del clima árido y también de la combinación de varios factores influyentes que determinan diversidad en la vegetación. Estas variabilidades se deben a los cambios de altitud, precipitaciones que disminuyen hacia el oeste, los desniveles producidos por las sierras colindantes y los cursos de agua intermitentes (Barchuk, 2019). Como es particular de las zonas áridas, la altura, cobertura y biomasa se reducen conforme disminuye el régimen hídrico (Cabido, et al., 2003). Se diferencian varios pisos de vegetación de acuerdo a la altitud en la ecorregión, la zona donde

³ La subclase "e" -erosión- susceptibilidad a la erosión; La subclase "s" -problemas escasa profundidad, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o alcalinidad y bajo nivel de fertilidad; La subclase "c" -limitación climática- el clima es la mayor limitación (Bahill et al., 2006).

⁴ Subclase VIles: Suelos erosionados, con numerosas zanjas de erosión hídrica y salinidad severa que permite únicamente la existencia de plantas nativas muy tolerantes (Bahill et al., 2006).

⁵ Subclase VIIsc: Suelos con problemas de drenaje excesivo causado por una textura arenosa que acentúa la limitación climática natural del área (Bahill et al., 2006).

se sitúa Río Seco corresponde al bosque del Chaco Árido, el cual tiene una altitud aproximada que va de 500 a 200 msnm (Barchuk, 2019).

Los bosques del Chaco Árido son bosques xerofíticos y freatofitos, caracterizado por un estrato arbóreo que alcanza entre 6 y 8 m de altura, con especies predominantes como *Aspidosperma quebracho- blanco*, *algarrobo negro* (*Prosopis flexuosa*), *mistol* (*Ziziphus mistol*), *chañar* (*Geoffroea decorticans*), *brea* (*Cercidium praecox*), *tintitaco* (*Prosopis torquata*) y con alta frecuencia de *cardón* (*Stetsonia coryne*). El estrato arbustivo varía entre 3 y 4 m de altura, y su cobertura, entre 40 y 70%. Las especies dominantes de este estrato son *lata* (*Mimozyganthus carinatus*), *jarilla* (*Larrea divaricata*), *garabato* (*Acacia furcispina*) y *brea* (*Cercidium australe*) (Alesso et al., 2003; Barchuk, 2019; Cabido et al., 1992; Britos et al., 2008; Karlin et al., 2013).

En esta subregión y en el área de estudio, el bosque chaqueño alcanza una importante expresión, tanto en relación con la extensión y continuidad espacial de la masa boscosa, como en la presencia de especies importantes (Baldassini 2018). Está dominado por especies xerófilas, adaptadas a las importantes variaciones en la disponibilidad hídrica como a las variaciones térmicas estacionales y, su estabilidad y sostenibilidad dependen de sus raíces profundas que se abastecen del aporte agua subterránea que tiene origen en los sistemas serranos (Barchuk, 2019).

El bosque en general se encuentra en un buen estado de conservación, aunque pueden existir algunas perturbaciones como el sobrepastoreo debido a que los predios campesinos no están cercados y ésto permite el libre acceso de animales, pudiendo causar una sobrecarga. Se pueden identificar un número significativo de Cardón, sobre todo en la zona de sierra en su estructura pedregosa. En esta zona aún no se cuenta con Planes de Manejo y Conservación de Bosque Nativo (Ley N° 9814) aunque ya hubo avances en la presentación de los formularios correspondientes y la muestra de interés por quienes lo pretenden.

5.1.1.8 Agua subterránea

La limitada agua superficial en estos ambientes áridos, converge en la necesidad de buscar alternativas propicias a su acceso y es por eso que desde hace mucho tiempo se realizan intervenciones para poder aprovechar el agua subterránea y los consecuentes acuíferos allí presentes. Son variadas las opciones para poder acceder a estos medios, y el método que más ha sido históricamente utilizado en la zona de estudio, y región, es el excavado de pozos. Esta técnica, fue y es una posibilidad real de acceso a los reservorios de agua subterránea para su aprovechamiento, ya sea familiar o comunitario.

Los pozos de algunas familias datan de muchos años y aún continúan utilizándolos mientras se mantengan con agua. Estos pozos, son una opción idónea para los acuíferos de baja permeabilidad donde se necesita que para la extracción de agua haya un reservorio que permita el almacenamiento y posterior extracción con mayor facilidad. Esto se da también, porque el flujo hídrico es muy lento y la acumulación mediante el pozo se vuelve una viable solución para acceder a estos acuíferos. La excavación de pozo, además de ser adecuada para esa situación,

se vuelve una opción también cuando los acuíferos están compuestos por aglomerados con rodados de elevada dureza y la perforación por métodos convencionales se ve impedida (Baudino, 2011).

En lo que respecta a la bibliografía, no son muy precisos los estudios acerca del agua subterránea en esta zona, sin embargo, figuran generalidades que responden más a lo regional (Barreda et al., 2009; Reyna, 2010; Baudino, 2011; Blarasín et al., 2014) y a la presencia del río Pichanas en cercanías a la zona de estudio.

Esta zona con características áridas, presenta una larga faja de pie de piedemonte de las sierras que permite la infiltración rápida de las aguas y aporte a las aguas subterráneas. En cercanías del río Pichanas, y cerca del centro y borde de la cuenca, hay aumento de la conductividad eléctrica específica debido a los sedimentos terciarios altamente salinizados (Reyna, 2010).

La faja fluvial del río Pichanas es significativa para la región, ya que se puede aprovechar el acuífero libre y semiconfinado, con rendimientos entre 15 y 20 m³/h/m y caudales de 200 m³/h, con salinidad menor a 0,5 g/L (Blarasín et al., 2014).

5.1.2 Descripción y análisis de las diferentes estrategias de acceso al agua

5.1.2.1 Acceso al agua y dinámicas hidrosociales del campesinado

Las investigaciones acerca de la cuestión hídrica, siguen reforzando la oposición naturaleza sociedad sin considerar que el acceso, control y distribución de agua están mediadas por procesos sociales. El acceso al agua, está constantemente en tensión por condiciones geográficas, decisiones técnicas y disposiciones político-legales y por lo tanto, la accesibilidad debe plantearse como el resultado e interacción de estos factores (Swyngedouw, 2017).

El acceso al agua y acceso al agua de calidad, es una problemática en las comunidades campesinas del noroeste cordobés (Fleitas & Paz, 2012; Cáceres & Rodríguez-Bilella, 2014; Paz, 2016; Cabrol, 2019). Al igual que muchas otras comunidades campesinas del país, la comunidad de Río Seco se ha abastecido de agua a través de iniciativas individuales o colectivas, de acuerdo a las posibilidades de encontrar fuentes alternativas. Estas iniciativas, muchas veces no cubren con la demanda que las familias requieren, convirtiéndose en una limitante para la salud y su autonomía (Barreda et al., 2009).

A pesar de esta limitante, las familias realizan un profundo esfuerzo por obtener agua con la calidad necesaria para su economía doméstica, consumo, usos, animales y cultivos. Sin embargo, y a pesar de este esfuerzo, la imposibilidad de acceso, provoca situaciones en las cuales las personas se ven obligadas a beber agua no apta para consumo humano. Ésto impacta directamente en la salud, limita el desarrollo de sus actividades productivas, su autoabastecimiento y repercute en el tiempo disponible para otras actividades productivas (Ingeniería Sin Fronteras [ISF], 2022).

El acceso al agua tiene directa incidencia tanto en el bienestar como en las condiciones de seguridad y soberanía alimentaria de las comunidades rurales (Zamora & Prieto Garra, 2016).

Por lo tanto, las posibilidades de acceso pueden entenderse como un factor limitante para las actividades productivas y el sostenimiento de la vida en el territorio.

Las familias que forman parte de la comunidad campesina de Río Seco, por su parte, han afrontado y afrontan el marcado déficit hídrico zonal característico del Chaco Árido, el escaso o nulo caudal del río, la sequedad de sus pozos por las sequías que atraviesan, y la falta de políticas públicas y/o presencia estatal que garanticen el acceso al agua de calidad.

Las producciones familiares campesinas indígenas se explican en un ámbito de múltiples actividades regionales que presentan complejidades funcionales (Cáceres, 2004). Están caracterizadas por la cría de ganadería caprina, ovina, bovina, equina para traslado y transporte, aves de corral, apicultura, presencia de huerta y frutales y ciertos agregados de valor (Cáceres 2004; Barreda et al., 2009; Paz, 2016; Cabrol, 2016; Quirós, 2022). El volumen y escala de cada producción, varía de acuerdo a cada familia, pero en general todas sus producciones son altamente dependientes del agua, por lo cual se vuelve una limitante productiva.

Como se mencionó anteriormente, el acceso a las diferentes fuentes de agua cambia de acuerdo a la zona como así también en cada familia. Puntualmente en la comunidad de Río Seco, de acuerdo a las visitas realizadas, la observación directa y las charlas, se caracterizan por ser de tipo manual, mediante la extracción en pozo y traslado en baldes, trashumancia diaria hacia aguadas en forma de arreos y aprovechamiento de agua de lluvia. La incorporación de tecnologías, por parte de las familias o comunitarias, representa otra opción de alcanzar las fuentes de agua. La compra de agua es otra práctica que estuvo y está presente en la comunidad, siendo la comuna más cercana la que realiza el transporte y comercialización de la misma. Las situaciones descriptas serán desarrolladas en apartados posteriores, principalmente el acceso al agua mediado por la incorporación de tecnologías en los sistemas. La problemática del agua se destaca por su complejidad, pero principalmente por la complejidad ambiental asociada. Es necesario reconocer su multi-trans-dimensionalidad y multiescalaridad para abordarla desde estudios interrelacionados e integrales, evitando simplismos tecnológicos (Zwarteeven & Boelens, 2011).

El abordaje, entonces, debe partir de la interpretación en que las comunidades conciben y llevan adelante sus estrategias de acceso al agua, como así también de la manera en que se conectan con los flujos del agua y la infraestructura hidráulica presente en los territorios.

5.1.2.2 Etapas

El “Manual práctico para el abastecimiento de agua en comunidades campesinas indígenas” (MNCI & ISF, 2009), escrito por varias organizaciones campesinas del país, presenta al abastecimiento de agua como un abordaje integral a la problemática del agua. El abastecimiento, es transversal a las etapas que reconocen, ya que hay varias de ellas que hacen a este objetivo. Las etapas que se reconocen son: dimensionamiento de las necesidades, captación, depósito de almacenaje y distribución; el abastecimiento, entonces, se da de manera

transversal entre la captación, depósito de almacenaje y distribución, ya que cualquiera de estos aspectos hace referencia y puede garantizar que se abastezca de agua de acuerdo a las necesidades dimensionadas. La calidad del agua, también es un aspecto trascendental y clave a la hora de acceder al agua, más que nada si las necesidades son el consumo humano (Movimiento Nacional Campesino Indígena [MNCI] & Ingeniería Sin Fronteras [ISF], 2009).

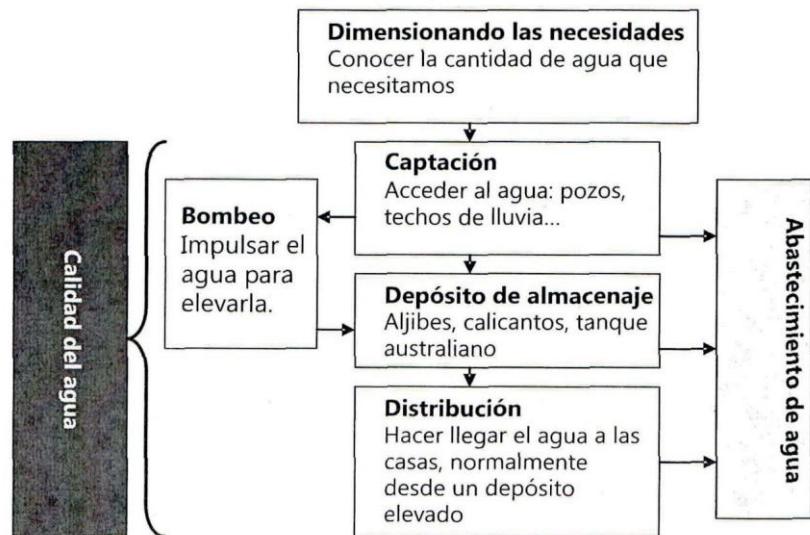


Figura 5: Etapas del acceso al agua.

Fuente: Movimiento Nacional Campesino Indígena & Ingeniería Sin Fronteras, 2009.

En lo que se refiere a las necesidades en términos de cantidad, varía de acuerdo con las actividades de cada familia, a sus fuentes de agua y capacidad de acceso a la misma, por esto se plantea proveer la mayor cantidad de agua que se pueda.

Los diferentes usos para los cuales se requieren caudales de agua, y que fueron identificados en el manual son: para consumo de las familias, de los animales, para riego y para consumo de los espacios comunitarios (sedes, fábricas, escuelas, entre otros). La cantidad y calidad de agua disponibles, son factores que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar sistemas de acceso y por este motivo es de suma importancia el diseño para cada caso en particular.

5.1.2.3 Calidad de Agua

La calidad del agua y su aptitud para los diversos usos, se caracterizan en función de la superación o no, en un período temporal, y de determinados valores de referencia para distintos parámetros de calidad muestreados. A su vez, la calidad del agua, desde el punto ambiental, es una condición que debe darse en el agua para que ésta mantenga un ecosistema equilibrado y para que cumpla unos determinados objetivos de calidad ecológica (Montaner, 1999).

Los diferentes usos del agua, están determinados en buena medida por aspectos culturales, los cuales a su vez varían en cada región por las condiciones socioeconómicas, ambientales y tecnológicas (MNCI & ISF, 2009). Existe la necesidad de tener acceso no sólo a cantidades que

cumplan con la demanda, sino también con la calidad suficiente que asegure el metabolismo físico y reproducción social (Swyngedouw, 2017).

Es por esto, que la calidad del agua, significa ir más allá de los atributos físicoquímicos o biológicos que pueda presentar, implica considerar fundamentalmente el contexto ecológico y cultural (usos y valores que se le otorga) (Aguilar, 2010). La calidad del agua está íntimamente relacionada con la cantidad, usos y aprovechamientos. No es viable el hecho de garantizar sólo una cierta cantidad de agua, sino que también, es necesario que la comunidad pueda tener garantizada su calidad de agua.

Una vez conocidas la cantidad de agua necesaria en cada familia, es esencial poder comprender a qué tipo de agua se tiene acceso y de esta manera poder identificar los diferentes usos que se le da o si es necesario buscar una fuente de agua alternativa (MNCI & ISF, 2009).

El “Manual práctico para el abastecimiento de agua en comunidades campesinas indígenas” (MNCI & ISF, 2009), determina calidades de agua en función de su origen: subterránea, lluvia y superficial, considerando también la posible contaminación en su manejo. Las aguas subterráneas, pueden tener contaminación química siendo no aptas para el consumo si es que no se las purifica, sin embargo, generalmente son bacteriológicamente puras (MNCI & ISF, 2009). Este tipo de fuente, es la que presenta mayor complejidad en el acceso al agua, por la profundidad a la hora de cavar pozos o lo costoso de las perforaciones. Sumado a ésto, el riesgo a la contaminación de los acuíferos es un problema potencial a presentarse, principalmente por la presencia de pozos negros o vertidos de procesos industriales y contaminación indirecta.

Por otro lado, el agua de lluvia se presenta como agua pura, aunque también puede llegar a contaminarse en la gestión de la misma. Es agua que se puede almacenar en las represas o que son captadas mediante superficies y posterior almacenamiento en recipientes, estos manejos son los potenciales a contaminar el agua de lluvia.

El origen superficial responde al agua de ríos, arroyos o canales. Es una fuente directa de acceso, pero es la que más sufre de contaminación por la exposición directa con el medio y los diferentes vertidos por lo que transita.

La contaminación de fuentes, como así también la reducción de cauces de agua, son formas de privar o generar disparidades en el acceso hídrico (Isch, 2011), también lo es la falta de recursos monetarios y de voluntad política económica que garantice la infraestructura hidráulica necesaria para el acceso a caudales con calidad (Swyngedouw, 2017).

5.1.3 Acceso al agua en la comunidad

5.1.3.1 El acceso al agua y los modos históricos - campesinos

La comunidad campesina de Río Seco, colindante a su río homónimo, es diversa en lo que refiere a la accesibilidad al agua, y varía también de acuerdo a las condiciones orográficas sobre todo teniendo en cuenta la presencia de serranías a lo largo de toda la comunidad.

Las estrategias de acceso cambiaron a lo largo de los años y además, según los relatos orales de algunas familias visitadas, el régimen de lluvias se ha alterado con el correr de los años. Antes, la lluvia era su fuente principal de acceso que, aparte de mantener al río con caudales importantes y permanentes, permitía el consumo de los habitantes. Es así que, las considerables lluvias y el río, les permitía realizar por ejemplo cultivos en “chacras” familiares. Ante esto, José, de la parte sur de la comunidad, relata cómo era la zona cuando era chico:

“vos sabes que cuando yo era chico, esta casa era de unos tíos abuelos míos, esta casa tiene 150 años y yo siempre cuando era chico, venía acá, venía a comprar, tenían la puerta del sitio donde arranca la barranca, acá tenían plantas frutales a la orilla del alambrado, no existía ese alambre, era todo patio, todo esto era planta de flores, en la galería colgadas, había laureles de flores, y toda esa parte que vendría a ser la parte de fuera del alambrado todos frutales de todo tipo” (José. comunicación personal, 17 de julio de 2021).



Figura 6: Vivienda de José y Familia en la comunidad de Río Seco.

Fuente: Fotografía tomada por José.

La posibilidad de poder realizar este tipo de producciones depende de la disponibilidad de agua. En el mismo sentido, José, comentó como era posible regar y sostener los cultivos.

“y con las lluvias. Lo que es ese bordo que vos ves ahí, por donde vos has venido, era todo chacra, hace 25 años atrás acá había chacras, plantas frutales de todo tipo, y después murió todo. Vos no te haces una idea.

Acá era un paraíso, todos estos galpones (de piedra), eran para guardar maíz y zapallo. Allá al lado del campito era toda una chacra. Esto era todo un galpón para guardar zapallo, maíz.

Si cuando yo era chico, hace 25 - 30 años atrás. Esto era un paraíso.

[...] Ahí atrás en la continuación de las piezas ese era otro galpón, te digo no daban a basto los galpones acá para guardar lo que vos levantabas, la cosecha que levantabas" (José. Comunicación personal,17 de julio de 2021).

En este mismo sentido, Raúl, situado en la parte media de la comunidad también comentó acerca del transcurrir con el río y las posibilidades que este les brindaba:

"Bueno antes había años que había agua en el río, pero había años que estaba seco, seco... incluso de ahí de la escuela, más adelante, sabíamos tener una bebida, pero cavamos como tres metros más o menos y ahí se largaban las vacas, le poníamos palos para que no se caiga la arena para que bajen al agua las vacas y bueno ahí venían épocas de lluvia..."(Raúl. Comunicación personal,17 de julio de 2021).

"Nos bañábamos, había lagunas, era hermoso". Memorias de habitar el río.

"Yo habré tenido seis, siete años, el río con agua, nos bañábamos, había lagunas, era hermoso y después pasó un tiempo... seca. Después volvió el tema del agua y así. Pero no pasaban dos años que se secaba y volvía a ver agua. Nunca como estos años que hace más de.... hará como 7 años que han hecho el puente no ha llovido más, no pasó nunca más" (Raúl. Comunicación personal,17 de julio de 2021).

"nosotros tenemos un pozo ahí, acá nomás cerquita, del mismo río se llenaba el pozo ese, así que se seca el río y el pozo se seca.

Cavamos en otro lado, después hicimos otro pozo más adelante, ese tuvo agua hasta hace poco, también ahora está seco" (Raúl. Comunicación personal,17 de julio de 2021).



Figura 7: Cauce del Río Seco. Fotografía tomada el 16 de julio de 2021.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

La gran mayoría de las familias de la comunidad tienen o han tenido pozos mediante los cuales podían obtener agua de manera segura. Con las consecuentes crisis hídricas, causadas por el dejar de fluir del río, varios pozos quedaron también inutilizados. En relación a esta problemática, José comenta como se dan las dinámicas hídricas, en términos físicos, en la parte sur de la comunidad:

“Vos al agua no la ves”. El río y su curso.

“ Por ahí pasaba. 25 - 30 años, 28 años [...] Permanente no? ¿Sabes qué pasa? con una lluvia que caiga al año, vos al agua no la ves en el río, pero el agua pasa abajo, ¿te das cuenta? por el mismo desnivel y por el cauce del río, pasa agua abajo entonces el pozo se mantiene. Pero ahora este año y el año pasado, no llovió nada” (José. Comunicación personal,17 de julio de 2021).

Marcos, situado en el centro de la comunidad, comentó también sobre la situación de los pozos de agua, su relevancia histórica y el estado del río:

“(...) y sacaban agua de los pozos, ahí hay un pozo balde que ya se terminó. Me parece que ese pozo para cavarlo abajo hay piedra dura, no se puede más. Hasta hace poco ha tenido agua. El río no tiene nada y este río tiene agua recién allá para el lado de Jorge, lejos. De lo de Nico para allá” (Marcos. Comunicación personal,17 de julio de 2021).

En relación a la última respuesta y demás relatos, se hace referencia a que las situaciones hídricas son variadas a lo largo de la comunidad. En la parte sur, la presencia de piedras en el lecho del río permite que fluya más superficialmente alcanzando a llegar hasta las viviendas. A medida que se avanza hacia el norte, el trayecto tiene más presencia de arena, por lo cual se infiltra más fácilmente aportando agua al subsuelo.

El agua de lluvia significaba no sólo una forma de acceso concreto, sino también generaba la posibilidad de sembrar y cosechar sus propios cultivos. Asimismo, en lo que respecta al abastecimiento para los animales, era algo que está, de alguna manera, saldado. Los pozos cavados también aumentan sus caudales de agua cuando los periodos de lluvia son más constantes y prolongados.

En esta línea, históricamente estos pozos han sido construidos por las familias campesinas, en general a poca profundidad (entre 5 a 20 metros), y se accede al acuífero más cercano a la superficie. Regularmente este acuífero libre, también llamado napa freática, no supera los 20 metros de profundidad. En la construcción de los pozos, el calzado de los mismos es un aspecto clave debido a que se pueden derrumbar las paredes y exponer a un accidente a quien lo esté realizando. Existen pozos de más de 40 años, calzados con durmientes de quebrachos (MNCI & ISF, 2009). Actualmente, el MCC ha promovido el revestimiento de las paredes, consolidándolas con hormigón.

5.1.3.2 Perforación comunitaria

En la comunidad de Río Seco, el aprovechamiento de agua subterránea ha significado el acceso al agua para la mayoría de las familias mediante la excavación de pozos que, en la mayoría de los casos, datan de muchos años. Los pozos históricos, siguen en funcionamiento a pesar de las repetidas sequías allí sufridas. Pero, ante la falta de agua en la comunidad, en el año 2008, se decidió hacer una perforación comunitaria, atravesar el acuífero libre y acceder a aguas más profundas, más precisamente a 40 metros.

A las históricas estrategias de acceso al agua, generadas por las familias campesinas de Río Seco, y bajo un contexto alarmante de escasez entre los años 2005-2008, se suman acciones complementarias del MCC en conjunto con la Agencia de Extensión Rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

El diagnóstico que realiza INTA, dio como resultado que desde el año 2002 se refleja un deterioro de los recursos naturales suelos, vegetación y aguadas que tienen origen en las sequías que se venían padeciendo⁶. En cuanto a los sistemas socioeconómicos de las familias, presentaban una alta dependencia del agua y sus sistemas no cubrían la demanda. Tal es así, que en algunos casos las familias se veían forzadas a comprar agua a la comuna de Paso Viejo. Esta manera de administrar y poner precio al agua, responde al modelo de mercantilización e injusticia hídrica, ya que solo pueden acceder quienes poseen los medios (Zwarteveen &

⁶ ACceder al agua - Relatos y reflexiones desde algunas experiencias de organización en los territorios. Disponible: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-acceder_al_agua.pdf

Boelens, 2011; Budds, 2011). Sumado a esto, el material de los techos de las viviendas no se adecuaba para la captación de agua de lluvia y, la práctica de profundización de pozos, ha sido dejada de lado por la necesidad de contar con materiales y herramientas más sofisticadas. Todos estos resultados, concluían en que estas realidades refuerzan la migración de campesinxes de sus territorios a centros urbanizados bajo la ilusión del progreso (Barreda & Barberena, 2009).

El proyecto del INTA

A partir del diagnóstico y las problemáticas identificadas, el INTA canalizó acciones mediante un proyecto denominado "Fortalecimiento de la seguridad alimentaria de los Dptos. Minas y Cruz del Eje", financiado por el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. El mismo constó de tres etapas: provisión de agua, autoproducción de alimentos y educación alimentaria y, lo llevó adelante con la participación de las comunidades y el Movimiento Campesino de Córdoba (Barreda & Barberena, 2009).

El proyecto tuvo un alcance más amplio en el cual contempló a Río Seco y tuvo competencias en otras comunidades campesinas: El Huayco, Rara Fortuna, El Empalme, El Pintado, Tosno, Paso de las Campanas, Agua de Ramón, La vborita, Rodeo Grande, Tuclame y Paso Viejo. En consecuencia, han participado, 65 familias en forma directa, de las comunidades mencionadas y dos escuelas secundarias rurales con especialidad agropecuaria: EFA Tuclame e IPEM Paso Viejo, donde asistían aproximadamente 240 estudiantes, la mayoría hijxs de campesinxes de la región, abarcando un radio de 60 km (Barreda & Barberena, 2009). En el área de aplicación del proyecto, MCC se organiza mediante la Asociación de Productores del Noroeste de Córdoba (APENOC), que nuclea a varias comunidades implicadas en el proyecto. La presencia de la organización, ya establecida hace muchos años, dinamizó el proceso, además de facilitar la articulación y participación. Esto hizo que antes de tomar decisiones acerca de qué solución o de qué proceso emprender, se dieron instancias donde participaron más de cien familias (Barreda & Barberena, 2009).

Luego de estas instancias, se diagramó el proyecto, y se canalizó por los medios correspondientes al ministerio de desarrollo social. El proyecto consistió en 10 sistemas de abastecimiento de agua. Más precisamente, los componentes fueron: una fuente de agua comunitaria, 1 depósito de 10000 l, distribución con mangueras PVC y almacenamiento en tanques de 550L para cada familia, bombas electrosumergibles y grupos electrógenos. Uno de esos 10 sistemas propuestos y financiados, fue destinado a la comunidad campesina de Río Seco, en la cual, luego de un estudio geológico financiado por el proyecto, se inició la perforación y el trabajo en el pozo en el año 2008. En paralelo, las personas de la comunidad comenzaron con los trabajos comunitarios de enterrado de mangueras, los cuales se dividían en días y horarios (Barreda & Barberena, 2009).

Esta caracterización del proyecto, ejecutado en Río Seco, que deja por escrita el INTA, sirvió de base para profundizar en preguntas, debates y reflexiones. En diálogo con Eduardo,

integrante del Movimiento Campesino de Córdoba, nos comentó al respecto del origen del proyecto:

“Entiendo que suceden las dos cosas, en esa época [entre 2005 - 2008] no teníamos la formación que tenemos hoy en lo que es el agua y lo que es la necesidad, la capacidad técnica y la posibilidad de ver lo que veíamos. Entonces, en ese momento surge esta posibilidad que el INTA la aprovecha, contrata a un técnico y este técnico facilita la posibilidad de ir haciendo diagnósticos en distintas comunidades. A partir de esas opciones, de esas posibilidades técnicas, es que se van haciendo los proyectos que INTA canaliza. Obviamente no es un movimiento que está golpeando puertas para que el INTA financie, sino que el INTA ve la oportunidad y sale a buscar las experiencias financierables técnicamente [...].

[...] El INTA canaliza un montón de posibilidades. El INTA sabía que estaba haciendo cuestiones limitadas con el tema de pro huerta, hay técnicos que se forman en eso [...] entonces ellos también tienen una propuesta para el territorio, eso sí es válido por parte de ellos. [...] Son ciertas las dos cosas, si bien lo propusieron ellos, si no hubiese habido organización comunitaria no hubiese sido posible hasta el día de hoy, estar discutiendo cómo mejorar los sistemas. Entonces lo que está escrito desde una perspectiva, tiene su validez y quizás esté incompleto” (Belleli, E. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

Una vez concluida la obra con la instalación de la bomba, tanque y el sistema de distribución mediante mangueras, este sistema quedó condicionado al uso del grupo electrógeno. Para poder hacer funcionar la bomba, quien llevase combustible para poder hacer funcionar la bomba, en cierta medida tenía agua. Esta situación se presentaba como un avance en términos de posibilidad de acceso para la comunidad, sin estar aún en estado óptimo de funcionamiento, Eduardo da cuenta de cómo era la situación una vez terminada esa obra:

“No, había unas mangueras, pero no llegaba a todas las familias, eran muy finas e iban también para el otro lado para lo de Tirso también, aguas arriba digamos y también llegaba a lo de Cuki. Todo esto te hablo post mortem, yo Eduardo, parte de agua, lo tomo al proyecto cuando ya todo esto ha sucedido, cuando ya hay mangueras tiradas por todos lados, algunas no andaban, los diámetros eran finos. No es que no tenían mangueras, tenía, pero eran escasas, y tenían menos diámetro del que se requería para llegar a todas las familias, las mangueras se tiran y como tales se usan un tiempo y algunas de esas se pierden, terminando funcionando para 2 o 3 casas que es la situación inicial que retomamos cuando hacemos el pedido para todas las familias que estaban padeciendo la sed. Y también para la escuela, ya tenía el problema que al crecer el río se quedaron sin la perforación” (Belleli, E. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

A partir de estas acciones, en conjunto llevadas a cabo por INTA, MCC y la comunidad organizada de Río Seco, se intentó brindar una solución a la creciente escasez de agua que sucedía en el territorio. El contexto de inseguridad hídrica, encontró las fuerzas aunadas de la comunidad y el MCC, provocando que la inversión pública sea realizada en beneficio comunitario.

Sin embargo, a pesar de la infraestructura instalada, la comunidad no pudo asegurar su seguridad hídrica inmediata, debido a varios condicionamientos en el sistema. Estas intervenciones se realizaron sobre un territorio hidrosocial que estaba condicionado, en términos de acceso, a infraestructura y en términos políticos, a soluciones que prioricen necesariamente su acceso y sostenibilidad (Sierralta, 2021).

Las intervenciones en las dinámicas hídricas de la zona, evidenciaron cómo el agua no solo fluye dentro de un ambiente físico, sino que también como el agua es manipulada por otros factores. El ciclo hidrosocial en Río Seco, tiene como intervenientes hídricos a las obras hidráulicas, organizaciones sociales, comunidad organizada, instituciones, prácticas culturales y significados simbólicos (Budds & Hinojosa, 2012 en Larsimont, 2014).

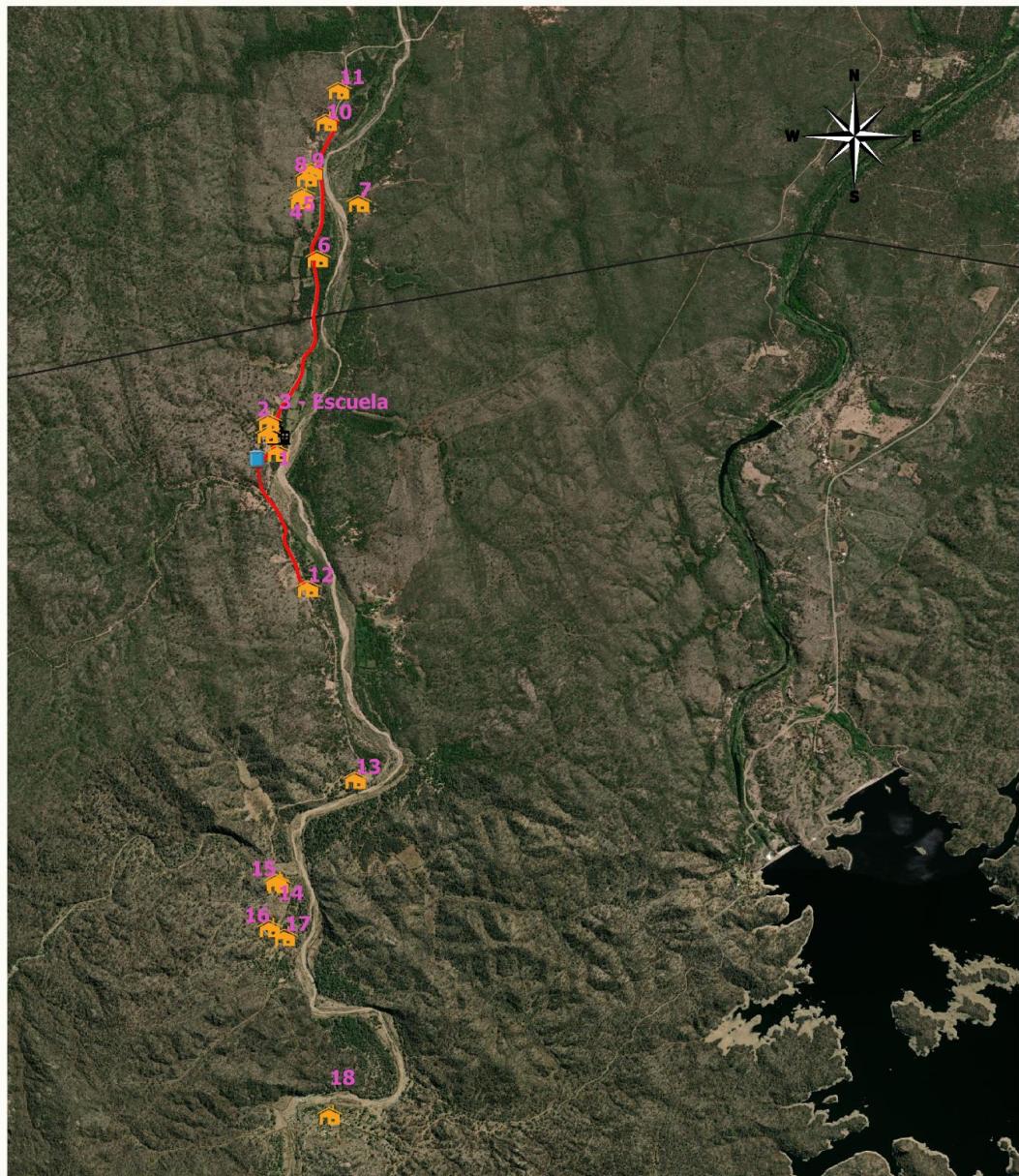
La incorporación del sistema de bombeo en el año 2008, empezó a implicar algunos cambios en los modos de fluir del agua en una parte de la comunidad. Esto lleva a reconocer que lxs campesinxs también influyen en sus caudales, pero, estos caudales, moldean las relaciones entre ellxs, los modos de acceso, de gestionar y valorizar (Saldi, 2021).

5.1.3.3 Modos de acceso al agua en Río Seco previa a la reconversión del sistema

Para dar cuenta de la situación previa a la reconversión del sistema, y luego de algunas visitas y charlas con las familias, y con parte del movimiento campesino durante el período 2018 - 2022, se elaboró una tabla para describir la situación particular. A partir del acceso a datos como: relación al acceso al agua de cada familia, el modo de almacenarla, los diferentes usos que hacían de la misma y las dificultades que pudiesen reconocer en esa relación. Y, en línea con la metodología transversal de la IAP, se presenta un resumen de lo vivenciado, compartido y observado. Cabe aclarar que, la elaboración de la tabla 1, es realizada con el sistema de bombeo instalado en 2008 y funcionando con el grupo electrógeno como fuente energética.

Esto se realiza previo a la reconversión de la alimentación del sistema de bombeo, proceso que se analizará en el objetivo específico 2.

A continuación, se presenta la tabla 1, Situación de cada familia de la comunidad de Río Seco en relación al agua, en conjunto con las figuras 8 y 9, como contexto y referencia espacial.



Referencias

Comunidad de Río Seco

0 500 1.000 m

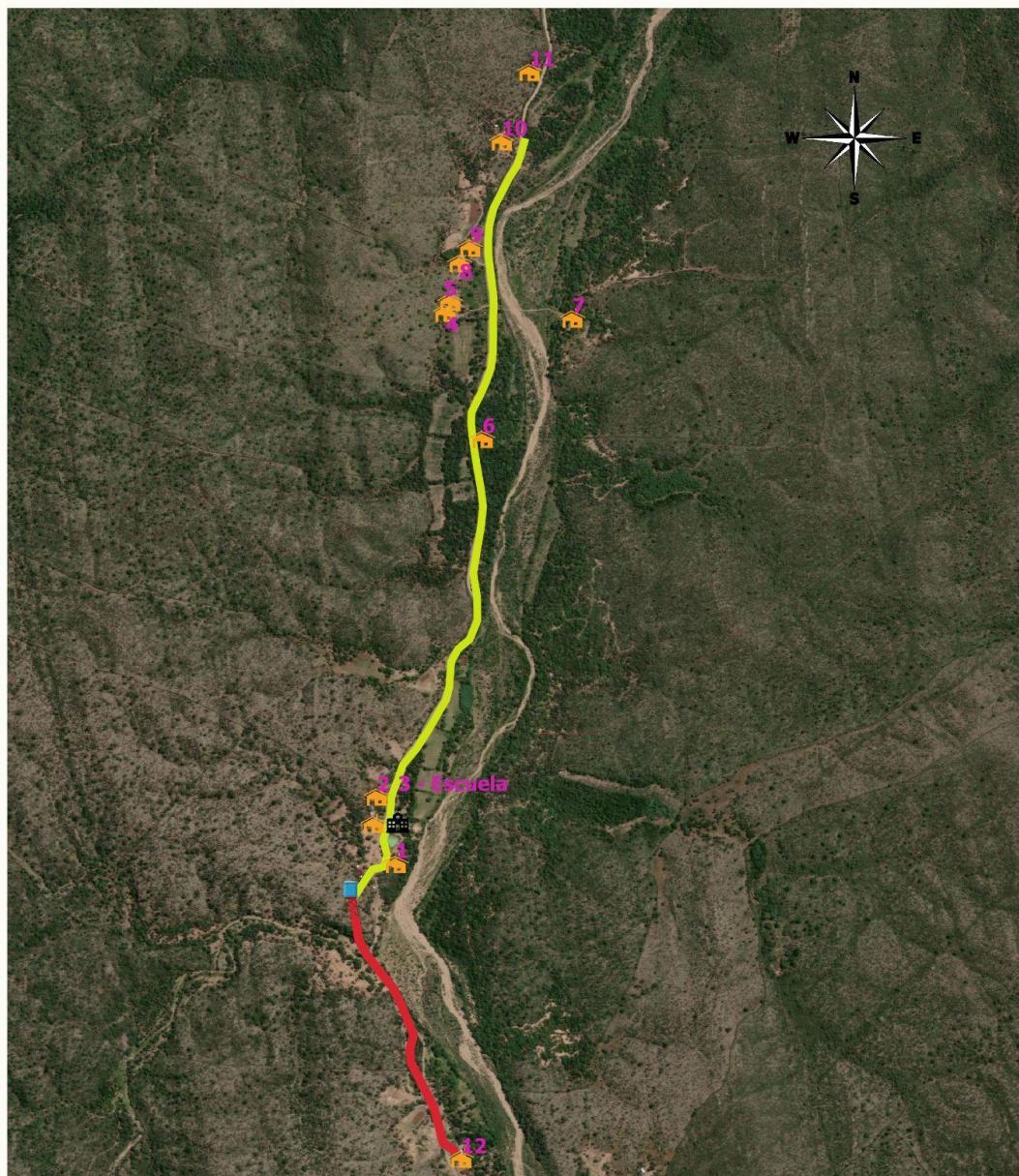
Viviendas

Escuela José Marmol

Tanque de Agua

Acueducto comunitario

Figura 8. Comunidad de Río Seco numerada. Referencia a la tabla siguiente.
Fuente: Elaboración propia.



Referencias

Comunidad de Río Seco

Viviendas

Escuela José Marmol

Tanque de Agua

Acueducto parte norte

Acueducto parte sur

Figura 9. Comunidad de Río Seco numerada. Referencia a la parte norte - sur del acueducto.
Fuente: Elaboración propia.

Familias	Acceso al agua	Almacenamiento	Usos	Dificultades
Perforación - Parte norte				
1	Tienen un pozo balde ⁷ . Utilizan el acueducto comunitario cuando es necesario. Tienen una represa impermeabilizada que se abastece del agua de lluvia. Ante la falta de agua llevan animales al dique de pichanas. Aprovechan el río cuando corre agua.	Tanque de 550 litros para distribución en la casa. Represa, piletas y bebederos para animales.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal (Cabras, cerdos, ovejas, vacas gallinas, burro y caballo).	Tienen que llenar el tanque de la casa constantemente. Cuando hay poca agua tienen que llevar animales al dique, generalmente vacunos.
2	Perforación y acueducto comunitario. Tienen pozo balde pero se les suele secar. Llevan animales al río cuando hay agua. Aprovechan el río cuando corre agua.	Tanque de 3000 litros y 550 para distribución en la casa. Piletas y bebederos para animales.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal (Cabras, Cerdos, ovejas, vacas gallinas, burro y caballo)	Llevaban 3 litros de combustible 2 o 3 veces por semana para usar el generador y bombear agua. Esto representa un costo económico importante. Para conseguirlo tienen que viajar o comprarlo en el campo. Están situados en la primera llave de paso del acueducto, cuando se vacía la manguera principal y pierde carga, tienen que esperar a que se llene para poder sacar agua.
3 - Escuela provincial Jose Marmol	Pozo y perforación en el cauce del río	Tanque elevado. Sin datos de la capacidad.	Beber, cocinar, Sanitarios, limpieza.	La perforación se llenó de arena y dejó de funcionar la bomba.
4	Piden agua a la comuna de Paso Viejo.	2 tanques de 2500 litros más 1 de 550 litros para distribuir en hogar. Bebederos para animales.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de hogar y espacios, lavar ropa, consumo animal (Cabras,	Les dura muy poco el agua cuando le tienen que dar a los animales. Tienen que pedir frecuentemente y eso implica un costo. Mucha demora en traerles agua.

⁷ El pozo balde es un tipo de pozo excavado, generalmente a mano, con paredes revestidas con pared de mampostería mediante el cual se accede al acuífero libre. La incorporación de un balde tiene el propósito de facilitar la extracción de agua. En ocasiones se incorpora un sistema de rondana para agilizar la extracción.

			cerdos y caballo)	
5	Piden agua a la comuna de Paso Viejo.	Tanque de 550 litros sumado a tanque de 200 litros para tomar y 2 tanques de 2500 litros para animales. A su vez poseen 5 o 6 baldes de 20 litros. Bebederos para animales.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de hogar y espacios, lavar ropa, consumo animal (Cabras, cerdos y caballo)	Les dura 15 días el agua que les llevan por lo que tienen que estar pidiendo frecuentemente y eso implica un gasto. Tardan mucho para traer agua desde la comuna.
6	Llega el acueducto comunitario.	Sin datos	Sin datos	Sin datos
7	Piden agua a la comuna de Paso Viejo. También utilizan la perforación y acueducto comunitario. Aprovechan el río cuando corre agua.	1 pileta de 3500 litros y tanque de 550 litros para distribuir en la casa.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y espacios, lavar ropa, consumo animal (vacas, cabras, caballo y burro).	Les dura 15 días el agua de la comuna por lo que tienen que pedirla frecuentemente. A su vez suelen llevar nafta para sacar desde la perforación. Los dos modos representan un costo importante.
8	Tiene un pozo balde.	Tiene un tanque de 500 litros. Piletas y bebederos para animales.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y espacios, lavar ropa, consumo animal (vacas, cerdos y gallinas)	El agua le limita poder tener más animales. Tiene que sacar agua siempre
9	Llega el acueducto comunitario.	Sin datos	Sin datos	Sin datos
10	Pozo balde y también usan el acueducto comunitario. Represa impermeabilizada que se abastece de agua de lluvia.	Tanque de 5000 litros que llenan con la perforación comunitaria. También un tanque de 500 para distribución en casa. Piletas y bebederos para animales	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal (Cabras, ovejas, y gallinas)	Tiene que sacar agua del pozo periódicamente. Llevan combustible cuando les hace falta agua, esto representa un costo. Tiene que utilizar agua del tanque grande para animales cuando la represa no tiene.
11	Pretenden extender el acueducto hasta allí.	Sin datos	Sin datos	Sin datos
Perforación - Parte sur				

12	Le llega el agua de la perforación	Sin datos	Sin datos	Sin datos
13	Pozo balde cavado y calzado a orillas del río. Animales del pozo y Lleva animales al dique de Pichanas. Agua de la comuna cuando se secó el pozo.	Tanque de 500 litros. Piletas y bebederos para animales	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal (vacas, cabras, caballo)	Tiene que sacar agua frecuentemente. El pozo no está en su casa por lo que debe transportarla. Poca capacidad de almacenamiento. La comuna no lleva mucha agua y lxs vecinxs le llevan agua en un tanque.
14	Pozo propio. Llevan animales al dique de Pichanas.	Bombean a un tanque de 550 para distribuir en la casa.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal (gallinas, cabras, cerdos, caballo)	Tienen que trasladarse hasta el dique para llevar animales o ir de lxs vecinxs a buscar agua.
15	Al secarse el pozo, piden agua a la comuna y también sacan de lxs vecinxs mediante una bomba centrífuga alimentada con grupo electrógeno.	Piletas y bebederos para animales.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal (gallinas, cabras, cerdos, caballo)	La cantidad de agua que lleva la comuna es muy poca porque no pueden acceder con camiones grandes. Tienen que gastar mucha nafta para poder utilizar la bomba.
16	Tiene un pozo y de allí sacan mediante una bomba centrífuga alimentada con grupo electrógeno.	Tanque de 500 l para distribución en la casa. Tiene una cisterna de placa. Bebederos para los animales.	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, regar, consumo animal (vacas, cabras, gallinas caballos)	Tienen que gastar mucha nafta para poder utilizar la bomba, es un gasto considerable. El pozo tiene su limitación, se bombea un tiempo y hay que dejar que se recupere.
17	Sacan agua de lxs vecinxs mediante una bomba centrífuga alimentada con grupo electrógeno. También les llevan agua de la comuna.	Sin datos	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal.	Tienen que gastar mucha nafta para poder utilizar la bomba. La cantidad de agua que lleva la comuna es muy poca porque no pueden acceder con camiones grandes.
18	Tiene perforación y bomba sumergible. También acopian de una vertiente en la sierra por medio de una manguera.	Sin datos	Beber, cocinar, bañarse, limpieza de la casa y otros espacios, lavar ropa, consumo animal.	Pueden bombear poco porque la perforación no tiene caudal suficiente.

	Lleva animales al dique de Pichanas			
--	-------------------------------------	--	--	--

Tabla 1. Situación de cada familia de la comunidad de Río Seco en relación al agua.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 1, resume la situación de cada familia en lo que respecta a los modos de acceder al agua, como es su capacidad de almacenamiento, los usos del agua que realizan considerando también, las dificultades que poseen en cada uno de los mencionados procesos.

Los modos de vida campesinx, están estrechamente ligados al agua, por lo cual no poder acceder de manera segura, es un profundo impedimento para la reproducción de vida territorial. El territorio hidrosocial de Río Seco se construye y constituye en torno al agua y a los modos de resistir ante la injusticia hídrica.

Sin embargo, la preocupación por poder contar con suficiente agua para sus producciones, es una preocupación colectiva que responde a un contexto de injusticia hídrica. Esta característica colectiva de reconocer el lugar de otrx cuando no hay agua para beber, o para los animales, y el trabajo conjunto que se realiza para solucionar las crisis hídricas, se muestran en contraposición a las lógicas sociales individualistas. Las prácticas de solidaridad, en términos hídricos, siempre están presentes, porque es el modo de reexistir (Porto Goncalves) y resistir en el territorio.

Sin embargo, como se puede observar en el resumen particular de cada familia (Tabla 1), se pueden identificar diferencias sustanciales. Los modos de acceso al agua, el almacenamiento, usos y dificultades de las familias de Río Seco hasta finales de 2019 y principios de 2020 reflejan una gran diversidad de situaciones.

En lo que respecta al acceso al agua, aquellas familias que poseen el pozo balde pueden satisfacer sus demandas en cierto modo, pero necesitan tener una alternativa por si ocurre que el pozo se quede sin agua. Quienes se sitúan en la parte norte, tienen la posibilidad de acceder mediante el acueducto comunitario, sin embargo, en muchas ocasiones optaban por pedir el agua a la comuna, pagar por la misma y asegurarse esos caudales. Sin embargo, el gasto efectuado por pedir agua a la comuna es menor que el que tienen que enfrentar por la compra de combustible para poder utilizar el sistema comunitario. El dilema al que se enfrentan estas familias es que las comunas tardan en traer el agua por lo que el pedido tiene que ser con mucha anticipación o lidiar algún tiempo sin agua.

En la parte norte la situación es diferente. Para esa latitud no se ha desarrollado la red comunitaria de agua, exceptuando una sola casa a la que si llega. El relieve presente en esta dirección es el principal condicionante para el desarrollo del acueducto. Si bien se ha intentado que llegue hasta algunos hogares más, las pruebas han sido en vano. En este sector de la comunidad, los pozos baldes suelen durar más tiempo con agua, pero los métodos alternativos se dificultan en este sector. La presencia de una serranía y el consecuente desnivel producido implica que el agua por gravedad no llegue a las viviendas. Por otro lado, las comunas rechazan

la idea de tener que subir y bajar con un camión cisterna cargado con agua. El peso del tanque con agua y el movimiento oscilante de la misma hace que sea peligroso llegar hasta las viviendas con este tipo de camión. La mejor alternativa que se presenta es el traslado de agua en recipientes de menor volumen.

El almacenamiento en cada vivienda de un modo u otro está saldado por ser una necesidad constante, sin embargo, están quienes pueden acceder a más tanques y de mayor capacidad significando un ahorro en dinero, tiempo de agua disponible y mejor capacidad para el desarrollo de sus actividades.

Los usos son bastante generales en cada familia, las mayores diferencias se presentan en el tipo y cantidad de animales que se poseen. Esto tiene una estrecha relación con la cantidad de agua disponible que a su vez tiene dependencia en el modo que se accede y el almacenamiento presente.

Las dificultades que tiene cada familia tienen conexión con los modos de acceso y la capacidad de almacenamiento. El estado de los pozos balde condiciona el tener que sumar una fuente extra que ya puede implicar tener los medios económicos para comprar el agua o para acceder al combustible. Si a esto, se le suma que hay poca capacidad de almacenaje, se hacen recurrentes los pedidos. A su vez, el contar con la cantidad necesaria de agua limita las actividades productivas y condiciona a las familias a tener que buscar alternativas de trabajo.

El acceso al agua por parte de algunxs y no de otrxs, o tengan menos o de menor calidad, o bien que algunxs acceden a ella pagándola, pero para otrxs sea imposible poder pagar para acceder, se manifiestan situaciones de una injusta distribución y accesibilidad hídrica que limita vida en los territorios (Gudynas, 2021). Aquí se pueden reconocer distintas variedades de justicia hídrica (Gudynas, 2021) dependiendo de la zona que se habite. La parte norte tiene, si se quiere, más resuelto el acceso por contar una red comunitaria que, si bien hay que llevar combustible, está disponible para su utilización. La parte sur presenta una problemática mayor porque no se cuenta con una red de este estilo y se dificulta transportar agua hasta estos lares.

OE2: Análisis de la gestión comunitaria del agua y el proceso de fortalecimiento de la autonomía energética en la comunidad campesina de Río Seco

En el segundo objetivo, se analiza cómo la incorporación de tecnologías, permite suministrar el bombeo de agua con energía renovable a partir del año 2020 y, se evalúa su efecto en las dinámicas hídricas que suceden en el territorio hidrosocial de Río Seco.

Estos cambios, que sucedieron en el modo de acceder al agua en la comunidad, fueron abordados desde tres dimensiones. Una primera dimensión tecnológica, en la cual se abordan las incorporaciones que se hicieron para mejorar el acceso al agua en la comunidad campesina y en cómo son los modos de utilizar esa tecnología. Además, se realiza de forma conjunta, un análisis desde la perspectiva de las tecnologías apropiadas;

Una segunda dimensión, relacionada a la gestión y gobernanza del agua en la comunidad de Río Seco, donde se abordan de manera descriptiva los modos de gestionar el agua, previa a la incorporación de tecnología solar y luego de mejorar el sistema e incorporar los módulos.

Se abordan en este apartado, ambas dimensiones desde una dimensión histórica, transversal a todo el proceso de referencia y, que hace énfasis en cómo ha sido el proceso de adecuación e instalación de componentes en el acueducto comunitario. Esto incluye el comprender, cuáles han sido los procesos que se han llevado adelante para proceder con la incorporación e instalación de estas tecnologías, la participación del MCC y el vínculo de las familias con cada uno de los procesos que se llevaron adelante.

5.2 Reconversion energética del sistema de bombeo: incorporación de un sistema fotovoltaico como fuente energética para bombeo de agua

En línea con lo analizado en el objetivo específico 1, uno de los modos de acceso al agua que tenían las familias de la comunidad campesina de Río Seco, se presentaba en la perforación comunitaria. Sin embargo, este sistema no se encontraba en pleno funcionamiento. Las visitas a la comunidad y la charla con Eduardo Belelli, dieron cuenta de la situación del sistema. El mismo, se encontraba con un ramal principal con poco diámetro comparado al caudal pretendido, escasa cantidad de manguera en la distribución para poder alcanzar la totalidad de viviendas y, su funcionamiento en relación con el acceso al agua se encontraba mediado por la posibilidad y/o cantidad de combustible a la que pudiesen que pudiese proporcionar cada familia para hacer funcionar el grupo electrógeno.

Consecuentemente, el sistema terminó funcionando sólo para dos o tres casas, siempre y cuando en esas situaciones existiera la posibilidad de acceder económicamente al combustible para poder accionar la bomba. El acceso al agua en la comunidad campesina se encontraba, entonces, en un estado límite y contribuía a la pérdida de autonomía de las familias. Tanto aquellas que accedían a poca cantidad de agua de sus pozos, como a las que compraban o esperaban distribución por parte de las comunas.

Esta situación es comprendida por el MCC y por la comunidad organizada, por lo cual deciden accionar en conjunto para mejorar el funcionamiento del sistema.

5.2.1 Sistema comunitario de acceso al agua

5.2.1.1 Acondicionamiento del acueducto

A partir del restringido funcionamiento que tenía el sistema en la comunidad y el requerimiento de agua en varias familias, se deciden acciones en conjunto para poder enfrentar la situación e intentar resolverla.

Procurando que el agua llegue a cada familia, la primera instancia consistió en el nuevo diseño y reemplazo del acueducto instalado años anteriores, tanto en su ramal principal como en las derivaciones para cada hogar. Se procedió a reemplazar parte de la manguera del tamaño de 1

pulgada por una de 2 pulgadas y colocar llaves de paso en cada ramificación. La participación de la comunidad, fue clave en el proceso porque son quienes habitan y resisten ancestralmente en el territorio, sus saberes tanto a la hora de la definición de la traza como al momento de los trabajos para el reemplazo de las mangueras, fue clave.

Nuestro entrevistado, Eduardo, comentó cómo ha sido el proceso para volver a poner en funcionamiento el sistema de distribución, asegurando que el agua pueda llegar a varias viviendas más que en el sistema planteado en primera instancia.

Participación comunitaria en el diseño del acueducto.

“Claro, ahí diseñamos el acueducto, pedimos mangueras de 2 pulgadas. Fueron reuniones comunitarias. Ante la oportunidad que había de gestionarlo a nivel de la provincia se hace una nota, un pedido muy simple, no hay proyecto al respecto, simplemente el gobierno de la provincia lo toma como algo propio a resolver, lo canaliza y solo manda cañería y accesorio, no hay una moneda para nada más. Entonces todo eso, fueron más de 300 jornales voluntarios⁸ [...] pagamos la asistencia técnica de Bebi y Daniel (parte del equipo de agua⁹ del MCC) que eran los que estaban al frente de la obra, tanto haciendo las conexiones, los diseños, y mi parte honoraria y voluntaria desde definir la traza, nivelarla, que obviamente a ojo, te daba que la gravedad iba a andar bien. Pero había que ver la presión y definir cuantas bocas eran, hasta donde llegaban para ver cuanta manguera nos alcanzaba. De hecho, pedimos manguera y al haber usado parte de la manguera que ya había, nos sobran 300 metros, que antes de terminar la obra, los trasladamos a Las Campanas para incentivar a ese otro grupo, para que haga su propio acueducto” (Belleli, E. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

Retomando el relato de Eduardo, el nuevo diseño del acueducto, entonces, considera parte de la cañería de 2 pulgadas y luego parte de la manguera anteriormente colocada, esto en lo que se refiere al ramal principal. Además, en cada casa se colocó una caja de registro con la llave de paso correspondiente y un ramal directo a cada vivienda, de largo dependiente de la distancia entre el principal y la casa.

A partir de ese momento, con las modificaciones realizadas, el sistema de distribución comenzó a llegar de manera eficiente a 9 viviendas en dirección norte, sumando también a la escuela provincial José Mármol.

Raúl, comenta cómo fue el proceso de reemplazo de las mangueras, haciendo un paralelismo entre el anterior sistema y el acueducto actual:

⁸ Trabajo comunitario voluntario organizado con quienes forman parte de la comunidad. Se realiza la planificación de día y horario en relación a la disponibilidad que se presenta.

⁹ El equipo de agua del MCC está conformado por campesinxs y técnicos que se han formado en temáticas específicas relacionadas al agua.

“Claro porque como te digo, cuando después que hicieron la perforación llevamos hasta lo de Heredia, este chango que está cerquita de lo de Luna. Después llovió, y este chango se fue abriendo de la comunidad, no vino más, no apareció más junto con nosotros... y bueno quedó la red ya por este otro lado que incluso ahora hará cuánto... como tres años que trajeron manguera nueva y pusimos toda esta parte de dos pulgadas hasta donde te puedo decir hasta la casa de Villagra, ahí ya conecta una pulgada porque se acabaron.

El primero de 1 pulgada. Incluso antes estaban más abajo del camino, ahora va por la orilla del camino la red. Supuestamente no tenía que cruzar ningún campo. No va por dentro de ningún campo. Va todo por la orilla del camino”.

“y ahora por segunda vez, también lo mismo, con salarios, había salarios, con eso
Participaron los de la comunidad. También estuvo Chichi, el Bebi”. (Raúl. Comunicación personal,17 de julio de 2021)

El acueducto comunitario, tiene su mayor extensión y despliegue hacia el lado norte de la comunidad, los principales trabajos se han hecho en esa dirección. La mayor orientación hacia este sector se justifica por la pendiente orientada hacia este lugar. Sin embargo, para el lado sur de la comunidad, teniendo siempre como referencia el sitio donde se encuentra la bomba y tanque, el sistema de distribución es menor. Para este sector, no se han hecho reemplazo de mangueras en términos de diámetros, sino que se mantuvo lo que ya estaba realizado de la etapa anterior. En términos longitudinales, parte de la manguera reemplazada en el tramo hacia el norte, fue unida en este sector logrando una mayor extensión, pero no se ha manifestado en aumento de caudal.

Las largas distancias, el poco diámetro y la mayor presencia de desniveles para este sector (sur), hacen más dificultoso el fluir del agua por gravedad. Si bien existe el acueducto para este lado, no logra alcanzar con éxito a las familias situadas antes de que se presenten desniveles mayores. Raúl, comentó la situación del acueducto para el lado sur, expresando lo que se ha sostenido de la anterior etapa y la extensión luego de las obras principales:

“y bueno para aquel lado, no hicimos nada por el tema de que llegaba poco el agua a lo de Tirso, allí al fondo, donde está Tirso.

Bueno ahí en esa parte no se hizo nada, ahora en la segunda que hicimos la red nueva esta. Ellos no se llegaron a ver si algún día iban a necesitar agua, no se llegaron y bueno. Después con el tema de esta seca, querían agua y de ahí toda la manguera que sacamos lo ocupamos en esa parte.

Exactamente, sí, una pulgada, parte de dos pulgadas que bajaba de ahí del tanque hasta esa dirección más o menos y de ahí ya conecta una pulgada para allá. De esa, toda esa manguera se puso para allá, para el sur. Y anteriormente, en la primera, cuando hicimos la red está para el norte, pusimos para el sur... iba una pulgada y cuarto que salía del tanque y de ahí iba con una pulgada hasta lo de Tirso y no llegó, llegó muy poquita agua,

una gotita. Renegamos, renegamos y no llego. Llegó hasta una parte donde hicieron el pozo, no se si les mostró el Edu hasta ahí llegó un poquito" (Raúl. Comunicación personal, 17 de julio de 2021).

A partir del trabajo comunitario con las familias, el equipo de agua y el MCC, se adecuó el sistema de almacenamiento y distribución de agua. El mismo consistió en aumentar el diámetro de las mangueras a 2 pulgadas durante el mayor trayecto posible y también, elevar la altura del tanque de almacenamiento para aumentar la presión en el sistema.

Sin entrar en mayores detalles hidráulicos, (porque no se tienen bien en detalles todos los componentes del sistema, las alturas correspondientes ni las distancias recorridas), se pueden generalizar algunos principios y observar que, con la elevación del tanque, el cambio de sección del ramal principal y la segmentación del mismo en cada casa, se logró poder aumentar la presión en el acueducto y que de esta manera pueda llegar de manera eficiente con una velocidad considerable.

Este modo de acceder al agua mediante perforación, tanque de almacenamiento comunitario de 10000 litros y acueducto distribuidor fue un sistema inicial modificado comunitariamente en pos de mejorar el acceso al agua de las familias.

5.2.1.2 Caracterización de la bomba y perforación

El proyecto, iniciado en 2008, que conformó el sistema de bombeo comunitario, contó con la perforación y la posterior instalación de los demás componentes: bomba, tanque de almacenamiento, grupo eléctrico y acueducto. Como se mencionó anteriormente, con el transcurrir de los años el sistema fue sufriendo modificaciones y también inconvenientes con la bomba instalada, esto ocurriendo desde el inicio. Si bien la temporalidad no se corresponde con lo que se viene relatando en relación a las modificaciones de distribución, es considerable recuperar también la historicidad de la tecnología de bombeo instalada. En ese sentido, Raúl comentó acerca de los reemplazos de bombas que tuvieron que hacer y cómo fueron algunos de los procesos para adquirirlas. Rescatar este tipo de procesos, es importante para el abordaje del objetivo porque da cuenta de las dificultades que se posee a la hora de acceder a tecnología, de las limitantes que tiene, de los procesos de admisión de las mismas por parte de las comunidades y, que muchas veces no son parte de una solución eficiente.

La bomba de agua y sus problemáticas

"Compramos una bomba porque tuvimos varios percances con la bomba que vino, que incluso hay una adentro, se cortó a la mitad y quedó una adentro.

Anduvo un tiempo. Siempre era como que se pegaba y bueno de repente no andaba y no andaba. Intentamos sacarla, cuando la sacamos venía livianita, sacamos el cartucho nomas, se cortó justo en el motor cerca del motor y toda la parte del motor quedó para

abajo.

Cambiaron... no sé con el tema de la garantía trajeron otra, se nos volvió a cortar, pero esa la alcanzamos a sacar. La alcanzamos a sacar justo porque no andaba y no andaba. Bueno la levantamos, cuando la venimos levantando, empezó el capuchón a levantarse y así no salía y no salía, cuando la vimos ya estaba así, la sacamos justo.

Siempre se trababa, así, de la misma forma de las otras, se trababa, se trababa siempre, la llevaba a arreglar. Y supuestamente, se trababa, pero no había mucha arena para que se trabe la bomba y bueno después hubo un proyecto y nos dieron plata para otra bomba y para comprar ladrillos para levantar la base del tanque" (Raúl. Comunicación personal,17 de julio de 2021).

Elevación del tanque de agua

"Había una base más o menos de un metro, y de ahí la levantamos más que no sé si te das cuenta que hay una ventana, esa es la primera parte que hicimos, y después la segunda para levantarla un poco más. Y bueno, y después nos dieron esa bomba que está ahí y también problemas, se pegaba cada dos por tres se pegaba y bueno nos dieron una plata y fuimos y compramos la bomba e hicimos la elevación del tanque y la bomba que está actualmente es la que compramos. Ya tiene cinco años metida ahí adentro" (Raúl. Comunicación personal,17 de julio de 2021).

La bomba que actualmente está funcionando en el sistema es una bomba electrosumergible, monofásica, de marca: Ban motors, modelo 4SDM4/14 (Anexo 1 - ficha técnica). En lo que se refiere a las características de la perforación, los datos que se tienen fueron aportados por Eduardo. Que, en conjunto con Raúl, participaron de la prueba de bombeo realizada con responsables de agua de la provincia. La perforación tiene una profundidad de 40 metros, conforme el estudio realizado, tiene una potencialidad de 6500 l/h según la bomba utilizada en la prueba, soporta alta tasa de bombeo sin deprimir el nivel. La bomba del sistema comunitario está instalada a 17 metros, el nivel dinámico del pozo está a 7,12 metros y el nivel estático a 6,08 metros de la superficie.

El estudio de caudales se realizó muchos años después de haberse hecho la perforación (en 2019). Ante esto, Eduardo comenta como fue el proceso y el porqué del desconocimiento de estos datos tan importantes en un sistema de bombeo:

"Cuando le solicitamos a la provincia, al ministerio de Infraestructura, Obra pública, Ambiente... siempre tienen un nombre nuevo en cada gabinete, nos mandaron y yo fui a hacer la prueba de bombeo, esto en el año 2019, hace muy poco. Esa prueba de bombeo la hicimos con el ingeniero que hoy es el actual responsable de todas las perforaciones. La hicimos juntos por pedido de la organización, hicimos pruebas de bombeo de ambas perforaciones, de Río Seco y Las Campanas. Esos datos no estaban hasta entonces,

pero si estaba que había agua a tal profundidad [...] Después si hubo o no prueba de bombeo, no hizo falta, porque la verdad que el caudal que se sacó durante esos años fue muy poco. Imaginate que arrancaban el grupo, llenaban 10000 litros y ahí quedaba. Al no haber acueducto, durante 10 u 11 años se usó solamente el tanque" (Belleli, E. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

Lo relatado, da cuenta también de cómo el sistema instalado no funcionaba en su plenitud o no aprovechaba su mayor su potencialidad. Y que, luego del reemplazo de las bombas y la mejora en el sistema de distribución, a las familias les era más conveniente utilizar el acueducto y dejar de comprar agua a la comuna o llevar combustible.



Figura 10: Vista del tanque de agua comunitario instalado en altura.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla



Figura 11: Tanque de agua comunitario.
Fuente: Registros del colectivo La Jarilla



Figura 12: Tanque de agua. Canillas iniciales del acueducto comunitario.
Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

5.2.1.3 Calidad de agua de la perforación

En consonancia, en términos de temporalidad, junto a la prueba de caudales realizado en la perforación comunitaria, el MCC decide también poder llevar adelante análisis de calidad de agua y uno de los puntos seleccionados, es la perforación en la comunidad de Río Seco.

Desde el CLJ, a partir de instancias de diálogo con el MCC, se llevaron adelante acciones articuladas que surgieron a partir de demandas concretas de la organización. En este sentido, una de ellas fue abordar la problemática del acceso y abastecimiento de agua en APENOC. Enmarcadas dentro de un Voluntariado universitario¹⁰, titulado “Nuestra tierra monte y agua”¹¹, se realizaron actividades de manera colectiva, como relevamiento de los sistemas de abastecimiento y muestreos de distintas fuentes de agua, con su consecuente análisis físicos-químicos y microbiológicos. Con los resultados obtenidos, se realizaron folletos para cada punto de muestreo (correspondiente a familias, escuelas o comunidad), los cuales fueron compartidos en talleres comunitarios participativos en territorio campesino.

Uno de esos puntos de muestreo y posterior análisis, fue la perforación comunitaria en Río Seco. Las muestras se realizaron a la salida del tanque de almacenamiento y los resultados fueron

¹⁰ Es un Programa, creado en el año 2006, dependiente de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación

¹¹La Ventolera Villa María. Nuestra tierra, monte y agua (Movimiento Campesino de Córdoba) [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=fiX94gNtqal>

favorables. Por lo cual, se traduce que el agua de la perforación es apta para el consumo, sin significar riesgo alguno en la salud de las personas que allí habitan y tienen la posibilidad de acceder al agua de la mencionada perforación (Anexo 2- Análisis de agua)

La tabla resumen de los resultados obtenidos en los análisis realizados fue impresa y presentada a la comunidad. De esta manera, las familias tienen acceso a los resultados y la seguridad de que el agua que están consumiendo, cumple con parámetros establecidos para el consumo.

Con los datos de la prueba de caudales junto al análisis de calidad de agua, la organización y la comunidad contaron con datos necesarios para la preservación de la salud de las familias. Por un lado, por contar con datos positivos, en términos de consumo y por otro, por la seguridad de tener caudales para abastecer a las familias, con el objetivo de caminar hacia la autonomía.

A pesar de tener cierta seguridad en lo que respecta a la calidad y cantidad de agua, el sistema siguió limitado en su funcionamiento. Contando que no se está accediendo a agua con parámetros alterados al menos desde el origen y con la tranquilidad de saber que el caudal del pozo se mantiene en buen nivel (tomando de referencia la prueba de bombeo), aún solo algunas familias acceden al agua desde el acueducto comunitario.

5.2.1.4 Modificación del sistema de alimentación energético

La tabla 1, deja en evidencia la situación de uso limitado del acueducto. La principal limitante, era el acceso y costo del combustible para accionar el grupo electrógeno de manera que encienda la bomba, eleve agua al tanque y suministre mediante el acueducto. Por otra parte, el acceso al combustible en la comunidad no es sencillo, debido a que hay que trasladarse hasta la comuna más cercana o desplazarse durante más kilómetros. Esto, a su vez, depende de la disponibilidad de vehículo para viajar, contar con dinero para el combustible del viaje y para el grupo electrógeno. Una alternativa para la obtención de combustible, es comprarlo en el campo a quien tenga de más o haya comprado para la venta. Esto se traduce, en el ingreso de un eslabón más en la cadena de comercialización de combustibles que se refleja en el aumento del precio. Esta lógica de distribución informal zonal, a pequeña escala, de combustible forma parte también de la economía de algunas familias que lo utilizan como un modo de subsistencia.

Si se analiza esta lógica de “quien accede al combustible, accede al agua”, se podría interpretar un patrón de “quien tiene el capital, es quien accede al agua”, inclusive también sumarle la dependencia a un combustible fósil. Sin embargo, quienes forman parte de la comunidad no son grandes campesinxs capitalizados, sino que son pequeños productores que resisten en el territorio y luchan por acceder al agua. Paradójicamente, en esta lucha por el acceso al agua, de una forma u otra, la terminaban comprando. Esta compra se realiza, de manera directa a las comunas o de forma indirecta mediante el acceso al combustible. El agua de las comunas posee un costo menor pero genera incertidumbre por la demora, además del desconocimiento de su calidad.

El sistema de bombeo en la comunidad, gran parte del tiempo de su instalación, funcionó mediante la alimentación de un grupo electrógeno incorporado al momento de la ejecución del

proyecto. El grupo electrógeno “Gamma 4500” es monofásico, naftero, con método de arranque manual, posee un voltaje de 220 V, frecuencia de 50 Hz, una salida de 4 kW con una salida máxima de 4,3 kW. Este grupo electrógeno, siempre ha sido la fuente de alimentación de la bomba instalada y el mismo, se ubica en la edificación que se realizó para elevar el tanque de agua y allí dentro está al resguardo de cualquier evento.

Raúl que es quien está más cerca y se encarga de encender la bomba, comentó acerca del funcionamiento del sistema con el grupo electrógeno. Siempre que se ha podido bombear agua, el pozo nunca había disminuido su caudal, sumando a esto un poco de la metodología que utilizaban en la comunidad:

“Bueno con el grupo electrógeno, sabían… toda la gente que quería agua venía traídos litros de nafta y se le echaba el agua.

Nos reunimos e hicimos un acuerdo de que todos los que querían agua tenían que traer 2 litros de nafta que más o menos con dos litros de nafta son cinco mil litros de agua. Sí porque el motor anda: un litro, media ahora” (Raúl. Comunicación personal, 17 de julio de 2021).

Durante mucho tiempo (entre 2008 y 2020), este fue el modo de funcionamiento del bombeo. Dependía de la posibilidad que tuviesen las familias de comprar combustible y de este modo encender el grupo electrógeno. A pesar de esta limitante, ya era un modo más seguro de acceder al agua. La importancia radica en que el acueducto comunitario, les daba la posibilidad a lxs campesinxs de contar con agua.

5.2.1.5 Incorporación de módulos fotovoltaicos como fuente energética

Desde el MCC se venía trabajando con diferentes proyectos de acceso al agua en el árido del noroeste cordobés. Dentro de esos proyectos, se desarrollaron represas, desarenadores, módulos de cisternas de placas, perforaciones y otras tecnologías de acceso al agua. Estas acciones colectivas permitieron que lxs campesinxs pudiesen acceder, almacenar y distribuir agua para el fin que se requiera. Además de estos proyectos, se compraron e instalaron tres bombas solares comunitarias, la tercera nunca la pudieron instalar (pensada para la comunidad de Las Campanas). Esas 3 bombas solares, estaban destinadas a perforaciones que habían quedado sin proveer de una bomba, del Programa de Desarrollo del Noroeste Cordobés (NOC)¹². Las bombas, al igual que las acciones mencionadas de acceso al agua, fueron financiadas por el programa Prohuerta (INTA), pero motorizadas por el MCC en conjunto con las familias campesinas.

¹² El NOC es una experiencia de desarrollo e implementación de política pública que se viene llevando adelante desde el año 2000 y, tiene por objetivo “promover el desarrollo socioprodutivo de la región norte y oeste de la provincia de Córdoba, mediante estrategias de intervención que transformen la realidad local, generando así mejoras en las condiciones de vida de sus pobladores” (Informe de gestión, 2018:3).

Estas propuestas de incorporación de tecnologías solares para el abastecimiento de agua que hacia el MCC, fueron financiadas por el INTA y ejecutadas por el MCC en conjunto con las familias. Las bombas solares eran marca Lorentz y, se ubicaban en lugares donde estaba previsto, de nuevo, instalar un generador esperando la llegada de la red eléctrica. Conectar una bomba, que está destinada al acceso comunitario, a la red particular de una familia, implica generar acuerdos comunitarios muy sólidos. Esto, para evitar por ejemplo inconvenientes a futuro, es por eso que es una de las razones por las cuales el MCC decide incorporar tecnología solar y lograr la independencia energética dentro del conjunto. Al respecto, Eduardo comenta:

“Cuando instalamos la bomba en las comunidades de La Batea y Los Escalones, que al día siguiente se instalaba la bomba en Las Campanas, me encargue de gestionar la participación de todo el mundo, quien se te ocurriera, y fue tan fructífero ese encuentro. Ese taller, que era una clase, una clase del curso de energías renovables, donde vino gente de Traslasierra y nos presenta su experiencia, fue maravilloso ese día. Invito a PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales), y tenemos la suerte de que viene el jefe del PERMER de entonces que estaban diseñando líneas de proyecto, viene un francés que estaba a cargo. Por otro lado, le decimos: miren el bombeo solar... viene la cooperativa de acá de Villa de Soto, ahí nos conocemos, viene el INTA y dicen... che laburemoslo juntos y, viene finalmente gente (Mario) de la Dirección General de Energías Renovables de la provincia, diciendo: ustedes están haciendo lo que a nosotros nos gustaría hacer también, hagámoslo juntos” (Belleli, E. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

Este fragmento de la charla con Eduardo, en el que comenta cómo a partir de instancias de trabajo y formación comunitaria pueden vincularse con otras instituciones, es importante porque a partir de este encuentro, se gesta la reconversión energética del sistema de bombeo en la comunidad de Río Seco.

Continuando con el relato, profundiza como es que ha surgido el hecho de poder reemplazar un sistema abastecido con el grupo electrógeno (siendo un motivo limitante de funcionamiento), por la alimentación mediante paneles solares.

“Después de ese encuentro que de hecho vamos hasta Río Seco con el PERMER y todos, [...] y hacen un convenio Permer - INTA para poder bajar a través de las provincias en forma directa, por la agencia del INTA, las energías renovables. En este caso, empezaron con los boyeros, hoy se están instalando las pantallas e iluminación en módulos, que eso tiene que ver con un derecho para todo el mundo [...]”

¿Por qué llego hasta ahí? En ese momento decían ¿qué es el bombeo solar? y nos pusimos a trabajar con INTA, SAF, INTI y el MCC. Y aparecieron ustedes (Referencia al Colectivo La Jarilla) y nos ayudaron a armar el módulo de las cisternas, no estaba armado, ustedes lo armaron, la bomba Shurflo con el panel de 80 watts, ese módulo era

el de bombeo solar 1, para subir agua de la cisterna al techo, bombeo solar 2: tal bomba... cuando estamos discutiendo eso, teníamos un grupo re interesante de discusión técnica, muchos aportes del INTI Salta, la verdad que siempre unos avanzados en el tema, Mario dice: más interesante aún que comprar todo solar, que es más caro, y difícil de reparar en los contextos donde estamos, es reconvertir lo que ya hay. Se propone que investiguemos eso. Entonces, con esa iniciativa escribo a un programa de la provincia que se llamaba "más sol más energía" y nos aprueban 10 módulos de bomba para cisterna, de la shurflo 4008 pero nunca lo ejecutan y la reconversión de Los Escalones que ya tenía la bomba. Ya teníamos la bomba solar pero también la provincia nos trajo una bomba de 1,5 hp de 220 volt, entonces la propuesta era: hagamos este módulo teórico que dice Mario que funciona, que él lo estudió y funciona. Como Mario lo estudió y funciona, le decimos: si lo estudiaste y funciona, ¿cómo hacemos? porque en Río Seco, no tenemos la plata para poder comprar una bomba solar, y nos dice: y... habría que hacer esto... lo hagamos en Río Seco. Mario diseña lo que vos llevaste a cabo. Lo diseña, pero no lo compra, lo compramos también con el Prohuerta¹³, con un resto del Prohuerta, compramos los equipos solares, el variador de frecuencia y todo el equipamiento que le encargamos a una empresa local de Córdoba" (Belleli, E. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

A partir de los vínculos mencionados, el MCC gestiona la compra del equipamiento solar para que pueda ser instalado en la comunidad. El objetivo principal de incorporar estas tecnologías, fue responder a iniciativas surgidas del trabajo comunitario es pos de realizar el reemplazo del abastecimiento energético a la bomba instalada.

Una vez que se adquirió el equipamiento, fue resguardado en la comunidad a la espera de ser instalado. Los principales componentes a instalar eran: 6 módulos fotovoltaicos, marca Luxen, modelo: LNSF-330P (Anexo 3 - Ficha técnica); inversor variador de frecuencia marca INVT, modelos BPD1K5TNAC (Anexo 4 - Ficha técnica) y protecciones eléctricas diseñadas por la empresa de venta.

Como se mencionaba en el relato, quien dimensionó y asesoró en las compras fue una persona idónea en la temática, teniendo en cuenta las necesidades o demandas, las condiciones del lugar y su geografía.

Si bien ya existían experiencias del MCC trabajando con bombeos y con bombeos solares, aún no se había experimentado el reemplazo de grupo electrógeno por energía solar como principal fuente energética del bombeo de agua.

Esta experiencia de implementación de modelos energéticos alternativos en el ámbito rural, fue posible por la organización allí presente, y por la comunidad organizada que sostiene el proceso

¹³ Programa de políticas públicas que promueve las prácticas productivas agroecológicas para el autoabastecimiento, la educación alimentaria, la promoción de ferias y mercados alternativos con una mirada inclusiva de las familias productoras.

en pos del bien comunal, empezando a generar procesos de autonomía hídrica mediante la autonomía energética.

5.2.1.6 Trabajo Colectivo: Instalación del equipamiento

En el marco de la metodología propuesta (IAP), a continuación, se presenta la participación del CLJ en el proceso de incorporación del sistema fotovoltaico para abastecer al bombeo comunitario con energía solar.

A partir del vínculo existente entre el MCC y el CLJ, y en varios encuentros territoriales, el MCC comparte el proceso que estaban llevando adelante en Río Seco, y se manifiesta la necesidad de asesoría / asistencia técnica, para poder ejecutar la instalación de los módulos fotovoltaicos y demás componentes.

Esta situación, fue temática de estudio dentro del CLJ, evaluando las posibilidades de realizar la asesoría y llevarlo adelante. Siendo integrante del colectivo, formé parte del equipo que podría colaborar con la instalación en la comunidad.

A partir de esta vincularidad y, estando en contacto periódico con el MCC por esta situación, fueron varias las instancias en las cuales visitamos Río Seco. Estas sucesivas visitas, empezaron a generar el vínculo y la confianza necesaria para la posibilidad del trabajo conjunto.

La instalación del equipamiento solar fue producto del trabajo colectivo que se llevó adelante y que se fue consolidando durante el proceso.

A continuación, se realizó, la historización del proceso, describiendo de manera consecutiva los diferentes sucesos:

Año 2018

En el año 2018, se produce el primer contacto con el sistema de bombeo, producido a partir del Voluntariado universitario “Nuestra Tierra Monte y agua¹⁴” en el marco de talleres y diálogos de saberes. Luego de finalizar el primero de los talleres, parte del equipo del MCC, nos llevó a recorrer y visitar dos sistemas de bombeos sumergibles, funcionando con grupo electrógeno, en dos comunidades diferentes: Las Campanas y Río Seco. Aquí, se plantea al grupo, la posibilidad de incorporar tecnología solar como una posible solución para ahorrar el combustible que tanto les costaba a las familias pero fundamentalmente para empezar a asegurar el acceso al agua de la comunidad.

Año 2019

En junio de 2019, desde el equipo de Agua de APENOC llegó la invitación a participar de una instancia práctica de formación, que consistía en la construcción de un módulo de cisterna de placas¹⁵ en la comunidad campesina de Las Abras. Durante el transcurso del encuentro, se

¹⁴ Voluntariado universitario convocatoria 2017 - 2018. Universidad Nacional de Villa María

¹⁵ Tecnología de almacenamiento de agua de lluvia que permite disponer de ella para cubrir las necesidades de la familia y para distintos usos conservando su estado. https://inta.gob.ar/sites/default/files/paso_a_paso_cisterna_actualizacion_2016-digital.pdf

concretó la construcción de la cisterna en un espacio comunitario, dialogando saberes en relación al acceso y almacenamiento de agua. Este encuentro duró 3 días y durante el día 2, al momento de secado del material de construcción, se hizo una división en 3 grupos y se planificaron visitas y recorridas por diferentes lugares. Este es un accionar típico y particular del MCC a fin de que quienes están allí participando, conozcan las diferentes realidades en relación al agua, recorriendo las zonas de secano, de riego y las sierras.

Una parte del grupo, visitamos la zona Río Seco, los paneles solares habían llegado, estaban en la casa de Raúl. Este recorrido lo hicimos con Dani, campesino que pertenece al equipo de agua de APENOC y personas de Buenos Aires que también participaban. En casa de Raúl estaban los 6 paneles solares de 330 w que eran para realizar la reconversión en la alimentación de la bomba, los estuvimos analizando, recorrimos la zona donde se encuentra la perforación y el tanque de almacenamiento. En esta segunda instancia, ya se evaluaba la zona a donde iban a ser colocados los módulos.

En agosto de 2019 se organizó desde la conducción del Centro de Estudiantes del IAP Básicas y Aplicadas las pasantías vivenciales en el Movimiento Campesino de Córdoba. Se realizó el viaje a territorios campesinos del noroeste cordobés, en donde convivimos durante 5 días en la casa de una familia campesina compartiendo saberes y prácticas, sus formas de vida, de producción, sus luchas y demás

Luego de compartir varios días en otra comunidad, aprovechando la estadía en territorio, hubo una reunión de la comunidad de Río Seco. A esta reunión, nos sumamos para poder dialogar sobre la instalación de los paneles solares.

Al estar la comunidad reunida por la construcción de un galpón comunitario, la idea fue poder comentar acerca de la instalación, que hacía falta y evaluar las posibilidades de apropiación de la comunidad en el proceso.

Luego de la reunión nos dirigimos a la casa de Raúl para tomar las medidas de cada panel e identificar las estructuras a colocar. El lugar a donde se iban a colocar los módulos estaba definido por el MCC en conjunto con la comunidad. El sitio está situado en cercanías a la bomba (22 metros aproximadamente), y alejado del tanque de agua (118 metros aproximadamente), es un lugar que tiene altura, en pendiente y se encuentra despejado hacia el norte, sin presencia de árboles, permitiendo el paso de la luz solar desde las primeras horas de la mañana.

Por estar situado sobre una sierra, la pendiente, y la presencia de rocas, hicieron demasiado dificultosa la tarea de cavar para la colocación de postes, como base de la estructura. La misma, ya cuenta con un diseño para ser colocada de esa forma. Ante la imposibilidad, se decidió hacer bases de cemento con hierro sobre el terreno nivelado previamente con materiales sobrantes de la construcción del galpón.

Una vez asegurado el lugar de montaje, como de cada una de las bases, se cavó con picos y palas para nivelar la parte de mayor altura. Luego de tener un terreno aproximadamente nivelado, se hicieron los hierros que llevarían las bases, estilo encadenado. Se planificó también que cada base contuviese en su interior dos varillas roscadas perpendiculares para poder ajustar la

estructura. Durante este día, surgió la necesidad de construir una “casita¹⁶” para poder resguardar ahí dentro el inverter y demás componentes eléctricos.

En octubre del mismo año, desde el CLJ planificamos con el MCC un viaje para realizar la instalación de los paneles solares, el inverter y demás componentes eléctricos. Se proyectó la estadía en la comunidad de Río Seco durante 6 días, en los cuales el objetivo era dejar funcionando el sistema con energía solar.

La casa de Raúl, es la que se ubica más cerca al sistema de bombeo y con quien compartimos mientras realizamos las instalaciones. Durante la estadía en la comunidad, eran varias las tareas a realizar, entre ellas, conectar los paneles solares con los respectivos componentes eléctricos, hacer la puerta de la casa para resguardar el equipamiento, arreglar la tapa de tanque, y demás, por lo que necesitamos algunos materiales que debimos comprar en los pueblos cercanos.

Las posibilidades de viaje no son muchas en estos contextos de ruralidad, lo cual demanda que en cada viaje se cubra la totalidad o resten muy pocas cosas por comprar. Con Raúl nos encargamos de repasar qué materiales hacían falta antes de realizar el viaje. Una vez que conseguimos los materiales empezamos con la instalación. Lo primero que realizamos fue colocar correctamente las estructuras para proceder con el montaje de los módulos solares. Estos módulos, se colocaron uno consecutivo con el otro.

Durante esos días hubo bastante nubosidad, sumándose alguna lluvia esporádica de baja intensidad, por lo cual, le dedicamos el tiempo a realizar la puerta de la “casita”, colocarla y poder reparar la tapa del tanque de 10000 que se había caído durante una tormenta tiempo atrás. Cuando estuvo la puerta colocada, dando la posibilidad de poder cerrar y asegurar los equipos, procedimos a la colocación del inverter junto a las protecciones eléctricas, también se hicieron unas contiguas a las otras (ver foto). Restaba colocar el cableado que habíamos estimado anteriormente tanto de la conexión a tierra, el positivo y negativo.

La conexión de los módulos, se realizó en serie. Mediante la conexión de esta manera se conectan directamente las placas solares entre sí, conectando el polo positivo de un panel con el polo negativo del siguiente panel, se mantiene la intensidad de corriente y se suma el voltaje. Con la conexión realizada por completo y el sol óptimo para el funcionamiento se pudo realizar la primera prueba del sistema.

Al momento de conectar la bomba al sistema solar, se produce un cortocircuito, lo que obliga a detener la prueba y tener que mandar las protecciones eléctricas al fabricante. Esto se realiza porque el equipo estaba en garantía, y modificar algo in situ podría provocar el no reemplazo o arreglo por la empresa proveedora.

Se comenta esta situación a fin de evidenciar las dificultades que existieron en la conexión, la imposibilidad de poder solucionar en ese momento, el tiempo que demanda tener que volver a llevar el equipo y su vuelta al campo, el tiempo en poder volver a viajar para realizar la conexión,

¹⁶ Estructura de ladrillo con techo y puertas de chapa en la cual se resguardan componentes eléctricos y electrónicos.

pero por sobre todo la expectativa que había generado en la comunidad y la ilusión en poder acceder al agua sin tener que pagar.



Figura 13: Diseño y armado de bases para el montaje de módulos fotovoltaicos.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla



Figura 14: Vista posterior del montaje de módulos fotovoltaicos sobre bases de cemento.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla



Figura 15: Estructura de resguardo de protecciones eléctricas e invertir.
Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

Figura 16: Estructura de resguardo con protecciones eléctricas e inverter en su interior.
Fuente: Registros del colectivo La Jarilla



Figura 17: Trabajo colectivo. Montaje de módulos e instalación eléctrica.
Fuente: Registros del colectivo La Jarilla



Figura 18: Trabajo colectivo. Montaje de módulos e instalación eléctrica.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

Año 2020

Luego de 4 meses, en enero de 2020, pudimos regresar a la comunidad de Río Seco, el equipamiento ya estaba en la comunidad por lo cual se montó dentro de la casita, se realizaron las conexiones correspondientes y se realizaron las pruebas.

En esta ocasión, el sistema funcionó correctamente, se probó durante dos días en diferentes rangos horarios. Siempre haciendo mediciones en lo que respecta a intensidad y voltaje en cada panel, a la entrada de las protecciones eléctricas, a la salida del inverter. Cuando se supo que funcionaba con normalidad y que resultaba tal como se había planificado se empezó a utilizar de manera corriente.

Es oportuno destacar, que este tipo de instalación dejó la posibilidad de conexión al grupo electrógeno, no solo se remite a la energía solar. Cuando se presenta nubosidad por varios días se puede accionar el grupo electrógeno para el bombeo de agua.

Mientras que de algunos sectores de la sociedad se limitan a plantear solamente soluciones de tipo tecnológico, en este caso, esta no solo es una solución de tipo tecnológica, sino que la tecnología es una herramienta más en el planteo de una solución integral en la que se garantice el acceso al agua en la comunidad de Río Seco (Soler-Villamizar & Rankin, 2021).

La experiencia en la comunidad de Río Seco evidencia que “la gestión de tecnologías energías alternativas, que tienen un gran potencial, debe hacerse para resolver necesidades esenciales y

potenciar los procesos de autogestión comunitaria de las aguas y la energía" (Soler-Villamizar & Rankin, 2021).



Figura 19: Visita a la comunidad de Río Seco. Relevamiento y registro del funcionamiento de los equipos.

Abril 2021.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

5.2.1.7 Comparativa en el acceso al agua en Río Seco luego de la reconversión del sistema

Luego de la puesta en funcionamiento de la bomba con energía solar, se realizaron algunas visitas a las familias, se charló con ellxs y con parte del movimiento campesino, y se elaboró una nueva tabla con la situación de acceso al agua de cada familia.

La incorporación de los módulos fotovoltaicos significó la autonomía energética e hídrica en la comunidad de Río Seco implicando cambios en los modos de acceder al agua en la comunidad. Las familias que se ubican para el sector norte, orientación que tiene el mayor recorrido del acueducto comunitario, son las que han experimentado mayor cambio en lo que respecta al acceso. Esta información fue sistematizada a partir de las visitas a la comunidad y lo observado en las mismas. La elaboración de la tabla siguiente tiene el objetivo de poder plasmar el cambio en el acceso al agua en gran parte de la comunidad, comparando los modos de acceder previo y posteriormente a la incorporación de tecnología para el aprovechamiento de la energía solar.

Familias	Acceso al agua previo a la instalación fotovoltaica	Acceso al agua posterior a la instalación fotovoltaica
Perforación - Parte norte		
1	<p>Tienen un pozo balde.</p> <p>Utilizan el acueducto comunitario cuando es necesario.</p> <p>Tienen una represa impermeabilizada que se abastece del agua de lluvia. Ante la falta de agua llevan animales al dique de Pichanas.</p> <p>Aprovechan el río cuando corre agua.</p>	<p>Acueducto comunitario para la vivienda y animales chicos.</p> <p>Tienen una represa impermeabilizada que se abastece del agua de lluvia.</p> <p>Llevan animales al dique de Pichanas.</p> <p>Aprovechan el río cuando corre agua.</p>
2	<p>Perforación y acueducto comunitario.</p> <p>Tienen pozo balde pero se les suele secar.</p> <p>Llevan animales al río cuando hay agua.</p> <p>Aprovechan el río cuando corre agua.</p>	<p>Principalmente utilizan el acueducto comunitario para la vivienda y animales chicos (Cabras, cerdos, ovejas, gallinas).</p> <p>Aprovechan el río cuando corre agua.</p>
3 - Escuela provincial Jose Marmol	Pozo y perforación en el cauce del río	Conexión con el acueducto comunitario
4	Piden agua a la comuna de Paso Viejo.	Acueducto comunitario para la vivienda y animales chicos (cabras y cerdos).
5	Piden agua a la comuna de Paso Viejo.	Acueducto comunitario para la vivienda y animales chicos (cabras y cerdos).
6	Llega el acueducto comunitario.	Llega el acueducto comunitario

7	Piden agua a la comuna de Paso Viejo. También utilizan la perforación y acueducto comunitario. Aprovechan el río cuando corre agua.	Acueducto comunitario para la vivienda y animales chicos (cabras) .
8	Tiene un pozo balde.	Acueducto comunitario para la vivienda y animales chicos (cerdos y gallinas).
9	Llega el acueducto comunitario.	Llega el acueducto comunitario.
10	Pozo balde y también usan el acueducto comunitario. Represa impermeabilizada que se abastece de agua de lluvia.	Acueducto comunitario para la vivienda y animales chicos (cabras, cerdos y gallinas). Represa impermeabilizada que se abastece de agua de lluvia.
11	Pretenden extender el acueducto hasta allí.	Pretenden extender el acueducto hasta allí.
Perforación - Parte Sur		
12	Llega el agua de la perforación y acueducto.	Llega el agua de la perforación y acueducto.

Tabla 2. Comparativa de los modos de acceder al agua. Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Acceso al agua mediante el bombeo solar

5.2.2.1 Análisis de la tecnología empleada - autonomía energética

En este apartado, se buscó poder analizar el aprovechamiento de las energías renovables, proponiendo un abordaje teórico-metodológico socio-técnico que supere las visiones tradicionales tales como las estrictamente técnicas o tecnológicas.

La incorporación de tecnología para el aprovechamiento de la energía solar en la comunidad de Río Seco, no solo representa el acceder al agua gratuitamente, sino que su objetivo siempre fue que la comunidad se pudiese beneficiar colectivamente de estas instalaciones. El aprovechamiento de la capacidad de generación eléctrica para abastecer la bomba de agua implicó un proceso de adquisición, instalación y mantenimiento del equipamiento.

La necesidad de buscar una respuesta a la problemática del agua era imperiosa, la comunidad necesitaba una respuesta que sea alternativa a la conexión de la bomba a la red eléctrica. Y para ello una respuesta tecnológica no es una respuesta meramente técnica.

Esta conjunción entre la incorporación de tecnologías, acceso al agua, producción, modos de vidas, autonomía, fue de interés en este análisis. El proceso de incorporación de tecnología tiene su complejidad de abordaje y en relación a esto Thomas, Becerra & Bidinost (2019) afirman:

Las tecnologías –todas las tecnologías– desempeñan un papel central en los procesos de cambio social. Demarcan posiciones y conductas de los actores; condicionan estructuras de distribución social, costos de producción, acceso a bienes y servicios; generan problemas sociales y ambientales; facilitan o dificultan su resolución. (p.130)

En ese sentido, la incorporación de tecnología para el aprovechamiento de energía renovables no fue planteada desde un solo punto de vista. El equipamiento instalado tiene un sostenimiento organizacional detrás, la comunidad se ha comprometido en cada encuentro para poder acceder al agua. Garantizar que la distribución llegue a cada casa, análisis de caudales y calidad dieron el marco estructural y la seguridad de que las familias van a poder acceder al agua de manera segura, reproduciendo sus modos de producción y de vida. Es por esto, que la tecnología no puede considerarse como elementos o cuestiones meramente técnicas, Ortiz-Moreno, Masera-Cerutti, & Fuentes-Gutiérrez (2014) en su análisis acerca de las tecnologías, remarcan que:

La noción de tecnología predominante en esta sociedad lleva implícita la asunción de que ésta tiene una dinámica independiente de su contexto social, determinada únicamente por el devenir de la ciencia (la famosa “neutralidad de la tecnología”). Es decir, que el desarrollo tecnológico es independiente de la sociedad misma y a ésta sólo le corresponde decidir cómo aplicar lo que la tecnología pone a su disposición (p.6).

Si la comunidad organizada no estuviera presente como lo está en Río Seco, el acceso al agua seguiría siendo una problemática como lo es en tantos otros parajes rurales, y cada familia tendría que resolverlo por sus medios. El acueducto comunitario solucionaba en partes la problemática, pero el abastecimiento energético de la bomba era la principal limitante del sistema. La instalación de tecnología para el aprovechamiento de la energía renovable estuvo acompañada en todo momento por la comunidad. El proceso tuvo momentos en los que la mano de obra era indispensable y momentos en los cuales los debates para tomar decisiones eran el principal escenario.

Decidir cómo aplicar lo que la tecnología pone a su disposición, fue una de las aristas en el proceso de garantizar el acceso al agua. El sostenimiento comunitario, sumado a los procesos que anteceden esta parte son el motivo por el cual fue viable esta incorporación.

Aquí surge un nuevo interrogante: ¿el reemplazo de la fuente energética de abastecimiento al bombeo fue la apropiada?

La utilización de sistemas descentralizados adaptados a las situaciones complejas en término de acceso a la energía, requiere de las fuentes renovables de energía en la matriz comunitaria.

Estos proyectos energéticos, que potencian el uso de las energías renovables en las comunidades campesinas, trascienden la posibilidad de brindar un “servicio básico” si no que, como puede referenciarse el caso de Río Seco, dinamizan la autonomía energética de la comunidad en relación al acceso al agua.

La demanda real de energía, manifestada en la necesidad de acceder al agua de manera segura, llevó consecuentemente a diversificar la matriz energética de la comunidad. Esta oportunidad que existió en la descentralización del uso de energías renovables, es gracias a la participación comunitaria en los proyectos.

El uso de energía de fuentes renovables, por parte de la comunidad, denota la “función social de la energía, en contraposición con la concepción “desarrollista” y excluyente de las “formas más avanzadas de energía”, que subyacen alguna visión de superioridad sobre las relaciones de las comunidades con su entorno” (Belmonte et al.,2009, p. 42).

La relación entre la comunidad y la energía para el acceso al agua, se comprende de acuerdo a las posibilidades que se allí se presenten, en este sentido, Belmonte et al.,2009, plantea que “entendiendo la diversidad cultural, de identidad y pertenencia, y aceptando que las tecnologías no son política, social ni culturalmente neutrales se adhiere a la necesidad de fomentar más bien “formas eficientes y apropiadas” que “formas avanzadas” de energía” (p. 42).

Para analizar si el reemplazo de la fuente energética de abastecimiento al bombeo fue la apropiada, desde el enfoque de las tecnologías apropiadas (Ramírez & Roy,1992; Thomas et al., 2015; Javi, 2006; Cáceres,1998) se considera que el término “apropiada” es una terminología calificativa, incompleta, en debate, en análisis. Ramírez & Roy (1992) sostienen que “el concepto de tecnología apropiada es un concepto polémico que surge por oposición a los peligros generados por las otras formas de tecnología”. Retomando a estos autores, en sus planteos manifiestan la necesidad de “especificar para quién es apropiada la tecnología, sino que también para qué, en qué momento, en qué contexto. Propondremos además que el término apropiado es conjuntamente descriptivo y valorativo” (p.9).

Por su parte Javi (2006) se refiere a la tecnología apropiada como:

un conjunto de características del dispositivo que hacen a la ecología, al cumplimiento de una cierta tarea, a la eficiencia energética, a consideraciones sociales con base en lo comunitario e individual, a cuestiones culturales y estéticas. Contrastando con los aspectos técnicos que pueden ser fácilmente comprendidos por los usuarios, los aspectos de la tecnología apropiada deberían tenerse en cuenta para lograr una aceptabilidad satisfactoria por parte de los usuarios que permita más tarde, alcanzar un uso continuo en el tiempo (p.56).

Los módulos fotovoltaicos que propician de energía de origen renovable al sistema de bombeo en la comunidad campesina de Río Seco, se enmarcan dentro de estos parámetros de la tecnología apropiada. Son apropiados en este contexto de ruralidad en donde el consumo energético está destinado al acceso al agua por parte de las familias, donde el aprovisionamiento mediante combustibles se hace muy costoso. El momento coincide con épocas en donde las lluvias no son suficientes para cubrir con la demanda, los pozos se estaban secando y sus producciones limitadas por la falta de agua. El reemplazo del uso del grupo electrógeno significó el ahorro económico de muchas familias, el autoconsumo comunitario evitando la dependencia sobre el combustible o la comuna y el fortalecimiento del tejido a partir de garantizar el caudal diario.

La aceptación y apropiación por parte de la comunidad garantiza el circuito hídrico de manera digna, en el marco de un sistema en el cual se genera energía de manera descentralizada que potencia los procesos de autogestión comunitaria de las aguas y la energía.

Estas experiencias en el contexto de ruralidad a pequeña escala, son apuesta y aporte a la transformación del modelo energético en la medida que se adecuan a los contextos y necesidades locales por medio de la autogestión comunitaria mitigando la dependencia externa (Soler-Villamizar & Rankin, 2021).

La transición energética en pos de la transformación del modelo, reflejada en esta experiencia, debe ser sociotécnica, es decir, que no es reductible a un debate “técnico” y que involucra también transiciones sociopolíticas, donde lo que se entiende por participación es gravitante (Energía y Equidad, 2022).

Este desafío que emprendió la comunidad nos refleja también la disputa por sostener sus modos de vida, desafiando formas de gobierno y autoridad hacia otras gobernanzas basadas en formas autoorganizativas y colectivamente soberanas sobre los bienes comunes de diverso tipo, implementando modelos de gestión comunitaria autónoma, con tecnologías energéticas de gestión próxima, apropiadas y apropiables (Energía y Equidad, 2022).

5.2.2.2 Gobernanza del agua

Desde la perspectiva de la EPA, entender la relación entre los territorios hidrosociales, las dinámicas hídricas y quienes habitan los territorios, nos sumerge directamente en la necesidad de comprender la gobernanza y gobernabilidad del agua como base para entender las relaciones e interacciones comunitarias (Guzmán León, 2021).

Bajo la premisa de que las escalas de gobernanza han cambiado, las comunidades también han logrado conformar redes hidrosociales en donde se establecen los modos propios y el poder de decidir sobre el control del agua. Es necesario reconocer la diversidad, pluralidad y existencia de formas de gobernanza del agua locales (Boelens, 2021).

El acceso al agua en la comunidad de Río Seco, a partir del proyecto hídrico llevado adelante, lejos de solo instalar nuevas tecnologías que garanticen el circuito hídrico, introdujeron nuevas maneras de gestión del agua.

Las acciones descriptas en este territorio hidrosocial estuvieron orientadas a la búsqueda de garantizar el acceso al agua en la comunidad, pero también a lograr tener la autonomía hídrica que garanticé la reproducción de sus modos de vida.

La gobernanza del agua en esta comunidad tiene sus bases en el entendimiento de las realidades y culturas locales en torno al agua. El gobierno del agua se realiza reconociendo que existen diversas formas de relacionamiento con el agua por parte de quienes allí habitan.

En las comunidades campesinas, en Río Seco en particular, el agua es el centro de las actividades territoriales, culturales, sociales, ambientales, políticas y económicas y requieren de infraestructuras acordes con su manejo cultural del agua, y en el marco del cuidado y respeto por los territorios del agua y las necesidades de la comunidad (Ulloa et al., 2020)

La infraestructura hídrica asentada sobre el compromiso comunal y sostenida a partir del trabajo de quienes se involucran lograron que se garantice el agua a partir de la instalación del acueducto comunitario complementado con módulos fotovoltaicos que alimentan energéticamente el bombeo de agua. Este tipo de infraestructura se complementa con las infraestructuras ya establecidas en los hogares traduciendo otros manejos del agua que incluyen variadas formas de comprensión del agua.

El bombeo de agua en la comunidad, mediado por la instalación de módulos fotovoltaicos implicó también un desafío para quienes allí habitan en lo que respecta al control del sistema y la distribución del agua por medio del tanque de almacenamiento y el acueducto que se desprende.



Figura 20: Reunión comunitaria en Río Seco.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

5.2.2.3 Modo de gestión con grupo electrógeno

Previo a la reconversión en la instalación de los módulos fotovoltaicos, el sistema de bombeo funcionaba con un grupo electrógeno lo cual significaba un impedimento en el pleno funcionamiento por el costo económico que tenían que enfrentar las familias a la hora de llevar el combustible sumado a la logística para conseguirlo.

Si bien el acueducto llegaba a los hogares planificados, lo comentado en el párrafo anterior, hacía que las familias se inclinen más por pedir agua a la comuna de Paso Viejo y municipalidad de Villa de Soto y no utilizar frecuentemente el acueducto.

Sin embargo, había situaciones en las cuales, si era más frecuente el uso del bombeo comunitario, ya sea por la posibilidad de comprar combustible enfrentando ese gasto y/o por la necesidad de contar con más caudales diarios.

La casa de Raúl siempre ha estado cerca del tanque de distribución, bomba, grupo electrógeno y posteriormente de los paneles solares. Su compromiso con la comunidad y el estar siempre involucrado ha hecho que siempre haya tenido un rol protagonista en la gobernanza del agua en Río Seco y la distribución de la misma.

En la visita, Raúl nos ha comentado cómo se manejaban en Río Seco para acceder al agua mediante el sistema comunitario funcionando con el grupo electrógeno.

“Con el grupo electrógeno, sabía toda la gente que quería agua venía traía dos litros de nafta y se le echaba el agua. Nos reunimos e hicimos un acuerdo de que todos los que querían agua tenían que traer dos litros de nafta que más o menos con dos litros de nafta son cinco mil litros de agua. Sí, porque el motor anda: un litro, media hora” (Raúl, Comunicación personal, 17 de julio de 2021)

Esto demuestra cómo era la organización en torno al agua y la relación con el bombeo funcionando a través del grupo electrógeno, así como la necesidad de tener que llevar combustible para su funcionamiento. A su vez Raúl, comentó e incluso puso a nuestra disposición, un cuaderno con sus anotaciones de quienes llevaban el combustible y con qué frecuencia lo hacían.

Este registro que llevó Raúl, a lo largo del tiempo, evidencia que el sistema se utilizaba con poca frecuencia. Él siempre fue el encargado de hacer funcionar la bomba ya sea con grupo electrógeno o módulos fotovoltaicos. Su rol activo en el sistema tiene el beneficio de que se garantiza la distribución de agua, pero a su vez el limitante que solo él lo manipula.

Desde que el sistema está en funcionamiento Raúl se ha encargado de encender y apagar el grupo electrógeno como así también de abrir y cerrar las llaves de paso de agua.

“si, asumí ese rol... bueno porque estoy más cerca, estoy acá a la par, no se puso otro... así que yo asumí el rol ese. Estoy cerca acá y otra cosa es que me hace falta el agua a mí también” (Raúl, Comunicación personal, 17 de julio de 2021).

Esto da cuenta de cómo Raúl, más allá del beneficio propio familiar por tener la necesidad de contar con agua, lo hace en pos de que la comunidad acceda al agua, en ese entonces siempre y cuando le lleven el combustible necesario.

El procedimiento que se daba en Río Seco para acceder al agua mediante el acueducto comunitario constaba que cada familia acerque combustible hasta la casa de Raúl, este encendía el grupo electrógeno con las llaves de paso de agua cerradas. La bomba comenzaba a llenar el tanque y la cantidad de litros dependía de la cantidad de litros, la relación es bastante directa: 2 litros – una hora de bombeo – 5000 litros de agua. Una vez consumido el combustible y apagada la bomba, Raúl avisaba a la familia correspondiente que iba a abrir el agua y la familia debía abrir su llave de paso para que llegue el agua. Estos eran los modos de gestionar el agua que sucedían en la comunidad.

No solamente se encargaba de este tipo de labores sino también del mantenimiento del grupo electrógeno y de reemplazar algún componente eléctrico que estuviese dañado en lo que respecta a la bomba.

En este campo, aparece lo que se denominan “gobernanzas plurales del agua, las cuales articulan diversas concepciones, manejos e infraestructuras —que incluyen lo ambiental y territorial—que deben ser reconocidas” (Ulloa et al, 2020) por quienes allí habitan y por quienes se vinculan en el proceso de garantizar el acceso al agua.

Este circuito hídrico no reemplaza ni complementa los sistemas establecidos históricamente en la comunidad, sino que se vuelve una opción más de acceso y reproducción de modos de producir y vivir.

Al existir diversas formas de relacionarse con el agua, en este caso, estuvo mediada y limitada por la posibilidad que cada familia tuviese para acceder al combustible y accionar la bomba para luego distribuir agua por el acueducto.



Figura 21: Tanques de acopio en vivienda de la comunidad de Río Seco.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla



Figura 22: Tanque de acopio en vivienda de la comunidad de Río Seco.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

5.2.2.4 Modos de gestión con módulos fotovoltaicos

La implementación de los módulos fotovoltaicos se realiza sobre un territorio hidrosocial con limitaciones en el acceso, por parte del sistema comunitario, generando infraestructuras acordes con su manejo cultural del agua, y en el marco del cuidado y respeto por los territorios del agua y las necesidades de la comunidad (Ulloa et al, 2020).

Este nuevo escenario que se corresponde con la justicia hídrica en la comunidad también tuvo nuevos escenarios en relación a la gobernanza del agua.

Los paneles solares que reemplazan al grupo electrógeno como fuente principal de energía para bombear, se corresponden con procesos de construcción de infraestructura mediante la vinculación comunal que se traducen, a su vez, en manejos de agua autónomos y modos de organización dirigidos proteger el agua en comunidad (Ulloa et al, 2020).

La autonomía hídrica, de la mano de la autonomía energética comunitaria, garantiza el bombeo de agua sin costo alguno para las familias. Esto, también implica nuevas formas de gobernanza energética y del agua.

Raúl nos comentó cómo fue la “nueva dinámica” a partir de la instalación de los módulos fotovoltaicos. El agua fluye a partir de las 10:30 hs de la mañana, siempre que haya sol, se enciende la bomba y abre las llaves de paso de agua para que comience a circular agua por el acueducto a cada hogar.

“Sí, diez y media. Y bueno en verano puede arrancar a las 10 pero en invierno no, no hay caso. Es ir de gusto nomás porque vas lo prendes y ahí nomás te salta. Saltan las tres lucecitas y no arranca la bomba. Así varios intentos, he hecho varios intentos y no, no hay caso.

Corta ahí nomás el inversor, vos prendes el botón de la bomba y se cortó, cuando hay poca luz del sol se cortó el inversor, no arranca” (Raúl. Comunicación personal,16 de julio de 2021).

Con la instalación de los módulos, fue Raúl también quien se encuentra como “encargado” de algún modo, del sistema hídrico. A parte de encender la bomba es también quien regula que el tanque no quede vacío al finalizar el día, por cualquier eventualidad.

“y bueno yo siempre lo mantengo lleno, siempre está lleno. Ahora incluso antes de abrir prendo la bomba, y ya se está volcando, así que ahí nomás abro la llave. De ahí se mantiene, hay veces que se llena, no sacarán mucha agua, y se llena más o menos tipo a esta hora. A la una ya se llena, ya se está volcando, así que voy lo apago. Aguanto un rato, una hora, y vuelvo a enchufar la bomba, y lo apago. Antes lo apagaba a las 4, cortaba la llave y lo dejaba una hora más para que se llene. Y ahora no, ya a las 3 ya lo corto” (Raúl. Comunicación personal,16 de julio de 2021).

Esta manera de gestionar el sistema de bombeo corresponde a los meses de invierno, en verano pueden aprovechar el sol una hora más, y se deja abierta la llave de paso hasta las 16 hs para que la bomba siga funcionando hasta las 17 hs, manteniendo de esta manera, el tanque con agua siempre.

“incluso por ahí me suelen pedir 4 o 5 de la tarde... che largame agua que no tengo nada... no, lo siento, no sacaste durante el día... recién mañana. No puedo descargar y dejar descargado el tanque. Una vez, incluso tenía agua, no estaba sin agua y vino una tormenta a la siesta, un viento y lo movió. Te das cuenta porque el caño estaba pegado a la pared y ahora está retirado. Si si, lo movió. De esa vez, siempre el tanque lleno” (Raúl. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

Este es el modo de funcionamiento del sistema, cada familia se adapta a la dinámica del bombeo y en relación a esto, adecua sus actividades y modos de vivir. El lapso de tiempo durante el día para poder acceder al agua es de aproximadamente 5 hs en las cuales la bomba está en funcionamiento y las llaves de paso abiertas.

Desde la incorporación de las tecnologías para aprovechar la energía solar, el grupo electrógeno solo se utiliza en días nublados. Lo acordado comunitariamente fue que cada familia debía traer nafta durante estos días para poder bombear agua, simulando el funcionamiento que el sistema tenía en el inicio. Sin embargo, cuando se presentan días con nubosidad, existen algunos reclamos hacia Raúl por no prender la bomba o no tener el combustible para hacerla funcionar. Otro aspecto a considerar, y que forma parte también de la autonomía energética e hídrica en Río Seco es que, a partir de la instalación de los paneles, se empezó a cobrar \$100 por mes por familia. Lo que se recauda por mes tiene la finalidad de poder enfrentar gastos a futuros en el que caso que se dañe algún elemento o se decidan hacer modificaciones en el sistema.

“y claro porque ellos piensan que lo que yo cobro, los 100 pesos esto que cobro, que me lo gano yo, que me lo pagan a mí y le digo no, a mí no me paga nadie nada, yo pierdo tiempo. A mí nunca me han pagado para esto, les digo, yo pierdo el tiempo todo y no paga nada nadie.

Es por el tema de la bomba por si alguna vez le pasa algo a la bomba. Y por ahí lo mismo se compró un pedazo de cable para poner desde el motor que llega acá arriba hasta la casita, era un pedazo de cable, eran 7 metros o 10 metros, no me acuerdo, están todas las boletas, está todo, era un enchufe también. Esas cosas para eso son los 100 pesos estos, y de ahí mismo compro ese pedazo de chapa para ponerle a la casa para el motor y todo eso” (Raúl. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

Desde el MCC se vinculan en cada proceso comunitario ya sea motorizando, gestionando y/o ejecutando procesos. Eduardo comentó también, desde su lugar en la organización como se ha llegado a los acuerdos.

“En esas cosas, nosotros fuimos cuidadosos en, quizás, plantearlas antes de tiempo. Incluso... ¿Quieren agua? bueno quienes van a trabajar... y anotar hasta los jornales que estaban disponible y después incluso fueron muchos más para hacer el acueducto [...] Esto estaba dicho y escrito en un afiche en un papelógrafo pero no hay un registro firmado, pero está dicho y la palabra sigue valiendo en esas zonas. Son acuerdos que se fueron haciendo incluso el de pagar una cuota mínima por si se rompía algo, las pantallas o algo. Ese tipo de cosas o hacer mejoras o poner el automático o poner la tapa. Pero bueno, obviamente hay cosas que funcionan casi milagrosa y maravillosamente que a las 10 de la mañana viene una persona que prende y apaga después, y otras que son más difíciles de ver, como necesarias o posibles de hacer. Entonces ayuda mucho esto del promotor interno o delegado, de la mano de procesos externos” (Belleli, E. Comunicación personal, 16 de julio de 2021).

Los acuerdos comunitarios son la clave para lograr la autonomía hídrica y establecer modos de gobernanza acordes con quienes habitan el territorio. El modo que se han manejado en Río Seco, hasta el momento funciona según comentaron las familias visitadas. El mayor inconveniente que atraviesa la comunidad se da en días nublados cuando no se puede bombear agua, y las llaves de paso permanecen cerradas.

Esta gobernanza comunitaria del agua derivó en la generación de capacidades comunitarias ya que son ellxs quienes conocen las fortalezas y desafíos en sus territorios.



Figura 23: Piletas de almacenamiento abastecidas con el acueducto comunitario de Río Seco.

Fuente: Registros del colectivo La Jarilla

6 CONCLUSIONES

El trabajo final de grado denominado “Análisis de acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco perteneciente a la Asociación de Pequeños Productores del Noroeste de Córdoba (MCC)” tuvo por objetivo general analizar las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad campesina de Río Seco desde la perspectiva de la Ecología Política del Agua entre 2018 - 2022.

Este recorte temporal responde a las variantes en los modos de acceder al agua que sucedieron en este periodo, como así también del trabajo en conjunto y articulado con la comunidad. Esto permitió, no sólo generar conocimiento para el ámbito académico, sino que, de manera relevante, contribuyó en algún sentido a transformar el modo de acceder al agua por parte de la comunidad.

El abordaje desde la EPA posibilitó, por un lado, incorporar nuevos conceptos y perspectivas en el análisis y por otro, dar cuenta de la compleja interrelación entre los fenómenos sociales y el fluir del agua. Los conceptos propuestos y considerados tienen la particularidad de encontrarse en constante debate y discusión por lo que no se los puede considerar como acabados sino, en constante reformulación.

El agua en las comunidades es un actante central en la construcción de los territorios que pone en tensión, y discusión qué es el agua, y cómo ésta interactúa con las personas. Esto refuerza aún más que las dinámicas de acceso no solo influyen en su caudal sino que también influyen en cómo los grupos humanos se relacionan entre sí, la administran, valoran y simbolizan.

En el objetivo específico uno, se propuso caracterizar las dinámicas hidrosociales de acceso al agua en la comunidad de Río Seco. En este territorio hidrosocial, el acceso al agua ha sido en los últimos años un motivo de preocupación y ocupación para quienes allí habitan. La caracterización física-ecológica del entorno de circulación del agua demuestra como la aridez particular del lugar es un factor influyente en el acceso al agua pero que la comunidad ha sorteado de diversas maneras.

Partiendo de la reconstrucción histórica, realizada a partir de las visitas a sus hogares, las charlas establecidas en los marcos de confianza generados y lo que se puede observar durante las estadías en la comunidad, el acceso al agua no era un problema hace unos cuantos años atrás, sin poder establecer una fecha o una temporalidad concreta. “Cuando yo era chico el río no se cortaba” “Cuando yo era chico se regaba con las lluvias, todo esto era chacra, se cultivaba”, “cuando yo era chico nos bañábamos en el río” son algunas de las expresiones rescatadas en las vivencias, que evidencian que el agua estaba más presente de lo pensado en el pasado y que las realidades han cambiado.

El agua asociada al monte nativo y la geomorfología es ineludible. La presencia de monte en buen estado de conservación favorece a la protección de los tipos de suelo allí presentes. La destrucción de la cubierta vegetal natural, desembocaría en graves problemas en el almacenamiento y provisión de agua.

El área donde se sitúa la comunidad tiene un alto potencial de conservación en la cuenca del río Pichana. También representa un área de recarga de acuíferos por abarcar áreas de resguardo de nacientes y bordes de cauces de agua transitorios como los arroyos tributarios del río Seco y éste como afluente del Pichana.

La construcción del dique de Pichana, aparte de disminuir el caudal del mencionado río, de privar de agua a las familias campesinas que se sitúan aguas abajo, de limitar el caudal que llega a las salinas, también limita la formación de las aguas subterráneas dado que las zonas desmontadas provocan malas condiciones de permeabilidad y cobertura vegetal. En épocas de lluvias genera erosión en la zona de derrame por la mayor llegada de agua superficial. Las alteraciones microclimáticas no solo influyen en el ciclo del agua, sino que también condicionan a las comunidades campesinas que allí se situaban o colindan con el dique. Al momento de su construcción, no se tuvo en consideración el poder direccionar agua hacia la comunidad de Río Seco y comunidades cercanas mediante canales recubiertos teniendo en cuenta el desnivel presente y la cercanía al dique.

En la región de estudio, con su particular aridez, el agua es un factor clave en los diferentes procesos ecosistémicos, sociales y culturales, teniendo un impacto significativo en la configuración de los paisajes y territorios asociados al agua. Concebir a la comunidad como un territorio hidrosocial hace referencia a que en este lugar hay una población que se ha conectado y conecta constantemente con los flujos de agua, a su vez que este territorio se ha constituido en relación con el ciclo hídrico del río interactuando con éste en sus momentos de mayores caudales o por el agua que se infiltra.

A partir de esto, previo a la reconversión en el bombeo de agua, se identificaron modos de acceder al agua como así también los principales usos y las dificultades que han tenido quienes allí habitan para garantizar los caudales necesarios para su reproducción de modo de vida. Las familias mantenían sus métodos tradicionales de extracción de agua de sus pozos, recolectaban agua de lluvia en épocas de mayor precipitación. Ante la sequedad de sus pozos, la falta de agua de lluvia y la necesidad de contar con agua recurren a la compra de la misma o al acceso mediante el bombeo instalado, pero para el cual debían comprar combustible. Estas situaciones, en principio se entienden como una injusticia hídrica evidente en el sentido de que algunos tenían acceso al agua, ya sea por tener agua en sus pozos, por tener la posibilidad de comprarla a la comuna o poder acceder al combustible para bombear y otros no contaban con esas posibilidades o si contaban con alguna de las opciones de acceso, pero no alcanzaban a cubrir con todas sus demandas.

El hecho de que haya una infraestructura hidráulica montada, que no era suficiente ni eficiente conllevó a que varias familias eligieran la compra de agua en lugar de apropiarse de ese sistema comunitario del cual eran parte y habían trabajado por ello. Entendiendo que la compra de la nafta era, quizás, la limitante más significativa para no aprovechar el sistema no había una respuesta comunitaria en común para intentar solucionar esta problemática. Sin embargo, a pesar de no estar esa respuesta en conjunto, sí existió desde siempre la comunalidad entre las familias para, de algún modo u otro, poder acceder al agua.

Quienes históricamente han vivido en Río Seco, quienes han regresado y asentado en la comunidad han resistido y re-existido en la escasez de agua. Las limitaciones que atravesaron no han sido motivo para dejar su lugar histórico de reproducción social y modo de vida campesino.

Esto nos lleva a pensar y reforzar el ideal de que el acceso al agua ya no puede ser visto o estudiado desde una oposición o escisión naturaleza-sociedad sin considerar que el acceso, distribución, almacenamiento y usos de agua están mediadas por procesos sociales. El acceso al agua está constantemente mediado por las condiciones geográficas, la infraestructura hidráulica, las decisiones técnicas, disposiciones políticas, intenciones de quienes deciden, por lo tanto, la accesibilidad se plantea como el resultado e interacción de estos factores.

En el objetivo específico dos, se analizó la gestión comunitaria del agua y como ha sido el proceso de fortalecimiento de la autonomía energética en esta comunidad campesina.

La reconstrucción histórica, transversal en todo el trabajo final, incluye, a parte de los diferentes modos y estrategias de acceso que siempre han utilizado, la incorporación de un bombeo de agua subterránea en conjunto con almacenamiento y distribución mediante acueducto comunitario. Si bien el proyecto surge desde el Estado nacional (INTA), logrando la asociación entre el MCC y la participación de la comunidad, es un proyecto en cierto modo insuficiente. Si se rescata que la elección de la comunidad no fue al azar, el MCC tenía identificado cuáles eran los lugares más críticos en términos de acceso al agua, y en Río Seco era necesario poder realizar una obra hidráulica de esta índole. Sin embargo, el financiamiento de equipos sumado a la coordinación de actividades duró un corto lapso de tiempo y no se terminó de lograr el objetivo de abastecer mediante este sistema a las familias que padecían el faltante hídrico.

Es a partir de la vinculación más concreta del MCC y de un compromiso más fuerte por parte de la comunidad que el sistema es reacondicionado. Los lazos de confianza no son iguales entre los órganos estatales y la comunidad, que entre la organización territorial que hace cuerpo las luchas en conjunto con la comunidad. Esto es un aspecto a destacar porque sin ese vínculo estrecho no hubiese sido posible el reacomodamiento del sistema y las posteriores mejoras. A la hora de establecer jornales de trabajo y eficientizar el compromiso real, debe existir ese vínculo de confianza.

El rol del MCC como gestante y facilitador de proyectos, garantizaron poder acceder a mangueras de mayor diámetro para de esta manera mediante el trabajo de las personas de la comunidad reemplazar y acondicionar el acueducto. Esto fue fundamental para poder lograr la valoración al sistema de distribución de agua porque fue su arduo trabajo el que garantizo que llegue el agua a cada casa. Más allá del condicionante del grupo electrógeno, cuando este se activaba el agua llegaba de manera real a cada hogar planificado y ejecutado en la obra. Si bien, en algunos casos continuaban comprando agua a la comuna por ser más accesible que el combustible, contaban con la seguridad de que si se accionaba el grupo electrógeno, el agua no les iba a faltar.

Este circular del agua, por el acueducto comunitario acondicionado, es resultado de una multitud de relaciones sociales, políticas, culturales, materiales y físicas, que ayudan a la construcción y refuerzo de que el agua es el eje central en el entramado de relaciones de identidad comunitaria, control y también de poder.

Para comparar el acceso al agua en Río Seco, luego de la reconversión del sistema de bombeo, se recuperaron los modos históricos por los cuales las familias suplían sus demandas y se establecieron las diferencias con la modalidad de acceso luego de instalar el sistema solar. La tabla elaborada evidencia el efecto deseado al momento de la instalación de los módulos fotovoltaicos. El acceso al agua en cada familia cambió rotundamente y su principal fuente de acceso al agua pasó a ser el sistema de bombeo comunitario. Aquellas familias que compraban agua a la comuna se incorporaron de manera activa al sistema de bombeo comunitario, adaptando su modo de almacenamiento y actividades diarias al régimen horario establecido.

La incorporación de módulos fotovoltaicos fue muy eficiente porque cumple con la demanda de las familias. Se ha establecido un régimen de bombeo al cual la comunidad se ha adecuado y adapta sus usos en función a esta disponibilidad. La incorporación de energías renovables, más precisamente de paneles solares, fueron posibilitadores de acceso al agua. Esto les brindó a cada vivienda poder acceder al agua de manera segura, en los caudales que consideren, en la medida que sea dentro de los regímenes horarios propuestos.

El acceso al agua de manera segura se garantiza teniendo la certeza de que el agua es apta para consumo humano, según los análisis de agua realizados en conjunto por el Colectivo La Jarilla, el MCC y la comunidad. A su vez, porque está asegurado el caudal de agua la mayor parte del tiempo, salvo que se produzca el fenómeno natural de presentar nubosidad y no permita el bombeo. Ante estas situaciones, las familias están alertadas por lo que, cuando se presentan estas particulares condiciones, limitan el uso del agua porque el bombeo no estará disponible sino hasta que esté soleado.

El vínculo entre el Colectivo La Jarilla, el MCC y la comunidad, es mediado por la demanda concreta de la instalación de este equipamiento solar y se fortalece la vinculación más directa con la comunidad, facilitada por el MCC. Establecer los lazos de confianza con la comunidad estuvo intercedido por el MCC que ya viene trabajando en el lugar. A partir de varias instancias de encuentro, reuniones y visitas se logró el vínculo más estrecho para luego establecer un régimen de trabajo para la instalación del sistema solar.

El sistema funcionando de esta manera, es muy dependiente de un miembro de la comunidad que es quien se hace cargo de encender y apagar la bomba, como así también de abrir y cerrar las canillas del tanque de agua, para que el agua fluya hacia las viviendas. Esta dependencia de una sola persona puede ser una problemática a futuro, porque es la única que manipula el equipamiento, hace los mantenimientos y se responsabiliza de que la bomba funcione, como así también de que el agua esté disponible para las familias. Por el momento no hay quien pueda suplantar este rol, ni ha sido planteado en la comunidad como una necesidad. Este rol es fundamental para el funcionamiento óptimo del sistema como así también para la comunidad

entera, ya que promueve un modelo de gestión totalmente autónoma sin dependencias externas.

Existe también la necesidad de revalorizar estas formas de gobernanza del agua para entender la interacción entre la sociedad, las normas internas, los territorios y quienes allí habitan. La existencia de formas de gobernanzas locales refleja cómo en estos entornos en los cuales el agua, sus recorridos e infraestructura son ejes formadores y conformadores de territorios.

Esta gobernanza comunitaria del agua es la materialización de la justicia hídrica, resultado de la acción colectiva y del trabajo comunitario de quienes conforman esta sociedad del agua. Esto refleja los intereses de los grupos y su poder de influir en la construcción de las reglas locales sobre el reparto del agua. Por lo tanto, fue necesario no solo poder hacer análisis de la forma de gobernanza, sino también es fundamental analizar las estructuras de poder y los mecanismos operativos detrás de los juegos hídricos en general, como así también evidenciar las causas de estas situaciones de injusticias hídricas.

Este modo de gestionar el agua es la alternativa real que mejor se adapta a la comunidad, porque predominan acciones con valores ambientales y comunitarios en donde las relaciones entre los habitantes son más próximas a la horizontalidad y a la cooperación, por lo que los conflictos se intentan resolver colectivamente, mediante una organización participativa, promoviendo la concepción colectiva de la propiedad del sistema de bombeo.

La posibilidad de establecer una gobernanza comunitaria local sin dependencias externas, viene dada a partir de la implementación de los módulos fotovoltaicos para reemplazar el abastecimiento de la bomba mediante el grupo electrógeno. Este reemplazo además de permitir bombear sin costo, poder acceder a caudales más considerables, autogestionar el sistema de acceso al agua, generó que este uso de la energía este dirigida a la reproducción de condiciones dignas para la permanencia de la comunidad en el territorio, desarrollando prácticas de autogestión y apropiación comunitaria de la tecnología.

Estas experiencias locales, a pequeña escala, son una propuesta concreta de transformación del modelo energético por medio de un ejemplo de Transición Energética que es justa, porque la comunidad está involucrada, resignifican el sentido de la generación de energía y del abastecimiento de agua, priorizando la satisfacción de las necesidades locales y la autogestión descentralizada.

A su vez, las experiencias comunitarias de este tipo, aportan a la transformación del modelo energético, porque se adecuan a los contextos y necesidades locales por medio de la autogestión comunitaria sin dependencia de técnicos externos.

Esta implementación de modelos energéticos alternativos co-construidas por organizaciones comunitarias, de base campesina, aportan a la promoción de tecnologías apropiadas en la ruralidad del noroeste cordobés, al mejoramiento de los procesos productivos campesinos y definitivamente a la reproducción de modos de vida.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Administración Provincial de Recursos Hídricos (s.f). Portal de Información Hídrica de Córdoba. Ministerio de Servicios Públicos. Recuperado el 3 de junio de 2022 de: <https://portal-aprhi.opendata.arcgis.com/>
- Aguilar Ibarra, A. (2010). Calidad del agua. Un enfoque multidisciplinario. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- Alesso, S. P., Araujo, P., & Tapias, R. (2003). Aprovechamiento de la goma de brea (*Cercidium praecox*) en bosques secundarios del Parque Chaqueño Seco. Influencia del tamaño de las heridas sobre la producción. Quebracho-Revista de Ciencias Forestales, (10), 60-70.
- Alimonda, H., Perez, C. T., & Martín, F. (Eds.). (2017). Ecología política Latinoamericana. Buenos Aires: CLACSO.
- Alimonda, H. (2011). La colonialidad de la naturaleza. Una aproximación a la Ecología Política Latinoamericana. La naturaleza colonizada. Ecología Política y minería en América Latina, 21-58.
- Aráoz, H. M. (2009). Ecología Política de la modernidad. Una mirada desde Nuestra América. In Memoria del XXVII Congreso ALAS.
- Ávila-García, P. (2016). Hacia una Ecología Política del agua en Latinoamérica. Revista de Estudios sociales, (55), 18-31.
- Bahill, J., Gorgas, J., Zamora, E., Bosnero, H., Lovera, E., Ravelo, A., & Tassile, L. (2006). Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba, Los Suelos, Nivel de Reconocimiento, Escala 1: 500.000. Agencia Córdoba Ambiente, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Manfredi. Córdoba. Agencia Córdoba Ambiente
- Baldassini, P. (2018). Provisión de Servicios Ecosistémicos en el Chaco Semiárido: efectos de los cambios en el uso del suelo y la variabilidad climática sobre la dinámica del carbono.
- Barbetta, P., y Sabatino, P. (2005). Las experiencias productivas del Movimiento Campesino de Santiago del Estero (Mocase) y la Asociación de productores del noroeste de Córdoba (Apenoc): ¿reconfigurando relaciones sociales en el campo argentino? In IV Jornadas de Sociología de la UNLP 23 al 25 de noviembre de 2005 La Plata, Argentina. La Argentina de la crisis: Desigualdad social, movimientos sociales, política e instituciones. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología.
- Barreda, M. & Barberena, M. C (2009). "Fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria para los Departamentos Minas y Cruz del Eje" Pcia. de Córdoba. Acceder al agua: relatos y reflexiones desde algunas experiencias de organización en los territorios, 11-17. Ediciones INTA.

- Barreda, M., Ledesma, S., Barberena, M. C., Basan Nickisch, M., Cabral Ortiz, D., Carrizo, A., & Pacce, V. (2009). Acceder al agua: relatos y reflexiones desde algunas experiencias de organización en los territorios.
- Baudino, G. A. Construcción de pozos excavados construcción de pozos excavados y calzados para captación de agua subterránea.
- Belelli, E. C., & Vázquez, L. (2018). Captación de agua de lluvia. Ediciones INTA.
- Belmonte, S., Franco, J., Viramonte, J., & Nuñez, V. (2009). Integración de las energías renovables en procesos de ordenamiento territorial. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 13.
- Blarasín, M., Cabrera, A., & Matteoda, E. (2014). Aguas subterráneas de la provincia de Córdoba. UniRío. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.
- Boelens, R., Leontien C., y Margreet Zwarteeven (2011). Justicia Hídrica. Acumulación, conflicto y acción social. (480 pp.) Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Boelens, Rutgerd, Leontien Cremers, and Margreet Zwarteeven (eds.) (2011). Justicia Hídrica. Acumulación, conflicto y acción social. (480 pp.) Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Britos, A. H., & Barchuk, A. H. (2008). Cambios en la cobertura y en el uso de la tierra en dos sitios del Chaco Árido del noroeste de Córdoba, Argentina. Agriscentia, 25(2).
- Budds, J. (2011). Relaciones sociales de poder y la producción de paisajes hídricos. Justicia hídrica: acumulación, conflicto y acción social, 15, 59-70.
- Budds, J. (2012). La demanda, evaluación y asignación del agua en el contexto de escasez: un análisis del ciclo hidrosocial del valle del río La Ligua, Chile. Revista de Geografía Norte Grande, (52), 167-184.
- Cabido, M., Acosta, A., Carranza, M. L., & Díaz, S. (1992). La vegetación del Chaco Árido en el W de la provincia de Córdoba, Argentina. Documents phytosociologiques, 14, 447-456.
- Cabrol, D. A. (2019). Cambios en los patrones de aprovechamiento y apropiación de los recursos hídricos en el oeste de la provincia de Córdoba. Hacia políticas diferenciadas y focalizadas.
- Cáceres, D. (1998). Tecnología apropiada y desarrollo rural: una revisión crítica. Población & Sociedad, 6(7), 197-227.
- Cáceres, D. M., & Rodríguez-Bilella, P. (2014). Acceso y apropiación del agua en comunidades rurales pobres de Argentina central: Transformaciones y conflictos. Economía, sociedad y territorio, 14(45), 359-395.
- Composto, C. (2012). Acumulación por despojo y neoextractivismo en América Latina. Una reflexión crítica acerca del Estado y los movimientos socio-ambientales en el nuevo siglo. Astrolabio No 8.

- Damonte, G., & Lynch, B. (2016). Cultura, política y ecología política del agua: una presentación. *Anthropologica*, 34(37), 5-12.
- Damonte-Valencia, G. H. (2015). Redefiniendo territorios hidrosociales: control hídrico en el valle de Ica, Perú (1993-2013). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 12(76), 109-133. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cdr12-76.rthc>.
- Dasso, C. M., Piovano, E. L., Pasquini, A. I., Córdoba, F. E., Lecomte, K. L., Guerra, L., & Campodónico, V. A. (2014). Recursos hídricos superficiales. In Relatorio del XIX Congreso Geológico de Córdoba (Vol. 2, pp. 1209-1231).
- Decandido, E. (2013). Desde los pliegues y desde las fronteras: la construcción política del Movimiento Campesino de Córdoba en la disputa territorial. *Centro de Estudios de Población y Desarrollo; Cuestiones de Población y Sociedad*; 3; 3; 12-2013; 109-122.
- Escobar, A. (2011). Ecología Política de la globalidad y la diferencia. La naturaleza colonizada. *Ecología Política y minería en América Latina*, 61-92.
- Fernandes, B. M. (2013). Territorios: teoría y disputas por el desarrollo rural. *Novedades en población*, (17), 116-133.
- Ferrer, G. (2007). Análisis de dos Metodologías de intervención para la Innovación Tecnológica de Sistemas Campesinos Capricultores en el Noroeste de Córdoba, en V Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, 7, 8 y 9 de noviembre.
- Fleitas, K. y M. Paz (2012), “Problemática del agua e impacto social en las familias campesinas del noroeste cordobés”, *Cuadernos de Antropología*, No. Especial: 39-62. ISSN: 0328-9478.
- Fleitas, K., & Paz, M. (2012). Problemática del agua e impacto social en las familias campesinas del noroeste cordobés. *Cuadernos de Antropología*, (Nro. Especial), 39-62.
- Foladori, G. (2007). La reedición capitalista de las crisis ambientales. *Polis* [En línea], 17 | 2007, Publicado el 25 julio 2012, consultado el 27 de Junio de 2020. Disponible en: <http://journals.openedition.org/polis/4444>
- Gilly, A., y Roux, R. (2008). Capitales, tecnologías y mundos de la vida. El despojo de los cuatro elementos, en Enrique Arceo y Eduardo Basualdo (comps.): Los condicionantes de la crisis en América Latina. Buenos Aires. CLACSO, 2009. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/grupos/arceo/03gilly.pdf>
- Giorgi, R., Tosolini, R., Sapino, V., & León, C. (2010). Agrupamiento por aptitud agropecuaria de las tierras de la Provincia de Santa Fe (GAT)-II. Procedimientos operativos para la clasificación de las unidades cartográficas en clases y subclases de aptitud agropecuaria.
- González, M. I. V. (2015). ¿Gobernanza del agua en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia? Tensiones y articulaciones alrededor de un recurso de uso común1. *Agua y disputas territoriales en Chile y Colombia*, 123.

- Gran Castro, J. A. (2022). Desnaturalizar el cambio climático: repensando la vulnerabilidad climática en contextos urbanos. *Intersticios sociales*, (23), 373-397.
- Gudynas, E. (2010). La ecología política de la crisis global y los límites del capitalismo benévolos. *Íconos-Revista de Ciencias Sociales*, (36), 53-67.
- Guzman, Alicia & Gudynas, Eduardo & Boelens, Rutgerd & Saldi, Leticia & Bouzo, Soledad & Rocha, Rigel & Isch, Edgar & Hoetmer, Raphael & Bejar, Juan & Cremers, Leontien & Estrada, Andres. (2021). JUSTICIA HÍDRICA: UNA MIRADA DESDE AMÉRICA LATINA. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas. Cusco, Perú. 334 p.
- Guzmán, M., Barrionuevo, R., Barreda, M., Mercader, A., y Moreyra, A. (2011). Un proceso comunitario para el acceso a agua de riego en el Noroeste Cordobés. In I Jornadas de Agricultura Familiar (La Plata, agosto 2011).
- Harvey, D. (2004). El ‘nuevo’ imperialismo. Sobre reajustes espacio-temporales y acumulación mediante desposesión. *Revista Herramienta*, 27, 17-30.
- Hernandez Sampieri. R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación, editorial Mcgraw Hill.
- Informe de gestión. (2018). Programa de Desarrollo del Noroeste cordobés. Secretaría de Equidad y Empleo de la provincia de Córdoba. Citado en: Sesma, M. I., & Coenda, V. M. (2019). La regulación del hábitat rural en Córdoba: una lectura crítica del Plan de Sustitución de la Vivienda Rancho. *RevlISE-Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 14(14), 109-120.
- Ingeniería Sin Fronteras (2022) “ACESO AL AGUA EN COMUNIDADES RURALES AISLADAS”. Informe de resultados del relevamiento de hogares en Departamento Avellaneda, Santiago del Estero.
- Isch, E. (2011). La contaminación del agua como proceso de acumulación. Justicia hídrica: acumulación, conflicto y acción social, 97-109.
- Javi, V. M. (2006). Actualizaciones al concepto de tecnología apropiada. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 10.
- Justicia hídrica y Ecología Política: una relación académica y militante. Edgar Isch L.1. Foro de Recursos Hídricos, Ecuador. 2021.
- Karlin, M. S. (2012). Cambios temporales del clima en la subregión del Chaco Árido. *Multequina*, 21(1), 3-16.
- Karlin, M. S. (2013). Cambio climático en zonas semiáridas: El caso Chaco Árido. Editorial Académica Española.
- Karlin, M. S., Karlin, U. O., Coirini, R. O., Reati, G. J., & Zapata, R. M. (2013). El Chaco Árido. Marcos Sebastián Karlin.
- Lander, E. (2010). Estamos viviendo una profunda crisis civilizatoria. En América Latina en movimiento No 452, p 1-3.

- Lander, E. (2015). Los límites del planeta y la crisis civilizatoria. En *Contextualizaciones Latinoamericanas*, Año 5, No 8.
- Larsimont, R. (2014). Ecología Política del agua: reflexiones teórico-metodológicas para el estudio del regadío en la provincia de Mendoza. *Proceedings of the IFRH*.
- Larsimont, R. S., & Grosso Cepparo, M. V. (2014). Aproximación a los nuevos conceptos híbridos para abordar las problemáticas hídricas.
- López, R. F. P., & Patrón, E. R. (2013). Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión.
- Martínez Alier, J. (2015). Ecología Política del extractivismo y justicia socio-ambiental. *Interdisciplina*, 3(7).
- Merlinsky, G., Martín, F., & Tobias, M. A. (2020). Presentación del Dossier# 13: Hacia la conformación de una Ecología Política del Agua en América Latina. Enfoques y agendas de investigación. *Quid 16: Revista del Área de Estudios Urbanos*, (13), 1-11.
- Merlinsky, M. G. (2017). Ecología Política del Agua y territorialización de las luchas sociales: la experiencia del foro hídrico de Lomas de Zamora. *Anthropologica*, 35(38), 119-143.
- Ministerio de agricultura y ganadería. (s.f). Cartas de suelo-Hojas Noroeste-. Disponible en: <http://suelos.cba.gov.ar/NOROESTE/index.html>
- Ministerio de servicios públicos.(s.f) Cuencas Hidrográficas. Administración provincial de recursos hídricos. Portal de información hídrica de Córdoba.
- Montaner Salas, M. E. (1999). El Libro Blanco del Agua. *Papeles de geografía*, Nº 29, 1999.
- Moreyra, A., Puricelli, M., Mercader, A., Rey, M. I., Córdoba, J., y Marsans, N. (2012). El acceso al agua de los agricultores familiares de la región pampeana: Un análisis multidimensional. *Mundo Agrario*, vol. 12, No. 24.
- Movimiento Nacional Campesino Indígena & Ingeniería Sin Fronteras (2009). El agua en nuestras comunidades – Manual práctico para el abastecimiento de agua en comunidades campesinas indígenas.
- Naciones Unidas (2019). Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos y de Otras Personas que Trabajan en las Zonas Rurales. Septuagésimo tercer período de sesiones, Tema 74 b) del programa. Resolución No 73/165. Disponible en: <https://undocs.org/es/A/RES/73/165>
- Ordoñez Galvez, J. J. (2011). Cartilla técnica: Aguas subterráneas-acuíferos.
- Ortiz, M., & Borjas, B. (2008). La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular. *Espacio abierto*, 17(4), 615-627.
- Ortiz-Moreno, J. A., Masera-Cerutti, O. R., & Fuentes-Gutiérrez, A. F. (2014). La ecotecnología en México. En *La Ecotecnología en México*, 14.

- Ottavianelli, E. E., & Cadena, C. A. (2013). La importancia de factores sociales en estudios de factibilidad de instalación de sistemas solares para generación de electricidad en zonas rurales de la provincia de Salta.. ALAEE; 4º ELEE; 1; 4-2013; 56-76.
- Paz, M. L. (2016). Córdoba (Argentina): Problemática del agua en zonas con predominio de economía doméstica (o campesina). Intervenciones institucionales y perspectiva de los beneficiarios., Tirso Ricardo Melgar Bao; Pacarina del Sur; 29; 12-2016; 1-26.
- Paz, M. L. (2016). Producción, reproducción social y conflictividad por el acceso a los recursos en Unidades Domésticas del departamento Cruz del Eje, Noroeste de Córdoba.
- Pedernera, Mónica. (2022). Resistencias y re-existencias territoriales de la comunidad Ticas, pueblo nación comechingón. La realización de un plan de conservación de bosques nativos (ley provincial 9.814) como estrategia de defensa territorial. Universidad Nacional de Villa María.
- Plencovich M.C., Vugman L., Cordon G. (2017). La investigación en las ciencias ambientales. Buenos Aires, Editorial Facultad de Agronomía.
- Plumed Méndez, J. (2004). Análisis de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del río Pichanas.
- Porto Gonçalves, C. W. (2001). Geo-grafías: movimientos sociales, nuevas territorialidades y sustentabilidad. Siglo XXI.
- Porto-Gonçalves, C. W. (2016). Lucha por la Tierra. Ruptura metabólica y reappropriación social de la naturaleza. Polis. Revista Latinoamericana, (45).
- Ramírez, B., & Roy, E. (1992). Criterios para una tecnología apropiada. Ciencia y sociedad.
- Ramírez, G. C. (2021). Bernardo Mançano Fernandes y el territorio como proceso espacial de construcción política.: Las propuestas sobre el poder, la escala y la multiterritorialidad. Finisterra, 56(117), 287-303.
- Ramos, G. C. D. (2009). Sin energía: cambio de paradigma, retos y resistencias. Plaza y Valdés. México 149 pp. </p>
- Reyna Santiago. 2010.“Recurso hídrico subterráneo apuntes de cátedra” Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Cátedra obras hidráulicas
- Río, M. E., & Archával, L. (1904). Geografía de la Provincia de Córdoba (Vol. 1). Compañía sud-americana de billetes de banco.
- Rodríguez-Sánchez, A., & Sandoval-Moreno, A. (2017). Hydro-social cycles and processes: theoretical and methodological debates about basins, spaces, and territories. Thematic area 6-hydrosocial basins, territories, and spaces. Waterlat-Gobacit Network,(4), 3.

- Saquet, M. (2013). El desarrollo en una perspectiva territorial multidimensional. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, 2(1), 111-123.
- Soler-Villamizar, J. P., & Rankin, A. J. (2021). Energías comunitarias para la transición justa. *Gestión y Ambiente*, 24(Supl2), 252-266.
- Svampa, M., & Antonelli, M. (2009). Minería transnacional, narrativas del desarrollo y resistencias sociales. Editorial Biblos.
- Svampa, M., & Viale, E. (2020). El colapso ecológico ya llegó: Una brújula para salir del (mal) desarrollo. Siglo XXI Editores.
- Swyngedouw, E. (2017). Economía política y ecología política del ciclo hidro-social. Ciclos y procesos hidrosociales: debates teóricos y metodológicos sobre cuencas, espacios y territorios, Waterlat-Gobacit Network Working Papers 6-14.
- Thomas, H., Becerra, L., & Bidinost, A. (2019). ¿ Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas socio-técnicas y procesos de construcción de funcionamiento en el análisis histórico. *Pasado Abierto*, 5(10).
- Thomas, H., Bortz, G., Garrido, S., & Garrido, S. (2015). Enfoques y estrategias de desarrollo tecnológico, innovación y políticas públicas para el desarrollo inclusivo. Documento de trabajo IESCT-UNQ, 1.
- Toledo, V. (2016). Ecotecnologías, defensa de territorios y poder social.
- Vanoli, Fernando; Mandrini, María Rosa Sustentabilidad y hábitat campesino: abordajes desde la ecología política en el territorio rural de Córdoba, Argentina Vivienda y Comunidades Sustentables, núm. 9, 2021, Enero-Junio, pp. 77-89
- Vélez-Galeano, H. (2018). "Metodologías críticas e investigación militante con comunidades afrodescendientes". En *Bitácora urbano territorial*, Volumen 28, Número 3, p. 143-152, 2018. ISSN electrónico 2027-145X. ISSN impreso 0124-7913.
- Villegas Guzmán, S. M. (2014). Territorios en disputa. Sentidos y prácticas en torno a la lucha por la tierra en una organización campesina del norte de Córdoba. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Von Medeazza, G. M. (2006). Flujos de agua, flujos de poder. La aportación de Erik Swyngedouw al debate sobre los recursos hídricos en Latinoamérica y en el Estado español. *Documents d'anàlisi geogràfica*, (47), 129-139.
- Zamora Gomez, J. P., & Prieto Garra, D. (2016). Agua de calidad con equidad: Experiencias, debates y desafíos sobre acceso, tratamiento y uso del agua para la agricultura familiar en América Latina. Ediciones INTA.
- Zapata, F., & Rondán, V. (2016). La investigación-acción participativa. Instituto de Montaña. Perú, 1-58.
- Zurbriggen, C. (2011) Gobernanza: una mirada desde América Latina. *Perfiles latinoamericanos*. Vol.19 (38): 39-64

Zwarteveen, M. Z., & Boelens, R. A. (2011). La investigación interdisciplinaria referente a la Temática de: unas aproximaciones conceptuales. In Justicia hídrica: acumulación, conflicto y acción social (pp. 29-58). Justicia Hídrica, IEP Instituto de Estudios Peruanos, Fondo Editorial PUCP.

8 ANEXOS

8.1 Anexo 1 - Características de la bomba

Bomba electrosumergible, monofásica, de marca: Ban motors, modelo 4SDM4/14

Q.max = 88 l/min

Voltaje = 220 ~240

Potencia = 1,5 HP / 1.1 kW

Capacitor = 45 μ f – VL 450 V

Altura (h) Máxima= 100 mts

Identificación del Modelo

4 SDM 4/ 14

Identificación del campo	Contenido
4	Diámetro en pulgadas
SD	Nombre de la bomba
M	Tipo motor: Monofásico
4	Capacidad (m^3)
14	Número de etapas (Turbinas)

8.2 Anexo 2 - Análisis de agua

Análisis microbiológicos realizados el 23 de abril de 2018 en el laboratorio de la Universidad Nacional de Villa María.

Análisis físico químicos realizados el 23 de abril de 2018 en el laboratorio de la Universidad Nacional de Villa María.

DATOS DE LA MUESTRA			
Localización	Río Seco	Fecha	21/04/2018
Familia	Juárez	Hora	-
Fuente	Perforación	Profundidad	40 metros
Extracción	Bomba sumergible con grupo eléctrico	Antigüedad	-

PARÁMETRO	Valor Encontrado	Límites tolerables
Parámetros Físicos		
Color (Pt/C0)	-	-
Conductividad (uS/cm)	824	-
Temperatura (°C)	24,1	-
Turbiedad (U.N.T.)	-	-
Parámetros Químicos		
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /l)	-	-

Arsénico (mg/l)	0,05 - 0,01	0,05
Bicarbonatos (mg/l)	-	-
Calcio (mg/l)	62,4	-
Carbonatos (mg/l)	-	-
Cloruros (mg/l)	26	400
Dureza (mg CaCO ₃ /l)	202	500
Magnesio (mg/l)	11	-
Nitratos (mg/l)	9	45
pH	7,3	6,5 - 8,5
Potasio (mg/l)	-	-
Sodio (mg/l)	-	-
Sólidos Totales (mg/l)	-	2000
Sulfatos (mg/l)	30	400
Parámetros Microbiológicos		
Aerobias Mesófilas	-	-
Aeruginosas	-	-
Coliformes Totales	menor a 3	menor a 3
Echerechia Coli (Coliformes Fecales)	menor a 3	menor a 3

Pseudomonas	-	-
-------------	---	---

8.3 Anexo 3 - Características de paneles solares

Equipamiento instalado – Descripciones técnicas:

Paneles solares. Marca: Luxen

Modelo: LNSF-330P

Potencia máxima nominal	330 W
Rango de tolerancia de potencia	0 ~+5 W
Voltaje Circuito Abierto (Voc)	45.7 V
Voltaje de máxima potencia	37.1 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	9.47 A
Corriente de potencia máxima	8.89 A
Voltaje máximo de sistema	1000V
Clasificación máxima de fusibles de la serie	15 ^a
Peso	22.5 Kg
Aplicación de Modulo	Clase A
Dimensiones	1956*992*40 mm

8.4 Anexo 4 - Características del inversor

Inversor: invt BPD1K5TNAC

Especificaciones:

Modelo	BDP1K5TN(AC)
Entrada DC	
Tensión máxima de entrada CD (V)	450
Tensión de arranque	100
Mínima tensión de funcionamiento (V)	80
Tensión MPPT recomendada (V)	100 - 400
Modelo clavija de entrada	1:MC4
Maxima intensidad de entrada DC (A)	12
Bypass de entrada AC (modelo que admite la entrada a la red)	
Tensión de entrada (Vac)	220/230/240 (1PH) (-15% +- 10%)
Frecuencia de entrada (Hz)	47-63
Terminales de Entrada AC	1P2L

Salida AC	
Rango de potencia (W)	1500
Rango de intensidad (A)	10.2 (1 Fase) 7.5 (3 Fases)
Tensión de Salida (Vac)	0 - Input Voltage
Cableado de Salida	1P2L/2P3L/3P3L
Frecuencia de salida (Hz)	1 – 400
Control	
Modo de control	V/F
Tipo de motor	Motor asíncrono
Otros	
Dimensiones (W/D/H)(mm)	280x300x137
Peso (kg)	7
Grado de protección	IP65
Refrigeración	Natural

HMI	Teclado Externo
Terminales de Comunicación	
Comunicación Externa	RS485/3 Entrada Digital
Comunicación Interface	Conector impermeable multinúcleo
Certificaciones	
Estándar	CE; Requisitos of IEC61800-3 C3
Ambiente de Funcionamiento	
Temperatura Ambiente	-25 – 60°C, perdida de rendimiento por encima de 45°C
Altitud	3000m (perdida de rendimiento por encima de 2000m)
Garantía	24 meses

Identificación del Modelo

BPD XK TN AC

Identificación de Campo	Descripción detallada de la señal	Contenido detallado
BDP	Abreviación producto	Serie BPD

XK	Potencia de Salida AC	Maxima potencia de salida AC 1500W: 1K5 5000W: 5K 1500000: 150K
TN	Tipo Técnico	TL: 1PH TR: 3PH TN: 1PH / 3PH
AC	Digito de Extensión	Dispone de entrada AC

Especificaciones Nominales

BPD XKX TN	1K5
Potencia nominal de salida (kW)	1.5
Corriente Máxima de Entrada CC (A)	12
Corriente de entrada nominal CA- modelo CA (A)	15.7
Corriente de salida nominal	10.2