



Comunidad de
Estudios Jaina

Número 01
Año 8
Julio
2026

diversitas

Observatorio del Agua

CRIANZA DEL PAISAJE DEL AGUA PARA LA TRANSICIÓN HIDROAGROECOLÓGICA EN LA GRADIENTE ANDINA DEL VALLE CENTRAL DE TARIJA

Resumen

Se sintetiza el análisis de la calidad del agua realizado en el transcurso del primer semestre del proyecto. Este estudio hace un análisis comparativo de los dos primeros estudios realizados en el barrio Che Guevara sobre la calidad de agua en el sistema de agua potable. El estudio se encuentra enmarcado en el proyecto “Crianza del agua para la transición Hidro-agroecológica en la gradiente andina del valle central de Tarija” ejecutado por comunidad de estudios JAINA y responde al compromiso institucional de generar información técnica confiable sobre el estado de las fuentes de agua para el consumo humano y seguridad hídrica en el territorio.

La decisión de llevar adelante este estudio responde al requerimiento realizado como resultado del proceso de IAP que se estaba iniciando en el barrio y que manifiesta la preocupación y ausencia de un estudio completo de calidad de agua. Se considera trabajar con parámetros físicos, químicos y biológicos que funcionan como indicadores concretos de este sistema de monitoreo y su seguimiento en el tiempo, lo que permitirá más adelante sustentar decisiones de cuidado de las fuentes de agua del barrio.

Figura 1. Ubicación espacial Barrio Che Guevara



Fuente: Foto archivo JAINA

Monitoreo de calidad de agua en el sistema de agua potable del barrio Che Guevara

Carlos David Blades Cabezas 2026

1. El Barrio Che Guevara

El barrio Che Guevara se encuentra ubicado en el límite urbano de la ciudad de Tarija con coordenadas latitud -21.542747° longitud -64.662954° , está conformado por familias campesinas migrantes de diferentes comunidades del interior del departamento de Tarija y de departamentos vecinos en busca de mejores oportunidades y vivienda digna.

La población en su mayoría es de condiciones socioeconómicas de ingresos bajos, con una economía basada en actividades informales, empleo eventual, agricultura y ganadería a pequeña escala, albañilería, carpintería, metalúrgica y transportistas.

El barrio cuenta con un total de 416 lotes, de los cuales una parte significativa permanece como terrenos baldíos, la población es de 328 habitantes distribuidos en 82 familias que viven en el barrio (Comunidad de estudios Jaina, 2025)

El barrio no cuenta con acceso digno y soberano al agua en pleno 2025 ni sistema de alcantarillado, los vecinos del barrio solo tienen acceso una hora por día a pesar de encontrarse en una zona de potencial recarga para los acuíferos de la zona según los estudios realizados de exceso de deuterio por la cooperación alemana GIZ (Pasig et al., 2020), la principal y única fuente de agua para consumo en el barrio es del pozo ubicado dentro del barrio.

No se cuenta con información suficiente sobre las características y construcción del pozo, salvo la profundidad de perforación de aproximadamente 100 metros según datos proporcionados verbalmente por el presidente de comité de agua y también información de la dotación de agua del pozo.

La distribución del agua abarcando un total de 2 barrios (entre ellos el barrio Che Guevara) y más de 150 familias, este pozo se encuentra sometido a un elevado estrés hídrico por sobre explotación, la distribución del agua está fuertemente marcada por las estaciones del agua entre época de estiaje y precipitación, en

las épocas de estiaje es cuando la población siente una mayor escasez en la demanda de agua de pozo. Esta época es cuando en el barrio se implementan restricciones de extracción de agua del pozo mediante turnos que generalmente son intercalados (día sí, día no) con un par de horas de disponibilidad de agua.

Por consiguiente, todos los domicilios cuentan con un tanque de almacenamiento para salvaguardar la disponibilidad de agua, también se implementan en algunos domicilios técnicas de crianza de agua como recolección de agua de lluvia, humedales artificiales, reservorios, viveros agroecológicos ante el desabastecimiento del agua en la zona (Blades et al., 2025a; Blades et al., 2025b).

Figura 2. Técnicas de crianza del agua en el barrio Che Guevara, reservorio (Arriba), jardín agroecológico (Abajo)



Fuente: Foto archivo JAINA

Además del desabastecimiento de agua, el barrio tampoco cuenta con un sistema de alcantarillado ni de drenaje pluvial. Esta carencia se hace especialmente evidente en época de lluvias, cuando varias vías y calles quedan anegadas y en consecuencia resultan intransitables.

A pesar de la ubicación estratégica del barrio ubicada en una zona de recarga y encima de la fuente que les provee de agua (Acuífero), la ausencia de un sistema de alcantarillado obliga a las viviendas a utilizar sistemas individuales de saneamiento, principalmente pozos sépticos y pozos ciegos. Esta condición representa un riesgo potencial de contaminación de los acuíferos y de las fuentes de agua subterránea si dichos sistemas no son construidos y manejados adecuadamente. Por eso es importante el estudio de calidad de agua para asegurar el consumo de agua en condiciones.

2. Frecuencia del muestreo y normativa

Según nuestra normativa vigente, NB 512 (Reglamento Nacional para el Control de la Calidad de Agua para Consumo Humano) indica que en poblaciones menores a 1.000 habitantes la toma de muestras para los parámetros de control de calidad de agua en la red de distribución debe realizarse con una frecuencia trimestral, lo que equivale a 4 muestras durante el periodo de un año. Este informe reporta el avance de las 2 primeras muestras de las 4 muestras anuales, quedan 2 muestras pendientes para cerrar el ciclo de monitoreo anual exigido por la normativa

La metodología para el análisis del agua se realizó según la normativa vigente NB 496 (Agua potable – Toma de muestras Segunda revisión) para poblaciones menores a 1000 habitantes. El estudio de calidad de agua se realiza en distintos puntos del tramo de red de agua potable en periodos de tiempo de cuatro meses cada uno, para una mejor representación del muestreo a analizar se tomaron cuatro puntos de estudio: el tanque de almacenamiento, red de agua potable en el centro del barrio, red de agua potable en la periferia Este-Noreste (ENE) del barrio y red de agua potable en la periferia Este-Sureste (ESE) del barrio, en el periodo de un año.

Al haber alta vulnerabilidad a la contaminación por lixiviados debido a los sistemas de saneamiento que se emplean en el barrio, es pertinente realizar el estudio bacteriológico para descartar cualquier posible contaminación del pozo más los estudios físico-químicos necesarios en el estudio de calidad de agua.

Como se muestra en la tabla 1 las muestras se realizaron entre octubre del 2025 y febrero del 2026, quedando pendiente dos tomas para completar el ciclo recomendado según la normativa NB 512.

Primer estudio (S1)

La primera muestra para el estudio fue realizada el 28 de octubre de 2025 a las 8 am en compañía y supervisión de Yamil Rivero encargado del bombeo y distribución de agua del barrio. La muestra se tomó inmediatamente después del tubo de aducción, en la parte superior del tanque de almacenamiento, con el fin de evaluar específicamente la calidad del agua de pozo, antes de su paso por la red de distribución. La fuente fue registrada como “Tanque Elevado Barrio Che Guevara II” (código AC-132), en las coordenadas -21.543247, -64.665604, muestra fue inmediatamente llevada a laboratorio RIMH con el código de análisis N° 12375.

La muestra relevada mostró el cumplimiento total de los parámetros según la normativa NB 512 y NB 496 (Agua potable – Toma de muestras Segunda revisión).

Segundo estudio (S2)

El segundo estudio se realizó el jueves 5 de febrero de 2026 a las 8am, a diferencia de la primera muestra esta fue tomada directamente desde la red de distribución del domicilio de la vecina Aide Ramires en la zona centro del barrio.

La muestra fue inmediatamente llevada a laboratorio RIMH con el código de análisis N° 12424.

El agua cumple bacteriológica y químicamente con la NB 512, pero no cumple con los parámetros físicos (turbidez, color y sólidos en suspensión elevados), por lo que no se considera apta para el consumo humano sin un tratamiento físico previo (filtrado o sedimentación). Esto se atribuye a la turbidez del agua por recarga natural del acuífero en épocas de precipitación.

Tabla 1. Datos de localización, estado y cronograma de muestreos.

Muestra	Fecha	Estado	Punto de muestreo
Muestra 1	28 de octubre de 2025	Completada	Tanque elevado, Barrio Che Guevara (salida del tubo de aducción, agua de pozo)
Muestra 2	5 de febrero de 2026	Completada	Red de distribución, Barrio Che Guevara (domicilio de la Sra. Aide Ramírez)
Muestra 3	5 de julio de 2026	En estudio	Red de distribución, Barrio Che Guevara - zona más alejada ENE del pozo
Muestra 4	28 de octubre de 2026	Por realizar	Red de distribución, Barrio Che Guevara - zona más alejada ESE del pozo

Nota: Elaboración propia

Tabla 2. Resultados de la primera muestra de calidad de agua (Tanque de almacenamiento)

Parámetro	Unidad	LMP (NB 512)	Resultado
Aspecto / Sabor / Olor	-	-	Cristalino / Insaboro / Inodoro
pH	-	6,5 - 9,0	7,57 (cumple)
Turbiedad	NTU	5	0,20 (cumple)
Conductividad	µS/cm	1500	610,00 (cumple)
Color	Unid. APHA	15	1,00 (cumple)
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	304,00 (cumple)
Nitratos (NO3-)	mg/l	45	17,93 (cumple)
Nitritos (NO2-)	mg/l	0,1	0,020 (cumple)
Dureza (CaCO3)	mg/l	500	60,07 (cumple)
Coliformes totales	NMP/100ml	<3	0,00E+00 (cumple)
Coliformes fecales	NMP/100ml	<3	0,00E+00 (cumple)
Coliformes termorresistentes	NMP/100ml	0	0,00E+00 (cumple)

Nota: Elaboración propia

Tabla 3. Resultados de la segunda muestra de calidad de agua (Red de distribución)

Parámetro	Unidad	LMP (NB 512)	Resultado
Aspecto	-	Cristalino	Ligeramente turbio (observado)
Turbiedad	NTU	5	71,90 - no cumple
Color	Unid. APHA	15	222,89 - no cumple
Sólidos en suspensión	mg/l	-	84,17 (parámetro con irregularidad)
pH	-	6,5 - 9,0	7,58 (cumple)
Nitratos (NO3-)	mg/l	45	3,78 (cumple)
Nitritos (NO2-)	mg/l	0,1	No detectado (cumple)
Coliformes totales	NMP/100ml	<3	0,00E+00 (cumple)
Coliformes fecales	NMP/100ml	<3	0,00E+00 (cumple)
Coliformes termorresistentes	NMP/100ml	0	0,00E+00 (cumple)

Nota: Elaboración propia

3. Comparación entre ambos estudios

En la presente tabla se comparan los resultados de ambos estudios, en el que se aprecia los cambios con respecto al tiempo y lugar de muestreo, en comparación con los parámetros de límite máximos permisibles según la normativa NB 512.

Según las dos muestras tomadas con cuatro meses de diferencia indican que los valores son relativamente constantes excepto en los estudios físicos, indicando un elevado nivel de sólidos en suspensión, alta turbidez y color de la muestra, presuntamente por precipitaciones y las dinámicas de recarga de acuíferos.

En cuanto a los estudios químico biológicos existía una sospecha de contaminación de los acuíferos por lixiviación de los pozos sépticos pero los estudios botan resultados alentadores mostrando ningún tipo de contaminación.

Tabla 4
Comparación de las dos primeras muestras

Parámetro	Unidad	LMP (NB 512)	Primer estudio (28-oct-2025, tanque)	Segundo estudio (05-feb-2026, red/domicilio)	Evaluación
Aspecto	-	Cristalino	Cristalino	Ligeramente turbio	Cambio observado en S2
Temperatura	°C	-	20,90	26,00	Variación estacional
pH	-	6,5 - 9,0	7,57	7,58	Cumple en ambas
Turbiedad	NTU	5	0,20	71,90	No cumple en S2
Conductividad	µS/cm	1500	610,00	613,00	Cumple en ambas
Color	Unid. APHA	15	1,00	222,89	No cumple en S2
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	304,00	308,00	Cumple en ambas
Sólidos en suspensión	mg/l	-	1,00	84,17	Incremento notable en S2
Alcalinidad total (CaCO3)	mg/l	370	215,04	298,50	Cumple en ambas
Bicarbonatos (CaCO3)	mg/l	-	215,04	298,50	Sin límite normado
Índice de Langelier	-	-0,5 a 0,5	-0,46	0,04	Cumple en ambas
Nitratos (NO3-)	mg/l	45	17,93	3,78	Cumple en ambas
Nitritos (NO2-)	mg/l	0,1	0,020	No detectado	Cumple en ambas
Dureza (CaCO3)	mg/l	500	60,07	114,38	Cumple en ambas
Calcio	mg/l	200	20,00	35,00	Cumple en ambas
Hierro	mg/l	0,3	<0,02	<0,02	Cumple en ambas
Cloruros	mg/l	250	14,31	0,00	Cumple en ambas
Manganeso	mg/l	0,1	0,07	0,03	Cumple en ambas
Sulfatos	mg/l	400	90,71	23,78	Cumple en ambas
Magnesio	mg/l	150	2,45	6,53	Cumple en ambas
Sodio	mg/l	200	110,00	86,00	Cumple en ambas
Potasio	mg/l	-	3,10	4,00	Sin límite normado
Coliformes totales	NMP/100ml	<3	0,00E+00	0,00E+00	Cumple en ambas
Coliformes fecales	NMP/100ml	<3	0,00E+00	0,00E+00	Cumple en ambas
Coliformes termorresistentes	NMP/100ml	0	0,00E+00	0,00E+00	Cumple en ambas

4. Replicabilidad

La metodología descrita en el documento es replicable en territorios campesinos, comunidades y otras formas territoriales, el reglamento nacional NB 512 establece que están sometidas a su alcance las entidades prestadoras de servicio de agua potable y alcantarillado (EPSA) "cualquiera sea su forma de constitución (municipal, sociedad anónima mixta, privada, cooperativa, asociación civil, pueblos indígenas y originarios y comités de agua)". Esto significa que los comités de agua potable de las comunidades se encuentran dentro del marco del reglamento dictado por la NB 512.

En su aplicación la metodología toma como referencia a poblaciones menos a 1000 habitantes que generalmente es el caso de las comunidades campesinas por lo que es posible su reproducción, en casos con una población mayor a los 1000 habitantes los criterios deberán ser modificados

según los parámetros de la normativa y de acuerdo a la infraestructura del sistema de agua potable que se tiene en las comunidades, como, por ejemplo, el caso de Cristalinas y Calderillas que tiene aguas superficiales.

5. Conclusiones

A pesar de tener parámetros físicos fuera de los límites máximos establecidos por norma son estacionales, se aconseja realizar un postratamiento como filtración o clarificación. El agua presenta estabilidad en los parámetros químicos y biológicos respecto a ambos estudios.

En épocas de precipitación los parámetros de turbidez color y sólidos disueltos son elevados por la recarga del acuífero, esto podría indicar una alta vulnerabilidad de los acuíferos de la zona, es necesario hacer un estudio de vulnerabilidad de los pozos en la zona.

Este estudio culminado servirá como herramienta de monitoreo e información para resguardar la seguridad hídrica y sanitaria del barrio

El estudio sirve como evidencia ante las autoridades competentes para priorizar intervenciones relacionadas con el sistema hídrico del barrio.

Los datos recolectados sientan una línea base para monitoreos continuos en calidad de agua permitiendo comparar resultados en el tiempo y verificar si la calidad de agua mejora, empeora o se mantiene.

El procedimiento realizado permite construir una base metodológica que está respaldada por la normativa y que es aplicable y replicable a las comunidades rurales con poblaciones menores a 1000 hab.

Bibliografía

Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). (2004). *NB 512: Agua potable – Requisitos* (3.ª rev.). IBNORCA.

Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). (2016). *NB 496: Agua potable – Toma de muestras* (2.ª rev.). IBNORCA.

Pasig, R., Pelaez, D., & Mealla, C. (2020). *Determinación de las principales áreas de recarga de agua subterránea en el Valle Central de Tarija*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Programa para Servicios Sostenibles de Agua Potable

y Saneamiento en Áreas Periurbanas (GIZ/ PERIAGUA).

Blades Cabezas, C. D. (2025). *Primer análisis de calidad de agua: Barrio Che Guevara* [Informe técnico no publicado]. Comunidad de Estudios Jaina.

Blades Cabezas, C. D. (2025). *Segundo análisis de calidad de agua* [Informe técnico no publicado]. Comunidad de Estudios Jaina.

Comunidad de estudios Jaina. (2025). *Informe censo barrio Che Guevara II: Diagnóstico de infraestructura, servicios y condiciones habitacionales* [Informe técnico].

Blades C., C., Guitian, I., Molina, K., Gutierrez, E., Acosta, V., & Cardozo, E. (2025). *Ficha descriptiva de prácticas de crianza de agua: Jardín ecohidrológico* [Manuscrito no publicado]. Comunidad de Estudios JAINA.

Blades C., C., Guitian, I., Gutierrez, E., & Acosta, V. (2025). *Ficha descriptiva de prácticas de crianza de agua: Reservorio* [Manuscrito no publicado]. Comunidad de Estudios JAINA.

