

LOS ODS Y LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA MARÍA, PROVINCIA DE CATAMARCA

Walter Marcelo Nieva - wmnieva@huma.unca.edu.ar

Marcela Karina Miranda - mkmiranda@huma.unca.edu.ar

Arquímedes Joaquín Iturriza - ajiturriza@huma.unca.edu.ar

Departamento de Geografía. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Catamarca

Gisella Rodríguez - garodriguez@unca.edu.ar

Universidad Nacional de Catamarca

Recibido 20/11/24. Aceptado 20/12/24

Resumen	La Asamblea General de las Naciones Unidas (2015) aprobó la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, compuesta por 17 objetivos y 169 metas. El ODS 6, busca “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, a través del Agua Potable, Saneamiento e Higiene (APSH) y la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). El objetivo de este trabajo es conocer y evaluar la calidad de agua en la cuenca (ODS 6.3.2) del Río Santa María (Catamarca) sobre la base del nivel 1, Índice Simple de Calidad de Agua, a partir de los valores parámetros (oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, nitrógeno, fósforo total y PH). La metodología utilizada parte del análisis de bibliografía especializada y datos proporcionados por organismos públicos como, Dirección Provincial de Gestión Ambiental Minera, Ministerio de Agua, Energía y Medio Ambiente, y Aguas de Catamarca. Los resultados indican que la población del área de influencia accede a servicios de agua potable gestionados de manera segura (ODS 6.1) y a servicios de saneamiento adecuados con instalaciones para higiene personal (ODS 6.2). La calidad del agua es buena, no se encuentra contaminada y cumple con los valores meta establecidos para los cinco parámetros evaluados (ODS 6.3.1). Palabras clave: <i>Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) - Calidad del agua - Cuenca hidrográfica - Gestión integrada - Santa María, Catamarca</i>
---------	--

Resumo	A Assembleia Geral das Nações Unidas (2015) aprovou a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, composta por 17 objetivos e 169 metas. O ODS 6 busca “Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos”, por meio da Água Potável, Saneamento e Higiene (APSH) e da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH). O objetivo deste trabalho é conhecer e avaliar a qualidade da água na bacia do Rio Santa María (Catamarca), de acordo com o indicador ODS 6.3.2, com base no Nível 1 do Índice Simples de Qualidade da Água, a partir dos valores dos seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrogênio, fósforo total e pH. A metodologia utilizada baseia-se na análise de bibliografia especializada e de dados fornecidos por organismos públicos como a Direção Provincial de Gestão Ambiental Mineira, o Ministério da Água, Energia e Meio Ambiente e a Aguas de Catamarca. Os resultados indicam que a população da área de influência tem acesso a serviços de abastecimento de água potável gerenciados de forma segura (ODS 6.1) e a serviços de saneamento adequados, com instalações para higiene pessoal (ODS 6.2). A qualidade da água é boa, não apresenta contaminação e cumpre os valores de referência estabelecidos para os cinco parâmetros avaliados (ODS 6.3.1). Palavras-chave: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Qualidade da água – Bacia hidrográfica – Gestão integrada – Santa María, Catamarca.
--------	---

Abstract	The United Nations General Assembly (2015) approved the 2030 Agenda for Sustainable Development, consisting of 17 goals and 169 targets. SDG 6 aims to “Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all” through Drinking Water, Sanitation and Hygiene (WASH) and Integrated Water Resources Management (IWRM). The objective of this study is to assess water quality in the Santa María River basin (Catamarca) in relation to SDG 6.3.2, using Level 1 of the Simplified Water Quality Index, based on the values of key parameters (dissolved oxygen, electrical conductivity, nitrogen, total phosphorus, and pH). The methodology includes the analysis of specialized literature and data provided by public agencies such as the Provincial Directorate of Environmental Mining Management, the Ministry of Water, Energy and Environment, and Aguas de Catamarca. Results show that the population in the area of influence has access to safely managed drinking water services (SDG 6.1) and adequate sanitation services with personal hygiene facilities (SDG 6.2). Water quality is good, shows no signs of contamination, and meets the target values for all five parameters evaluated (SDG 6.3.1). Keywords: Sustainable Development Goals – water quality – river basin – integrated management – Santa María Catamarca
----------	--

1. Introducción

A nivel mundial, 2.000 millones de personas -que representan el 26% de la población- carecen de acceso a agua potable y 3.600 millones -el 46%- no disponen de un saneamiento gestionado de forma segura (UNESCO, 2023). Se trata de una cifra que probablemente aumente con el incremento de las temperaturas globales como consecuencia del cambio climático.

Ante este escenario, el Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 6 (ODS 6) busca garantizar el acceso universal y asequible al agua potable y saneamiento para todos hacia el año 2030. Para ello, resulta indispensable fomentar prácticas de higiene en todos los niveles, así como realizar inversiones en infraestructura adecuadas e instalaciones sanitarias que aseguren el ejercicio del derecho al agua y al saneamiento.

La provincia de Catamarca no es ajena a la problemática del acceso al agua potable segura, en este contexto, surge el interés de investigar la situación actual de la calidad de agua y su relación con las cuencas hidrográficas.

2. Área de estudio

La cuenca del Río Santa María se localiza en el sector Noreste de la provincia de Catamarca, en el Departamento Santa María y posee una superficie aproximada de 6300 km². Según el Censo Nacional de Población y Viviendas del año 2022, este departamento cuenta con 26.822 habitantes. Esta cuenca se extiende desde el cerro Chucha (5512 msnm) en la zona limítrofe con la provincia de Salta -al Norte de la localidad de Ovejería- y recorre más de 224 km en territorio catamarqueño, continúa en la provincia de Tucumán en el Departamento Tafí del Valle, localidad de Colalao del Valle y luego, por la provincia de Salta, Departamento Cafayate (Lobo et al, 2008).

El Río Santa María se origina a partir de la confluencia del Río Suri Ciénaga, proveniente del Nevado de Catreal y el Río Salado, que nace en el cerro Aguas Calientes. Su curso sigue una dirección norte-sur, encajonado entre los cordones montañosos del Nevados de Catreal (a la derecha) y la sierra de Quilmes o Cajón (a la izquierda), los cuales aportan afluentes secundarios. Esta sección de la cuenca se caracteriza por una baja densidad poblacional (Figura 1).

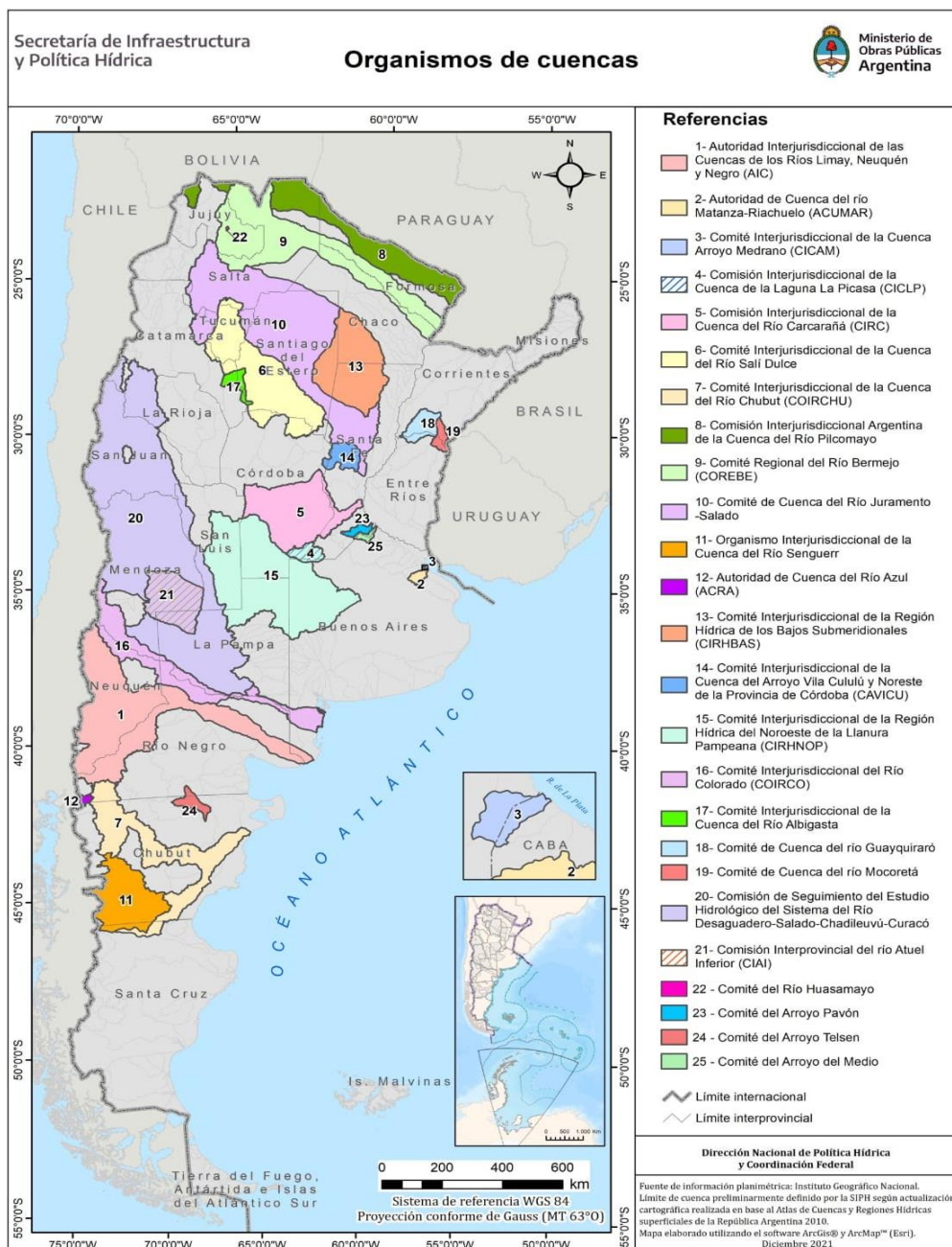
Fuente: Imagen izquierda, Cuenca hidrográfica del río Santa María (Lobo et al., 2008); imagen derecha, cartografía satelital del área de mayor concentración de población (Ruiz y Tineo, 2014). Departamento Santa María, provincia de Catamarca.

El área de influencia de la cuenca del Río Santa María comprende las localidades de Ovejería, Toroyacu, La Hoyada, Campo del Fraile, Santa Ana, Famabalasto, Esquina Grande, Puesto Las Casitas, entre otras. Hacia el sur, en el paraje de Pie de Médano, La Toma y Punta de Balasto (extremo Sur de las sierras de Quilmes), el río Santa María cambia su rumbo con sentido norte, atravesando el valle intermontano de Santa María, conocido como los Valles Calchaquíes o Valle de Yocavil, con un ancho que varía entre 20 a 25 km. Las principales concentraciones poblacionales se encuentran en las jurisdicciones municipales de San José y Santa María - esta última, cabecera departamental-, junto con otras localidades menores como El Desmonte, Casa de Piedra, Las Lomas, Loro Huasi y Fuerte Quemado (Lobo et al, 2008).

Las imágenes presentadas permiten visualizar la cuenca del Río Santa María y sus principales áreas con mayor concentración de población en el departamento homónimo. A partir de esta delimitación espacial, se analiza la situación de la población en su contexto local, considerando los parámetros establecidos por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 6.1 sobre acceso a servicios de agua potable, el ODS 6.2 referido a saneamiento, y el ODS 6.3.1 relativo al tratamiento de aguas residuales.

Cabe resaltar que la cuenca del Río Santa María pertenece a la cuenca Río Juramento-Salado, la cual está bajo la jurisdicción del Comité de cuenca del Río Juramento-Salado (Figura 2) creado en 1971 por la Secretaría de Recursos Hídricos y ratificado inicialmente por los gobiernos de las provincias de Salta, Santiago del Estero y Santa Fe. Posteriormente, se incorporaron las provincias de Catamarca y Tucumán. Las acciones que impulsa el Comité se orientan a la regulación y búsqueda de acuerdos para la distribución interprovincial del recurso hídrico, tanto entre distintos usos como entre jurisdicciones. Estas decisiones se coordinan a través de la Comisión Interprovincial del Río Juramento-Salado, integrada por representantes de las provincias mencionadas (Argentina.gob.ar, s.f.).

Figura 2. Atlas de cuencas de la República Argentina.



Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. (2010). *Atlas de cuencas y regiones hídricas superficiales de la República Argentina*. Buenos Aires: Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

3. Marco Jurídico

La constitución Nacional de 1994 establece que los recursos naturales existentes en el territorio nacional pertenecen a las provincias. En función de este marco jurídico constitucional, y considerando las leyes nacionales y provinciales vigentes, a continuación, se presenta un cuadro resumen con los aspectos más relevantes de la normativa aplicable en materia de recursos hídricos:

En relación con el marco legal nacional, provincial y municipal, resulta fundamental difundir las normativas vigentes para que la población y los organismos públicos y privados las conozcan, las apliquen y contribuyan activamente al cuidado del medio ambiente, pensando en el bienestar de las generaciones futuras.

El cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al agua (ODS 6.1, 6.2 y 6.3) no puede analizarse de forma aislada de los marcos legales e institucionales que regulan la gestión del recurso hídrico. Por ello, resulta fundamental considerar el marco jurídico vigente a nivel nacional, provincial y municipal, en tanto define competencias, responsabilidades y mecanismos de acceso, uso, preservación y control del agua. En el caso de la cuenca del Río Santa María, este marco normativo establece la base sobre la cual se deben implementar políticas públicas que garanticen el acceso equitativo al agua potable, el saneamiento adecuado y la protección de la calidad del agua en un contexto de sostenibilidad.

LEGISLACIÓN NACIONAL	
En la Constitución Nacional, el Artículo N.º 41 establece:	Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano, y a que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; tienen asimismo el deber de preservarlo. El daño ambiental generará la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.
En el Artículo N.º 124 de la	Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio. Por lo tanto,

Constitución Nacional determina:	debe interpretarse que el dominio de los recursos naturales corresponde a la Nación o a las provincias según el territorio donde se encuentren dichos recursos.
Ley Nacional General de Ambiente N.º 25.675/02 establece:	Toda actividad susceptible de degradar el ambiente, sus componentes o afectar a la calidad de vida de la población está sujeta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
Para La Ley N.º 25.688/02 Régimen de Gestión Ambiental de Aguas fija:	La importancia de la preservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas tanto superficiales como subterráneas, como así también el asesoramiento, la gestión ambiental sustentable y la responsabilidad de cada jurisdicción.
LEGISLACIÓN PROVINCIAL (CATAMARCA)	
La Constitución de la Provincia de Catamarca establece en sus artículos lo siguiente:	Artículo 61.- Los ríos y sus cauces, así como todas las aguas que corren por cauces naturales y trascienden los límites del inmueble en que nacen, son de dominio público de la Provincia. Las concesiones que esta otorgue para el goce y uso de dichas aguas no podrán ser cedidas, transferidas ni arrendadas, salvo junto con el fundo al que fueron adjudicadas, y serán válidas mientras el concesionario haga un uso útil de las mismas, a juicio de la autoridad concedente. La ley reglamentará esta disposición y creará el organismo de aplicación. Artículo 62.- Compete a la Provincia reglar el aprovechamiento de las aguas de los ríos interprovinciales que atraviesan su territorio, mediante tratados con las provincias vecinas.
El Código de Aguas de la Provincia de	Aspectos como usos del agua pública, usos especiales, usos comunes, industrias, registro de agua, agua de desagües, aguas subterráneas, contravenciones y canon.

Catamarca, Decreto-Ley N.º 2.577/73, regula:	La mencionada norma fue reglamentada por el Decreto N° 2.142/74. A su vez, establece las pautas normativas para el uso de las aguas públicas y, en particular, el Decreto OSP 1148 (de fecha 13 de septiembre de 2010) aprueba el modelo de cobro de canon por uso de agua pública. Conceptualmente, el régimen catamarqueño sostiene que el agua no constituye un bien de renta, sino un elemento de trabajo y, como bien público, debe ser utilizada racionalmente para obtener de ella el máximo beneficio (arts. 3 y 4). Esta concepción general brinda un marco interpretativo que orienta y condiciona el resto de la regulación.
LEGISLACIÓN MUNICIPAL (DEPARTAMENTO SANTA MARÍA, CATAMARCA)	
Legislación Municipal mediante la Ordenanza N° 25/2003 hace referencia:	Al Planeamiento Urbano de la Municipalidad de Santa María y el Código de Planificación Urbana y regulación del medio ambiente de la Ciudad de Santa María.

Fuente: Elaboración propia tomando datos de INFOLEG y SAIJ (s/f).

4. Antecedentes de investigación sobre el área de estudio

En el aspecto hidrogeológico, se destacan publicaciones de Oscar Ruiz Huidobro (1965) quien recopiló información sobre perforaciones realizadas por la Dirección Nacional de Minería y Geología a partir de 1943. Su trabajo incluye datos de profundidades de las perforaciones, niveles estáticos y dinámicos, caudales y análisis químicos de los pozos. Por su parte, Ricardo Pernas (1967), elaboró un estudio hidrogeológico del Valle de Santa María, abarcando las Provincias de Catamarca, Tucumán y Salta, mediante un informe preliminar destinado a la Dirección Nacional de Minería.

En 1985, el Consejo Federal de Inversiones (CFI), realizó un estudio orientado a la remodelación de obra de riego del Valle de Santa María. Dicho trabajo incluyó censo de pozos a poca profundidad y perforaciones efectuadas por organismos oficiales y particulares hasta esa fecha, además de la ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales y análisis químicos de las aguas subterráneas.

En el año 2005, la Cátedra de Hidrología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán llevó a cabo una evaluación hidrogeológica del Valle del Río Santa María. En ese mismo año, se desarrollaron estudio en el sector comprendido entre la Punta de Balasto (al sur) y Fuerte Quemado (al norte), a solicitud de las Municipalidades de Santa María y San José. Este trabajo fue publicado bajo el título de Estudio Hidrogeológico del Valle de Santa María, provincia de Catamarca (Tineo, 2005), por el Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO) en Serie de Correlación Geológica N.º 20. La investigación incluyó trabajos de geofísica para determinar zonas más favorables para la explotación de las aguas subterráneas, destacando la importancia de la recarga proveniente de los ríos y arroyos de las altas cumbres que rodean al valle. También determinaron niveles permeables saturados por debajo de los 250 metros de profundidad, lo que permitió definir la importancia del reservorio en ese sector de la cuenca.

5. Metodología

La metodología se basó en la revisión de información proveniente de diversas fuentes, incluyendo sitios Web especializados como el Consejo Hídrico Federal (COHIFE), el portal de datos del ODS 6 de ONU-Agua y el Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020. Además, se recurrió a datos proporcionados por organismos como la Dirección Provincial de Gestión Ambiental Minera, la Secretaría del Agua del Ministerio de Agua, Energía y Medio Ambiente, y Aguas de Catamarca. Esta recopilación de información permitió identificar y analizar con mayor profundidad las características del área de estudio.

En este trabajo, para determinar la calidad de la masa de agua de la cuenca estudiada según el indicador ODS 6.3.2, se tomaron como valores objetivos o metas los parámetros establecidos para el Nivel 1, que se detallan en el cuadro 1. (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2021). Los valores de los parámetros (oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, nitrógeno, fósforo total y pH), fueron extraídos de la base de datos del Sistema Nacional de Información Hídrica, Red Hidrológica Nacional, para el Río Santa María, en el sitio de monitoreo Pie de Médano, Departamento Santa María (Sistema Nacional de Información Hídrica, 2021).

Cuadro 1. ODS indicador 6.3.2. Valores Parámetros Objetivos.

Parámetro	Valor	Unidad	Valor deseable	Consideraciones	Referencia
Oxígeno Disuelto	6	mg/l	Rango	Si la temperatura promedio es >20°C	Carr & Rickwood (2008) ⁹
	9.5	mg/l		Si la temperatura promedio es >20°C	
Conductividad eléctrica	500	µS/cm	Debajo		Carr & Rickwood (2008) ⁹
Nitrógeno	50	mg/l	Debajo	Como NO ₃ -en agua para beber	WHO (2011) ¹⁰
	11	mg/l		Como NO ₃ -N en agua para beber	WHO (2011) ¹⁰
	3	mg/l		Como NO ₂ -en agua para beber	WHO (2011) ¹⁰
	0.2–2.0	mg/l		Como amoníaco, toxicidad a los peces	WRC (2011) ¹¹
Fósforo Total	0.2	mg/l	Debajo	Clase II “Good” quality	OECD (2011) ¹²
pH	6.5–9.5	Unidad de pH	Rango	En algunos países se monitorea oscilaciones (ie+/- 0,5); los valores pueden depender del uso (consumo, vida marina)	Ver normas por país

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021). Una introducción al indicador 6.3.2 de los ODS: proporción de masa de agua de buena calidad.

6. Resultados

En este apartado se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de los datos censales (2022) y los indicadores vinculados al Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6), con foco en el acceso al agua potable y al saneamiento. Se comparan los valores del Departamento Santa María con los de la provincia de Catamarca y el total nacional, permitiendo evaluar el grado de cumplimiento de las metas establecidas.

En el cuadro 2 se presentan los datos del censo 2022, que muestran los porcentajes correspondientes a distintas jurisdicciones según el acceso de la población -que habitan en viviendas particulares- a servicios básicos. Se considera la población que cuenta con agua por cañería dentro de la vivienda, provisión de agua por red pública (agua corriente), y desagüe del inodoro del baño conectado a la red pública (cloacas), en los ámbitos del Departamento Santa María, la provincia de Catamarca y el total nacional. Asimismo, se incorpora una comparación con el contexto internacional, a partir de los datos expuestos en el Cuadro 1 del apartado anterior.

Cuadro 2. Cuadro comparativo de población en viviendas particulares según procedencia de agua potable y saneamiento por jurisdicción local, provincial y nacional. Año 2022.

Jurisdicción	Población en viviendas particulares	Población en viviendas particulares con procedencia de agua por cañería dentro de la vivienda		Población en viviendas particulares con provisión de agua por red pública (agua corriente)		Población en viviendas particulares en los que el desagüe de inodoro de baño es a red pública (cloaca)	
	Total	Total	%	Total	%	Total	%
Santa María	26.822	24.176	90,1	25.149	93,8	10.314	38,5
Catamarca	427.625	395.675	92,5	401.218	93,8	218.454	51,1
Argentina	45.618.787	42.403.818	93,0	38.279.681	83,9	26.195.514	57,4

Fuente: INDEC (2023). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022: Condiciones habitacionales de la población, los hogares y las viviendas. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, p. 23.

A nivel local, el Departamento Santa María presenta un 38,5% de población con acceso a inodoro conectado a red pública de cloacas, lo que evidencia un déficit en materia de saneamiento en comparación con los valores provinciales (51,1%) y nacional (57,4%).

Mientras que para la categoría provisión de agua por red pública (agua corriente) muestra un escenario más favorable. Santa María y la provincia de Catamarca registran un 93,8% de cobertura, superando el promedio nacional, que alcanza un 83,9%.

Respecto a la procedencia de agua por cañería dentro de la vivienda, los valores se mantienen elevados y relativamente equilibrados entre jurisdicciones, 90,1 % en Santa María, 92,5 % en Catamarca y 93,0 % a nivel nacional.

A nivel internacional, según el indicador del ODS 6.1, el 73 % de la población mundial tiene acceso a agua potable (ONU-Agua, 2022). En este sentido, tanto el Departamento Santa María (90,1 %) como la provincia (92,5 %) y el país (93 %) superan ampliamente esta media, lo que posiciona favorablemente al contexto local en relación con el cumplimiento de este objetivo.

Por otro lado, en el ítem de saneamiento básico, los valores locales son significativamente inferiores. A nivel mundial, el 53 % de la población tiene acceso a saneamiento gestionado de forma segura (ODS 6.2), cifra que supera el valor provincial (51,1 %) y nacional (57,4 %), y se distancia aún más del Departamento Santa María, que presenta un valor de 38,5 %, reflejando una situación de mayor vulnerabilidad.

Cabe recordar que el ODS 6 tiene como meta garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos, prestando especial atención al uso eficiente de los recursos hídricos, la gestión de aguas residuales y la protección de los ecosistemas. Según la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los países deben realizar un seguimiento sistemático de los avances mediante indicadores específicos (ONU-Agua, 2022).

En este sentido, el siguiente cuadro presenta los niveles actuales de cobertura de agua potable y saneamiento en el Departamento Santa María, permitiendo evaluar con mayor precisión el grado de cumplimiento local en relación con los objetivos planteados por el ODS 6.

Cuadro 3. Cobertura Agua Potable y Saneamiento, Departamento Santa María, Provincia de Catamarca.

Departamento	Localidad	Varón	Mujer	Población 2010	Tasa	Población 2020	Edificado C/ Agua	Baldío C/Agua	Edificado Agua y Cloaca	Baldío C/Agua y Cloaca	Usuarios de Agua
SANTA MARIA	ZONA RURAL	597	533	1130	1%	1248					0
SANTA MARIA	ANDALHUALA	128	115	241	1%	268					0
SANTA MARIA	CASPICHANGO	21	18	39	1%	43					0
SANTA MARIA	CHAÑAR PUNCO	881	855	1736	1%	1918					0
SANTA MARIA	EL CAJON	68	73	141	1%	156					0
SANTA MARIA	EL DESMONTTE	79	85	144	1%	159	45				45
SANTA MARIA	EL PUESTO	100	100	200	1%	221	90				90
SANTA MARIA	FAMATANCA	298	291	589	1%	651					0
SANTA MARIA	FUERTE QUEMADO	225	234	459	1%	507	746	4			750
SANTA MARIA	LA HOYADA	62	58	120	1%	133					0
SANTA MARIA	LA LOMA	199	189	388	1%	429					0
SANTA MARIA	LAS MOJARRAS	491	468	959	1%	1059					0
SANTA MARIA	LORO HUASI	757	790	1547	1%	1709	833	2			835
SANTA MARIA	PALO SECO						360	2			362
SANTA MARIA	PUNTA DE BALASTO	91	88	177	1%	196	97				97
SANTA MARIA	SAN JOSE	1384	1517	2901	1%	3205	639	6			645
SANTA MARIA	SANTA MARIA	5563	6085	11648	1%	12867					0
SANTA MARIA	SAN JOSE BANDA						391				391
SANTA MARIA	LAMPACITO						432	4			436
SANTA MARIA	YAPES	64	65	129	1%	142					0
	Total	11006	3789	22548		24909	3433	18			3451

Fuente: Aguas de Catamarca (2023).

En relación con la información proporcionada en los Cuadros 2 y 3, la presión que ejerce el crecimiento de la población sobre el consumo del recurso hídrico plantea un desafío significativo para la gestión sostenible del agua en el área de estudio. Esta situación exige no solo la implementación de políticas públicas eficaces, sino también una planificación integral que contemple el desarrollo de infraestructura adecuada, el fortalecimiento institucional y la participación de los distintos actores sociales.

Asimismo, resulta imprescindible incorporar tecnologías apropiadas que permitan optimizar la captación, la distribución y el uso eficiente del agua, tanto para garantizar el abastecimiento de la población como para responder a las crecientes demandas de los sectores productivos y económicos. En este contexto, la articulación entre los niveles de gobierno, las comunidades locales y el sector privado se vuelve clave para avanzar hacia una gestión equitativa y sustentable del recurso hídrico, en consonancia con los principios del ODS 6.

7. Valores de los ODS 6.1, 6.2 y 6.3.1 y avances alcanzados

Al comparar los datos de la población de la cuenca del Río Santa María con los valores establecidos por los indicadores ODS 6.1, 6.2 y 6.3.1, es posible analizar el nivel de avance alcanzado en relación con el acceso al agua potable, el saneamiento básico y la calidad de los recursos hídricos.

ODS 6.1: Acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura

En el área de influencia de la cuenca del Río Santa María, un alto porcentaje de la población dispone de servicios de suministro de agua potable gestionados de forma segura, que incluyen instalaciones para el lavado de manos. Se considera que una fuente de agua potable es mejorada cuando incluye redes de agua corriente en viviendas, patios o parcelas; fuentes o grifos públicos; pozos entubados o excavados protegidos; manantiales protegidos; agua de lluvia recolectada; o agua envasada o distribuida.

Para ser clasificado como un servicio gestionado de manera segura, el suministro debe encontrarse ubicada in situ, estar disponible en todo momento y estar exento de contaminación fecal y de sustancias químicas prioritarias. Cuando el agua proviene de una fuente mejorada pero no cumple con todos estos criterios, puede clasificarse como servicio básico si el trayecto de ida y vuelta, incluida la espera, no supera los 30 minutos. Si la fuente se encuentra más lejos, se categoriza como servicio limitado.

ODS 6.2: Acceso a servicios de saneamiento gestionados de forma segura

Un porcentaje significativo de la población del área de estudio utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera adecuada, lo que incluye la disponibilidad de una instalación para el lavado de manos con agua y jabón. La presencia de estas instalaciones se considera un indicador indirecto del grado de adopción de prácticas de higiene apropiadas.

Se entiende que los hogares cumplen con los criterios de instalaciones de higiene básicas cuando disponen, dentro del domicilio, de un espacio destinado específicamente al lavado de manos, provisto de agua y jabón. Estas instalaciones pueden ser estructuras fijas o dispositivos portátiles que permiten almacenar, transportar o regular el flujo de agua para facilitar esta práctica.

ODS 6.3.1: Tratamiento seguro de aguas residuales

Como se observa en el Cuadro 2 -relativo a la proporción de población en viviendas particulares cuyo desagüe de inodoro está conectado a la red pública de cloacas-, la mayor parte de la población del Departamento Santa María no dispone aún de un sistema adecuado para el tratamiento seguro de las aguas residuales, ya sea generadas en el ámbito doméstico o por actividades económicas (según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, CIIU).

La inclusión de instalaciones in situ para el tratamiento de efluentes resulta fundamental desde las perspectivas de salud pública, protección ambiental y equidad social, ya que aproximadamente dos tercios de la población mundial recurren a este tipo de soluciones.

Cabe destacar que, en Santa María, desde el año 2021 se encuentra en ejecución una planta de tratamiento de efluentes cloacales, como parte de un convenio firmado entre el intendente local y el gobernador de la provincia. Hasta tanto dicha infraestructura no entre en funcionamiento, el porcentaje de aguas residuales tratadas de forma segura en el departamento continúa siendo nulo (Catamarca Actual, 2020).

El cuadro numero 4 expone los valores registrados para cinco parámetros seleccionados con el fin de evaluar la calidad del agua en el sitio de monitoreo Pie de Médano, correspondiente al Río Santa María, en la provincia de Catamarca, durante el período 2018-2021.

Cuadro 4. Valores de parámetros de calidad del agua según la Red Hidrológica Nacional para el Río Santa María, Departamento Santa María, provincia de Catamarca.

Parámetros	Fecha	Hora	Valores	Conclusión en comparación con los valores Meta
Oxígeno Disuelto	23/08/2018	12:10	9,06 Mg/l	Valor No aceptable
	22/11/2018	20:32	6,0 Mg/l	Valor aceptable
	21/09/2021	15:30	5,9 Mg/l	Valor No aceptable
	20/02/2020	18:50	6,0 Mg/l	Valor aceptable
	09/02/2021	11:35	6,8 Mg/l	Valor aceptable
	22/06/2021	15:30	9,6 Mg/l	Valor aceptable
Conductividad Eléctrica	23/08/2018	12:10	281,00 Us/cm	Valor aceptable
	22/11/2018	20:32	330,00 Us/cm	Valor aceptable
	20/02/2020	18:55	272,00 Us/cm	Valor aceptable
	09/02/2021	11:35	1244 Us/cm	Valor No aceptable
	22/06/2021	11:38	236,00 Us/cm	Valor aceptable
	21/09/2021	15:30	454,00 Us/cm	Valor aceptable
Nitrógeno (Amonio)	23/08/2018	12:10	0,08 Mg/l	Valor aceptable
	22/11/2018	20:32	< 0,08 Mg/l	Valor aceptable
	09/02/2021	11:35	< 0,05 Mg/l	Valor aceptable
	22/06/2021	11:38	< 0,05 Mg/l	Valor aceptable
	21/09/2021	15:30	< 0,10 Mg/l	Valor aceptable
	16/11/2021	12:50	0,10 Mg/l	Valor aceptable
Fósforo Total (Orto fosfato)	23/08/2018	12:10	< 0,10 Mg/l	Valor aceptable
	22/11/2018	20:32	6,50 Mg/l	Valor No aceptable
	20/02/2020	18:50	6,20 Mg/l	Valor No aceptable
	09/02/2021	11:35	< 0,16 Mg/l	Valor aceptable
	22/06/2021	11:38	< 0,07 Mg/l	Valor aceptable
	21/09/2021	15:30	<0,03 Mg/l	Valor aceptable
PH	23/08/2018	12:10	8,63 U/PH	Valor aceptable
	22/11/2018	20:32	7,83 U/PH	Valor aceptable
	20/02/2020	18:50	8,45 U/PH	Valor aceptable
	09/02/2021	11:38	7,97 U/PH	Valor aceptable
	22/06/2021	15:30	8,00 U/PH	Valor aceptable
	16/11/2021	12:50	9,15 U/PH	Valor aceptable

Fuente: Elaboración propia en base a información del Sistema Nacional de Información Hídrica (Argentina), Estación Pie de Médano (Estación 210), año 2021.

Cuadro 5. Nivel 1. Componentes básicos estandarizados en Argentina para el Río Santa María, Departamento Santa María, provincia de Catamarca.

Parámetros	Oxígeno Disuelto	Conductividad Eléctrica	Nitrógeno	Fósforo Total	PH
Números de mediciones	6	6	6	6	6
Números de mediciones que cumplen con el objetivo	4	5	6	4	6
% de las mediciones que cumplen con el objetivo	66%	83%	100%	66%	100%
Nivel 1	Total: 25 de 30 valores cumplen objetivos. Puntuación del indicador = 83% = buena				

Fuente: Elaboración propia en base a Una introducción al indicador 6.3.2 de los ODS: Proporción de masa de agua de buena calidad (ONU Medio Ambiente, 2020) y datos del Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH), Estación Meteorológica 210, Pie de Médano, Catamarca, año 2021.

Análisis de los parámetros fisicoquímicos e Índice de Calidad del Agua del Río Santa María

Los datos presentados en los Cuadros 4 y 5 permiten evaluar la calidad del agua en el sitio de monitoreo Pie de Médano, ubicado en la cuenca del Río Santa María, a partir de los parámetros fisicoquímicos definidos por el Indicador 6.3.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Entre 2018 y 2021 se registraron valores para oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, nitrógeno, fósforo total y pH.

La mayoría de los resultados se encuentran dentro de los rangos aceptables. Se observa un cumplimiento total en nitrógeno y pH, buena estabilidad en conductividad (cinco de seis registros) y en oxígeno disuelto

(cuatro de seis), mientras que el fósforo total presenta dos valores por encima del umbral permitido. En general, la calidad del agua es buena, aunque ciertos registros fuera de los valores esperados advierten sobre presiones ambientales localizadas (como descargas domiciliarias o escorrentías agrícolas) que deben ser monitoreadas.

El Cuadro 5 sintetiza esta información mediante el Índice Simple de Calidad del Agua, que muestra un 83 % de cumplimiento, clasificando el recurso como de calidad *bueno* según estándares internacionales.

Este diagnóstico respalda la aptitud del agua del Río Santa María para el consumo humano y otros usos, al tiempo que resalta la importancia de sostener políticas de monitoreo sistemático y gestión sustentable, como base para una gobernanza hídrica eficaz y basada en evidencia.

8. Conclusión

En síntesis, el análisis realizado en la cuenca hidrográfica del Río Santa María, en el departamento homónimo de la provincia de Catamarca, permitió conocer en detalle los valores correspondientes a los parámetros establecidos por el ODS 6. Los resultados obtenidos a partir del Nivel 1 de evaluación de calidad del agua indican que los valores de oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, nitrógeno, fósforo total y pH se encuentran, en su mayoría, dentro de los límites aceptables, lo que permite concluir que el agua de la cuenca posee buena calidad y no presenta indicios de contaminación significativa, en línea con las metas del ODS 6.3.2.

Sin embargo, en lo que respecta al saneamiento, los datos muestran que menos de la mitad de la población del Departamento Santa María dispone de conexión a la red cloacal. El resto de la población recurre a pozos negros u otros sistemas individuales, lo cual plantea desafíos importantes en términos de salud pública. El acceso inadecuado al agua, saneamiento e higiene está directamente relacionado con la aparición de enfermedades de origen hídrico, asociadas a la presencia de microorganismos o sustancias químicas en el agua de consumo.

Considerando el contexto nacional e internacional, puede afirmarse que Santa María alcanza niveles relativamente altos de cobertura de agua potable. No obstante, persiste la necesidad de continuar fortaleciendo la infraestructura sanitaria. En este sentido, es fundamental que el Estado provincial mantenga e intensifique las inversiones destinadas a garantizar el acceso equitativo al agua potable y al saneamiento, como condición indispensable para mejorar la calidad de vida de la población y cumplir con los principios de sostenibilidad definidos en la Agenda 2030.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguas de Catamarca. (2023). Cobertura agua potable y saneamiento, Departamento Santa María, provincia de Catamarca (informe técnico).
- Fernández-Vargas, Gabriel (2020). La gobernanza del agua como marco integrador para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Latinoamérica. Rev. U.D.C. An Act. & Div. Client. 23(2): e1561. <http://doi.org/10.31910/rudca.v23.n2.2020.1561>
- IANIGLA (2018). Informe de Inventario Nacional de Glaciares: Subcuenca Río Santa María. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- INDEC (2023). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022: Condiciones habitacionales de la población, los hogares y las viviendas (1.^a ed.). Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Consejo Federal de Inversiones (CFI), (2021). Informe final: Proyecto ejecutivo de puente sobre Río Santa María en Ruta Provincial N° 149 y accesos, tramo empalme RN N° 40 Las Mojarras -empalme Ruta Provincial N° 149 (El Puesto).
- Lobo, P., Alves, J., & Varela, M. (2008). La hidrografía y el agua en Catamarca: Conceptos de hidrología. Hidrología de Catamarca. El agua del subsuelo. Cuidados del agua natural y potable. Editorial La Isla.
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación. (s.f.). Base de datos INFOLEG: Información Legislativa y Documental. Disponible en: <https://www.infoleg.gob.ar/>
- Naciones Unidas. (2020). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020. Disponible en: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). Una introducción al indicador 6.3.2 de los ODS: proporción de masa de agua de buena calidad. Disponible en: https://communities.unep.org/download/attachments/32407814/SDG_632
- Ruiz, Adrián; Tineo, Alfredo (2014). Estudio Hidrogeológico Valle del Río Santa María – Sector Catamarca. Proyecto: UTF/ARG/017/ARG. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación).
- Saracho, M., Segura, L., Moyano, P., Rodríguez, N., & Carignano, E. (2006). Calidad del agua del río del Valle, Catamarca, para uso recreativo. Revista Ciencia y Técnica, (12). Disponible en: <https://editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/CIENCIA%20Y%20TECNOLOGIA/Rev.%20CyT%20PDF/RevCyT12/cuatro.pdf>
- Segura, L., Saracho, M., Lobo, P., & Agüero, N. (2017). Evaluación de las concentraciones de fluoruro en el agua subterránea del valle central de Catamarca. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, (38). Disponible desde Internet en:

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revista-asagai/article/view/45870/46041>

▪ SHAH, T. (2016). Aumentando la seguridad hídrica: la clave para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Global Water Partnership (GWP). Disponible desde Internet en: https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/tec22_espanol.pdf

▪ Sistema Argentino de Información Jurídica. (s.f.). SAIJ – Base de datos jurídica del Ministerio de Justicia. Disponible en: <https://www.saij.gob.ar/>

▪ Sistema Nacional de Información Hídrica. (2021). Red Hidrológica Nacional. Secretaría de Obras Públicas, Ministerio de Economía de la Nación. Disponible desde Internet en: <https://snih.hidricosargentina.gob.ar/>

▪ Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (2010). Atlas de cuencas y regiones hídricas superficiales de la República Argentina. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Disponible en: <https://ide.ign.gob.ar/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=9afbdc4af82412d9a7657168198e5f3>

Página Web consultadas

▪ Argentina.gob.ar. (s.f.). Comité de Cuenca del Río Juramento-Salado. <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/comite-de-cuenca-del-rio-juramento-salado>

▪ Argentina.gob.ar. (s.f.). Sistema Nacional de Información Hídrica. <https://www.argentina.gob.ar/obras->

[publicas/infraestructura-y-politica-hidrica/sistema-nacional-de-informacion-hidrica](https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/infraestructura-y-politica-hidrica/sistema-nacional-de-informacion-hidrica)

▪ Argentina.gob.ar. (s.f.). Sitio web oficial del Gobierno de Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/>

▪ Catamarca Actual. (2020, 21 de mayo). Histórico: Santa María tendrá su planta de tratamiento de líquidos cloacales. <https://www.catamarcactual.com.ar/politica/2020/5/21/historico-santa-maria-tendra-su-planta-de-tratamiento-de-liquidos-cloacales-199965.html>

▪ COHIFE. (s.f.). Consejo Hídrico Federal. <https://www.cohife.org.ar/>

▪ Dirección Provincial de Gestión Ambiental Minera. (s.f.). Ministerio de Minería de Catamarca. <https://legislacionminera.catamarca.gob.ar/ministerio-mineria/direccion-provincial-gestion-ambiental-minera/>

▪ Infoleg. (s.f.). Código de aguas de Catamarca. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=79980>

▪ La Unión Digital. (2023, 6 de abril). Avances en infraestructura en Santa María: vertederos, plantas de tratamiento y mejoras en servicios básicos. <https://www.launion.digital/politica/avances-infraestructura-santa-maria-vertederos-plantas-tratamiento-mejoras-servicios-basicos-n137387>

▪ Ministerio de Agua, Energía y Medio Ambiente de Catamarca. (s.f.). Portal oficial del Gobierno de Catamarca. <https://portal.catamarca.gob.ar/organismos>

mos/ministerio-de-agua-energia-y-medio-ambiente

docs/informes/informe_final_santa-maria APN 25-04-2018.pdf

▪ Ministerio de Desarrollo Productivo de Tucumán. (2021). Publicaciones. <https://producciontucuman.gob.ar/publicaciones/2021/>

▪ Naciones Unidas Agua. (s.f.). ODS 6: Agua limpia y saneamiento. <https://www.sdg6data.org/es#:~:text=E,%20ODS%206%20aspira%20a,que%20exista%20un%20entorno%20propicio>

▪ Repositorio SEGEMAR. (s.f.). Valle de Santa María, Catamarca-Tucumán-Salta. Estudio hidrogeológico. <https://repositorio.segemar.gob.ar/bitstream/handle/308849217/898/Valle%20de%20Santa%20Mar%C3%ADa%2C%20Catamarca%20-%20Tucum%C3%A1n%20-%20Salta.%20Estudio%20Hidrogeol%C3%B3gico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

▪ SAIJ. (s.f.). Dominio originario y recursos naturales. <http://www.saij.gob.ar/doctrina/daca970179-de-simone-dominio-originario-recursos-naturales.htm?bsrc=cj>

▪ UNGS e INDEC. (2016). Municipios del país: características habitacionales y socioeconómicas. <https://www.estadistica.gob.ar/publicaciones/Municipios2016.pdf>

▪ Informe final Santa María (2018). Glaciares Argentinos. <https://www.glaciaresargentinos.gob.ar/wp-content/uploads/provincias/Catamarca/>