



**Estudio de Identificación de Oportunidades para Fortalecer la Cadena de Suministro y Cadena de Valor de Productos y Servicios para el Acceso a Agua Limpia, Saneamiento Mejorado e Higiene a través de un Centro de Tecnologías SMART de Agua, Saneamiento e Higiene**

**INFORME FINAL**

**Presentado a:**

WaterAid Nicaragua

**Consultora:** Sonia Wheelock Díaz

Email: [sonia.wheelock@gmail.com](mailto:sonia.wheelock@gmail.com)

Cel. +1 772 341 1883

Fecha: 19 de abril de 2019

## INDICE

Resumen Ejecutivo .....	3
I. Introducción .....	5
II. Brechas de Acceso a Agua Potable, Saneamiento e Higiene en Nicaragua .....	7
2.1. Brechas de Acceso en el área Urbana y Rural.....	7
2.2. Brechas de Acceso por Niveles de Servicio .....	9
2.3. Brechas de Acceso por Quintil de Ingresos .....	11
2.4. Brechas de Acceso por Regiones Geográficas .....	14
2.4.1. Región I: Estelí, Madriz, Nueva Segovia .....	14
2.4.2. Región II: Chinandega y León .....	19
2.4.3. Región III y IV: Managua, Masaya, Granada, Carazo y Rivas .....	23
2.4.4. Región V: Boaco y Chontales.....	27
2.4.5. Región VI: Matagalpa y Jinotega .....	31
2.4.6. Región VII: Río San Juan .....	35
2.4.7. Región VIII: RACN y RACS .....	39
III. El papel de las Tecnologías SMART en la Reducción de las Brechas de Acceso a Agua Limpia, Saneamiento Mejorado e Higiene.....	44
IV. Oportunidades para el fortalecimiento y creación de cadenas de suministro y cadenas de valor a través Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene .....	48
Oportunidad 1: Diversificar la demostración y oferta de productos y servicios SMART .....	48
Oportunidad 2: Capacitación sobre aspectos de la Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene..	51
Oportunidad 3: Desarrollo y promoción de cadenas de suministro y cadenas de valor de productos y servicios SMART de agua, saneamiento e higiene a nivel local .....	54
Oportunidad 4: Promoción del emprendimiento y la innovación en tecnologías SMART de Agua, Saneamiento e Higiene.....	60
Oportunidad 5: Desarrollo de Productos Financieros de Agua, Saneamiento e Higiene.....	63
Oportunidad 6: Desarrollar acciones de inversión social en el marco de la Responsabilidad Social de Empresas vinculadas al sector ASH .....	64
V. CONCLUSIONES .....	66
Bibliografía y bases de datos consultadas.....	68
Anexos .....	69
Anexo I. Personas entrevistadas en el marco del estudio.....	69
Anexo II. Entidades que participaron en la consulta a través de Encuestas .....	70

## Resumen Ejecutivo

Lograr la meta que supone el ODS 6 sobre la universalización de servicios de agua potable, saneamiento e higiene, requiere de la búsqueda de soluciones e innovaciones de bajo costo de adquisición y mantenimiento que puedan ser fabricadas y reparadas con recursos locales. Aunque algunas de estas tecnologías ya existen en el mercado local, en muchos casos no se encuentran disponibles, debido a la falta de canales de divulgación, distribución y financiamiento, o bien, de emprendedores que ofrezcan los productos y servicios donde son requeridos.

WaterAid en Nicaragua en conjunto con la Red de Agua y Saneamiento de Nicaragua (**RASNIC**) ha promovido la creación de un **Centro de Tecnologías SMART de Agua, Saneamiento e Higiene**, como una iniciativa que busca acercar distintos actores (públicos y privados) para impulsar soluciones a los principales problemas que han impedido la universalización y la sostenibilidad del acceso a servicios de agua, saneamiento e higiene en el país. Las siglas de la palabra **SMART** hacen referencia a: **S** (sencillas), **M** (mercadeables), **A** (asequibles), **R** (reparables), **T** (tecnologías).

El Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene se encuentra operando desde marzo de 2018. De acuerdo a su conceptualización, el mismo cumple las funciones siguientes:

- i) concentrar y demostrar diferentes opciones tecnológicas SMART para el acceso a agua potable, saneamiento e higiene, con información técnica y comercial;
- ii) conectar diferentes eslabones de la cadena de suministro de tecnologías SMART;
- iii) ofrecer capacitación y asistencia técnica en la producción, metodología de introducción, instalación, mantenimiento y comercialización de las soluciones SMART; y
- iv) propiciar la innovación y el desarrollo del sector privado local a través de alianzas con el sector financiero, la academia y sector público para la generación de nuevos productos y la incubación de emprendimientos.

El presente estudio tiene como objetivo identificar oportunidades para el fortalecimiento de cadenas de suministro y cadenas de valor de productos y servicios para el acceso a agua limpia, saneamiento mejorado e higiene, a través del Centro de Tecnología SMART. El estudio comprendió la revisión de información secundaria, así como la realización de encuestas y entrevistas a actores relevantes del sector: empresas privadas, ONGs, universidades, instituciones de gobierno, instituciones de microfinanzas y CAPS.

En cuanto a las brechas de acceso y niveles de servicio, el estudio identificó que en los tres quintiles de ingresos más altos, tanto en el área urbana como rural, existe un número considerable de familias que podría estar en capacidad de mejorar sus condiciones de acceso a agua limpia, saneamiento mejorado e higiene, a través del “autoabastecimiento” y soluciones es situ como las que se ofrecen en el Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene, especialmente si las mismas se acompañan de productos financieros de microcrédito:

- **Se estima que 103 mil familias en el área rural y 12 mil familias en el área urbana en los tres quintiles de ingresos más altos podrían tener capacidad de invertir (o co-invertir) en mejorar sus condiciones de acceso a agua potable a través del “auto-abastecimiento”.**
- **Las personas sin acceso a saneamiento mejorado en tres quintiles de ingresos más altos en el área urbana equivalente a 378 mil personas o 76 mil familias.**
- **En el área rural, las personas sin acceso a saneamiento en los tres quintiles más ricos, equivalente a 850 mil personas o 170 mil familias.**

En relación al fortalecimiento de las cadenas de valor y suministro de productos y servicios agua, saneamiento e higiene a través del Centro de Tecnología SMART, existen oportunidades que aún no han sido explotadas. En el mercado nacional, existe un amplio rango de proveedores y tecnología SMART, con el que el Centro aún no se ha enlazado. Existe demanda de capacitación para emprendedores, organizaciones y líderes comunitarios en diferentes aspectos de la tecnología SMART. Existen oportunidades para la difusión de las tecnologías y del Centro SMART a través de convenios con instituciones del Estado, municipalidades, formuladores de proyectos, entre otros. Además, existen condiciones para llevar a cabo alianzas con actores clave, por ejemplo, ONGs e instituciones de gobierno para emprender iniciativas y proyectos para la promoción de mercados de productos y servicios SMART de agua, saneamiento e higiene a nivel local.

## I. Introducción

Durante 2016 WaterAid desarrolló y presentó en el marco del Foro y Feria Nacional de Agua y Saneamiento NICARAGUASAN su propuesta de crear un **Centro de Tecnologías SMART para el Acceso a Agua, Saneamiento e Higiene**, como una plataforma para unir distintos actores de los sectores privado y público con la sociedad en general para impulsar soluciones a algunos de los principales problemas que han impedido la universalización y la sostenibilidad del acceso a servicios de agua, saneamiento e higiene para todos y todas en el país:

- La ausencia de información y recursos sobre soluciones tecnológicas disponibles actualmente y que son ofrecidas por la empresa privada y otros actores, incluyendo la demostración de las mismas en situaciones reales.
- La falta de cadenas de suministro y valor sostenibles de tecnologías/productos y servicios de agua potable, saneamiento e higiene a nivel nacional y local.
- La falta de oferta de micro financiamiento vinculado a estas tecnologías/productos y servicios de agua potable, saneamiento e higiene
- Disponibilidad muy limitada de profesionales, técnicos y proveedores de servicios capacitados y cualificados en la gestión de soluciones tecnológicas no tradicionales.
- Poco desarrollo de la innovación en tecnologías, adaptación y validación de soluciones que ya están funcionando en otros lugares.

Las soluciones o tecnologías “SMART” hacen referencia a sus características: **S**encillas, **M**ercadeables, **A**sequibles y **R**eparables.

La iniciativa del Centro de Tecnología SMART fue retomada por la Red de Agua y Saneamiento de Nicaragua (RASNIC) mediante un Consejo Asesor Administrativo interino. Se realizó un convenio de administración con la organización EOS International, además de alianzas con diferentes proveedores que se encuentran en el mercado nacional para la demostración de sus productos. El Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene inició sus operaciones en marzo de 2018.

El objetivo del Centro de Tecnologías SMART es de generar cadenas de suministro y valor (*supply and value chains*) con un rango de tecnologías y productos para el acceso a agua potable, saneamiento e higiene de costo asequibles, innovadores, disponibles a nivel nacional, adecuados a diferentes contextos y vinculado a mecanismos de financiamiento (microcrédito).

Las funciones del Centro de Tecnologías SMART están enfocadas en:

1. concentrar y demostrar diferentes opciones tecnológicas SMART para el acceso a agua potable, saneamiento e higiene, con información técnica y comercial;
2. conectar diferentes eslabones de la cadena de suministro de tecnologías SMART;
3. ofrecer capacitación y asistencia técnica en la producción, metodología de introducción, instalación, mantenimiento y comercialización de las soluciones SMART; y

4. propiciar la innovación y el desarrollo del sector privado local a través de alianzas con la academia y sector público para la generación de nuevos productos y la incubación de emprendimientos.

Iniciativas similares se han llevado con éxito en África (Tanzania, Malawi, Mozambique, Zambia, e Etiopia), aunque con menos enfoque en el fortalecimiento de las cadenas de suministro y valor y mayor énfasis en el desarrollo de capacidades en la fabricación e instalación de soluciones de abastecimiento de agua. En Nicaragua el Centro de Tecnologías SMART se centrará en las opciones que puedan ser soluciones para el segmento de población que aún no cuenta con acceso a servicios de agua potable, saneamiento e higiene, principalmente en el ámbito rural disperso y peri-urbano, y en el ámbito urbano, aquellos cuyo servicio no es adecuado.

El Centro de Tecnología SMART cuenta con un Consejo Asesor/Administrativo conformado por empresas privadas, microfinancieras, universidades, organizaciones no gubernamentales y organizaciones comunitarias. Este Consejo Asesor/Administrativo se reúne periódicamente, alrededor de cada trimestre, para la evaluación, tomar decisiones y dar seguimiento a planes de trabajo. Además, el Centro mantiene una relación cercana con instituciones de gobierno del sector ASH, particularmente con FISE, con quien se han planificado acciones conjuntas.

El Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene inició operaciones con financiamiento canalizado a través de WaterAid, sin embargo, uno de los principales retos actuales del Centro es generar fuentes de ingresos que garanticen su sostenibilidad a largo plazo.

El presente documento corresponde a un estudio llevado a cabo para identificar las oportunidades y potencialidades que existen en Nicaragua para fortalecer las cadenas de suministro y cadenas de valor de productos y servicios SMART para el acceso a agua limpia, saneamiento mejorado e higiene, a través de la plataforma de actores que concurre en el Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene.

El estudio comprendió en primer lugar el análisis de bases de datos (SIASAR y Programa de Monitoreo Conjunto (JMP) liderado por OMS/UNICEF) para la determinación de las brechas de acceso a servicios en poblaciones de diferentes regiones del país. A través de una encuesta en línea y entrevistas semi-estructuradas con actores relevantes del sector (empresas privadas, organizaciones no gubernamentales, microfinancieras, universidades e instituciones del estado) se indagó sobre los vacíos en la cadena de suministro de tecnologías SMART en diferentes contextos y territorios, y otras razones por las cuales las tecnologías no se encuentran disponibles donde se necesitan. En total se realizaron 14 entrevistas y 28 encuestas en el marco del estudio.

Finalmente, los resultados del estudio brindan pautas sobre la demanda existente de diferentes grupos de actores para la intermediación, en la cadena de suministro y cadena de valor de productos y servicios para el acceso agua, saneamiento e higiene; así como para la capacitación, innovación y desarrollo de productos y servicios. Como resultado del estudio se obtuvo una priorización de elementos para la oferta de servicios del Centro de Tecnologías SMART.

## II. Brechas de Acceso a Agua Potable, Saneamiento e Higiene en Nicaragua

### 2.1. Brechas de Acceso en el área Urbana y Rural

En el marco de los esfuerzos para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), Nicaragua tuvo avances significativos en la cobertura de agua potable y saneamiento a nivel nacional, particularmente el acceso a fuentes mejoradas de agua potable pasó del 73% en 1990 al 87% en 2015; mientras el acceso a instalaciones de mejoradas de saneamiento avanzó del 50% en 1990 al 77% en 2015 (OMS/UNICEF JMP, 2015). Aun cuando Nicaragua no logró alcanzar la meta nacional propuesta en relación al saneamiento, al final del período de monitoreo de los ODM se ubicó entre los países con progreso satisfactorio.

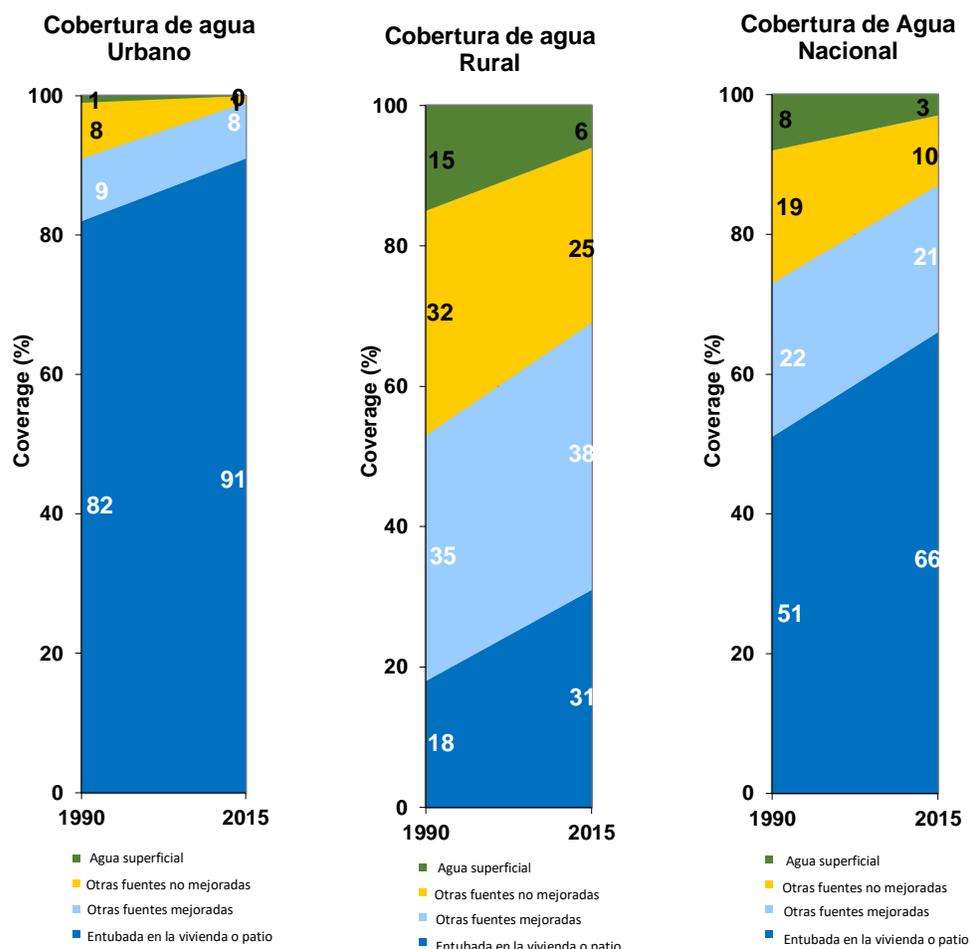
Estas cifras a nivel nacional esconden importantes brechas de acceso que todavía persisten entre diferentes grupos poblacionales, por ejemplo, entre los ámbitos urbano y rural; entre poblaciones de mayores y menores ingresos; entre regiones geográficas; e incluso entre grupos étnicos. En 2015 la cobertura de agua potable en el área rural alcanzó el 69% y en el caso de saneamiento mejorado únicamente el 56%. Es decir, que **a nivel nacional existen alrededor de 800 mil personas o 160 mil familias que no tienen acceso a fuentes mejoradas de agua potable, casi en su totalidad en el área rural; y 2 millones de personas o 400 mil familias que no tienen acceso a instalaciones mejoradas de saneamiento, de los cuales más de 1 millón habitan en el área rural** (OMS/UNICEF JMP, 2015). Este grupo que no cuenta con acceso a servicios de agua potable y saneamiento mejorados en el país podemos considerarla como **la población principal** a ser alcanzada con los servicios y oferta del Centro de Tecnologías SMART.

*Tabla 1. Cobertura de Agua Potable a nivel urbano y rural*

Nicaragua	Cobertura de Agua Potable a nivel urbano y rural					
	Urbano (%)		Rural (%)		Total (%)	
	1990	2015	1990	2015	1990	2015
Agua por tubería a una vivienda, patio o terreno	82	91	18	31	51	66
Otras fuentes mejoradas	9	8	35	38	22	21
Otras fuentes no mejoradas	8	1	32	25	19	10
Agua superficial	1	0	15	6	8	3

Fuente: OMS/UNICEF JMP, 2015

Gráfico 1. Cobertura de Agua Potable a nivel urbano y rural



Fuente: OMS/UNICEF JMP, 2015

Tabla 2. Cobertura de Saneamiento a nivel urbano y rural

Nicaragua	Cobertura de saneamiento a nivel urbano y rural					
	Urbano (%)		Rural (%)		Total (%)	
	1990	2015	1990	2015	1990	2015
Instalaciones compartidas	8	10	3	7	6	9
Otras no mejoradas	27	12	27	23	27	16
Defecación al aire libre	5	2	44	14	23	7

Fuente: OMS/UNICEF JMP, 2015

## 2.2. Brechas de Acceso por Niveles de Servicio

A partir de 2015 entraron en vigor los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), esta vez con un objetivo el ODS 6 específicamente dirigido a “garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”. Las metas propuestas superan el alcance del ODM y contemplan niveles de servicio. En la Tabla 3 y Gráfico 1 podemos observar los datos de la línea de base nacional para el monitoreo de agua potable y saneamiento del ODS 6<sup>1</sup>. Estos datos nos brindan cierta información útil sobre la calidad de los servicios, especialmente para agua potable.

En el área urbana sólo el 79% del servicio de agua potable se considera “manejado de forma segura”, mientras que el 20% tiene acceso a un servicio básico o no mejorado, es decir que **alrededor de 700 mil personas<sup>2</sup> o 140 mil familias en el área urbana no cuentan con un servicio de agua que cumpla con los criterios de** (i) estar accesible dentro de la vivienda o alrededores, (ii) estar disponible cuando se necesita y/o (iii) estar libre de contaminantes. **En el área rural el porcentaje de población que no cuenta con un servicio con estas características es de 70%, equivalente a 1 millón 800 mil personas o 360 mil familias** (OMS/UNICEF JMP, 2017). Este grupo requiere de mejorar el acceso y condiciones de los servicios de agua potable, por lo cual también es susceptible de ser alcanzado con la oferta del Centro de Tecnología SMART, por ejemplo, a través de la comercialización de productos para el almacenamiento de agua, o tecnologías para mejorar la calidad de agua o para la cosecha de agua de lluvia.

*Tabla 3. Estimados de acceso a agua potable y saneamiento por niveles de servicio*

Nicaragua	Agua Potable			Saneamiento		
	Nacional	Rural	Urbano	Nacional*	Rural*	Urbano*
	2015	2015	2015	2015	2015	2015
Manejado de forma segura	59	30	79	-	-	-
Servicio básico	24	31	18	76	63	86
Servicio limitado	1	2	0	3	2	3
No mejorado	13	30	2	14	20	10
Sin servicio	3	8	0	7	15	1

No existe un estimado disponible de servicios de saneamiento manejados de forma segura

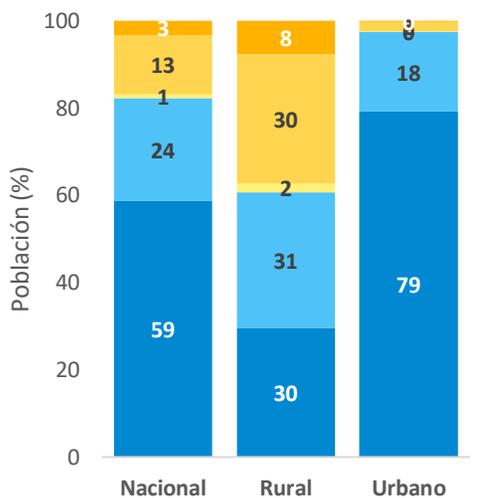
Fuente: OMS/UNICEF JMP (2017)

<sup>1</sup> Aún no existen datos para el monitoreo de la higiene en el marco del ODS 6.

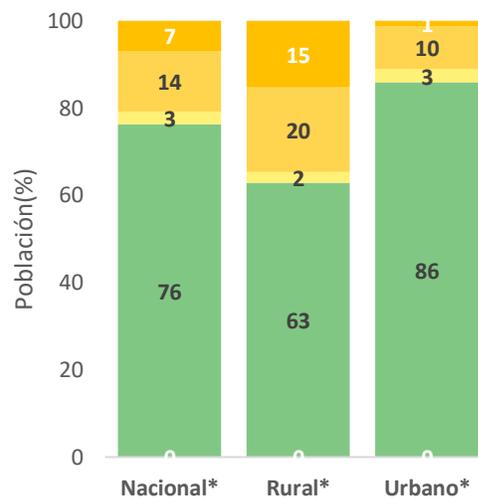
<sup>2</sup> Las inferencias de población en toda esta sección son basadas en los estimados de crecimiento de la División de Población de Naciones Unidas, 2014.

Gráfico 2. Escaleras de agua potable y saneamiento

## Agua Potable



## Saneamiento



- Agua superficial
- No mejorado
- Servicio limitado
- Servicio básico
- Manejado de forma segura

- Defecación al aire libre
- No mejorado
- Servicio limitado
- Servicio básico
- Manejado de forma segura

Fuente: OMS/UNICEF JMP, 2015

En el caso de la calidad o niveles de servicio de las instalaciones de saneamiento, los datos no son concluyentes, y aunque se considera que la misma ha mejorado en los últimos años en algunos grupos poblacionales (p.e.: ciudades que han tenido alcantarillado sanitario por primera vez), también podemos suponer que existe un número muy elevado de instalaciones de saneamiento que requieren de elevar su calidad dentro de las 800 mil familias que cuentan con algún tipo de alternativa de saneamiento a nivel nacional. Particularmente, no existen datos de las facilidades de saneamiento que cuentan con un tratamiento y disposición segura, ya sea en el sitio, siendo almacenada temporalmente y llevada a otro sitio para su tratamiento (incluyendo aquellas conectadas a sistemas de alcantarillado). Por otro lado, al igual que en el monitoreo en el marco de los ODM, observamos que **las personas que no cuentan con ningún tipo de servicio de saneamiento y que continúan practicando la defecación al aire libre están concentradas en el área rural, siendo alrededor de 400 mil o 77 mil familias.**

### 2.3. Brechas de Acceso por Quintil de Ingresos

Si observamos la distribución de las brechas de acceso a agua potable por quintiles de ingreso de la población en las áreas urbana y rural que se muestra en la Tabla 4 y Gráfico 2, notamos que principalmente en el área rural existen brechas importantes de acceso a servicios de agua potable y saneamiento en los quintiles más ricos. A 2012 el 24% de las personas en el quintil más rico en el área rural no tenían acceso a fuentes mejoradas de agua, lo que equivale a alrededor de 120 mil personas o 24 mil familias; de igual manera el 34% en el cuarto quintil y el 45% en el quintil medio, que equivalen a 170 mil personas o 34 mil familias y 225 mil personas o 45 mil familias respectivamente (OMS/UNICEF JMP, 2015).

Por otra parte, en el área urbana el porcentaje de personas en los tres quintiles más ricos sin acceso a fuentes mejoradas de agua potable es del 1% en el quinto, 3% en el cuarto y 6% en el medio, lo que equivale a 62 mil personas o 12 mil familias (OMS/UNICEF JMP, 2015). En conclusión, **es probable que estas 103 mil familias en el área rural y 12 mil familias en el área urbana por su nivel de ingresos tengan capacidad de invertir (o co-invertir) en mejorar sus condiciones de acceso a agua potable a través del “auto-abastecimiento” o la adquisición de tecnología SMART como la que será ofrecida y demostrada en el Centro, en formatos de contado o con acceso a microfinanciamiento.**

El porcentaje de personas sin acceso a fuentes de agua mejoradas en los quintiles más pobres es mucho mayor tanto en el área rural como urbana; **en 2012 ascendían a alrededor de 500 mil personas o 100 mil familias en el área rural y 150,000 personas o 30,000 familias en el área urbana** (OMS/UNICEF JMP, 2015). Es probable que este grupo de población requiera de mecanismos subsidiados o condiciones especiales para mejorar sus condiciones de acceso. Este grupo es particularmente susceptible de ser alcanzado con una oferta de tecnologías SMART para el aseguramiento de la calidad del agua.

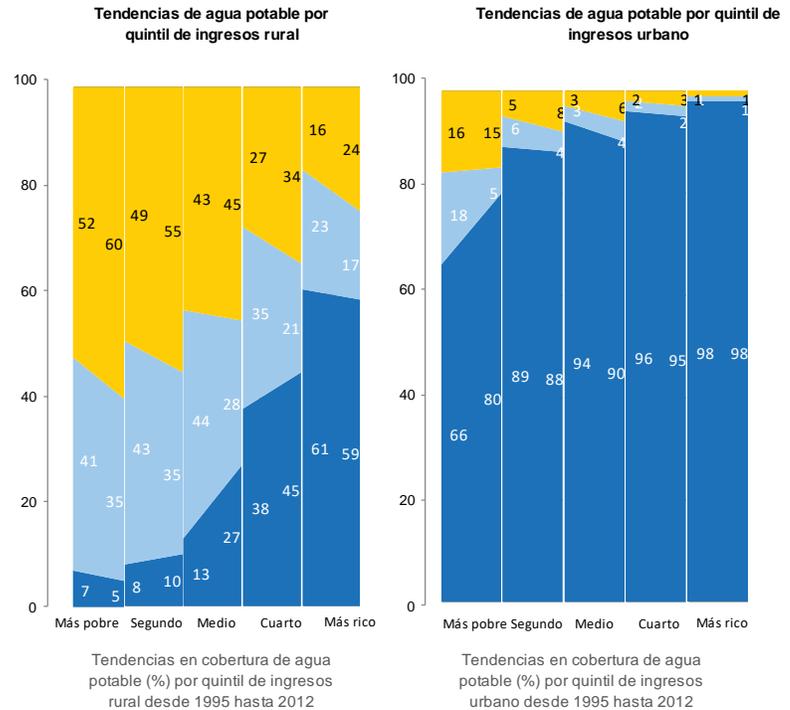
**Tabla 4. Tendencias de cobertura de agua potable por quintil de ingresos**

Nicaragua		Rural		Urbano	
		1995	2012	1995	2012
<b>Más pobre</b>	Agua por tubería	7	5	66	80
	Otro mejorado	41	35	18	5
	No mejorado	52	60	16	15
<b>Segundo</b>	Agua por tubería	8	10	89	88
	Otro mejorado	43	35	6	4
	No mejorado	49	55	5	8
<b>Medio</b>	Agua por tubería	13	27	94	90
	Otro mejorado	44	28	3	4
	No mejorado	43	45	3	6
<b>Cuarto</b>	Agua por tubería	38	45	96	95
	Otro mejorado	35	21	2	2
	No mejorado	27	34	2	3
<b>Más rico</b>	Agua por tubería	61	59	98	98
	Otro mejorado	23	17	1	1
	No mejorado	16	24	1	1

Fuente: OMS/UNICEF JMP, 2015



**Gráfico 3. Tendencias de cobertura de agua potable por quintil de ingresos urbano y rural**



En el caso del saneamiento la situación es más crítica, incluso en los quintiles más ricos existe un alto porcentaje de personas sin acceso a instalaciones de saneamiento mejorado. En el área urbana el porcentaje fue de 7% en el quintil más rico con instalaciones no mejoradas o compartidas, lo que equivale a alrededor de 48 mil personas o casi 10 mil familias.

En el quintil cuarto y medio en el área urbana la proporción de personas sin acceso a saneamiento mejorado o que lo usan de manera compartida con otras familias se eleva a 17% y 31%, lo que equivale en total a 330 mil personas o 66 mil familias. **Las personas sin acceso a saneamiento mejorado en estos tres quintiles en el área urbana equivalente a 378 mil personas o 76 mil familias**, lo cual representa uno de los grupos meta que pueden ser potencialmente atendidos con la oferta del Centro de Tecnología SMART, dado que por su nivel de ingresos podrían estar en capacidad de invertir en adquirir o mejorar sus instalaciones de saneamiento, ya sea a través de soluciones in situ (saneamiento seco, inodoros de arrastre hidráulico, foso séptico, etc.) o de conectarse a la red de alcantarillado donde esta existe.

En el área rural la proporción de personas sin acceso a saneamiento mejorado en el quintil más rico alcanza el 50% equivalente a alrededor de 250 mil personas o 50 mil familias. En el cuarto y tercer quintil el porcentaje es del 58% y 59% respectivamente, lo que equivale en total a casi 600 mil

personas o 120 mil familias. Las personas sin acceso a saneamiento en los tres quintiles más ricos en el área rural, en total **850 mil personas o 170 mil familias** es un grupo bastante grande de gran interés para la oferta del Centro de Tecnología SMART CENTER, que es probable podrían acceder al autoabastecimiento a través de soluciones en situ.

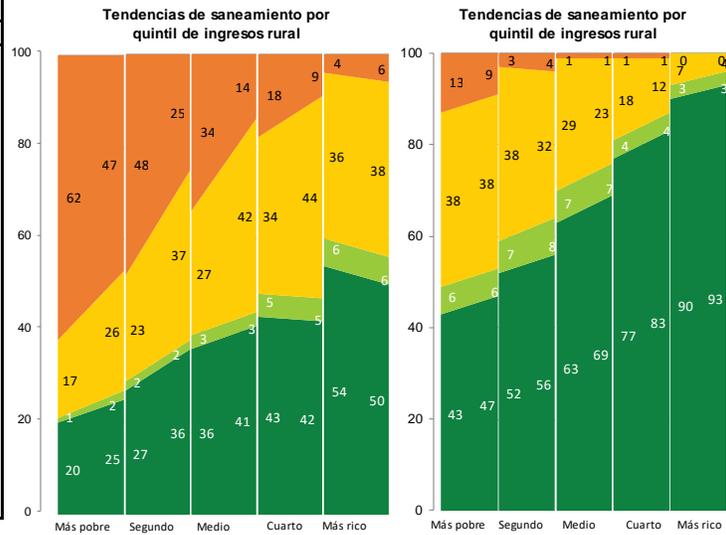
*Tabla 5. Tendencias de cobertura de saneamiento por quintil de ingresos*

*Gráfico 4. Tendencias de cobertura de saneamiento por quintil de ingresos urbano y rural*

JMP - Tendencias estimadas de cobertura de saneamiento por quintil de ingresos

Nicaragua		Rural		Urban	
		1995	2012	1995	2012
Más pobre	Mejorado	20	25	43	47
	Compartido	1	2	6	6
	No mejorado	17	26	38	38
Segundo	Defecación al aire libre	62	47	13	9
	Mejorado	27	36	52	56
	Compartido	2	2	7	8
Medio	No mejorado	23	37	38	32
	Defecación al aire libre	48	25	3	4
	Mejorado	36	41	63	69
Cuarto	Compartido	3	3	7	7
	No mejorado	27	42	29	23
	Defecación al aire libre	34	14	1	1
Más rico	Mejorado	43	42	77	83
	Compartido	5	5	4	4
	No mejorado	34	44	18	12
Más rico	Defecación al aire libre	18	9	1	1
	Mejorado	54	50	90	93
	Compartido	6	6	3	3
Más rico	No mejorado	36	38	7	4
	Defecación al aire libre	4	6	0	0

Fuente: OMS/UNICEF JMP, 2015



Tendencias en cobertura de saneamiento (%) por quintil de ingresos rural desde 1995 hasta 2012

Tendencias en cobertura de saneamiento (%) por quintil de ingresos urbano desde 1995 hasta 2012



Las personas sin acceso a saneamiento mejorado en el quintil segundo y más pobre en el área rural representan el grupo más grande, que equivale en total a alrededor de **700 mil personas o 140 mil familias**. Lo más probable es que estas personas requieran de una combinación de subsidios y opciones tecnológicas de bajo costo, como las que pueden ser ofrecidas o desarrolladas en el Centro de Tecnología SMART para poder acceder a servicios de saneamiento mejorados y gestionados de manera segura.

## 2.4. Brechas de Acceso por Regiones Geográficas

Además de las diferencias en la cobertura a nivel urbano y rural, existen brechas de cobertura en las diferentes regiones del país. Estas diferencias se derivan de las características propias de cada región, por ejemplo, retos en cuanto a clima, relieve, nivel freático, disponibilidad de agua superficial, densidad poblacional, aspectos socio culturales, tenencia de la tierra, etc. Sin embargo, también derivan del nivel de ingresos, poder adquisitivo, acceso a financiamiento, inversiones realizadas en el sector, y de la disponibilidad de los productos y servicios, y soluciones tecnológicas de agua, saneamiento e higiene en cada región.

A continuación, se presentan las brechas de agua y saneamiento, agrupando los departamentos del país en 8 regiones geográficas, con base en las características del territorio. De acuerdo a la información encontrada en las bases de datos del Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural, SIASAR<sup>3</sup> (2017), se hace énfasis en la situación de acceso a agua limpia, indicando el tipo de abastecimiento, estado de la fuente, tipo y funcionamiento de los sistemas de tratamiento. Es importante notar que SIASAR solamente recoge información sobre los sistemas comunitarios rurales, por lo que la información brindada corresponde a este ámbito, donde además se presentan las mayores brechas a nivel nacional.

### 2.4.1. Región I: Estelí, Madriz, Nueva Segovia



Esta región se caracteriza por tener un relieve montañoso, con clima predominantemente Seco y Árido BS 1 (de acuerdo a la clasificación de Koppen), dentro de los que se conoce como el Corredor

<sup>3</sup> Información y bases de datos disponibles en [www.siasar.org](http://www.siasar.org)

Seco de Nicaragua. La precipitación promedio oscila en alrededor de 800 mm anuales<sup>4</sup>. La disponibilidad de agua es limitada, principalmente en el verano o época seca (de noviembre a abril). La cobertura de agua potable y de saneamiento en el área rural de esta región es del 59%, lo que implica que existen alrededor de 34,000 viviendas sin acceso a agua y saneamiento<sup>5</sup>.

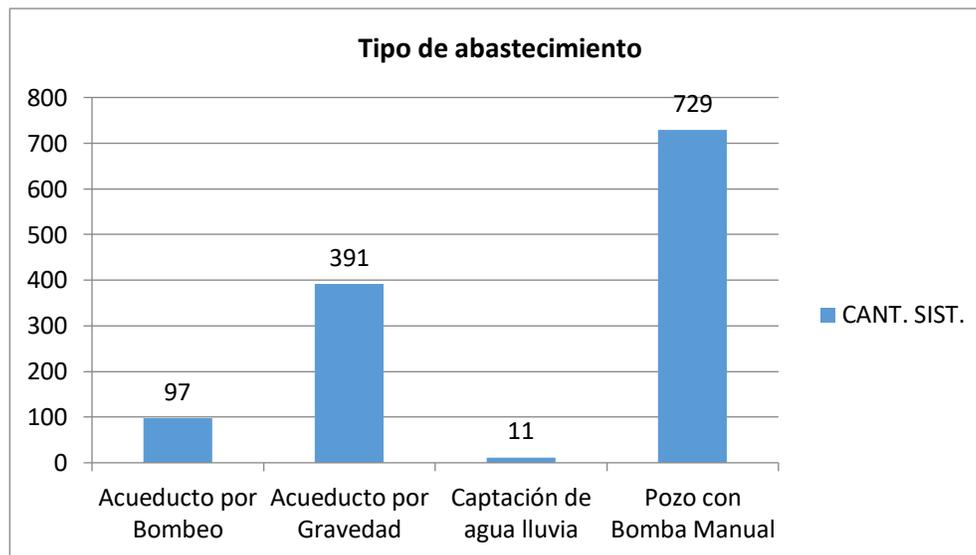
**Tabla 6. Cobertura de Agua y Saneamiento en la Región I**

TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN AGUA	VIVIENDAS SIN SANEAMIENTO	COBERTURA DE AGUA	COBERTURA DE SANEAMIENTO
83,965	34,322	34,780	59.12%	58.58%

Fuente: SIASAR, 2017

En las comunidades que cuentan con sistemas de abastecimiento de agua, el 59% corresponde a Pozos comunitarios con Bomba Manual, PEBM (729 sistemas), el 32% son acueductos por gravedad, MAG (391 sistemas), el 8% son acueductos por bombeo eléctrico, MABE (97 sistemas); y en 1% de las comunidades se encuentran sistemas de captación de agua de lluvia.

**Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua en comunidades de la Región I**



Fuente: SIASAR, 2017

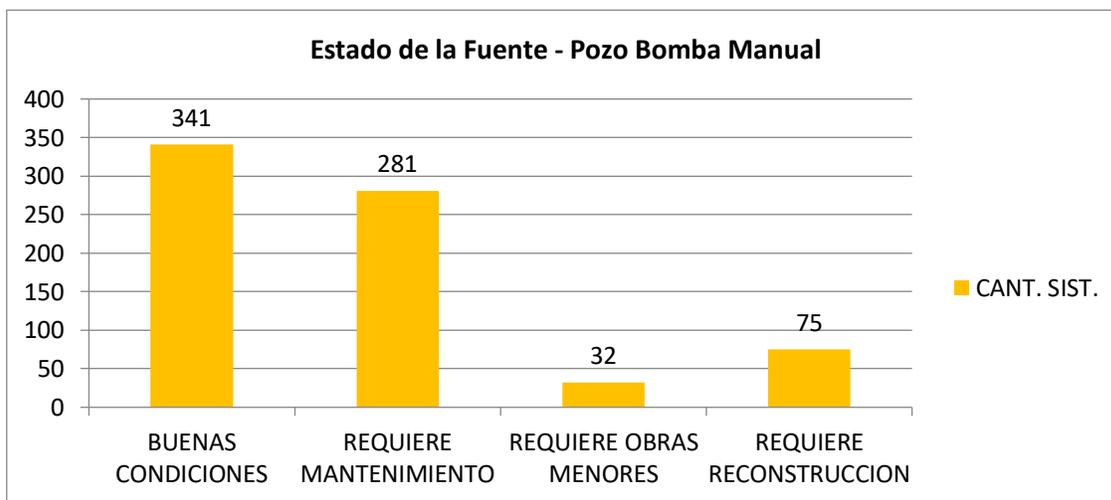
De acuerdo con la información de SIASAR (2017), el 47% de los sistemas de Pozo con Bomba Manual se encuentra en buenas condiciones (341 sistemas), mientras, el 53% (388 sistemas) requieren de algún tipo de mantenimiento. El 10% de los sistemas requiere de reconstrucción completa (75

<sup>4</sup> De acuerdo a normas históricas de las principales variables meteorológicas (INETER período 1971-2000)

<sup>5</sup> Para este análisis con base en la información de SIASAR, la definición de saneamiento se toma como saneamiento en su sentido más amplio, sin correspondencia con la definición de saneamiento mejorado del Programa de Monitoreo Conjunto OMS/UNICEF.

sistemas). El 43% de los sistemas requieren de obras menores o mantenimiento (313 sistemas). Al igual que en muchas otras zonas del país, con frecuencia los pozos de bombas manuales se encuentran sin funcionamiento o funcionamiento deficiente, debido a la necesidad de repuestos u obras menores, que no se adquieren o no se realizan, debido a la falta de capacidad o falta de proveedores, cuando podrían atenderse o adquirirse a bajo costo si existiera una cadena de suministro o cadena de valor de estos productos o servicios a nivel local.

**Gráfico 6. Estado de la fuente en Pozos de Bomba Manual en la Región I**

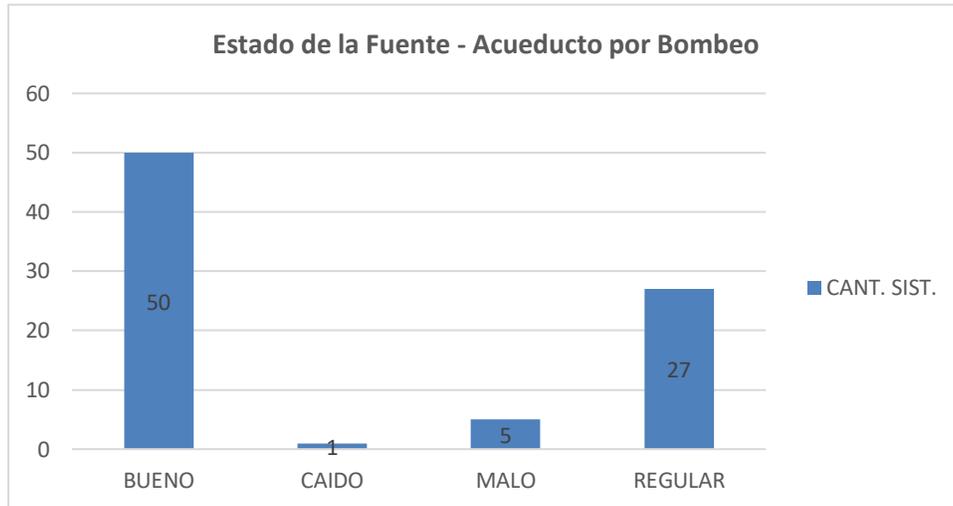


Fuente: SIASAR, 2017

En el caso de las fuentes en los acueductos bombeo eléctrico, en el 60% se consideran en buen estado (50 sistemas), 33% están en estado regular (27 sistemas), 6% se consideran en mal estado (5 sistemas) y 1 sistema se encontraba totalmente caído. Según esta información, el 40% de los sistemas requiere de algún tipo de mantenimiento en la fuente en la I Región, la cual puede estar relacionado al sistema de bombeo, sistema eléctrico, o a la producción de agua de la fuente. La situación de las fuentes en los acueductos por bombeo, es ligeramente mejor que los sistemas de pozos con bombas manuales, lo cual puede deberse a que los acueductos por bombeo son de construcción más reciente, y por su complejidad, los Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) suelen recibir mayor acompañamiento, estar mejor organizados, recibir una capacitación más intensiva y ser más efectivos en la recaudación de las tarifas.

Aunque en la Región I los pozos con bombas manuales son los sistemas predominantes, los acueductos por bombeo son cada vez más prevaletentes, en esta y otras regiones del país, especialmente en las zonas con más alta densidad poblacional.

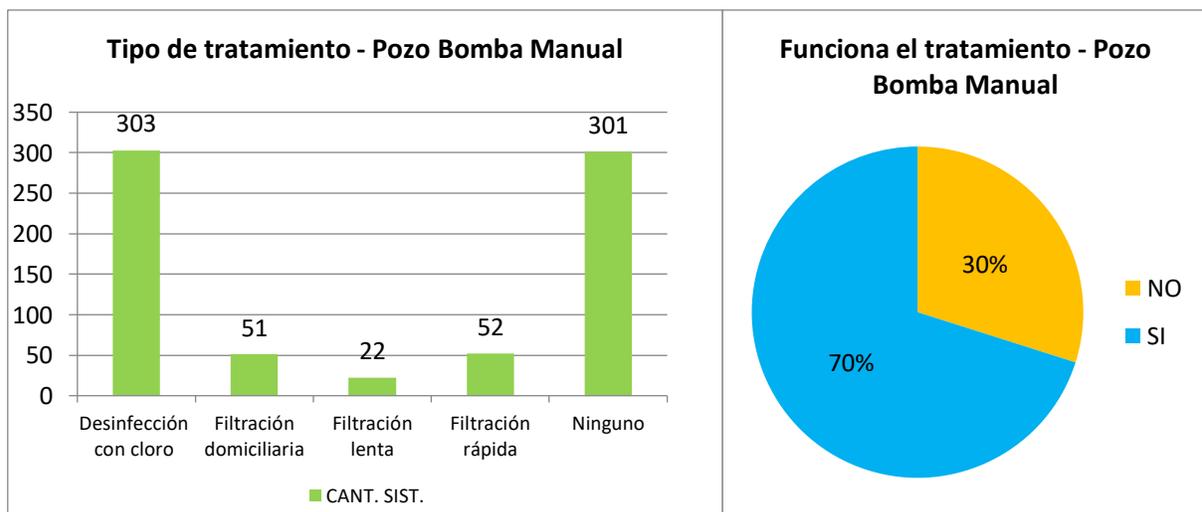
**Gráfico 7. Estado de la fuente en los Acueductos por Bombeo y Gravedad en la Región I**



Fuente: SIASAR, 2017

El 41% de los Pozos con Bomba Manual no cuenta con ningún tipo de tratamiento (301 sistema), y del restante 59% que sí cuenta con tratamiento, solamente el 70% se encuentra en funcionamiento. Es decir que, de acuerdo a los datos del SIASAR, solamente el 41% de los sistemas de Pozos con Bomba Manual en la Región I cuenta con algún tipo de tipo de tratamiento efectivo. El tipo de tratamiento más utilizado es la desinfección con cloro en la fuente (42% de los sistemas).

**Gráfico 8. Tratamiento de Agua en Pozos con Bomba Manual en la Región I**

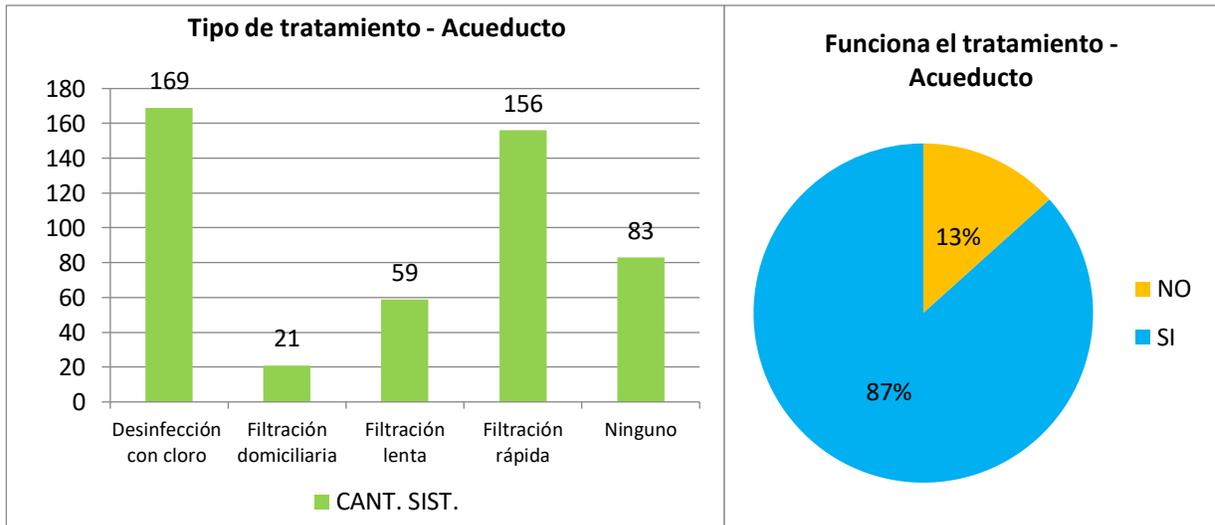


Fuente: SIASAR, 2017

El tratamiento en los acueductos, ya sea por gravedad o bombeo eléctrico, es más frecuente que en los sistemas de pozos con bombas manuales. Solamente el 17% no cuenta con ningún tipo de

tratamiento (83 sistemas). Y del 83% que sí cuenta con tratamiento, el 87% se encuentra en funcionamiento. Los tipos de tratamiento más frecuentes en los acueductos son la desinfección con cloro (35%) y la filtración rápida (32%).

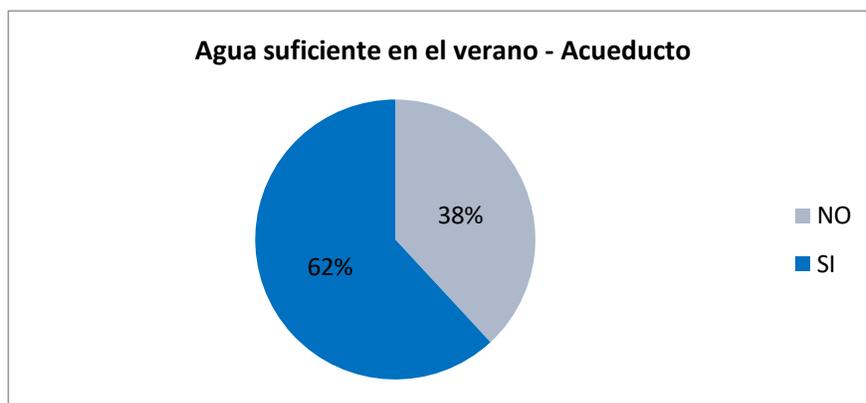
**Gráfico 9. Tratamiento de Agua en Acueductos por Bombeo y Gravedad en la Región I**



Fuente: SIASAR, 2017

A pesar de que existe un número considerable de sistemas que no cuentan con tratamiento, la filtración a nivel domiciliar, se practica únicamente en el 5% de las comunidades que cuentan con sistema de Pozo con Bomba Manual, y en el 3% de las comunidades que cuentan con Acueductos.

**Gráfico 10. Agua suficiente en el verano - Acueductos por Bombeo y por Gravedad en la Región I**



Fuente: SIASAR, 2017

Como se ha explicado antes, al tratarse la Región I de una zona con clima seco, la disponibilidad de agua es reducida, principalmente en el verano, o época seca. Lo anterior se refleja en los Acueductos

comunitarios, ya sea por gravedad o bombeo, donde solamente el 62% tiene agua suficiente en el verano para abastecer a la población. De manera que, en estos casos, se requiere de complementar el abastecimiento de agua, adicionando nuevas fuentes, realizando obras para la recarga del acuífero, o introduciendo otro tipo de sistemas, como la captación de agua de lluvia, durante el invierno, que pueda abastecer al menos de manera parcial la necesidad durante el verano.

#### 2.4.2. Región II: Chinandega y León



La Región II forma parte de la llamada Macroregión del Pacífico de Nicaragua, la cual se caracteriza por un relieve principalmente de llanuras, con existencia de ríos de corto recorrido. El clima predominante es el Clima Caliente y Sub-Húmedo con Lluvia en Verano AW (según la clasificación de Köppen). La parte norte de esta región comparte características con la Región I y también se encuentra del dentro del llamado Corredor Seco de Nicaragua. La cobertura de agua potable en el área rural de esta región es de 50.36%, y la cobertura de saneamiento es del 57.18%, lo cual significa que existen alrededor de 43,000 viviendas sin acceso a agua y alrededor de 38,000 viviendas sin acceso a saneamiento.

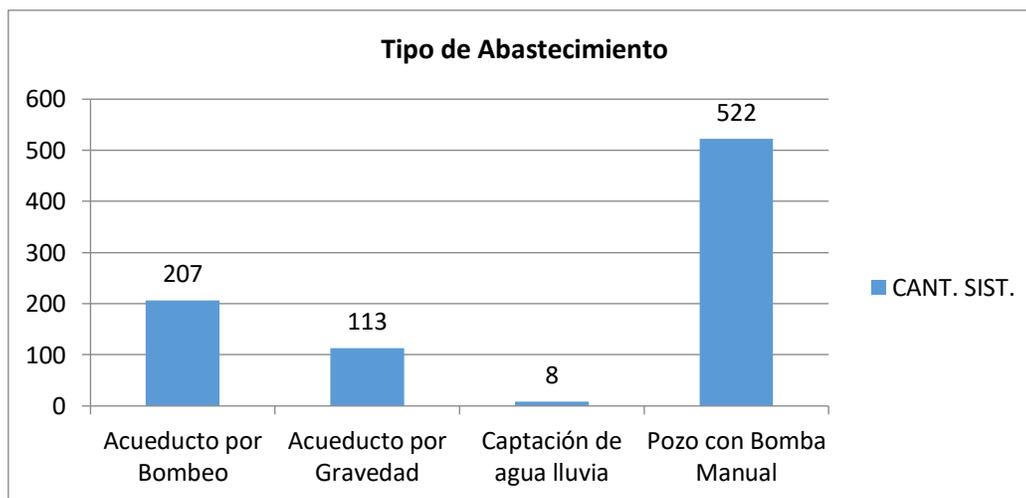
**Tabla 7. Cobertura de Agua y Saneamiento en la Región II**

TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN AGUA	VIVIENDAS SIN SANEAMIENTO	COBERTURA DE AGUA	COBERTURA DE SANEAMIENTO
<b>87.675</b>	<b>43.524</b>	<b>37.541</b>	<b>50,36%</b>	<b>57,18%</b>

Fuente: SIASAR, 2017

El 61% de los sistemas en la Región II corresponden a pozos con bomba manual (522 sistemas), el 24% son acueductos por bombeo eléctrico (207 sistemas), el 13% son acueductos por gravedad (113 sistemas), y 1% de las comunidades cuentan con sistemas de captación de agua de lluvia.

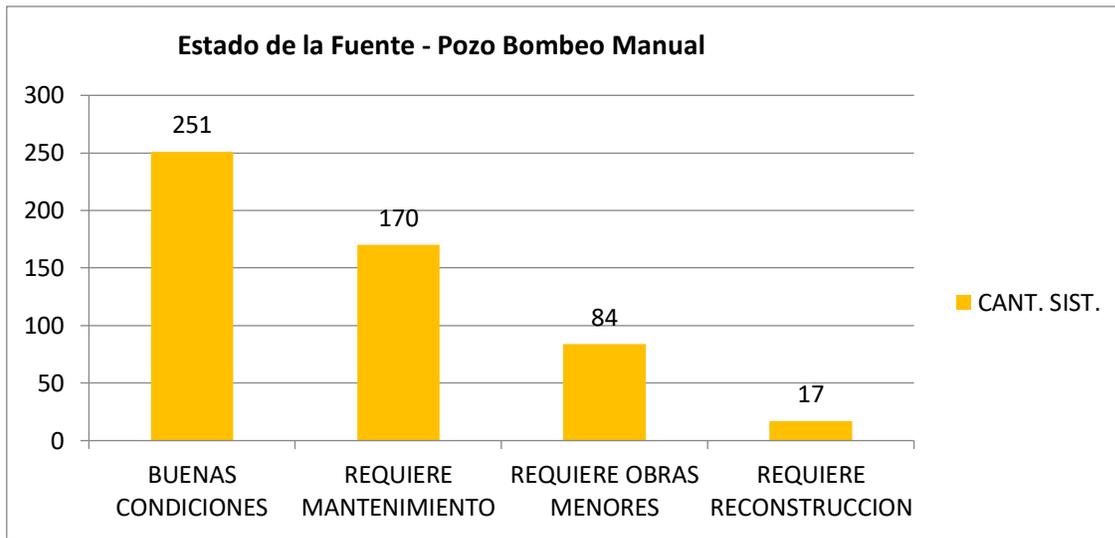
**Gráfico 11. Tipos de abastecimiento de agua en la Región II**



Fuente: SIASAR, 2017

De acuerdo a la información del SIASAR, el 48% de los Pozos con Bomba Manual se encuentran en buen estado, mientras el 52% (271 sistemas) requieren de algún tipo de mantenimiento. Alrededor del 3% de los sistemas requiere de reconstrucción total (17 sistemas), y el restante 49% requiere de obras menores o mantenimiento (254 sistemas). Esto nos indica que alrededor de la mitad de los pozos con bomba manual en la Región II, requieren de repuestos y obras que potencialmente pueden ser atendidas con una baja inversión, en caso de existir la capacidad local y una cadena de suministro de repuestos.

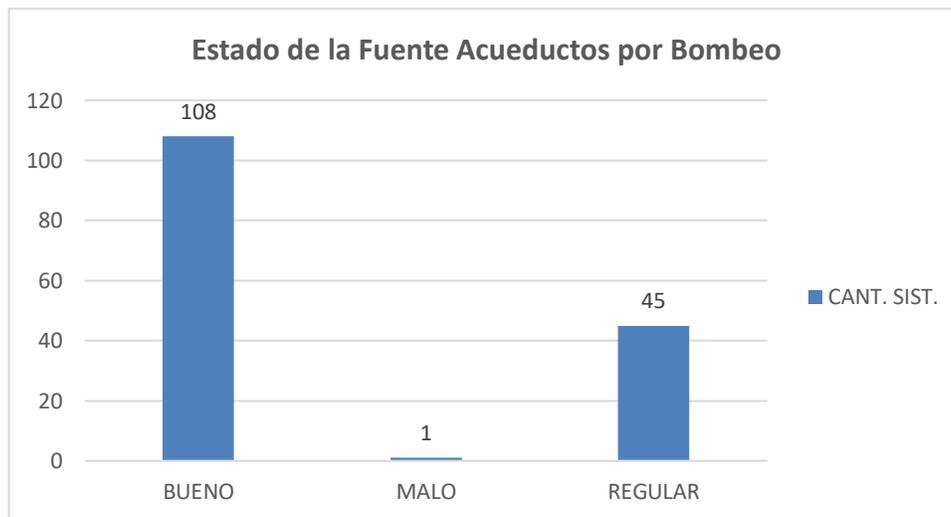
**Gráfico 12. Estado de la fuente en Pozos con Bomba Manual en la Región II**



Fuente: SIASAR, 2017

En el caso de las fuentes en los Acueductos por Bombeo, el 70% se consideran en buen estado, el 29% (45 sistemas) se encuentran en estado regular, y solamente 1 sistema (1%) se encontró en mal estado, de acuerdo con información del SIASAR.

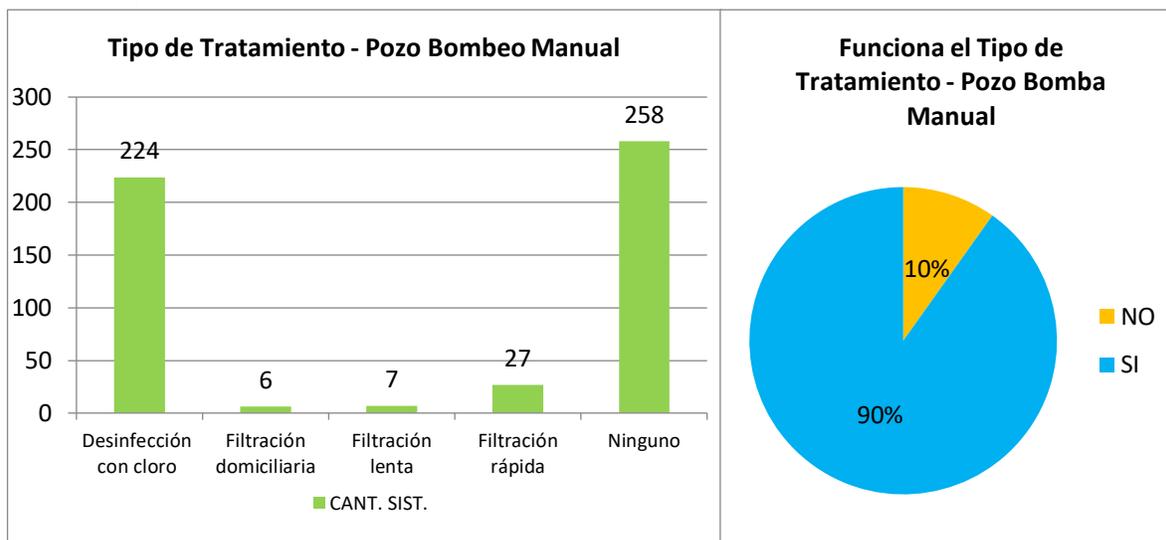
**Gráfico 13. Estado de la fuente en Acueductos por Bombeo en la Región II**



Fuente: SIASAR, 2017

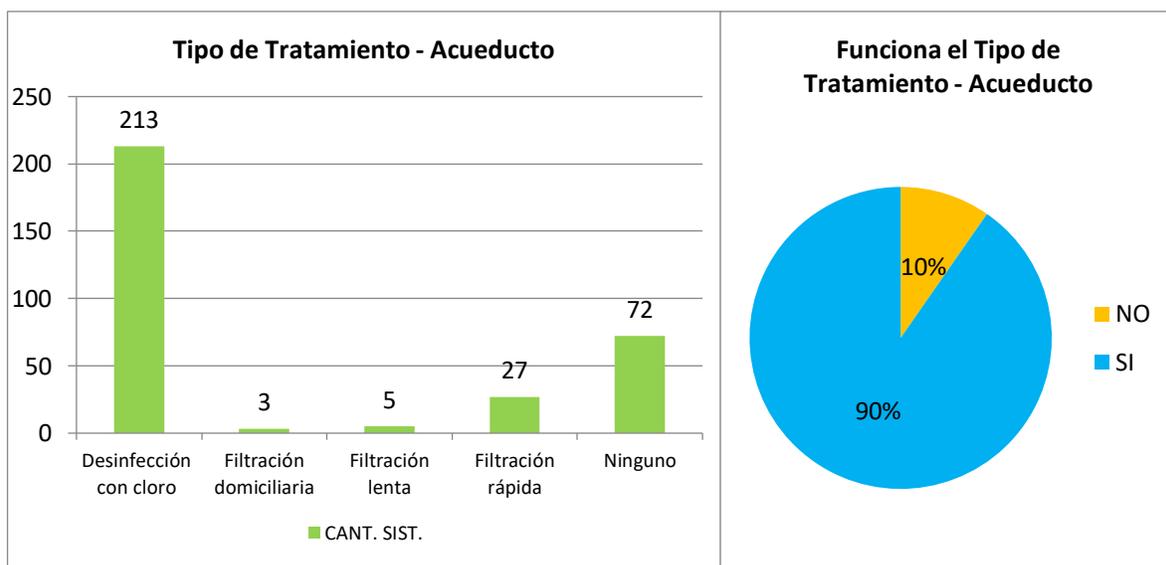
Alrededor de la mitad de los sistemas de Pozos con Bomba Manual (49%) no cuentan con ningún tipo de tratamiento de agua. De los sistemas que sí cuentan con un sistema de tratamiento, el 90% se reporta como funcionando. El tipo de tratamiento más utilizado es la desinfección con cloro (43% de los sistemas).

**Gráfico 14. Tratamiento de Agua en Pozos con Bomba Manual en la Región II**



Fuente: SIASAR, 2017

**Gráfico 15. Tratamiento de Agua en Acueductos por Bombeo y Gravedad en la Región II**



Fuente: SIASAR, 2017

En el caso de los Acueductos, ya sea por Bombeo o por Gravedad, el 78% cuenta con algún tipo de tratamiento de agua en el sistema, mientras el 23% restante no cuenta con ningún tipo de tratamiento. De los acueductos que sí cuentan con tratamiento, el 90% se reporta en funcionamiento. El tipo de tratamiento más utilizado es la desinfección con cloro (67%) y un 8% utiliza la filtración rápida. Al igual que en la Región I y la mayor parte del país, el uso de filtros domiciliarios, tanto en sistemas de pozo con bomba manual, como en acueductos, no es una práctica extendida.

Siendo ésta una región menos seca que la Región I, la disponibilidad de agua en los Acueductos ya sea por Bombeo o Gravedad es menos vulnerable. De acuerdo al SIASAR, el 86% de los Acueductos cuenta con agua suficiente durante el verano.

### 2.4.3. Región III y IV: Managua, Masaya, Granada, Carazo y Rivas



La Región III y IV del país, que comprende los departamentos de Managua, Masaya, Granada, Carazo y Rivas, también es parte de la Macro región del Pacífico de Nicaragua, siendo la zona donde la densidad poblacional es más alta. El clima predominante es el Clima Caliente y Sub-Húmedo con Lluvia en Verano AW (según la clasificación de Koppen). La precipitación oscila entre los 1100 a 1450 mm anuales<sup>6</sup>.

La cobertura de agua en la Región III y IV alcanza al 51.46% de las comunidades, y la cobertura de saneamiento es del 76.58%. Esto implica que existe un aproximado de 83,000 viviendas sin agua, y alrededor de 40,000 viviendas sin saneamiento en esta región.

En esta región el 71% de los sistemas corresponden a Acueductos por Bombeo Eléctrico (213 sistemas), 15% corresponden a Acueductos por Gravedad (45 sistemas), y contrario a las regiones anteriores, solamente el 13% de los sistemas son Pozos con Bomba Manual (40 sistemas).

<sup>6</sup> De acuerdo a normas históricas de las principales variables meteorológicas (INETER período 1971-2000)

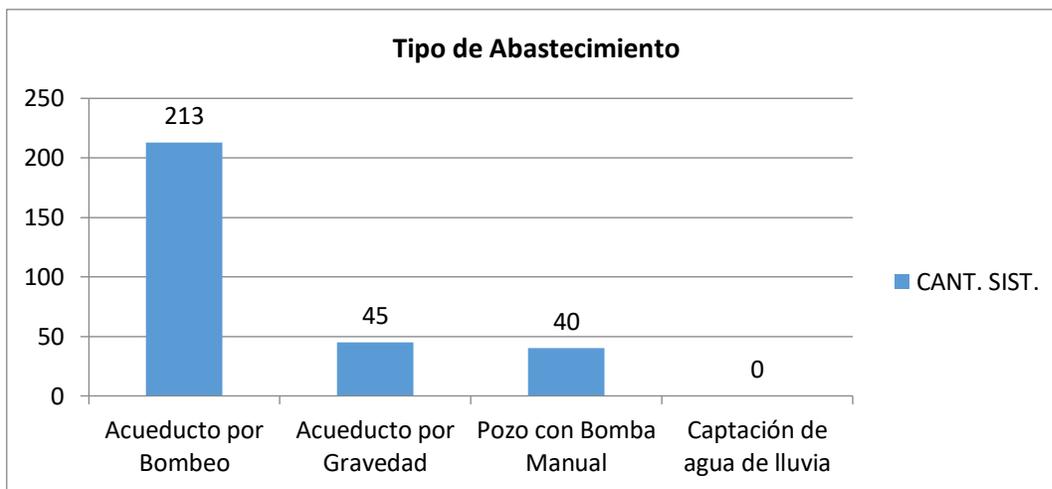
**Tabla 8. Cobertura de Agua y Saneamiento en la Región III y IV**

TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN AGUA	VIVIENDAS SIN SANEAMIENTO	COBERTURA DE AGUA	COBERTURA DE SANEAMIENTO
170.083	82.550	39.834	51,46%	76,58%

Fuente: SIASAR, 2017

En esta región el 71% de los sistemas corresponden a Acueductos por Bombeo Eléctrico (213 sistemas), 15% corresponden a Acueductos por Gravedad (45 sistemas), y contrario a las regiones anteriores, solamente el 13% de los sistemas son Pozos con Bomba Manual (40 sistemas).

**Gráfico 16. Tipo de Abastecimiento de Agua en la Región III y IV**

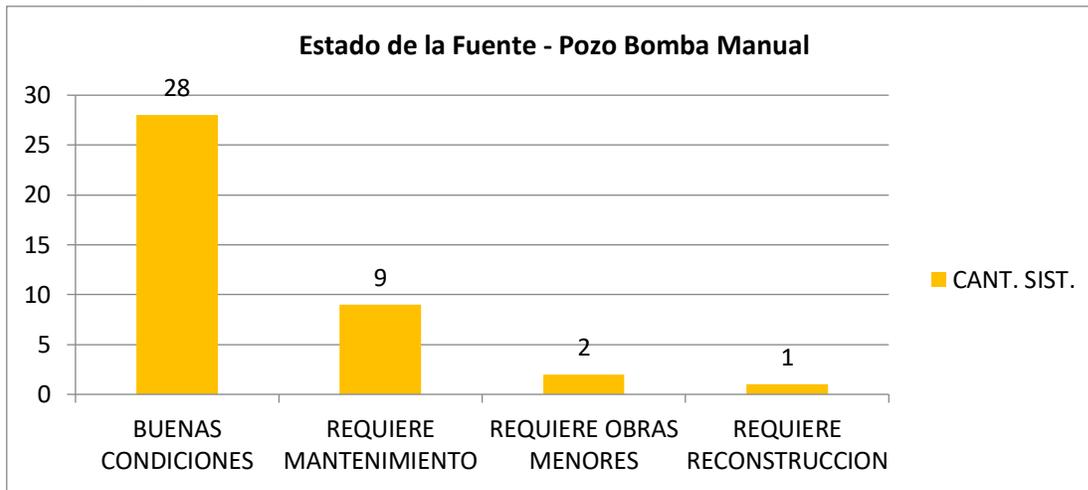


Fuente: SIASAR, 2017

En cuanto al estado de la fuente en los Pozos con Bomba Manual, el 70% se reporta en buenas condiciones de operación (28 sistemas), mientras, el 28% requiere de obras menores o mantenimiento (11 sistemas). Según los datos de SIASAR solamente 1 sistema de pozo con bomba manual requiere de reconstrucción.

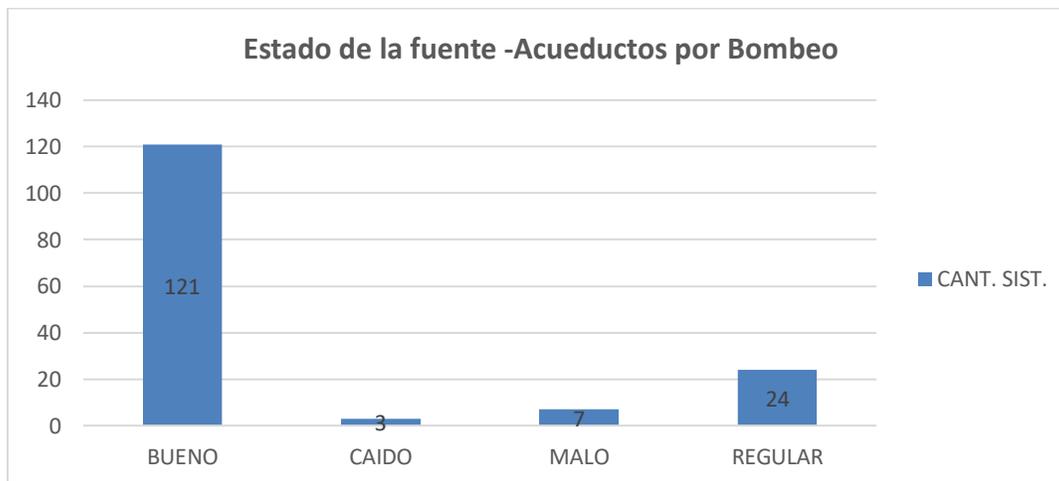
El 78% de los Acueductos por Bombeo Eléctrico se reportan en buen estado (121 sistemas), el 15% en estado regular (24 sistemas), y el 5% en mal estado (7 sistemas). En esta región existen 3 acueductos por bombeo que no funcionan totalmente o se encuentran “caídos” por problemas en la fuente de abastecimiento.

**Gráfico 17. Estado de la Fuente en Pozos con Bomba Manual en la Región III y IV**



Fuente: SIASAR, 2017

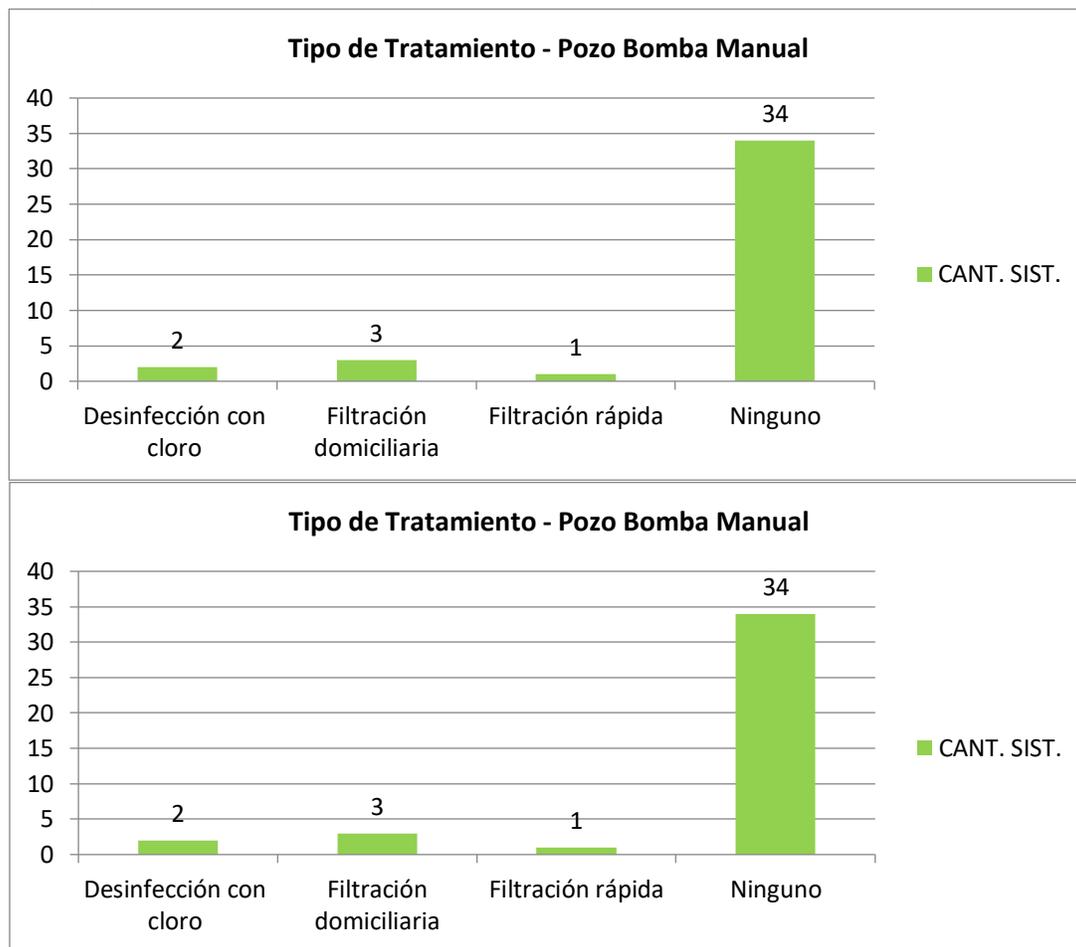
**Gráfico 18. Estado de la Fuente en Acueductos por Bombeo en la Región III y IV**



Fuente: SIASAR, 2017

El 85% de los Pozos con Bomba Manual no cuentan con ningún tipo de tratamiento (34 sistemas). De los 6 sistemas restantes, 2 realizan desinfección con cloro, 3 filtración domiciliar y en 1 sistema se reportó utilizar filtración rápida. 2 de los 6 sistemas que cuentan con algún tipo de tratamiento, reportaron que los mismos no están funcionando en el momento del levantamiento de información.

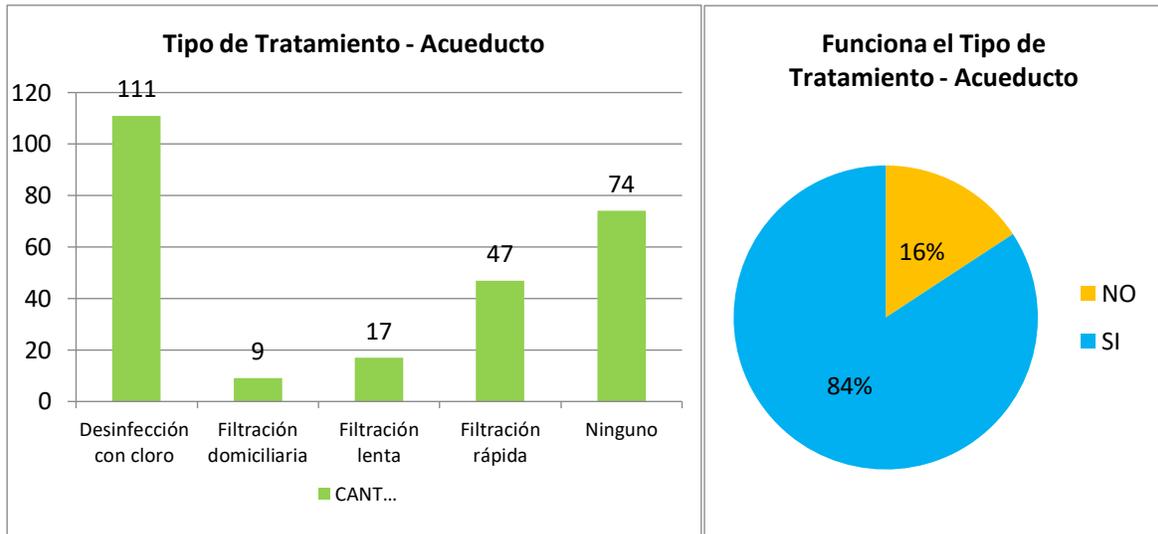
Gráfico 19. Tratamiento de agua en Pozos con Bomba Manual en la Región III y IV Región



Fuente: SIASAR, 2017

Según la información del SIASAR, el uso de tratamiento de agua en los acueductos ya sea por bombeo o por gravedad, es mayor que en los pozos con bombas manuales. El 71% de los acueductos reportó utilizar algún tipo de tratamiento, de los cuales funciona el 84%. El tipo de tratamiento más utilizado en los acueductos es la desinfección con cloro (43% de los sistemas), seguido por la filtración rápida (18% de los sistemas), la filtración lenta (7% de los sistemas) y el uso de filtros a nivel domiciliar (3%).

**Gráfico 20. Tratamiento de agua en Acueductos por Bombeo y Gravedad en la Región III y IV**  
Región



Fuente: SIASAR, 2017

El 82% de los sistemas de Acueductos, ya sea por bombeo o por gravedad, reportaron que tienen disponibilidad de agua durante el verano. Por lo que este no se considera un factor crítico en esta región.

#### 2.4.4. Región V: Boaco y Chontales



Esta región también conocida como Región Central Sur, comprende llanuras y zonas montañosas, donde se originan ríos de largo recorrido. A lo largo de esta región se desplaza la Cordillera

Amerrisque o Cordillera Chontaleña. La precipitación media en esta región oscila entre 1,100 y 2,000 mm anuales.

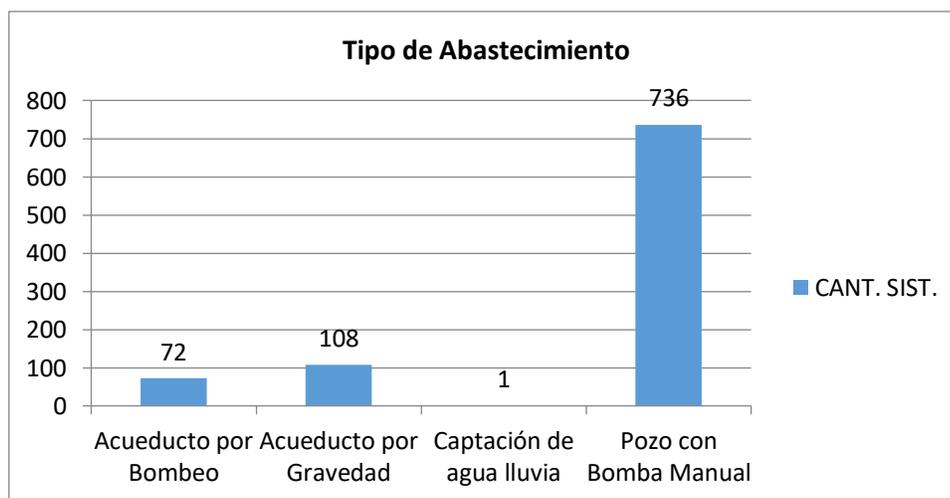
**Tabla 9. Cobertura de Agua y Saneamiento en la Región V**

TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN AGUA	VIVIENDAS SIN SANEAMIENTO	COBERTURA DE AGUA	COBERTURA DE SANEAMIENTO
<b>38.579</b>	<b>22.658</b>	<b>22.314</b>	<b>41,27%</b>	<b>42,16%</b>

Fuente: SIASAR, 2017

En la Región V el 80% de los sistemas corresponden a Pozos con Bomba Manual (736 sistemas), el 12% de los sistemas son acueductos por gravedad (108 sistemas), y el 8% son acueductos por bombeo eléctrico (72 sistemas).

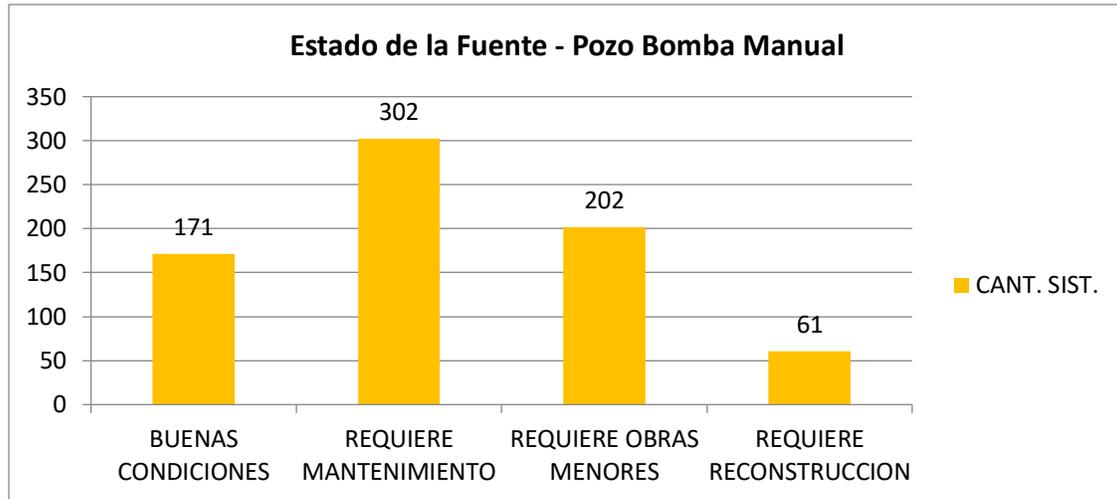
**Gráfico 21. Tipo de abastecimiento de agua en la Región V**



Fuente: SIASAR, 2017

En esta región solamente el 23% de las fuentes en los Pozos con Bomba Manual se considera en buenas condiciones de operación, mientras el 77% de estos sistemas requiere de algún tipo de mantenimiento. El 8% de los Pozos con Bomba Manual (61 sistemas) requieren de reconstrucción o reemplazo. Estos datos, al igual que los que se muestran a continuación, denotan que esta región es una de las que muestra mayores problemas en la operación y mantenimiento de los sistemas existentes.

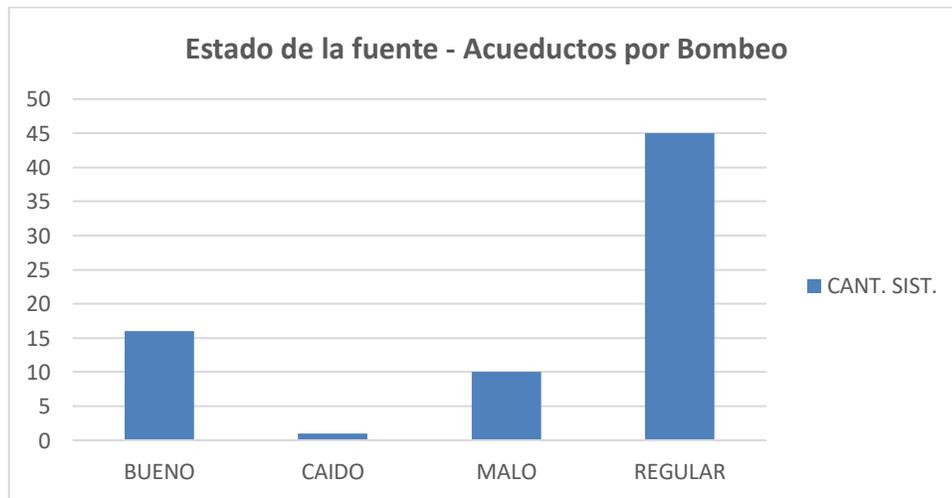
**Gráfico 21. Tipo de abastecimiento de agua en la Región V**



Fuente: SIASAR, 2017

De los Acueductos por Bombeo Eléctrico, solamente el 22% se encuentra en buen estado de operación, mientras el 63% se considera en estado regular, y el 14% se encuentran en mal estado. Uno de los Acueductos por Bombeo en esta región se encuentra “caído” o fuera de funcionamiento.

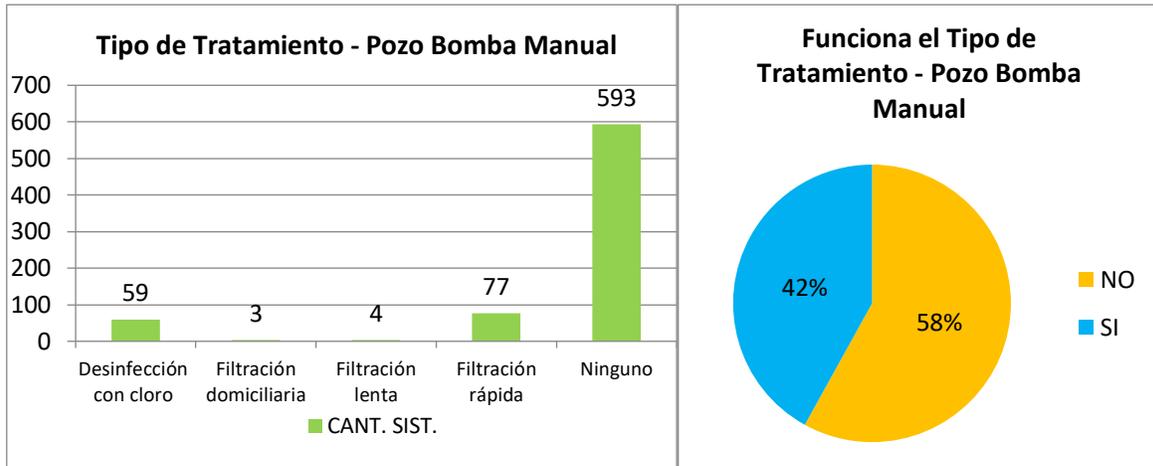
**Gráfico 22. Estado de la fuente en Acueductos por Bombeo en la Región V**



Fuente: SIASAR, 2017

El 81% de los sistemas de Pozos con Bomba Manual no cuenta con ningún tipo de tratamiento. Del 19% restante que sí cuenta con tratamiento, el 58% reporta que el mismo no se encuentra funcionando. El tipo de tratamiento más frecuente en esta región es la filtración rápida (10% de los sistemas), seguido por la desinfección con cloro (8% de los sistemas).

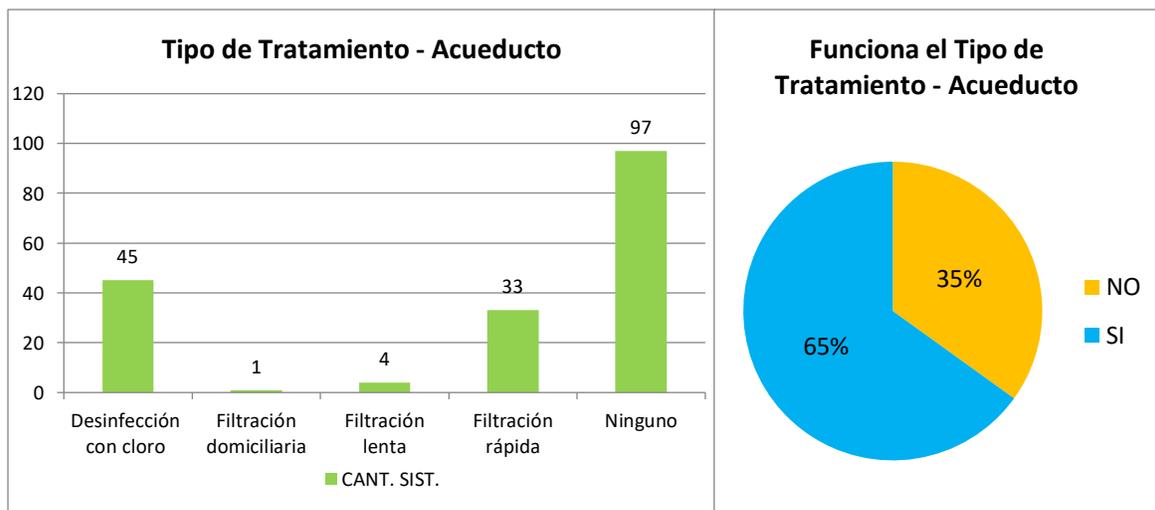
**Gráfico 23. Tratamiento de agua en Pozos con Bomba Manual en la Región V**



Fuente: SIASAR, 2017

En una tendencia similar a los sistemas de Pozos con Bombeo Manual, el 54% de los acueductos, ya sea por bombeo eléctrico, o por gravedad, no cuenta con ningún tipo de tratamiento en esta región. Del restante 46% que sí cuenta con tratamiento, el 35% no se encuentra en funcionamiento. El tipo de tratamiento más frecuentemente utilizado en los acueductos en esta región es la desinfección con cloro (25% de los sistemas) y la filtración rápida (18% de los sistemas).

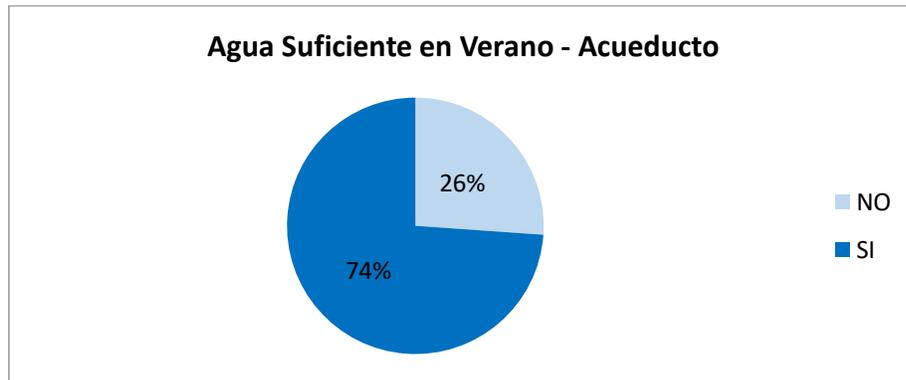
**Gráfico 23. Tratamiento de agua en Pozos con Bomba Manual en la Región V**



Fuente: SIASAR, 2017

En relación a la disponibilidad de agua en verano, o época seca, el 26% de los Acueductos (47 sistemas), ya sea por Bombeo Eléctrico o por Gravedad, refieren que no tienen suficiente agua durante esta época para abastecer a la comunidad. Estos sistemas se encuentran ubicados en las zonas más secas, con menor precipitación de esta región.

Gráfico 24. Disponibilidad de agua en verano en Acueductos de la Región V



Fuente: SIASAR, 2017

#### 2.4.5. Región VI: Matagalpa y Jinotega



Esta región también llamada Región Central Norte, es una zona principalmente montañosa y húmeda. El clima varía en función de la altura y otras condiciones del microclima local, en esta región se presentan zonas con características de Clima Monzónico Am, particularmente en el municipio de Tuma-La Dalia. En las partes más altas de la región como en el Municipio de San Rafael del Norte, se presenta Clima Templado Lluvioso C [(A) Cam y (A)Cbm] (INETER, 2012). El promedio de precipitación varía en esta región entre 1,100 y 1,600 mm anuales.

**Tabla 10. Cobertura de Agua y Saneamiento en la Región VI**

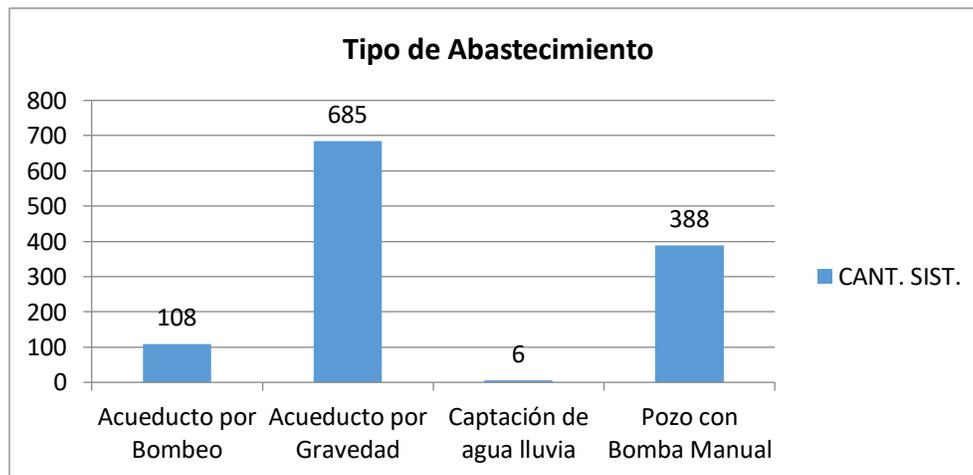
TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN AGUA	VIVIENDAS SIN SANEAMIENTO	COBERTURA DE AGUA	COBERTURA DE SANEAMIENTO
<b>144.165</b>	<b>78.642</b>	<b>85.122</b>	<b>45,45%</b>	<b>40,96%</b>

Fuente: SIASAR, 2017

La cobertura de agua en el área rural de la Región VI es de 45%, y la cobertura de saneamiento es de alrededor del 41% de la población rural. Lo anterior implica que existen en esta región alrededor de 79,000 viviendas sin agua y alrededor de 85,122 viviendas sin saneamiento.

Por las características de relieve montañoso y disponibilidad de agua superficial, en esta región el 58% de los sistemas de abastecimiento de agua corresponden a Acueductos por Gravedad (685 sistemas). Además, el 33% de los sistemas son Pozos con Bomba Manual (388 sistemas), el 9% son Acueductos por Bombeo Eléctrico (108 sistemas), y 1% son sistemas de Captación de Agua de Lluvia (6).

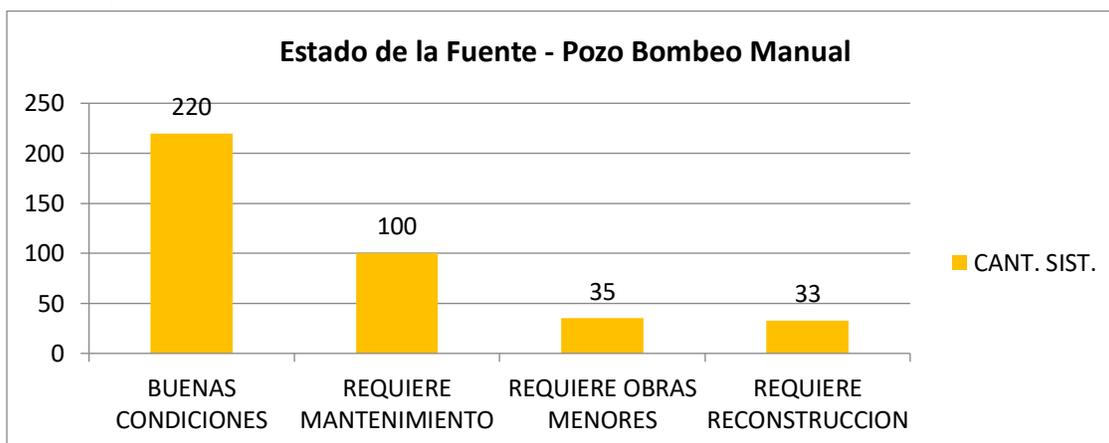
**Gráfico 25. Tipo de Abastecimiento de Agua en la Región VI**



Fuente: SIASAR, 2017

Alrededor del 57% de las fuentes en los Pozos con Bomba Manual (220 sistemas) se encuentra en buenas condiciones de operación, mientras, el 43% de los sistemas requiere de algún tipo de mantenimiento. El 9% de los Pozos con Bomba Manual (33 sistemas) requiere de una reconstrucción completa.

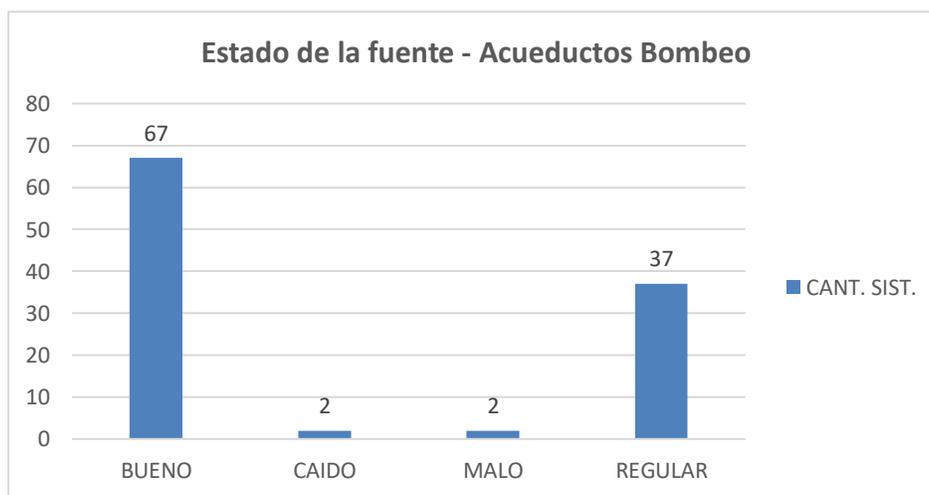
**Gráfico 25. Estado de la fuente en Pozos con Bomba Manual en la Región VI**



Fuente: SIASAR, 2017

En una tendencia similar a la de los Pozos con Bomba Manual, en la Región VI el 62% de las fuentes en los Acueductos por Bombeo Eléctrico se encuentra en buen estado, el 34% se encuentra en estado regular, y solamente el 2% se clasifica como en mal estado. En esta región solamente se identifican 2 Acueductos por Bombeo que se encuentran “caídos” o fuera de funcionamiento por problemas de abastecimiento en la fuente o bien, por desperfectos en el sistema de bombeo, sistema eléctrico, etc.

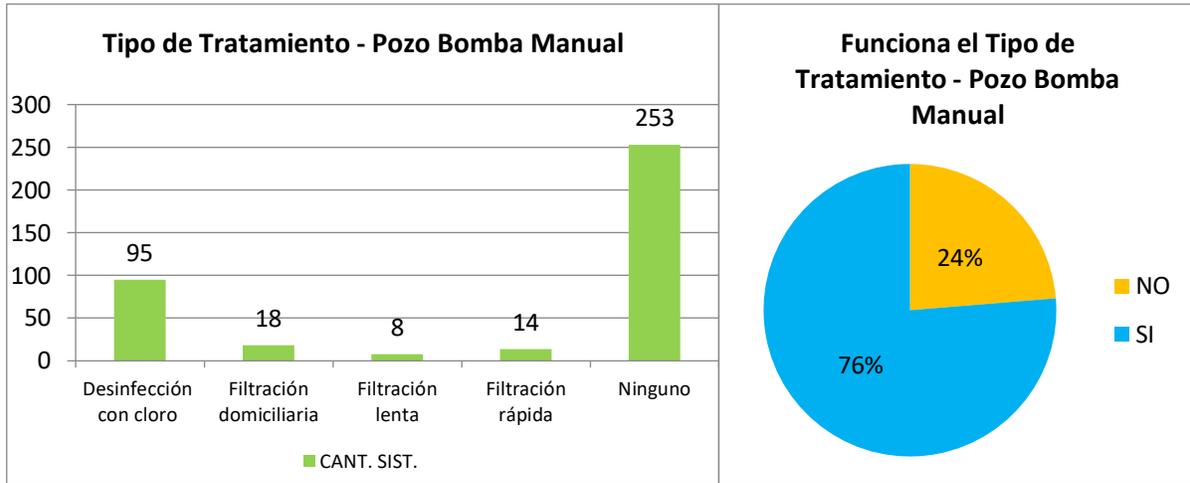
**Gráfico 26. Estado de la fuente en Acueductos por Bombeo Eléctrico en la Región VI**



Fuente: SIASAR, 2017

65% de los sistemas de Pozos con Bomba Manual no cuentan con ningún tipo de tratamiento, mientras del 35% restante que sí cuenta con tratamiento, el 24% no se encuentra en funcionamiento. El tipo de tratamiento más utilizado es la desinfección con cloro (24% de los sistemas) y en un 5% de los sistemas se practica la filtración domiciliaria (18 comunidades)

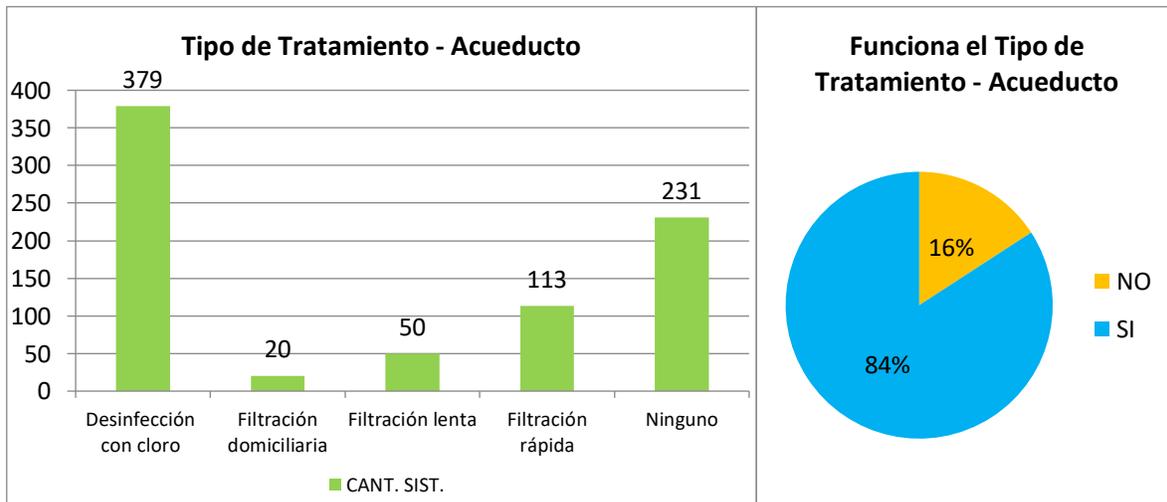
**Gráfico 26. Tratamiento de agua en Pozos con Bomba Manual en la Región VI**



Fuente: SIASAR, 2017

Por su parte, el 29% de los Acueductos, ya sea por Bombeo Eléctrico o por Gravedad, no cuenta con ningún tipo de tratamiento. Del 71% que sí cuenta con un sistema de tratamiento, el 84% se encuentra en funcionamiento. El tipo de tratamiento más utilizado en los Acueductos es la desinfección con cloro (48% de los sistemas), seguido por la filtración rápida (14% de los sistemas) y filtración lenta (6% de los sistemas). La filtración a nivel domiciliar es utilizada en el 3% de los Acueductos.

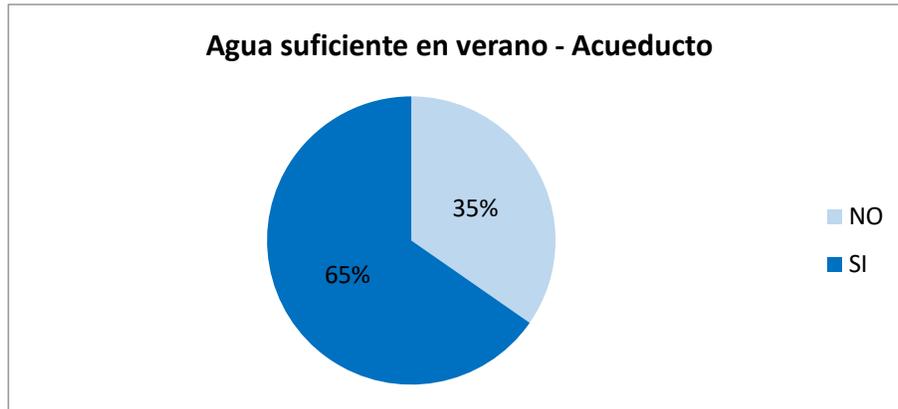
**Gráfico 27. Tratamiento de agua en Acueductos en la Región VI**



Fuente: SIASAR, 2017

El 35% de los Acueductos en la Región VI reportaron no tener agua suficiente durante el verano o época seca para abastecer a la comunidad. A pesar de que la mayor parte de esta región es húmeda con precipitación abundante durante gran parte del año, es posible que esto se presente con más frecuencia en las zonas más secas de esta región.

Gráfico 28. Disponibilidad de agua en el verano en Acueductos en la Región VI



Fuente: SIASAR, 2017

#### 2.4.6. Región VII: Río San Juan



El departamento de Río San Juan se encuentra ubicado al Sureste de Nicaragua. El rasgo característico de esta región es el largo y caudaloso Río San Juan, fronterizo con Costa Rica. El clima predominante es Clima Caliente y Húmedo con Lluvia Todo el Año A (f) (de acuerdo a la clasificación de Köppen). En esta área llueve durante todo el año y registra acumulados anuales de precipitación de 5000 mm a 6000 mm. Las lluvias se reducen en los meses de Marzo y Abril y las temperaturas medias anuales oscilan entre 25°C y 27°C (INETER, 2012).

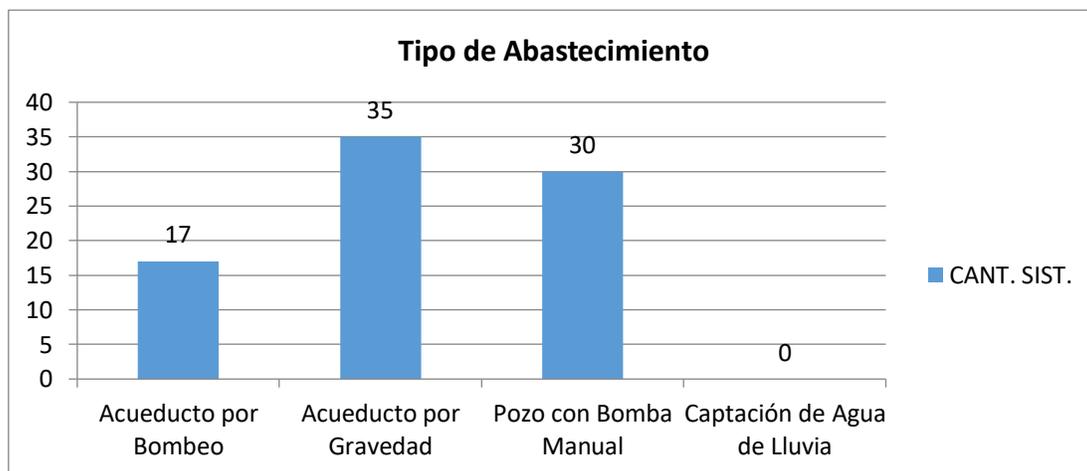
**Tabla 11. Cobertura de Agua y Saneamiento en la Región VII**

TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN AGUA	VIVIENDAS SIN SANEAMIENTO	COBERTURA DE AGUA	COBERTURA DE SANEAMIENTO
19.261	12.970	14.992	32,66%	22,16%

Fuente: SIASAR, 2017

En esta región la densidad de población es baja, y en muchos lugares las viviendas se encuentran dispersas, sin una configuración de comunidad concentrada, lo cual sugiere que la población depende menos de inversión pública y busca en mayor medida soluciones de auto-abastecimiento. La cobertura de agua y particularmente la de saneamiento en esta región, es considerablemente más baja que en la mayoría de otras regiones del país, alcanzando la cobertura de agua alrededor del 33% de la población y en el caso del saneamiento, el 22% de la población.

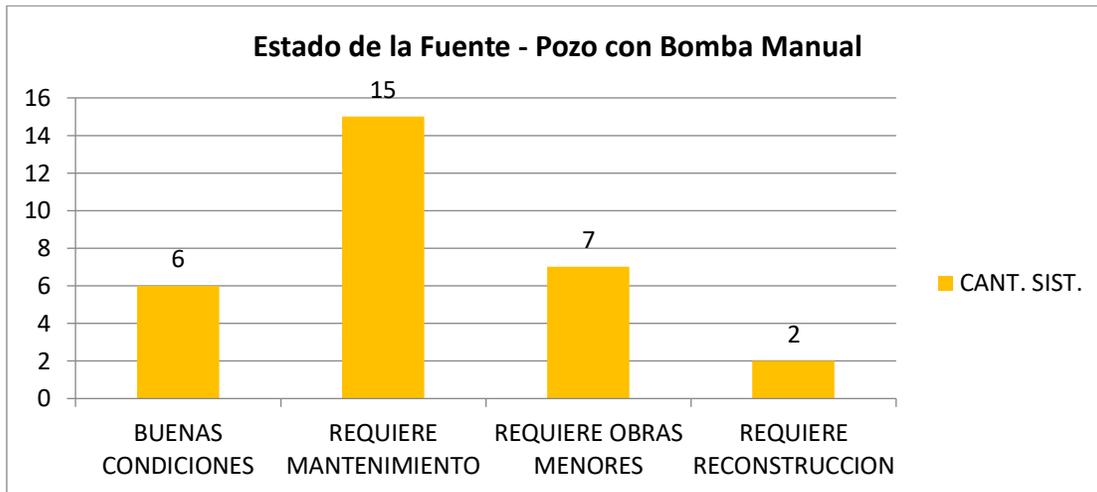
**Gráfico 29. Tipo de Abastecimiento de Agua en la Región VII**



Fuente: SIASAR, 2017

En esta región el 43% de los sistemas de abastecimiento de agua corresponden a Acueductos por Gravedad (35 sistemas), el 37% son Pozos con Bomba Manual (30 sistemas) y el 21% son Acueductos por Bombeo Eléctrico (17 sistemas), no se reportan sistemas de Captación de Agua de Lluvia en el SIASAR, aunque es muy probable que existan a nivel domiciliario o en las fincas en esta región.

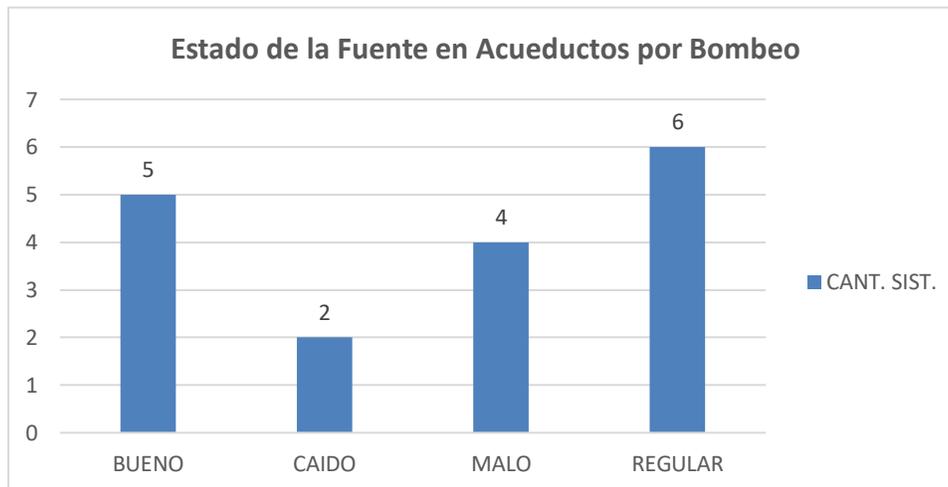
**Gráfico 30. Estado de la fuente en Pozos con Bomba Manual en la Región VII**



Fuente: SIASAR, 2017

En esta región solamente el 20% de las fuentes en los Pozos con Bomba Manual se consideran en buen estado de operación. El 80% de los sistemas requiere de algún tipo de mantenimiento, y se contabilizan 2 sistemas que requieren reconstrucción completa o reemplazo.

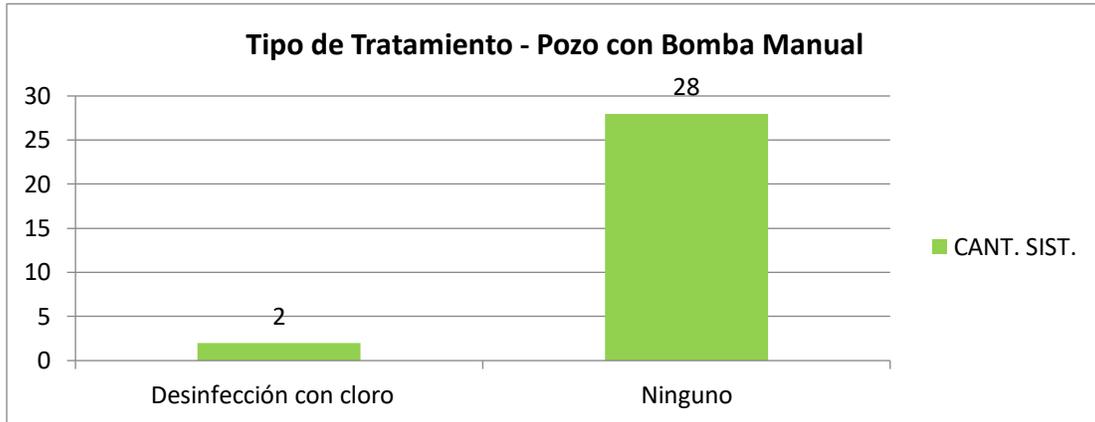
**Gráfico 31. Estado de la fuente en Acueductos por Bombeo Eléctrico en la Región VII**



Fuente: SIASAR, 2017

En esta región el 29% de los Acueductos por Bombeo Eléctrico se considera en buen estado de operación, el 35% se considera en estado regular, el 24% se considera en mal estado, y un 12% de los sistemas están “caídos” o fuera de funcionamiento.

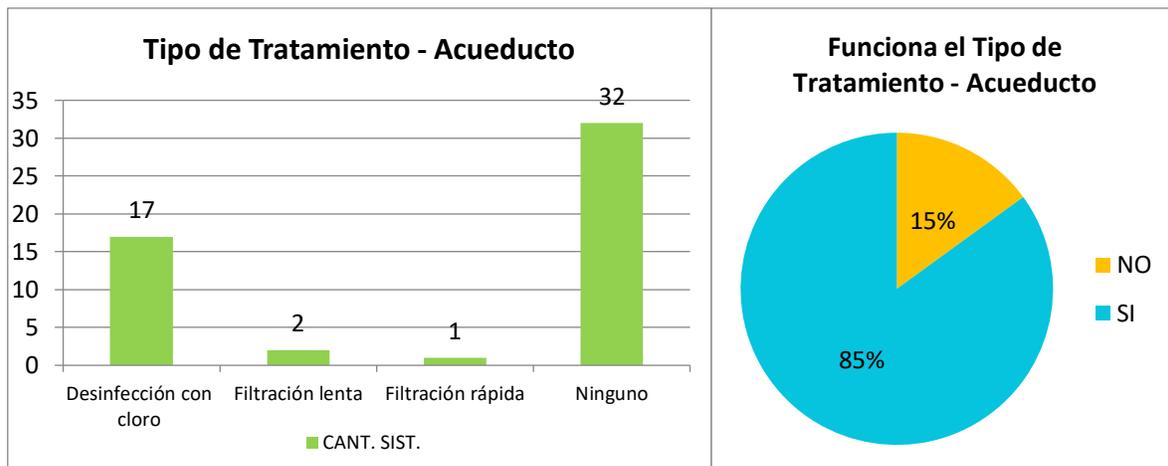
**Gráfico 32. Tratamiento de Agua en Pozos con Bomba Manual en la Región VII**



Fuente: SIASAR, 2017

El 93% de los Pozos con Bomba Manual en la Región VII no cuentan con ningún tipo de tratamiento de agua. Solamente en dos sistemas de Pozo con Bomba Manual se reportó utilizar la desinfección con cloro.

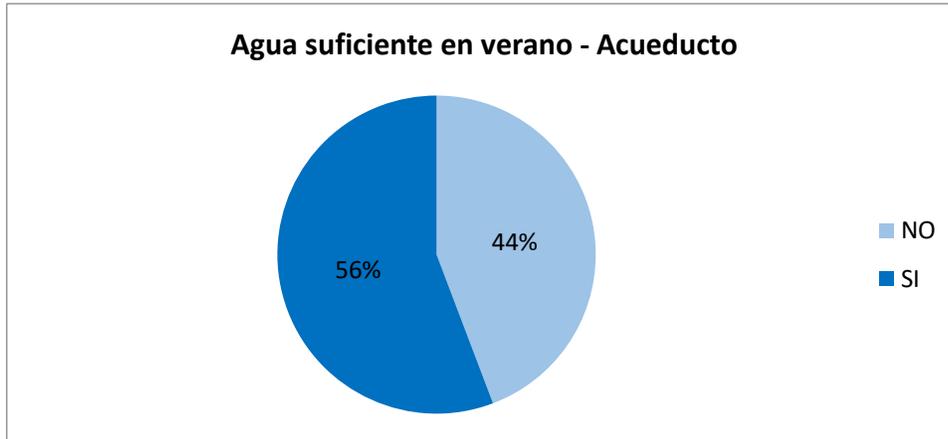
**Gráfico 33. Tratamiento de Agua en Acueductos por Bombeo y Gravedad en la Región VII**



Fuente: SIASAR, 2017

En el caso de los Acueductos por Bombeo Eléctrico, o por Gravedad, el 62% no realiza ningún tratamiento de agua, del 48% que sí cuenta con algún tipo de tratamiento, el 85% se encuentra funcionando. El tratamiento más utilizado es la desinfección con cloro, el cual se usa en el 33% de los sistemas.

**Gráfico 34. Disponibilidad de Agua en Verano en Acueductos de la Región VII**



Fuente: SIASAR, 2017

A pesar de que Río San Juan es una zona húmeda con precipitación durante casi todo el año, el 44% de los Acueductos, ya sea por Bombeo Eléctrico o por Gravedad, reportaron que no cuentan suficiente agua en el verano para abastecer a la comunidad. Lo cual indica que estos acueductos no son adecuados para la demanda existente.

#### 2.4.7. Región VIII: RACN y RACS



Las Regiones Autónomas del Caribe Norte (RACN) y del Caribe Sur (RACS) están constituidas por una gran planicie cubierta de bosques, presentándose grandes ríos que corren por sus tierras. En la parte norte de esta zona se encuentran parte de las cordilleras Isabelia y Dariense y, hacia el sur, un ramal de la Cordillera Chontaleña. La precipitación en esta región oscila entre los 2,500 y 6,500 mm al año<sup>7</sup>.

Esta región es una de las zonas menos densamente pobladas del país. En esta región se encuentran asentados varios grupos étnicos, incluyendo comunidades indígenas que habitan en territorios aislados, algunos de ellos rodeados de áreas boscosas.

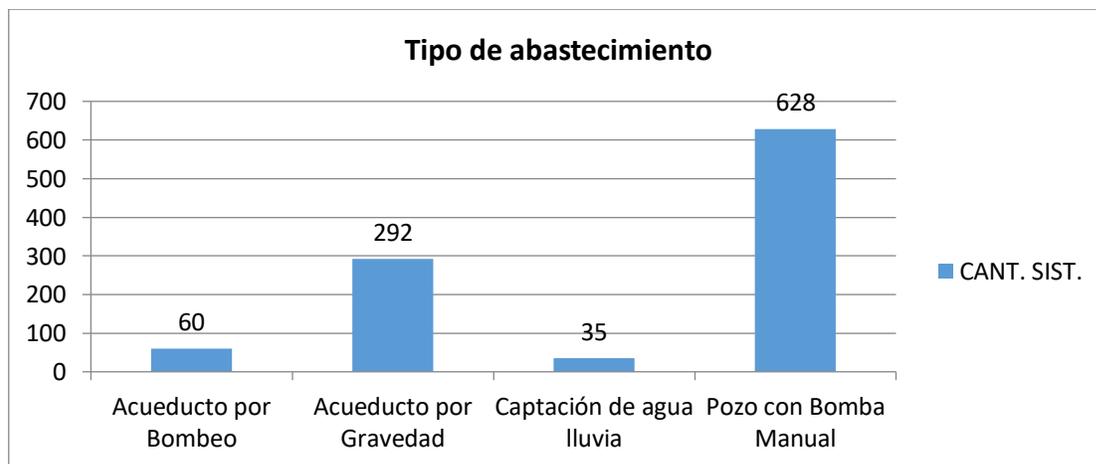
**Tabla 12. Cobertura de Agua y Saneamiento en la Región VIII**

TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN AGUA	VIVIENDAS SIN SANEAMIENTO	COBERTURA DE AGUA	COBERTURA DE SANEAMIENTO
146.410	114.162	112.161	22,03%	23,43%

Fuente: SIASAR, 2017

La cobertura de agua potable en esta región es la más baja del país, alcanzando el 22% de la población, a su vez, la cobertura de saneamiento es del 23%. El 62% de los sistemas de abastecimiento corresponden a Pozos con Bomba Manual, el 29% son Acueductos por Gravedad, el 6% Acueductos por Bombeo Eléctrico, y el 3% son sistemas de Captación de Agua de Lluvia.

**Gráfico 35. Tipo de Abastecimiento de Agua en la Región VIII**

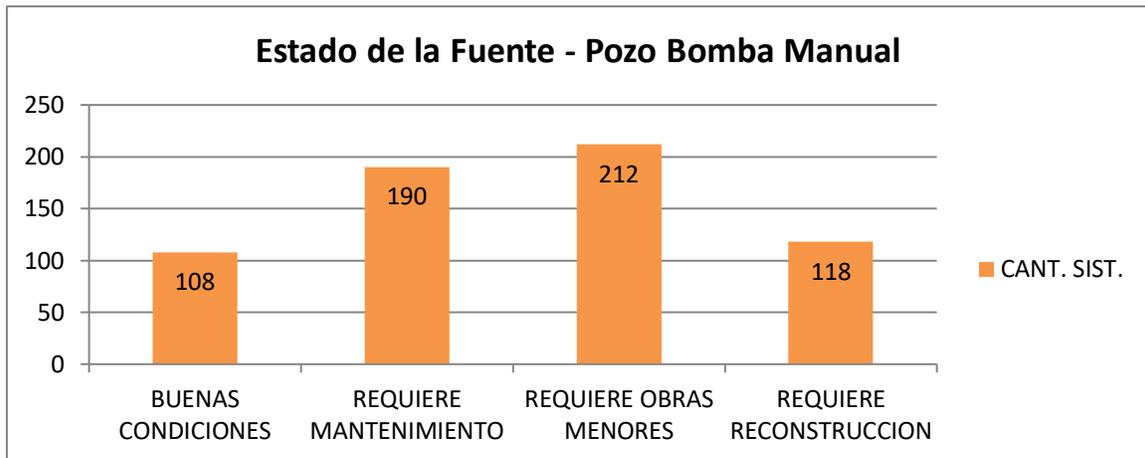


Fuente: SIASAR, 2017

<sup>7</sup> De acuerdo a normas históricas de las principales variables meteorológicas (INETER período 1971-2000)

El 17% de los Pozos con Bomba Manual se consideran en buen estado de operación, mientras, el 83% de los sistemas requiere de algún tipo de mantenimiento. El 19% de los sistemas requiere de una reconstrucción total o reemplazo.

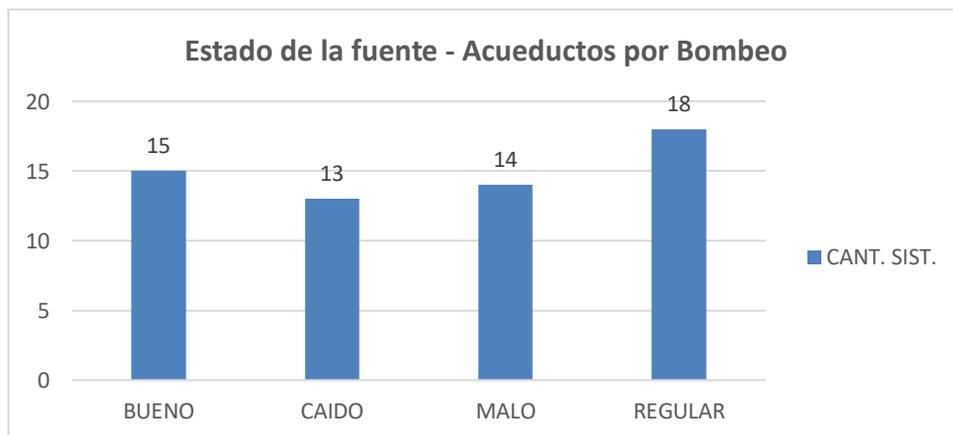
**Gráfico 36. Estado de la Fuente en Pozos con Bomba Manual en la Región VIII**



Fuente: SIASAR, 2017

En el caso de los Acueductos por Bombeo Eléctrico, el 25% se considera en buenas condiciones de operación, el 30% se considera en estado regular y el 23% se considera en mal estado. El 22% de los Acueductos por Bombeo se encuentra “caído” o fuera de funcionamiento (13 sistemas).

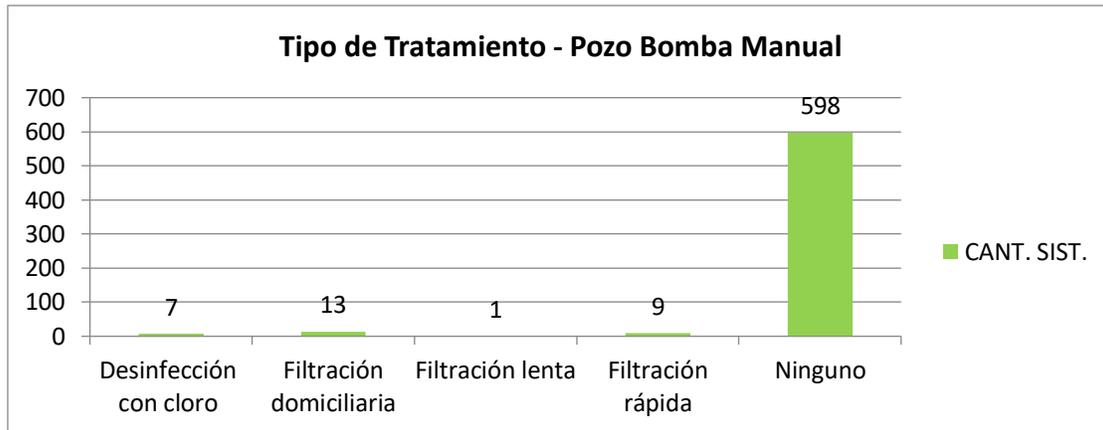
**Gráfico 37. Estado de la Fuente en Acueductos por Bombeo en la Región VIII**



Fuente: SIASAR, 2017

En el 95% de los Pozos con Bomba Manual no se realiza ningún tipo de tratamiento del agua. Del 5% que sí cuentan con algún tipo de tratamiento, 7 sistemas reportaron realizar desinfección con cloro, 9 filtración rápida, 1 filtración lenta, y 13 reportaron realizar filtración a nivel domiciliar.

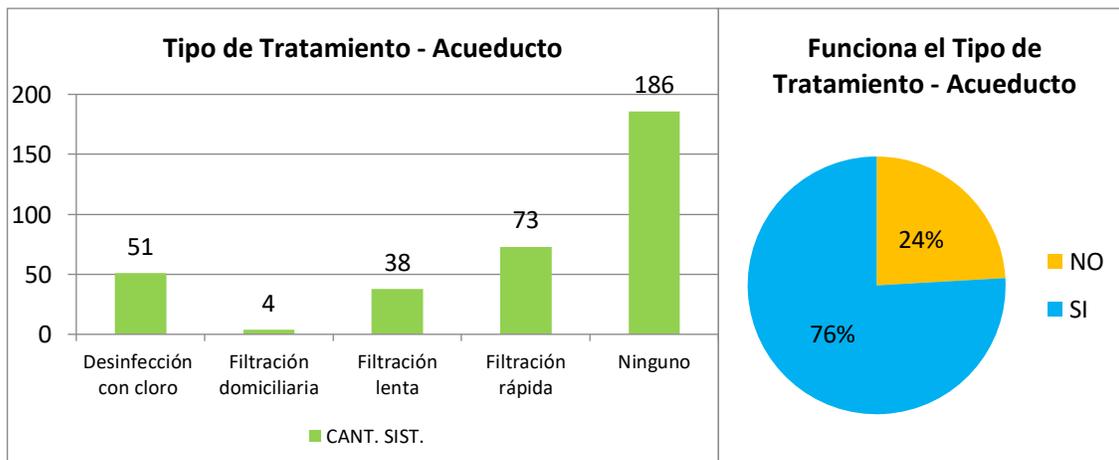
**Gráfico 38. Tratamiento de agua en Pozos con Bomba Manual en la Región VIII**



Fuente: SIASAR, 2017

En el caso de los Acueductos, ya sea por Bombeo Eléctrico o por Gravedad, el 53% de los sistemas no realiza ningún tipo de tratamiento de agua. Del 47% que sí cuenta con tratamiento de agua, el 76% reporta que el mismo se encuentra funcionando. El tipo de tratamiento más frecuente en los Acueductos es la filtración rápida (21% de los sistemas), seguido de la desinfección con cloro (14% de los sistemas), y la filtración lenta (11%). Únicamente en 4 Acueductos se reporta utilizar filtración a nivel domiciliar.

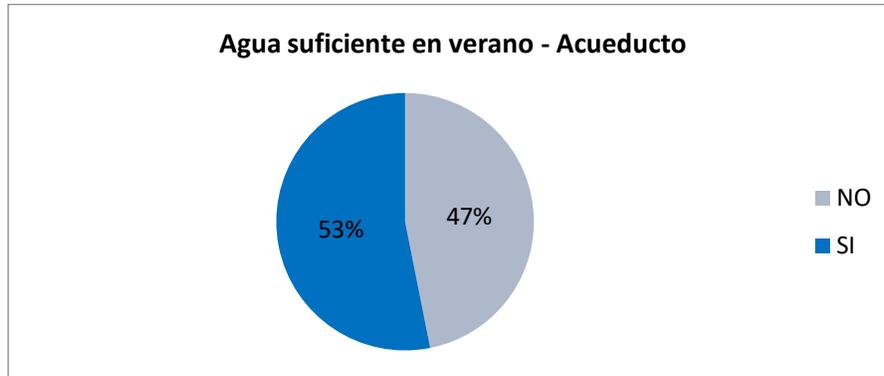
**Gráfico 39. Tratamiento de agua en Acueductos por Bombeo y Gravedad en la Región VIII**



Fuente: SIASAR, 2017

Al igual que en la Región VII, a pesar de tratarse de una zona húmeda con lluvia durante casi todo el año, el 47% de los acueductos no cuentan con agua suficiente durante el verano para abastecer a la comunidad. Lo anterior indica que los acueductos existentes son inadecuados para satisfacer las necesidades de la población durante todo el año, ya sea por problemas de diseño o capacidad de la fuente. Sistemas alternativos como la captación de agua de lluvia podrían ayudar a complementar la disponibilidad de agua en el verano.

**Gráfico 39. Disponibilidad de agua en el verano en Acueductos en la Región VIII**



Fuente: SIASAR, 2017

### III. El papel de las Tecnologías SMART en la Reducción de las Brechas de Acceso a Agua Limpia, Saneamiento Mejorado e Higiene

En la sección anterior se abordaron las brechas existentes para el acceso a agua limpia, saneamiento mejorado e higiene, a nivel nacional y por regiones geográficas, haciendo énfasis en el acceso a agua, con base en la información estadística disponible. Aunque hay avances importantes en la cobertura a nivel nacional, al analizar los datos desagregados por región, vemos que en el ámbito rural, la cobertura tanto de agua, como de saneamiento puede llegar a alrededor del 22% en algunos territorios.

Por otro lado, los avances logrados en el marco de los ODM a 2015, podrían estar en riesgo de perderse y experimentar retrocesos, si los sistemas no son adecuadamente operados y mantenidos. Más de la mitad de los sistemas existentes a nivel nacional requiere de obras menores y mantenimiento. La necesidad de repuestos y reparaciones menores puede impedir el funcionamiento adecuado de un sistema, cuando podría ser generalmente resuelto con una baja inversión, sin embargo, la capacidad y los proveedores no siempre están disponibles en todos los territorios. La Región V (Boaco y Chontales), Región VII (Río San Juan), y Región VIII (RACN y RACS) son los territorios que presentan mayores brechas en relación al mantenimiento de los sistemas.

Según los datos del SIASAR, unos 2,870 sistemas de un total de 5,577 sistemas contabilizados en el país, no cuenta con ningún tipo de tratamiento de agua (51% de los sistemas a nivel nacional). Las regiones donde se presentan mayores problemas de mantenimiento de los sistemas también exhiben menores porcentajes de utilización de tratamiento de agua. La disponibilidad de tecnología para el tratamiento, así como la capacidad de reparación y un suministro accesible de insumos para la desinfección (cloro típicamente), son imprescindibles para mejorar estas estadísticas. A pesar de la baja utilización de tratamiento de agua, a nivel nacional, el uso del filtro domiciliar refleja una muy baja frecuencia.

La construcción de acueductos por bombeo eléctrico es cada vez más frecuente, especialmente en zonas de mayor densidad poblacional, cuando no prestan las condiciones para construir acueductos por gravedad, sin embargo, los sistemas de Pozos con Bomba Manual corresponden todavía al 55% de los sistemas existentes a nivel nacional. A pesar de que los Pozos con Bomba Manual suelen ser sistemas más sencillos, los porcentajes de estos sistemas que requieren mantenimiento, reemplazo o que se encuentran fuera de funcionamiento, son mayores que en el caso de los acueductos por bombeo en casi todas las regiones. Lo cual implica que existen otros factores como la organización comunitaria, la capacitación y la disponibilidad de servicios y repuestos, además de los aspectos tecnológicos que juegan un papel clave en el mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas.

En el caso del bombeo eléctrico, los datos del estado y mantenimiento de los sistemas son mejores que en el caso de los pozos con bomba manual, no obstante, los Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) requieren de acompañamiento y asesoría para la obtención de repuestos y

para un eventual reemplazo de los equipos, los que en la mayoría de los casos no están disponibles localmente.

Aunque no se tienen datos estadísticos de forma desagregada para saneamiento mejorado e higiene, de la misma manera que para el acceso a agua, se sabe por los datos a nivel nacional, que las brechas son aún mayores, y que existe la necesidad de desarrollar y diseminar tecnologías y metodologías apropiadas, tanto para la disposición de excretas, como para la extracción y tratamiento de lodos; así como para aspectos de higiene i.e.: soluciones para la higiene menstrual, estaciones de lavado de manos y metodologías para la adopción de prácticas higiénicas en todas las regiones del país.

Es claro que la promoción de cadenas de suministro y cadenas de valor de productos y servicios SMART de agua, saneamiento e higiene en los territorios contribuiría a la disminución de las brechas de acceso, y a la vez a asegurar la sostenibilidad de los logros de cobertura alcanzados, garantizando las condiciones para la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas. Las características de las tecnologías SMART: sencillas, mercadeables, asequibles y reparables, las hace idóneas para suplir la demanda existente, estimulando la producción y la capacidad local.

El Centro de Tecnologías SMART de Agua, Saneamiento e Higiene, puede jugar un papel fundamental en la creación de la plataforma de actores necesaria para establecer las cadenas de suministro y cadenas de valor, así como en la creación de capacidades a diferentes niveles: emprendedores, usuarios, personal técnico, etc.; la cual es muchas veces subestimada, pero resulta imprescindible en el desarrollo de innovación tecnológicas, para asegurar estándares de calidad en la construcción/instalación y asegurar su operación y mantenimiento, lo cual puede significar la diferencia para generar una solución efectiva a largo plazo.

En la siguiente tabla se muestra cómo la tecnología SMART podría contribuir a superar las brechas de acceso encontradas en las diferentes regiones del país. El listado de tecnologías SMART no pretende ser exhaustivo, sino brindar ejemplos del papel que podrían jugar las soluciones SMART.

**Tabla 13. Tecnologías SMART para la reducción de brechas de acceso a agua limpia y saneamiento mejorado en Nicaragua**

BRECHAS DE ACCESO			TECNOLOGIAS SMART
Viviendas que tendrían agua por primera vez	REGION I	34,322	Perforación de pozos con maquinaria sencilla (sistema rotativo «waterclub», SHIPO JETTING, Mzuzu, etc.) Bomba de mecate, bomba EMAS, Bomba Afridev o India Mark II, bomba de ariete, solar o aerobomba, bombas eléctricas eficientes
	REGION II	43,524	
	REGION III Y IV	82,550	
	REGION V	22,658	
	REGION VI	78,642	
	REGION VII	12,970	
	REGION VIII	114,162	
	<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>388,828</b>	
Viviendas que tendrían acceso a saneamiento mejorado por primera vez	REGION I	34,780	Letrina sencilla y de doble fosa, sanitario seco, sanihuerto, inodoro de arrastre con biodigestor, inodoro de arrastre hidráulico con fosa y biojardinería, baño completo de concreto, inodoro + biodigestor, inodoro + Fosa séptica + FAFA.
	REGION II	37,451	
	REGION III Y IV	39,834	
	REGION V	22,314	
	REGION VI	85,122	
	REGION VII	14,992	
	REGION VIII	112,161	
	<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>346,654</b>	
Pozos con Bomba Manual que requieren reparaciones, mantenimiento o reemplazo	REGION I	388	Mejoramiento de pozo excavado a mano (anillos de concreto, plástico, etc.) Reparaciones y repuestos de bombas manuales Tubo de recarga de acuífero
	REGION II	271	
	REGION III Y IV	12	
	REGION V	565	
	REGION VI	168	
	REGION VII	24	
	REGION VIII	520	
	<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>1,948</b>	
Acueductos por Bombeo que requirieran reparaciones, mantenimiento o reemplazo	REGION I	33	Bombas eléctricas eficientes, bombeo con energía solar Cadena de suministro de repuestos y accesorios Tanques de almacenamiento plásticos y de ferrocemento.
	REGION II	46	
	REGION III Y IV	34	
	REGION V	56	
	REGION VI	41	
	REGION VII	12	
	REGION VIII	45	
	<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>267</b>	
Pozos con Bomba Manual que no cuentan con tratamiento o no funciona	REGION I	284	Sistemas de filtración domiciliar: Filtro de barro o vela de cerámica con plata coloidal, AguaNica, TULIP, Cloración o desinfección solar
	REGION II	429	
	REGION III Y IV	36	
	REGION V	676	
	REGION VI	285	
	REGION VII	56	
	REGION VIII	612	

BRECHAS DE ACCESO			TECNOLOGIAS SMART
	<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>2,378</b>	
Acueductos por Bombeo/Gravedad que no cuentan con tratamiento o no funciona	REGION I	96	Sistemas de cloración automáticos, CTI-8, producción de cloro a partir de sal, etc.
	REGION II	137	
	REGION III Y IV	103	
	REGION V	124	
	REGION VI	320	
	REGION VII	35	
	REGION VIII	226	
	<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>1,041</b>	
Sistemas que no tienen agua suficiente durante el verano	REGION I	376	Sistemas de captación de agua de lluvia Tubo de infiltración o recarga de acuífero Perforación de pozos con maquinaria sencilla (sistema rotativo «waterclub», SHIPO JETTING, Mzuzu, etc.) Tanques de almacenamiento plásticos y de ferrocemento.
	REGION II	121	
	REGION III Y IV	47	
	REGION V	215	
	REGION VI	399	
	REGION VII	24	
	REGION VIII	531	
	<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>1,713</b>	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de SIASAR, 2017

## **IV. Oportunidades para el fortalecimiento y creación de cadenas de suministro y cadenas de valor a través Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene**

Con el objetivo de identificar oportunidades para la colaboración y prestación de servicios del Centro SMART a diferentes actores del ASH en el país, se llevó a cabo una consulta a través de un formulario en línea, en la que participaron 14 Empresas proveedoras de productos y servicios SMART establecidas en el país, 10 Organizaciones no gubernamentales con proyectos en ASH y 3 universidades. Además, se llevaron a cabo 14 entrevistas semi-estructuradas, en la que participaron representantes de empresas proveedoras, empresas que realizan inversiones sociales o de Responsabilidad Social Empresarial vinculadas al sector ASH, organizaciones no gubernamentales, instituciones de microfinanzas, instituciones de gobierno y expertos del sector.

A continuación se presentan los principales hallazgos del estudio en relación a las oportunidades identificadas para el fortalecimiento y creación de cadenas de suministro y cadenas de valor a través del Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene, a partir de los resultados de la consulta y entrevistas.

### **Oportunidad 1: Diversificar la demostración y oferta de productos y servicios SMART**

Hasta ahora el Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene ha logrado establecer acuerdos con algunas empresas proveedores de productos y servicios SMART que se encuentran establecidas en el mercado nacional. De las 14 empresas consultadas, solamente 4 (29%) se encuentran ya asociadas al Centro. Las tecnologías que actualmente están siendo ofrecidas y demostradas en el Centro SMART se concentran en opciones de saneamiento, filtros de agua domiciliarios, tratamiento de agua en línea almacenamiento de agua y equipo de bombeo para pozos manual o mecánico. En la siguiente tabla se muestran los productos de agua, saneamiento e higiene que ofrecen las empresas consultadas:

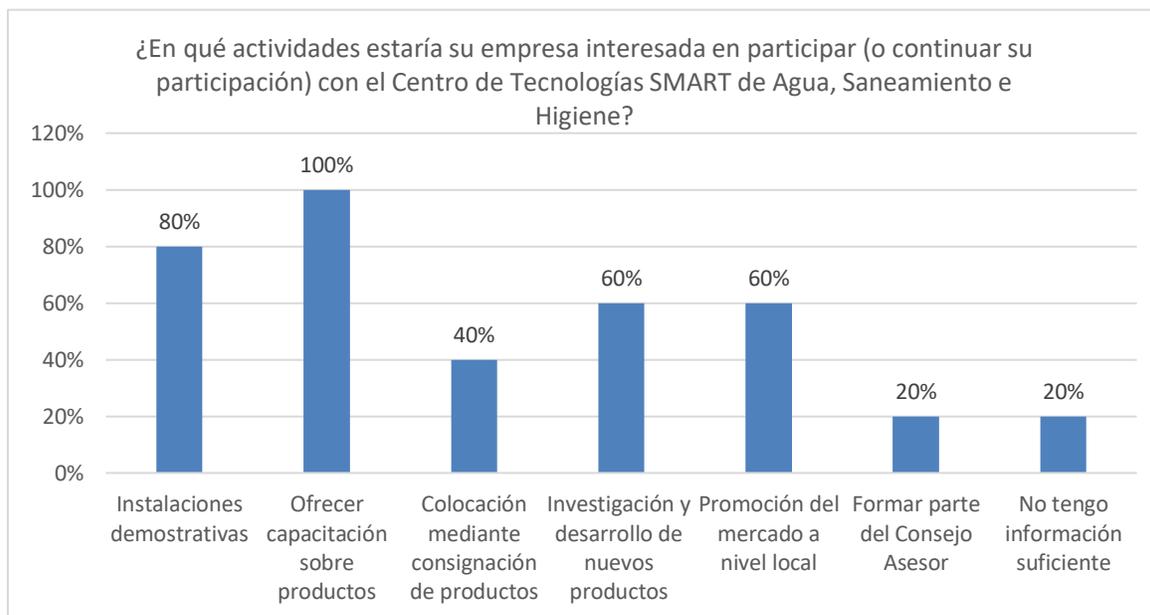
**Tabla 14. Productos y Servicios de Agua, Saneamiento que ofrecen las empresas consultadas**

¿Qué tipo de productos de agua, saneamiento e higiene fabrica/distribuye?			
Producto	Frecuencia	Servicios	Frecuencia
Tanques de almacenamiento de agua	40%	Instalación de tanques de almacenamiento de agua	75%
Tratamiento de aguas residuales (grises)	60%	Instalación de sistemas de tratamiento en línea	50%
Tratamiento de aguas residuales (negras)	40%	Instalación de soluciones de tratamiento de aguas residuales (negras o grises)	75%
Sistemas captación de agua de lluvia	40%	Perforación de pozos	50%
Plantas de tratamiento de agua potable	40%	Limpieza de pozos	50%
Filtros de agua	40%	Estudio sismoeléctricos/ estudios hidrogeológicos	25%
Sistemas para el tratamiento de agua en línea	40%		
Equipo de bombeo	40%		

Fuente: Elaboración propia

La función del Centro SMART de concentrar y demostrar tecnología, técnicas y metodologías SMART, es percibida como muy valiosa y ventajosa para los actores consultados. El 100% de las empresas consultadas expresaron que están interesadas en ofrecer capacitación sobre sus productos, el 80% expresaron que están interesadas en realizar instalaciones demostrativas de productos, y el 40% en la colocación mediante consignación de productos para la venta.

**Gráfico 40. Actividades en que las empresas consultadas estarían interesadas en participar con el Centro SMART de Agua, Saneamiento e Higiene**



Fuente: Elaboración propia

Varios de los actores consultados expresaron que estarían interesados en conocer sobre una gama de tecnologías más diversa que la que el Centro concentra actualmente, los productos que más frecuentemente fueron mencionados como de interés fueron el equipo de bombeo eléctrico (bombas y accesorios), incluyendo equipo de bombeo para funcionamiento con paneles solares, otras tecnologías alternativas de bombeo, como el ariete; opciones de saneamiento para pequeños colectivos (i.e.: alcantarillado condominial); y diferentes opciones para el tratamiento de agua potable en línea. Algunos de estos productos ya se encuentran en el mercado nacional, incluso siendo ofrecidos por las empresas que participaron de la consulta. Sin embargo, es posible que se requiere analizar estos productos desde una perspectiva SMART; lo que podría dar lugar, por ejemplo, a la creación de una certificación o sello SMART para dichos productos.

Diversificar la oferta de proveedores y de productos y servicios que se demuestran en el Centro de Tecnología SMART permitiría también alcanzar otros grupos meta, como el acceso a agua para fines agrícolas. Según Henk Holtslag (com. Pers.) de la organización SMART Centre Group, la cual ha promovido iniciativas similares en países de África, las personas suelen estar más anuentes a hacer inversiones en el acceso a agua, cuando las mismas les reportan además del acceso de agua para uso doméstico, otros ingresos o beneficios económicos. En este sentido, también fue mencionado como de interés para las organizaciones no gubernamentales que tienen proyectos de desarrollo rural, el promover tecnologías de acceso a agua, particularmente la captación de agua de lluvia y el bombeo de agua con energía fotovoltaica, para actividades agrícolas. Este enfoque es también más probable de atraer la participación de instituciones de microfinanzas, para quienes los productos y servicios de agua y saneamiento son percibidos como no tradicionales y de riesgo alto.

El 40% de las empresas expresó estar anuente a la colocación de producto en el Centro de Tecnología SMART para su venta por consignación, una manera de establecer relaciones comerciales con las empresas, además de las ventas directas en el Centro, es a través de comisiones por referencias, los productos y tecnologías pueden ser demostradas en el Centro y dirigir a los usuarios a adquirir en sus respectivas casas comerciales<sup>8</sup>.

Es importante notar que el 20% de las empresas mencionaron que todavía no cuentan con información suficiente del Centro SMART para tomar decisiones sobre la participación en actividades. La mayoría de los usuarios también mencionaron que el Centro de Tecnología SMART requiere de mayor divulgación y promoción de sus servicios. Una campaña de divulgación y comunicación sobre el Centro SMART podría ayudar a generar más confianza y mayor tráfico hacia el Centro, para la cual puede emplearse medios de alta penetración a nivel nacional, como la radio. También es posible realizar reuniones específicas con representantes de las empresas para a manera de charla explicar los servicios y ventajas de asociarse al Centro de Tecnología SMART.

Es posible establecer convenios con instituciones de gobierno como FISE para dirigir a consultores, formuladores de proyectos, Alcaldías, CAPS y usuarios al Centro SMART para la elección de opciones tecnológicas a utilizar en los proyectos. De igual manera, el Centro puede invitar a representantes

---

<sup>8</sup> Una manera de verificar la referencia es a través de la utilización de cartas o cupones de descuento.

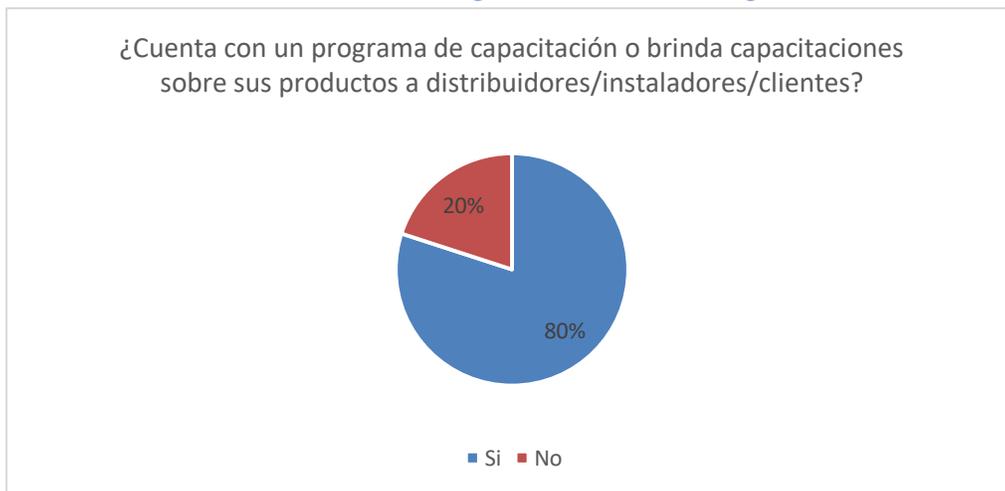
de los gobiernos municipales, a representantes de CAPS y formuladores de proyectos de manera directa a conocer y usar sus servicios. Las redes y gremios, como la Red Nacional de CAPS y la Asociación Nicaragüense de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ANISA) son recursos importantes para divulgación del Centro SMART. No se debe perder de vista que los formuladores de proyectos son quienes proponen las tecnologías que luego serán empleados en los proyectos.

Finalmente es necesario visibilizar todas las ventajas que ofrece el Centro a las empresas, incluyendo las alianzas y convenios con instituciones de gobierno, Alcaldías y redes; ya que puede ayudar a que las empresas dimensionen mejor el valor de su participación en el Centro. Otro servicio del Centro al que las empresas dan alto valor es la publicidad en diferentes medios, como redes sociales y en el sitio web, lo cual puede dar lugar al desarrollo de servicios más completos de publicidad, incluyendo el desarrollo de campañas conjuntas dirigidas al público meta del Centro SMART.

## Oportunidad 2: Capacitación sobre aspectos de la Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene

La capacitación sobre diferentes aspectos de la Tecnología SMART es una de las funciones centrales del Centro de Tecnología SMART en Agua, Saneamiento e Higiene. Los actores consultados consideran la capacitación como una prioridad para la difusión de la Tecnología y para el desarrollo de mercados a nivel local.

**Gráfico 41. Actividades en que las empresas consultadas estarían interesadas en participar con el Centro SMART de Agua, Saneamiento e Higiene**



Fuente: Elaboración propia

El 100% de las empresas que participaron en la consulta expresaron que están interesadas en ofrecer capacitación de sus productos (ver Gráfico 40). A su vez, el 80% de las empresas cuentan

con programas establecidos de capacitación o brindan capacitaciones sobre sus productos a distribuidores, instaladores o clientes.

El Centro de Tecnología SMART podría establecer un calendario de capacitaciones durante el año en conjunto con las empresas y ofrecerlo a los distribuidores y clientes de las empresas, a organizaciones que trabajan proyectos ASH, personal técnico de las Alcaldías, CAPS, formuladores de proyectos, instaladores, estudiantes y profesores de carreras técnicas y superiores, y público en general. Las empresas que no cuentan con un programa de capacitaciones actualmente representan una oportunidad para desarrollarlo de manera conjunta basado en el Centro de Tecnología SMART.

Casi todos los actores consultados mencionaron que una de las necesidades de los CAPS es la capacitación en aspectos organizativos, administrativos, y en la operación y mantenimiento de los sistemas. Los CAPS requieren actualización constante de conocimientos, sobre todo cuando se considera que existe una rotación de las personas en la junta directiva, y que muchas veces estas asumen sus funciones sin ningún conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas y la organización del CAPS. Un programa recurrente de capacitación y actualización de conocimientos financiado conjuntamente con organizaciones, instituciones de gobierno (como FISE e INAA) y las Alcaldías podría ser de mucha utilidad para mejorar la situación en cuanto a capacidades de los CAPS para asumir la gestión de los acueductos rurales. Estas capacitaciones podrían brindarse a líderes de los CAPS a nivel regional. Sin embargo, es importante que la capacitación sea específica para el tipo de sistema que los CAPS gestionan, por ejemplo, acueductos por bombeo, acueductos por gravedad, pozos con bomba manual, etc. Las instalaciones del Centro de Tecnología SMART podrían ser de mucha utilidad para demostrar las actividades y procedimientos requeridos para la operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas.

Otro grupo meta para las capacitaciones sobre la instalación, operación y mantenimiento de tecnología SMART, así como de las opciones tecnológicas disponibles, son los técnicos de las Unidades Municipales de Agua y Saneamiento, y técnicos de proyecto de las Alcaldías, quienes además de atender, acompañar y asesorar a los CAPS del territorio municipal, también frecuentemente participan en la selección de las opciones tecnológicas cuando se contratan proyectos de agua, saneamiento e higiene en el municipio.

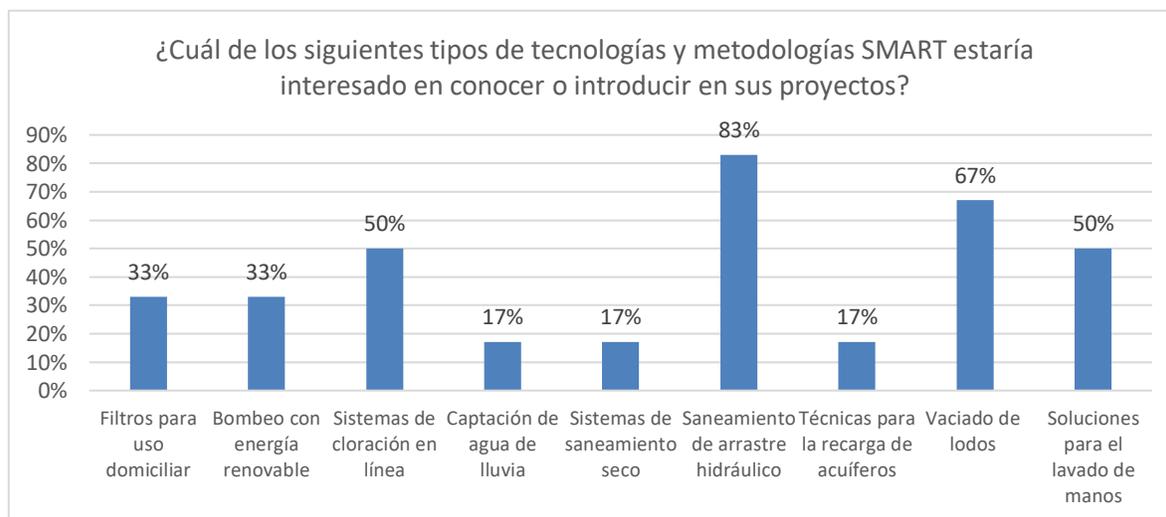
De acuerdo a Santos Reyes (com. pers.), secretario de la Red Nacional de CAPS, los líderes y lideresas de los CAPS frecuentemente requieren de asesoría cuando enfrentan necesidades de mantenimiento y reparaciones mayores de sus equipos. Los CAPS también requieren de asistencia técnica cuando emprenden proyectos de ampliación o reemplazo de los sistemas. Y no es inusual para la Red Nacional de CAPS, atender a comunidades donde aun no existe acceso a agua para emprender un proyecto en la comunidad. La Red Nacional de CAPS asesora y acompaña a la comunidad para la conformación, organización y legalización del Comité, así como para la búsqueda de financiamiento y en ocasiones, durante la selección de las opciones tecnológicas. El Centro de Tecnología SMART en conjunto con la Red Nacional de CAPS, organizaciones e instituciones, podría ofrecer asesoría y asistencia técnica a los CAPS y comunidades; así como ventajas, como precios

preferenciales y descuentos para la obtención de productos. Por otro lado, la Red Nacional de CAPS puede ser un medio de divulgación del Centro de Tecnología SMART en diferentes comunidades a nivel local.

Otros servicios de asistencia que son valiosos para los CAPS son el monitoreo de calidad de agua, y la realización de diagnósticos técnicos del funcionamiento de los sistemas, incluyendo el asesoramiento en las opciones de tratamiento de agua, que como se ha visto anteriormente en el documento es una de las necesidades más críticas en la operación de los sistemas. Este tipo de intervenciones podría coordinarse con empresas que provean de los productos que los CAPS requieren, a manera de paquete, ofreciendo precios preferenciales.

Las organizaciones no gubernamentales que trabajan en proyectos en el sector ASH mostraron interés en obtener información y conocer mejor para poder introducir en sus proyectos tecnologías SMART que el Centro promueve. Los tipos de tecnologías que fueron más mencionados por los representantes de organizaciones fueron sistemas de saneamiento de arrastre hidráulico, técnicas para el vaciado de lodos y mantenimiento de sistemas in situ, sistemas de cloración en línea y soluciones tecnológicas para el lavado de manos.

**Gráfico 42. Tipos de Tecnología y Metodología SMART que estaría interesado en conocer o introducir en sus proyectos**



*Fuente: Elaboración propia*

Por otro lado, el 33% de las organizaciones consultadas mencionó que tiene necesidades de capacitación, asesoría o acompañamiento en la creación de emprendimientos o en la creación de mercados de agua, saneamiento e higiene a nivel local. Aunque el porcentaje es relativamente bajo, durante la consulta se identificaron oportunidades para el desarrollo de plataformas de actores para la promoción de mercados a nivel local. En el siguiente apartado se ahonda este tema en la Oportunidad 3.

De acuerdo a las consultas realizadas, otros temas que son de interés para las organizaciones en cuanto a capacitación, son el manejo integral de cuencas desde la perspectiva de los sistemas de agua potable y los aspectos de género relacionados a la organización de los CAPS, así como en los programas de desarrollo de emprendimientos relacionados con el sector de agua, saneamiento e higiene.

### Oportunidad 3: Desarrollo y promoción de cadenas de suministro y cadenas de valor de productos y servicios SMART de agua, saneamiento e higiene a nivel local

Durante la consulta el 60% de las empresas expresó interés en la promoción y desarrollo del mercado (cadenas de suministro y valor) de productos y servicios de agua, saneamiento e higiene, en diferentes territorios del país (ver Gráfico 40). Por su parte, el 83% de las organizaciones consultadas mencionó que cuenta con iniciativas relacionadas a promoción de mercados, desarrollo de emprendimientos o cadenas de suministro o valor de agua, saneamiento e higiene.

**Gráfico 43. Organizaciones que cuentan con iniciativas relacionadas a promoción de mercados, desarrollo de emprendimientos o cadenas de suministro y valor de agua, saneamiento e higiene**

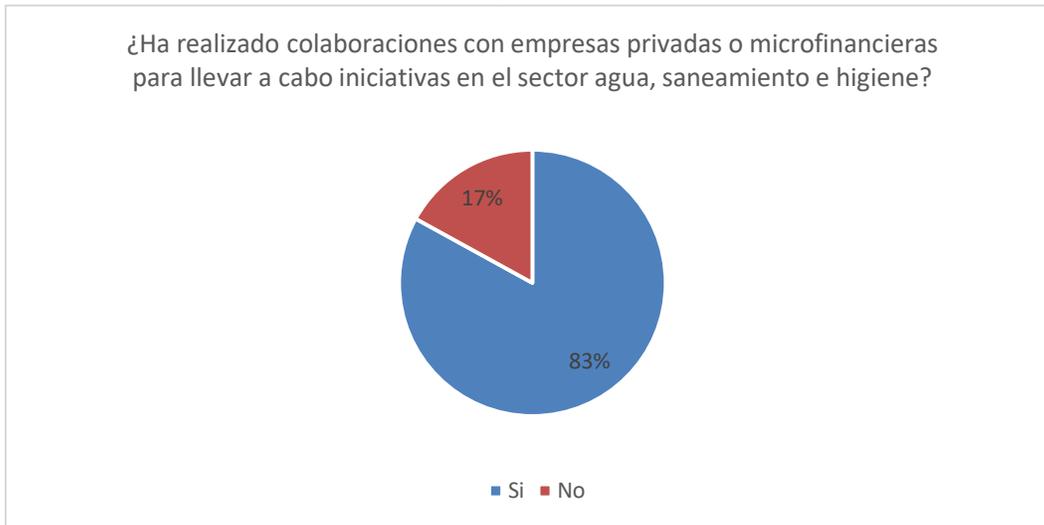


Fuente: Elaboración propia

De igual manera, el 83% de las organizaciones mencionó que ha realizado colaboraciones con empresas privadas o microfinancieras para llevar a cabo iniciativas en el sector ASH. Estas acciones han consistido en convenios con empresas privadas para obtener precios preferenciales en los materiales de construcción que requieren los proyectos y para la obtención de asistencia técnica, convenios con microfinancieras para el otorgamiento de crédito a las familias para la adquisición de productos de saneamiento. Algunas organizaciones han llevado a cabo proyectos o iniciativas de promoción de mercados de saneamiento, en las que han abordado los diferentes aspectos de

manera integral, estimulando la demanda a través de campañas de comunicación, realizando la capacitación de emprendedores, el establecimiento de cadenas de suministro a nivel local y establecimiento de convenios con microfinancieras para el otorgamiento de crédito a las familias.

**Gráfico 44. Organizaciones que han realizado colaboraciones con empresas privadas o microfinancieras**



Fuente: Elaboración propia

Al preguntar si la organización estaría interesada en participar en la promoción de mercados o cadenas de suministro de productos y servicios en el sector de agua potable, saneamiento e higiene, a nivel local, en los territorios donde tiene presencia, a través de plataformas de colaboración de actores, el 75% respondió positivamente, mientras el 25% respondió que tal vez estaría interesada.

Las organizaciones que respondieron positivamente consideran que existen actores en los territorios con los que podrían aliarse para desarrollar iniciativas de promoción de cadenas de suministro y cadenas de valor a nivel local, por ejemplo, CAPS, cooperativas, bancos comunitarios, otras organizaciones no gubernamentales, empresas privadas y microfinancieras.

En relación al apoyo que las organizaciones mencionaron requerirían para desarrollar este tipo de iniciativas se encuentra el acompañamiento e información específica de un plan de implementación, el establecimiento de coordinaciones, y la invitación a microfinancieras a participar, especialmente en los territorios en los que la presencia de estas instituciones es limitada.

**Gráfico 45. Organizaciones que estarían interesadas en participar en iniciativas de promoción de mercados o cadenas de suministro a nivel local**



Fuente: Elaboración propia

Los territorios que las organizaciones mencionaron que consideran posible desarrollar acciones o iniciativas vinculadas a la promoción de cadenas de suministro y cadenas de valor de productos o servicios SMART de agua, saneamiento e higiene se muestran en la siguiente tabla.

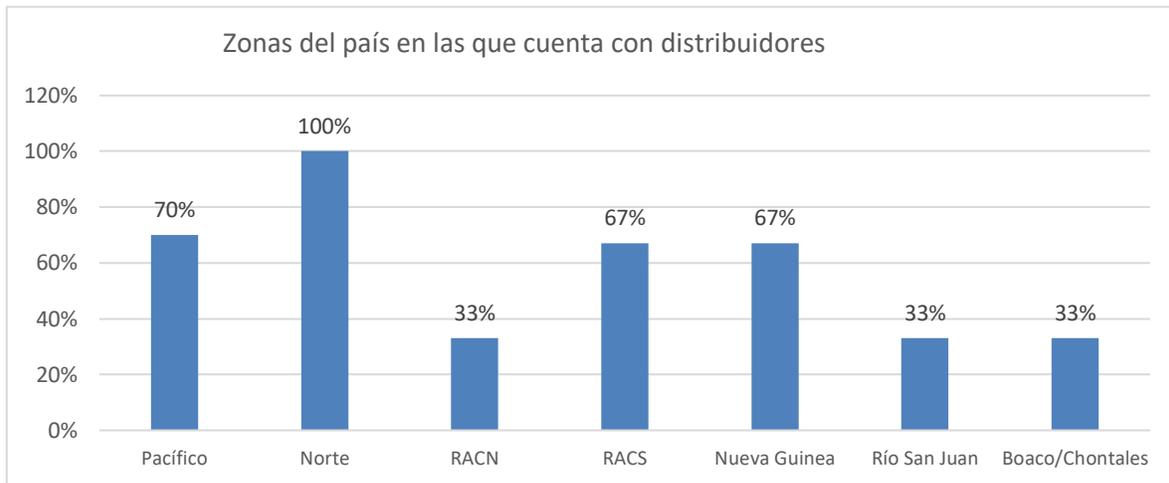
**Tabla 15. Territorios donde las organizaciones consideran posible desarrollar acciones o iniciativas vinculadas a promoción de mercados de productos y servicios ASH**

¿En qué territorios considera posible realizar este tipo de acciones?
La Trinidad y El Sauce
Zona Norte de Nicaragua
San Rafael del Norte, La Concordia, San Sebastián de Yalí
San Rafael del Sur
Estelí
Paiwas

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, algunas de las empresas consultadas también mencionaron que cuentan con distribuidores locales en algunos territorios del país. Los territorios más frecuentemente mencionados fueron los siguientes:

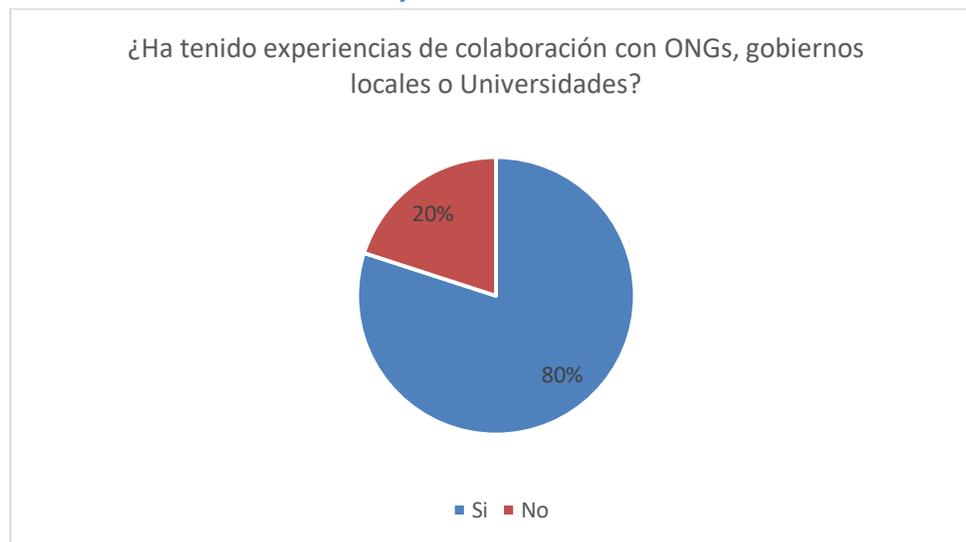
**Gráfico 46. Zonas del país donde las empresas proveedoras de productos y servicios SMART cuentan con distribuidores**



Fuente: Elaboración propia

En relación a la posibilidad de establecimiento de plataformas de actores para la colaboración a nivel local, con participación pública y privada, para emprender este tipo de acciones, el 80% de las empresas consultadas mencionaron que han tenido en el pasado o mantienen iniciativas de colaboración con ONGs, gobiernos locales o universidades.

**Gráfico 47. Empresas que han tenido experiencias de colaboración con ONGs, gobiernos locales y Universidades**



Fuente: Elaboración propia

Lo anterior sugiere que existen condiciones para que el Centro de Tecnología SMART emprenda y acompañe a través de alianzas con organizaciones con presencia en determinados territorios, el desarrollo de iniciativas locales de promoción de mercados, cadenas de suministro y cadenas de

valor de productos y servicios SMART de agua, saneamiento e higiene. Organizaciones como WaterAid, Water for People, El Porvenir, entre otras, han desarrollado de manera exitosa experiencias de promoción de mercados sobre todo en saneamiento, cuyas lecciones aprendidas pueden ser útiles para la replicación y acompañamiento de iniciativas en otros territorios.

Este tipo de iniciativas puede ser susceptible de ser financiado por donantes interesados en desarrollar proyectos que involucran plataformas de actores para la promoción y estímulo de los mercados nacionales y locales con claros beneficios sociales. Lo ideal sería que el Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene desarrollara una cartera de proyectos o pipeline, de manera que puedan ser presentados a los donantes durante las convocatorias u otras oportunidades de financiamiento.

#### **Iniciativas y experiencias de mercados de Agua, Saneamiento e Higiene**

El programa de WaterAid en Nicaragua en conjunto con sus socios y aliados, ha desarrollado iniciativas de promoción de mercados de agua y saneamiento en diferentes territorios del país.

La organización **El Porvenir**, la microfinanciera **Caja Rural Mano a Mano**, entre otros actores, con el financiamiento y acompañamiento de **WaterAid**, llevan a cabo una iniciativa de promoción de Mercados de Saneamiento y Tratamiento de Agua a Nivel Domiciliario en el municipio de Waslala, ubicado en la Region Autonoma de la Costa Caribe Norte (RACN). La microfinanciera tenía una experiencia previa de venta al crédito de filtros de agua para uso domiciliario. En el marco del proyecto se capacitó a grupos de aproximadamente 4 personas por comunidad en albañilería y en el proceso de construcción, operación y mantenimiento de diferentes sistemas de saneamiento. Al final del proceso de capacitación, alrededor de 2 o 3 personas en cada comunidad prestaron sus servicios para la construcción de los sistemas.

En Waslala el proyecto construyó obras demostrativas de las tecnologías en viviendas de familias que fueron seleccionadas porque se encontraban en situación de alta vulnerabilidad, como jefas de familias madres solteras, personas de la tercera edad, para que las familias pudieran observar en funcionamiento las diferentes opciones.

De acuerdo con Rob Bell e Imelda Peralta (com. pers.), de El Porvenir y Caja Rural Mano a Mano respectivamente, el proyecto ha tenido resultados muy positivos, a pesar de que el proceso ha sido un poco más lento del previsto. En el camino han implementado algunas acciones que han resultado innovadoras, como el uso de los fondos de ahorro de los CAPS como garantía para el otorgamiento de créditos, lo cual ha sido una limitante en otras experiencias, por los requisitos de las instituciones financieras. Los CAPS fueron instrumentales en la promoción de los productos y opciones tecnológicas en las comunidades.

Uno de los retos mayores que enfrentó el proyecto en Waslala fue la permanencia de las mujeres que fueron capacitadas como albañiles, ya que originalmente la mitad de las personas capacitadas fueron mujeres, sin embargo, la organización se dio cuenta que la capacitación de las mujeres requería de un acompañamiento diferenciado, ya que en general cuentan con menos familiarización con la construcción; y que también se requería de un proceso de sensibilización de la comunidad y del mismo personal y equipo de trabajo del

proyecto, para generar confianza en la capacidad y en la contratación de las mujeres albañiles (Rob Bell, com. Pers.).

El Porvenir está considerando la posibilidad de replicar ese tipo de iniciativas en otras zonas del país, donde también tienen intervenciones. La organización percibe que existe el potencial de emplear este modelo como estrategia de salida en los territorios donde estarán concluyendo su programa. De esta manera se aseguraría de dejar una capacidad instalada en las comunidades, y una dinámica de mercado que generaría oportunidades de continuar avanzando en el acceso, y asegurar que existe la provisión de servicios para el mantenimiento de los sistemas. Durante la consulta realizada, El Porvenir expresó que la experiencia que han tenido hasta el momento ha sido más enfocada en el saneamiento e higiene, pero que requerirían de apoyo para incorporar otros productos vinculados al acceso a agua limpia.

En el municipio de San Carlos, ubicado en el departamento de Río San Juan, la Asociación para el Desarrollo Local Ecosostenible, **ASODELCO**, desarrolló una iniciativa para la promoción de la cadena de suministro de filtros de agua para uso domiciliario. Los filtros son proveídos por la empresa **AMEC**. En una primera fase ASODELCO recibió una donación de 100 filtros con el financiamiento de una empresa de abastecimiento de agua de origen holandés. Estos filtros fueron entregados principalmente a entidades públicas o comunitarios, como escuelas, centros de salud, casas maternas, y al igual que en la experiencia de Waslala también fueron donados a familias en situación de vulnerabilidad. Posteriormente con el financiamiento de WaterAid se adquirieron más unidades que serían financiados a las familias, a través del otorgamiento de créditos.

ASODELCO conformó una Red de puntos de distribución y promotoría en barrios y comunidades. Dado la experiencia de trabajo con otros productos, se dio prioridad a mujeres de ejercer como promotoras en el proyecto, de tal manera que la mayoría de personas involucradas en la Red son mujeres. Algunas de las promotoras tenían experiencia en actividades comerciales, como ser dueñas de locales de venta, o puestos de comida y realizar ventas ambulantes, y aunque, representó un reto capacitar a las promotoras en los aspectos técnicos y de comercialización de los filtros, la relación previa de muchas de las mujeres en otras iniciativas con ASODELCO, ayudó en el seguimiento de su participación.

Hasta la fecha el proyecto ha logrado distribuir 360 filtros, luego de finalizar la subvención de WaterAid, ASODELCO tiene contemplado continuar la iniciativa con fondos propios de la institución, y explorar la posibilidad de introducir otro tipo de opciones tecnológicas como bombas de ariete, para acceso de agua en el hogar y ganadería, y la cosecha de agua de lluvia, debido a escasez de agua en el verano (Nohemí Bellorini e Ineke de Groot, com. Pers.).

La organización **Sweet Progress** con financiamiento de WaterAid, ha desarrollado en el municipio de Tipitapa, departamento de Managua, una iniciativa de promoción de mercado para un sistema de saneamiento basado en contenedor o “ecobaño”. El sistema consiste de un asiento y un contenedor recolector (balde de 20 litros), en el cual se trata las heces fecales para producir composta o abono. La tecnología resuelve el problema de que las fosas de los baños tradicionales se inundan durante la época lluviosa.

El proyecto inició a través del contacto con una organización de los Estados Unidos llamada GiveLove, a través de esta primera iniciativa, se capacitó un grupo pequeño de personas de las comunidades en la construcción de los ecobaños y otro grupo para que trabajara en la sensibilización de la comunidad.

El proyecto desarrolló una instalación piloto en el Colegio Villa Japón, y posteriormente se replicó en el resto de la comunidad donde el 80% de las familias no contaban con acceso a saneamiento mejorado, en esta comunidad se instalaron ecobaños en 50 viviendas, financiadas por GiveLove. El modelo empleado era brindar los materiales para la construcción, y las familias ponían la mano de obra y algunos materiales de carbono y secantes para el compostaje que tenían que comprar (i.e.: cascarilla de arroz).

A partir del 2018, en conjunto con WaterAid y el Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene, se inició con un enfoque de auto-sostenibilidad de la iniciativa, con la propuesta de comercializar el ecobaño y que las personas pudieran obtenerlo a un bajo costo.

Según Karen Meza (com. pers.) de Sweet Progress, el proyecto ha sido exitoso, ya que de 5 comunidades a las que se ofreció la iniciativa, en 3 lograron introducir el sistema. En 2018 se entregaron 13 sistemas en estas comunidades. Los ecobaños son construidos por el grupo de emprendedores que se conformó inicialmente con el proyecto.

Pasar de un sistema de donaciones, a un modelo autosostenible tuvo complicaciones en la aceptación de las familias, pero las dificultades iniciales se lograron superar a través de la sensibilización. Sweet Progress considera que el sistema ha sido aceptado debido a que es un sistema de bajo costo, práctico y seguro, las familias pueden situarlo cerca o en cualquier parte de la vivienda, ya que no emite olores; y no requiere de utilizar agua, dado que en la zona no hay un abastecimiento de agua suficiente para la instalación de sistemas hidráulicos.

#### **Oportunidad 4: Promoción del emprendimiento y la innovación en tecnologías SMART de Agua, Saneamiento e Higiene**

Durante la consulta los actores expresaron expectativas en cuanto a que el Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene conduzca a la innovación de productos que llenen algunos vacíos que todavía persisten con relación a opciones tecnológicas en el sector. Las principales necesidades expresadas en cuanto a la innovación están vinculadas a sistemas de saneamiento (incluyendo mantenimiento), soluciones para la higiene y sistemas de tratamiento de agua (ver Gráfico 42).

Por su parte, el 60% de las empresas consultadas en el marco del estudio mencionaron que están interesadas en colaborar con el Centro de Tecnología SMART en la Investigación y Desarrollo de nuevos productos (ver Gráfico 40). Al indagar sobre la capacidad de las empresas en cuanto a presupuesto o líneas de trabajo en este rubro, el 80% respondieron de forma positiva. A la pregunta de si estarían interesadas en el desarrollo de nuevos productos específicamente dirigidos a un segmento de población de bajos ingresos y/o comunidades rurales, el 100% de las empresas respondió positivamente.

**Gráfico 48. Empresas que cuentan con presupuesto o una línea de trabajo en Investigación y Desarrollo**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 49. Empresas que tienen interés en el desarrollo de nuevos productos dirigidos a un segmento de población de ingresos bajos o comunidades rurales**



Fuente: Elaboración propia

Lo anterior indica que existe la oportunidad de emprender iniciativas de investigación y desarrollo para la innovación de productos con empresas que ya se encuentran establecidas en el país. La infraestructura del Centro de Tecnología SMART puede emplearse para llevar a cabo pruebas piloto que lleven a la validación de las tecnologías. Aspecto que fue resaltado como de especial interés por instituciones de gobierno, durante la consulta.

Un aliado fundamental para la innovación en tecnologías, productos, servicios y metodologías de agua, saneamiento e higiene, son las Universidades. El Centro de Tecnología SMART ya cuenta con una relación con varias de las Universidades más grandes del país, mismas que también se encuentran afiliadas a la RASNIC. En este sentido, todas las Universidades consultadas, expresaron su interés en la colaboración con el Centro SMART, tanto en la capacitación de estudiantes, para lo cual consideran sumamente valioso al Centro como recurso para la demostración in situ de las tecnologías; así como para la investigación y desarrollo de nuevos productos.

Aunque la mayoría de Universidades cuentan con fondos dedicados para la investigación, estos son bastante limitados. No obstante, existe la posibilidad de llevar a cabo iniciativas en el marco de los trabajos de tesis o trabajos de grado, a nivel de pre-grado y maestría, y también en el marco de prácticas profesionalizantes. Por otro lado, también pueden darse iniciativas de colaboración entre actores como empresas privadas, instituciones del Estado y Universidades, de cara a la innovación y validación de tecnologías.

Las Universidades, y otros centros educativos, como las escuelas técnicas, con las cuales el Centro SMART aún no ha tenido acercamiento, son un recurso valioso para la difusión de las opciones tecnológicas SMART, ya que los estudiantes pueden aplicar o referirse a estas opciones en su futuro profesional. Por otro lado, las Universidades y centros educativos, también tienen el potencial de participar en otras iniciativas, como en la oferta de capacitación a otros actores (técnicos de las Alcaldías, funcionarios de instituciones de gobierno, CAPS, etc.); en las iniciativas de promoción de mercados de saneamiento o cadenas de suministro y cadenas de valor de productos y servicios SMART.

Las Universidades consultadas también expresaron interés en el desarrollo de iniciativas de emprendimiento con estudiantes. Además, es posible también vincular las iniciativas de promoción de mercados de saneamiento, con la generación de grupos de emprendedores, como se ha abordado en la Oportunidad 3.

En este sentido, el Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene, podría explorar la posibilidad de ofrecer servicios a Instituciones de gobierno (i.e. FISE y Alcaldías) y comunidades, para la ejecución de proyectos. De acuerdo a Henk Holtslag (com. pers.) del SMART Centre Group, una de las principales formas de obtención de ingresos para asegurar la sostenibilidad de los Centros SMART que se encuentran establecidos en África, es a través de la ejecución de proyectos en conjunto con emprendedores capacitados por el Centro.

Actualmente FISE ejecuta proyectos en comunidades rurales a través de diferentes modalidades, en algunos casos, los proyectos son ejecutados bajo contratación de FISE, y en otros, son ejecutados bajo contratación de la Alcaldía, o bien, son Proyectos Guiados por la Comunidad (PGC), en los cuales, la comunidad realiza una contratación directa. De acuerdo con Joxan Icaza (com.pers.) de FISE, en el caso de los proyectos de saneamiento, la modalidad PGC es la que brinda mayor flexibilidad para que las familias puedan seleccionar las tecnologías y opciones que mejor se adapten a su presupuesto y aspiraciones. A partir de experiencias previas, FISE elaboró un Menú de Opciones Aspiracionales, con diferentes opciones tecnológicas que pueden ser adquiridas por las familias,

proporcionando una contrapartida. Sin embargo, las familias no siempre tienen la posibilidad de acceder a estas tecnologías, debido a restricciones de los contratistas, o a que no se encuentran proveedores locales con capacidad de ejecutar esas opciones.

El Centro de Tecnología SMART podría ejecutar proyectos, en los que se capacite a grupos de emprendedores locales, y además el Centro SMART garantizaría la calidad de las instalaciones. De esta manera se generarían capacidades a nivel local y se aseguraría que existan condiciones para el mantenimiento a largo plazo de los sistemas.

La introducción de aspectos de innovación tecnológica en los proyectos, es considerada de alto valor para FISE, al respecto, en comunicación con Joxan Icaza (com. pers.), mencionó que la institución tiene un interés particular en la innovación en sistemas de saneamiento de arrastre hidráulico menos invasivos de los terrenos (que utilicen menos espacio del terreno) y soluciones de alcantarillado condominial. En el caso de opciones para el acceso a agua, fueron mencionadas las tecnologías de bombeo de agua alternativas, como las bombas de ariete, y el bombeo con energía fotovoltaica.

Otros actores también expresaron el valor que tiene el Centro SMART en relación a la innovación, y la diseminación de tecnologías. En comunicación con Nelson Medina (com. pers.), experto del sector ASH, mencionó que existe el potencial para convertirse en un Centro de referencia, no solamente en el país, sino también expandir su área de influencia a la región Centroamericana, ya que no existen iniciativas similares en ninguno de los países de la región.

## **Oportunidad 5: Desarrollo de Productos Financieros de Agua, Saneamiento e Higiene**

Como se ha visto anteriormente el papel de las microfinancieras es clave para el acceso de los usuarios a las opciones tecnológicas SMART de agua, saneamiento e higiene, así como para la creación de las cadenas de suministro y cadenas de valor de los productos y servicios.

No obstante, la relevancia del sector en la cobertura de necesidades básicas para las familias, no son muchas las microfinancieras que facilitan productos financieros específicos para agua, saneamiento e higiene. Denis Alemán (com. pers.) de la microfinanciera FUNDENUSE, estima que de las 38 microfinancieras que se encuentran agremiadas a la Cámara de Microfinanzas (ASOMIF), solamente 2 ofrecen estos productos. Si bien es cierto, como se ha mencionado antes, existen experiencias en las que cooperativas, cajas rurales y bancos comunitarios, han realizado alianzas y colaboración con organizaciones para desarrollar iniciativas de promoción de mercados de agua, saneamiento e higiene. Particularmente las experiencias de comercialización de filtros de agua para uso doméstico han sido de especial interés para este último grupo de instituciones.

Una de las razones que las instituciones microfinancieras consultadas mencionaron que repercute en la renuencia de las microfinancieras a incorporar estos productos dentro de su oferta, es que no tienen conocimiento sobre experiencias similares, por lo que se percibe como un producto con alto riesgo. Además, los costos de gestionar créditos con montos pequeños y plazos largos de pago, son demasiado altos para ser asumidos por las microfinancieras. Finalmente, la disponibilidad de garantías financieras por parte de las familias que solicitan los créditos es otra limitante para el desarrollo y difusión de estos productos financieros.

La microfinanciera FUNDENUSE inició su oferta de productos financieros de agua y saneamiento en colaboración con la ONG Water for People. De acuerdo con Denis Alemán (com. pers.), la experiencia de FUNDENUSE ha sido positiva, logrando colocar una cartera de crédito de 1 millón de dólares, concentrado en más de mil clientes. El crédito es principalmente demandado para opciones de saneamiento, y hasta el momento, considera que los clientes se encuentran satisfechos, lo que se refleja en el pago de sus cuotas.

Por otro lado, varias microfinancieras se encuentran ya otorgando créditos para productos y servicios relacionados con el sector, por ejemplo, el crédito para el mejoramiento de vivienda, y para el acceso a agua para riego y otros fines agrícolas, incluso el otorgamiento de crédito para la obtención de sistemas de biodigestores vinculados a la ganadería. En estos productos financieros que ya existen y son de amplia difusión entre las microfinancieras, es posible introducir fácilmente el enfoque de acceso a agua limpia, saneamiento mejorado y soluciones para la higiene.

El Centro de Tecnología SMART podría jugar un rol en la difusión de conocimiento entre las microfinancieras, a través de la comunicación de experiencias exitosas de otras instituciones, y colaborar en el desarrollo de productos específicos para el sector de agua, saneamiento e higiene. Además, el Centro SMART podría proveer la necesaria capacitación al personal y equipo técnico de las instituciones de microfinanzas, en los diferentes aspectos de la Tecnología SMART, con el fin de que puedan asumir la gestión de estos productos financieros.

## **Oportunidad 6: Desarrollar acciones de inversión social en el marco de la Responsabilidad Social de Empresas vinculadas al sector ASH**

Varias empresas establecidas en Nicaragua se encuentran desarrollando acciones y proyectos de desarrollo en comunidades, en el marco de sus programas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Algunas de estas acciones están vinculadas al sector agua, saneamiento e higiene. Uno de los ejes de trabajo de la Unión Nicaragüense para la Responsabilidad Social Empresarial (uniRSE) son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y dentro de estos el ODS 6 de garantizar la disponibilidad de agua, y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

De las empresas consultadas, algunas mostraron interés en el desarrollo de acciones de RSE, en conjunto con el Centro de Tecnología SMART, por ejemplo, en el caso de Holcim, a través del

programa de capacitación a emprendedores, que llevan a cabo en diferentes territorios del país. y en la promoción de mercados y cadenas de distribución de productos ASH, a través de su cadena de distribución que comprende ferreterías y otros comercios. También comentaron su interés en las tecnologías de captación de agua de lluvia, que podrían introducir en sus proyectos de huertos escolares.

Si bien es cierto, muchas empresas tienen líneas de trabajo claras como inversiones sociales, ambientales o inversiones en desarrollo sostenible, y tienen poca flexibilidad en cuanto a la colocación de recursos para estos fines; existe posibilidad de ofrecer a las empresas la posibilidad de desarrollar conjuntamente programas y proyectos nuevos en el marco de su RSE, dentro de los ejes del Centro de Tecnología SMART. O bien, estas empresas pueden incorporarse a otras acciones que el Centro de Tecnología SMART se encuentre realizando, o ser potenciales clientes para la adquisición de productos SMART en el marco de sus proyectos.

## V. CONCLUSIONES

- Existe un alto potencial para el fortalecimiento de las cadenas de suministro y cadenas de valor de productos y servicios SMART de Agua, Saneamiento e Higiene. Con base en el análisis de las brechas de acceso y niveles de servicio, se puede afirmar que existe una alta oportunidad para la introducción de tecnologías SMART para el acceso al agua limpia, incluyendo opciones para el abastecimiento y el tratamiento de agua; para el acceso a saneamiento mejorado e higiene, siendo estos dos últimos aspectos, donde las brechas son más altas tanto en el ámbito urbano, como rural, y en poblaciones con diferentes niveles de ingresos.
- Los actores consultados en el marco de este estudio (empresas, organizaciones no gubernamentales, instituciones de gobierno, microfinancieras y universidades) reconocen la utilidad y valor agregado del Centro SMART de Agua, Saneamiento e Higiene; y lo consideran como un recurso valioso para conocer y difundir tecnologías ASH que pueden ser diseminadas para disminuir las brechas de acceso en los territorios. Los usuarios valoran particularmente el aspecto de entrenamiento y capacitación con las obras demostrativas in situ. También existen expectativas desde instituciones de gobierno, en la posibilidad de establecer alianzas para la identificación de tecnologías apropiadas, particularmente en saneamiento en el área rural.
- Existe el potencial para que el Centro pueda ampliar su oferta de productos, a través de alianzas con empresas que se encuentran establecidas o están entrando en el mercado nacional, considerando un rango de tecnologías que cubran otros aspectos de la demanda que hasta ahora no se han explorado como, por ejemplo, equipo de bombeo, incluyendo el uso de energía alternativa. Para ello, es posible que se requiere analizar los productos que existen en el mercado y se están comercializando, desde una perspectiva SMART.
- Existe una demanda por productos innovadores en acceso a agua, que también pueden ser mercadeados hacia otros sectores, como la producción agrícola. Ejemplos claros de estas tecnologías son el bombeo de agua con energía solar y la captación de agua de lluvia.
- Existen oportunidades para que el Centro se involucre en iniciativas de promoción de mercados ASH en los territorios, a través de alianzas con organizaciones, o empresas, creando plataformas de actores que den seguimiento y brinden recursos/financiamiento para la preparación de las condiciones, incluyendo la capacitación de emprendedores, establecimiento de la oferta de productos, y la sensibilización para la estimulación de la demanda.
- Las microfinancieras son clave para el desarrollo del mercado, sin embargo, se requiere de convencerles del potencial del sector; aunque algunas de ellas ya otorgan créditos relacionados al acceso agua para la producción agropecuaria o incluso para ASH desde los productos financieros para el mejoramiento de vivienda. Proveer de información sobre la experiencia de microfinancieras que han desarrollado productos específicos para el sector, podría ser de utilidad. Por otro lado, las microfinancieras están más anuentes si existe una línea de financiamiento dedicado, ya que la mayoría depende de ello para desarrollar sus

productos al menos en una fase inicial. El contar con un proyecto sombrilla para ello (ver conclusión anterior) podría proveer del financiamiento requerido. Es posible que al menos en las etapas iniciales de promoción del mercado, las microfinancieras más locales o cooperativas estén más anuentes de introducir estos productos, especialmente ligado a una iniciativa local.

- Los CAPS representan una doble oportunidad, tanto como clientes, como voceros y difusores del Centro. Los CAPS pueden utilizar el Centro SMART como centro de referencia para la toma de decisiones sobre adquisición de equipo, ya sea para la reparación, ampliación o nuevos proyectos. Por otro lado, los CAPS pueden recomendar a las personas de la comunidad acercarse al Centro SMART, ya que muchas veces son consultados cuando las familias investigan sobre soluciones ASH para sus hogares. Otros posibles clientes son los diseñadores de proyectos de ASH, para los cuales se puede hacer un esfuerzo de acercamiento individual, o a través de asociaciones de agremiados, como ANISA.
- Existe la posibilidad de realizar convenios con instituciones de gobierno y Alcaldías para dirigir a consultores, formuladores de proyectos, CAPS y usuarios al Centro SMART para la elección de opciones tecnológicas a utilizar en los proyectos. Las redes y gremios, como la Red Nacional de CAPS y la Asociación Nicaragüense de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ANISA) son recursos importantes para divulgación del Centro SMART. No se debe perder de vista que los formuladores de proyectos son quienes proponen las tecnologías que luego serán empleados en los proyectos.
- Dado el aspecto innovador del Centro SMART, existe el potencial para convertirse en un Centro de referencia, no solamente en el país, sino también expandir su área de influencia a la región Centroamericana, donde se comparten brechas de acceso similares y mercados similares, considerando sobre todo que varios de los proveedores de productos tienen presencia regional. La difusión puede realizarse aprovechando las relaciones de RASNIC con otras redes centroamericana y con FOCARD.

## Bibliografía y bases de datos consultadas

Estadísticas y Datos para Nicaragua 2015 del Programa de Monitoreo Conjunto para Abastecimiento de Agua, Saneamiento e Higiene OMS/UNICEF (JMP) disponible en <https://washdata.org/data>

Instituto Nacional de Información de Desarrollo INIDE. Reporte de Pobreza y Desigualdad 2016. Disponible en <http://www.inide.gob.ni/bibliovirtual/publicacion/reportepobreza.pdf>

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER. Dirección de Meteorología. Clima de Nicaragua. Disponible en <https://www.ineter.gob.ni/met>

Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural. Bases de datos consolidadas 2017. Disponible en <http://www.siasar.org/>

## Anexos

### Anexo I. Personas entrevistadas en el marco del estudio

Nombre	Institución
Joaquín Jarquín	Centro de Tecnología SMART de Agua, Saneamiento e Higiene
Cristina López Gladko	Compañía Cervecera de Nicaragua
Denis Alemán	FUNDENUSE
Henk Holstal	SMART Centre Group
Brenda Bustos	Holcim
Imelda Peralta	Caja Rural Mano a Mano
Nohemí Bellorini	ASODELCO
Ineke de Groot	ASODELCO
Joxan Icaza	FISE
Karen Meza	Sweet Progress
Luis Román	AMEC
Nelson Medina	Experto nacional del sector ASH/ANISA
Rob Bell	El Porvenir
Santos Reyes	Red Nacional de CAPS

## Anexo II. Entidades que participaron en la consulta a través de Encuestas

### **Empresas privadas**

- Soluciones Integrales
- ROTOCAS/PLASTITANK
- La Casa del Tanque
- AMANCO
- Durman Esquivel
- CIFA
- AQUATEC S. A.
- VALVULAS Y FILTRACION
- Buen Manejo del Campo S.A.
- HOLCIM
- CEMEX
- HydroLogica S.A.
- Aqua Systems
- AMEC

### **Organizaciones No Gubernamentales**

- Water for People
- Habitat para la Humanidad Nicaragua
- ONGAWA
- El Porvenir
- Visión Mundial
- American Nicaraguan Foundation
- Agua para la Vida
- Club Rotario Managua
- BORDA de Nicaragua
- Global Brigades

### **Universidades**

- UNI-PIENSA
- UCA
- UNA