

Análisis estadístico del estado de los sistemas y los efectos del proyecto de instalación de 50 sistemas de captación en los alrededores del Centro de Barrio Bugambilias

Reporte de resultados
Proyecto FAHHO - CDLC – Isla Urbana 2015

Reporte elaborado por: Pablo González Moctezuma
Noviembre 2016



Contenido

Introducción.....	2
Metodología	2
El reporte.....	2
Características de las instalaciones y de las familias beneficiadas.....	2
Características físicas de los sistemas.	5
Uso y calidad del agua y del sistema.....	7
Ahorro económico y percepción de beneficios.	13
Análisis de la información recabada.	18
Anexo 1. La relación de los beneficiarios con el Centro de Barrio Bugambilias.....	22
Anexo 2. Estructura de la entrevista.	25
1. Características de las instalaciones realizadas en el proyecto FAHHO - CDLC - IU	3
2. Beneficiarios directos totales por grupo de edad	3
3. Mapa de las instalaciones con nombres de colonias	4
4. Mapa de las instalaciones en colonias aledañas al Centro de Barrio Bugambilias	5
5. Tamaño del almacenamiento de los sistemas instalados	5
6. Tamaño de la superficie de captación por rangos	6
7. Material de construcción de los techos de los sistemas.....	6
8. Número de eventos fuertes de lluvia para el rebosamiento de las cisternas	7
9. Uso del sistema	8
10. Tabla con la descripción de usuarios irregulares y sus causas.....	8
11. Número de fallas por componente del sistema de captación identificadas por los beneficiarios.....	9
12. Mantenimiento y estado de los filtros de sedimentos a un año de la instalación	9
13. Reemplazo de filtro de carbón y mantenimiento de techo	10
14. Percepción de los beneficiarios de la calidad del agua de su sistema	10
15. Usos del agua de lluvia en las viviendas beneficiadas	11
16. Familias que se independizaron de la red de agua durante la temporada de lluvias	11
17. Duración del almacenamiento del sistema por familia	12
18. Fuentes de suministro complementarias al sistema.....	13
19. Proporción del ahorro monetario por rubros identificados por las familias beneficiarias	14
20. Montos ahorrados por vivienda beneficiada mensualmente debido al uso del sistema de captación en sustitución de otras fuentes de abastecimiento de agua (en MXN).	15
21. Radar de identificación de beneficios percibidos por los beneficiarios.	16
22. Diagrama explicativo del funcionamiento de la red de agua en las colonias del proyecto.....	18
23. Altura de la casa y tiempo de aprovisionamiento con el sistema	19
24. Superficie de captación, habitantes promedio y almacenamiento	19
25. Correlación entre la capacidad de almacenamiento de la vivienda y el no. de hijos	20
26. Capacidad de la cisterna vs tamaño del techo.....	21
27. Hijos menores de edad en la casa, capacidad de cisterna y duración de la cisterna.....	21

Introducción.

El presente reporte es un análisis de una encuesta realizada a finales de Agosto del 2016 para conocer el estado de los sistemas instalados durante julio de 2015 en los barrios de Bugambilias, Neza Cubi y Eladio de la ciudad de Oaxaca.

Los sistemas consisten en captadores de agua de lluvia que permiten a las familias recolectar el agua que cae en su techo durante la temporada de lluvias. El proyecto de instalación fue realizado por Isla Urbana y la evaluación por su gerencia regional en Oaxaca.

Metodología

A continuación se muestran algunos de los resultados importantes de las entrevistas que fueron aplicadas a todos los beneficiarios del proyecto. La información fue capturada en la aplicación OpenSource KoboCollect para después ser procesada en el programa Microsoft Excel.

Los entrevistados fueron visitados en su domicilio por un integrante de Isla Urbana Oaxaca en la semana del 25 al 30 de agosto de 2016. Seis beneficiarios no se encontraban en su casa cuando se les visitó y completaron la entrevista vía telefónica.

La encuesta está compuesta por 42 reactivos de los cuales 32 investigan la satisfacción del sistema y datos relevantes para la evaluación técnica, 3 generan información cualitativa y 7 fueron proporcionados por CDLC para entender mejor la función que tiene el centro de barrio en la comunidad de beneficiarios.

El reporte

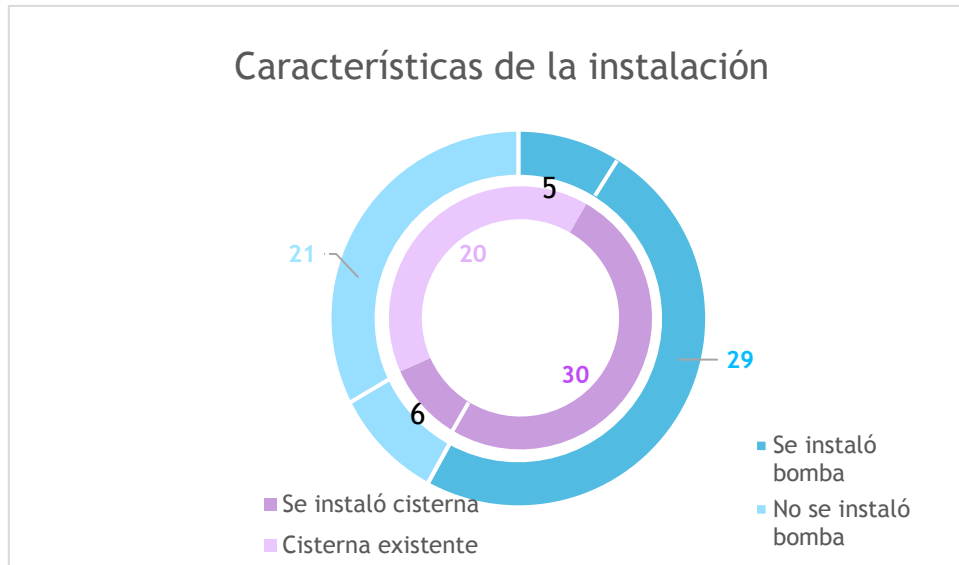
Tras la evaluación a un año puede considerarse que los sistemas ya han cumplido un ciclo de prueba y se observaron los siguientes resultados.

Características de las instalaciones y de las familias beneficiadas.

En el proyecto se instalaron 50 sistemas de captación, de los cuales 2 se dedicaron a edificios pertenecientes a CDLC - FAHHO. Estos dos sistemas fueron ubicados geográficamente en el análisis pero no se contemplaron en la encuesta porque su función es diferente a la de los sistemas residenciales.

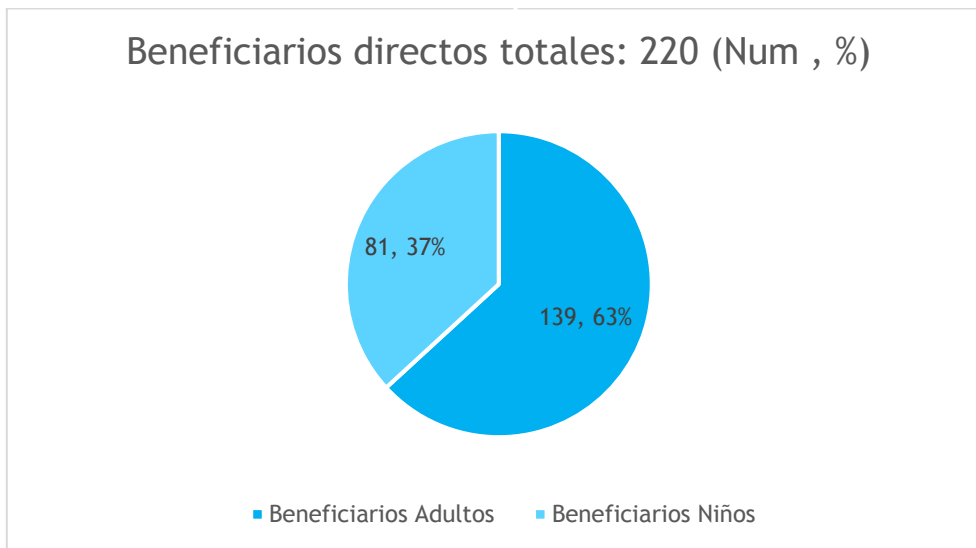
Como respuesta al reto que representaba para los beneficiarios conseguir una bomba, estas fueron proporcionadas por Isla Urbana a un costo muy bajo, propiciando que 29 instalaciones se complementaran con ellas. Como se había previsto en el proyecto, 30 de los sistemas cuentan con una cisterna rotomoldeada de 5,000 litros y el resto se instalaron en lugares que ya contaban previamente con una cisterna. Estos datos pueden visualizarse en la gráfica 1.

Para el reclutamiento de beneficiarios se identificó a líderes de las colonias que ayudaron a pasar la voz. El Centro Comunitario Bugambilias fue el contacto de entrada a 21 beneficiarios, mientras que Gerardo Martínez, Fabián Hernández y Modesto Pérez con Doña Felipa convocaron a 14, 6 y 7 interesados respectivamente.



1. Características de las instalaciones realizadas en el proyecto FAHHO - CDLC - IU

Las familias beneficiadas están compuestas por un promedio de 2.9 adultos y 2 niños. El proyecto benefició directamente a 220 personas, de las cuales 139 son adultos o jóvenes y 81 son niños (gráfica 2).



2. Beneficiarios directos totales por grupo de edad

La mayoría de los sistemas (46) fueron instalados en las colonias aledañas al Centro de Barrio: Bugambilias (16 sistemas), Eladio Ramírez (12), Lomas de San Jacinto sectores 1 y 3 (10), La Soledad (3), Guadalupe Victoria sección 2 (2), Neza Cubi (2) y Lomas de Santa Rosa (1). Los 4 restantes se distribuyeron en la colonia Bravo Ahuja (2), Sabino Crespo (1) y Cinco Señores (1). La distribución se puede ver claramente en la imagen 3. En dicha imagen, el punto azul representa el centro de gravedad de todas las instalaciones realizadas, mientras que el amarillo es el punto de menor distancia

promedio a todas las instalaciones, que se encuentra a menos de 200 metros del Centro de Barrio.

Dado que la mayor densidad de instalaciones se encuentra en las cercanías de la colonia Bugambilias, la imagen 4 muestra a detalle la localización de los sistemas en la zona. En ella pueden identificarse cinco grupos principales (*clusters*), que responden a una promoción realizada principalmente por “pasar la voz” entre los vecinos de las personas convencidas.

Para entender el impacto de los sistemas, creemos que es importante hacer un análisis exhaustivo de la información recopilada. Usando la georreferenciación como base, todos los datos de las viviendas fueron integrados en mapas interactivos en los que se pueden analizar las variables por rangos. Uno de los mapas contiene toda la información recabada para el proyecto, mientras que otro contiene solo información básica con la intención de que pueda publicarse en la página de las entidades financiadoras y de Isla Urbana. El formato de los mapas en los links es diferente al de las figuras 3 y 4.

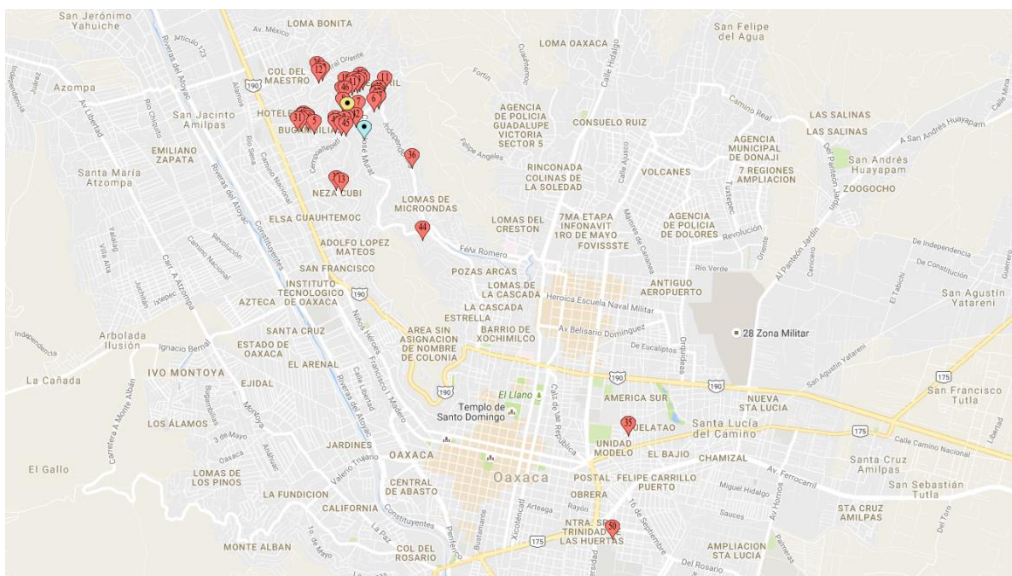
Para visitar estos mapas interactivos ingrese a los siguientes enlaces:

Mapa con información completa (sólo para uso interno de financiadores e Isla Urbana)

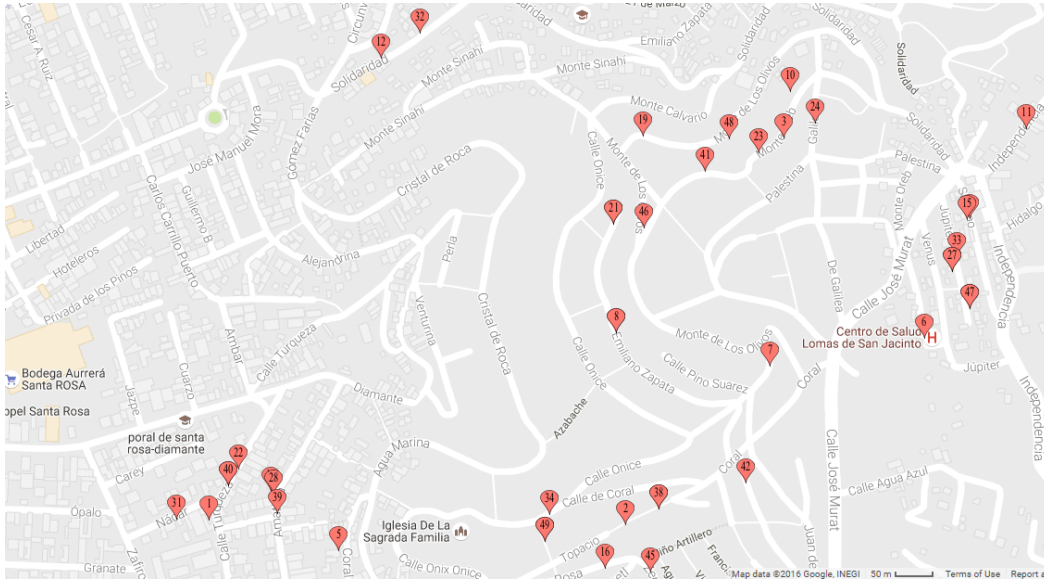
[Si está interesado en esta versión, por favor contactar al personal de LCDLC](#)

Mapa con información general (para publicación web y redes sociales)

<https://batchgeo.com/map/a7e0420707cdf263653158f3f0c6886>



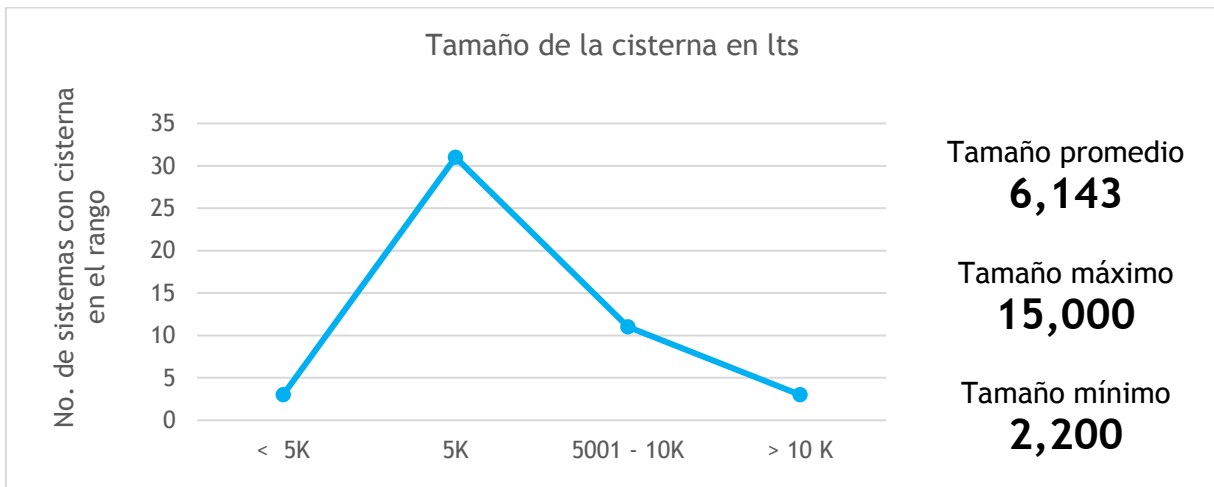
3. Mapa de las instalaciones con nombres de colonias



4. Mapa de las instalaciones en colonias aledañas al Centro de Barrio Bugambillas

Características físicas de los sistemas.

La mayoría de los sistemas instalados en viviendas (31) cuentan con una capacidad de almacenamiento de 5 mil litros y solo 3 de los sistemas instalados almacenan menos de 5 mil litros. Los 14 sistemas sobrantes cuentan con cisternas de más de 5 m³ (5 mil litros) de capacidad y tres de ellas pueden almacenar más de una pipa grande (10,000 lts).

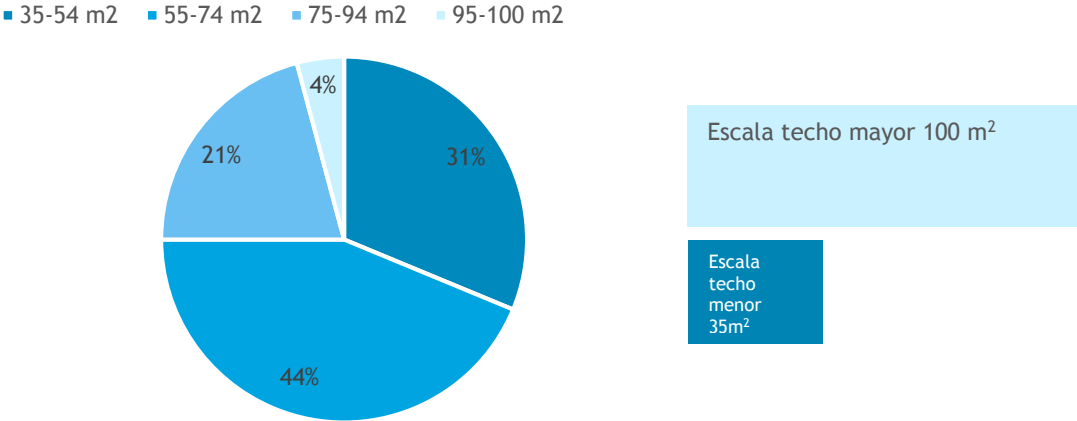


5. Tamaño del almacenamiento de los sistemas instalados

De los 50 sistemas instalados, 48 se encuentran en viviendas de familias que viven en colonias suburbanas marginadas. La superficie promedio de captación (tamaño del techo) es de 64 m² y la mayoría se encuentra en el rango de 55 a 74 m². Esta información

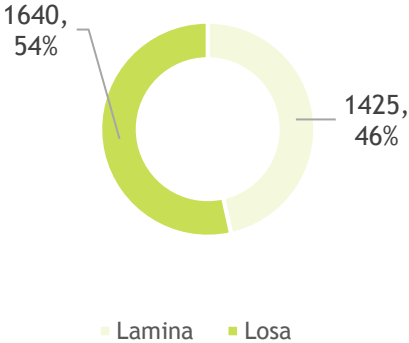
puede ser visualizada en la gráfica 6. Con base en datos de precipitación estándar se considera que en la región existe una precipitación mínima de 650 mm anuales, por lo que una superficie de 64 m² recibe una descarga 41,500 litros de agua anuales, volumen similar al de cuatro pipas grandes. No toda esta agua es aprovechada con el sistema por diferentes razones, pero nos permite estimar el valor agregado anual del sistema. En total fueron instalados 3,065 m² de superficie de captación de los cuales 1,425 son de lámina y 1,640 de losa.

Tamaño del techo por rangos



6. Tamaño de la superficie de captación por rangos

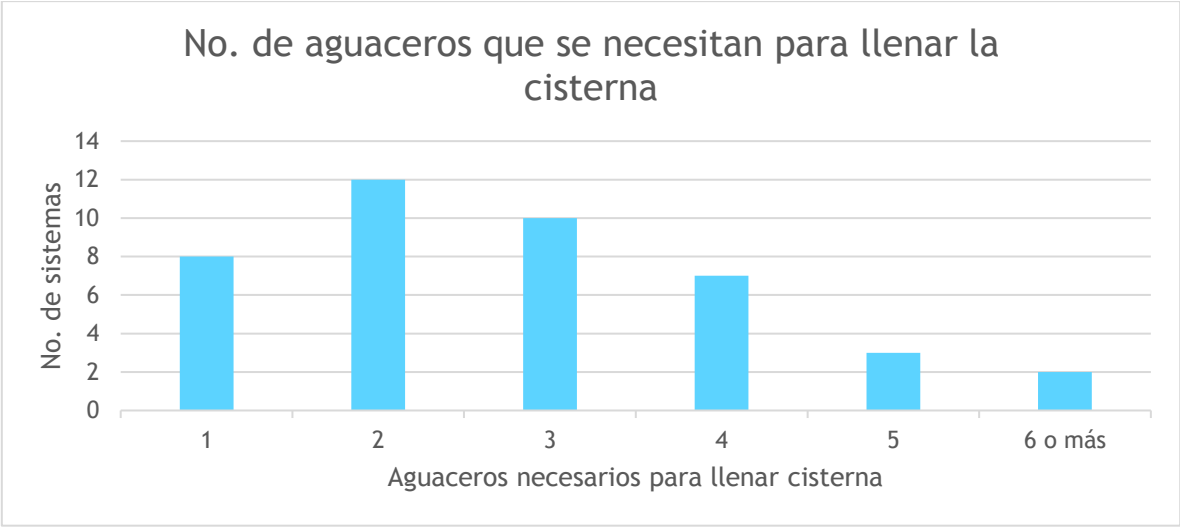
Tipo de techo en la instalación (m², %)



En esta etapa de instalaciones existió una diferencia importante en la superficie de captación de las viviendas beneficiadas. El techo más grande en el que se instaló un sistema (más de 100 m²) triplica el tamaño del techo más pequeño (35 m²).

7. Material de construcción de los techos de los sistemas

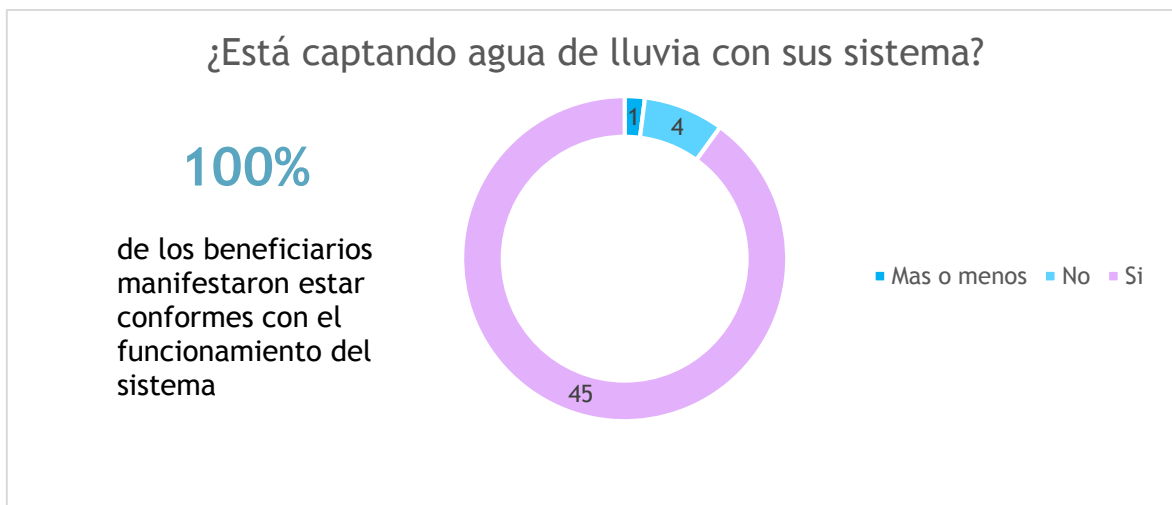
Los usuarios fueron interrogados sobre cuántos aguaceros observaron que se necesitaban para llenar su cisterna. Esta pregunta fue respondida por 42 beneficiarios y la mayoría de ellos (71%) llena su cisterna tras tres aguaceros mientras que siete hogares (17%) necesitan cuatro aguaceros y solo cinco hogares (12%) deben esperar más de 4 lluvias para rebosar su cisterna.



8. Número de eventos fuertes de lluvia para el rebosamiento de las cisternas

Uso y calidad del agua y del sistema

Como puede verse en la gráfica 9, la mayoría de los usuarios están usando el sistema de captación y todos declararon conformidad total con el funcionamiento del sistema. Los casos especiales en cuanto a utilización irregular del sistema son reportados en la tabla 10. Existen cinco casos de no uso, de los cuales en cuatro son consecuencia del permanente estado de construcción en el que se encuentran la mayoría de las casas de estos barrios, pues estos sistemas tuvieron que ser inhabilitados por obras. La otra usuaria irregular, al contar con dos cisternas grandes adicionales a la de agua de lluvia, no valora la calidad sino que cuenta con el agua de lluvia como “otra reserva” que rara vez es utilizada. Ella retiró el tlaloque porque no le parece que aporte valor.

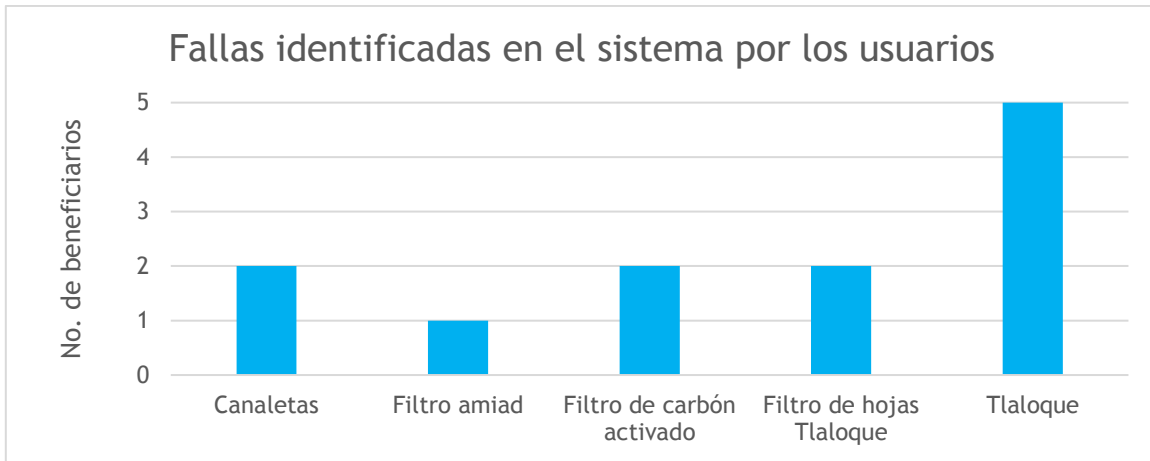


9. *Uso del sistema*

Sistemas con alguna irregularidad en su utilización.	
Beneficiario	Causa de irregularidad
Respuesta a pregunta ¿Está captando agua con el sistema?: Mas o menos	
B1	Contestó su hijo y no fue muy asertivo, se constató que sí captan agua regularmente
Respuesta: No	
B2	Reconstrucción de casa
B3	Construcción de segundo piso
B4	Construcción de sala
B5	Construcción de un nuevo cuarto
Otros usuarios identificados	
B6	Quitó el tloque porque no utiliza el agua más que para lavar, se quedó con los filtros

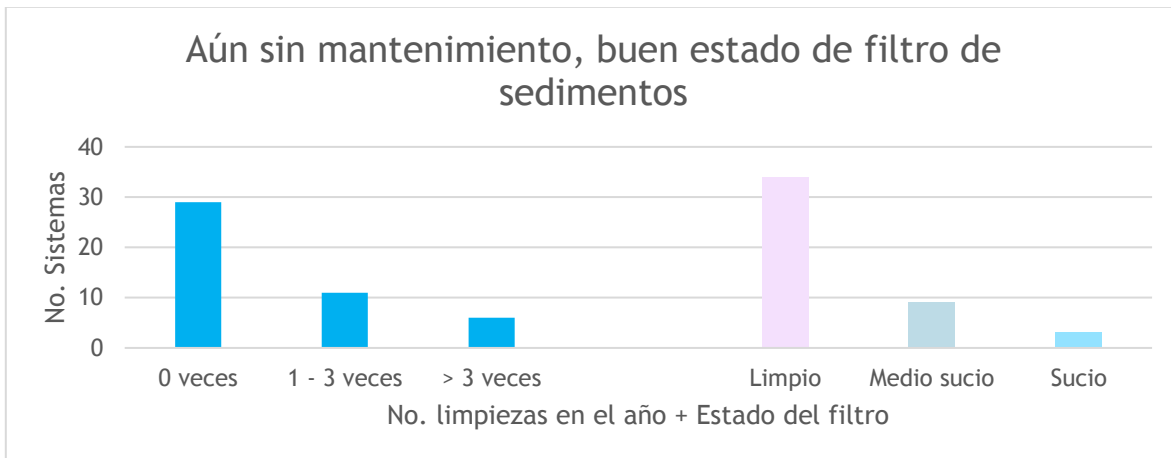
10. *Tabla con la descripción de usuarios irregulares y sus causas*

En la encuesta se preguntó a los usuarios qué parte del sistema les parecía más complicada en cuanto a operación o mantenimiento. Para cinco de ellos, el tloque resultó complicado, en 3 casos por la rigidez de la llave esférica de drenado, en uno porque al drenarlo se dificultaba recuperar el agua y en otro porque la usuaria no fue capacitada para vaciarlo al final de cada lluvia. Un beneficiario mencionó que el tloque es demasiado grande para la superficie de techo con la que cuenta y esto reduce su captación efectiva. En dos casos las canaletas instaladas por los usuarios no funcionaban correctamente. Dos beneficiarios mencionaron que el filtro de carbón activado les dio problema, uno porque alentó la bomba y otro porque se tapó y no sabía cómo limpiarlo. Dos beneficiarios observaron que el filtro de hojas es demasiado pequeño y se tapa durante la lluvia y uno de ellos reconoció que no sabía limpiar el filtro amiad.



11. Número de fallas por componente del sistema de captación identificadas por los beneficiarios

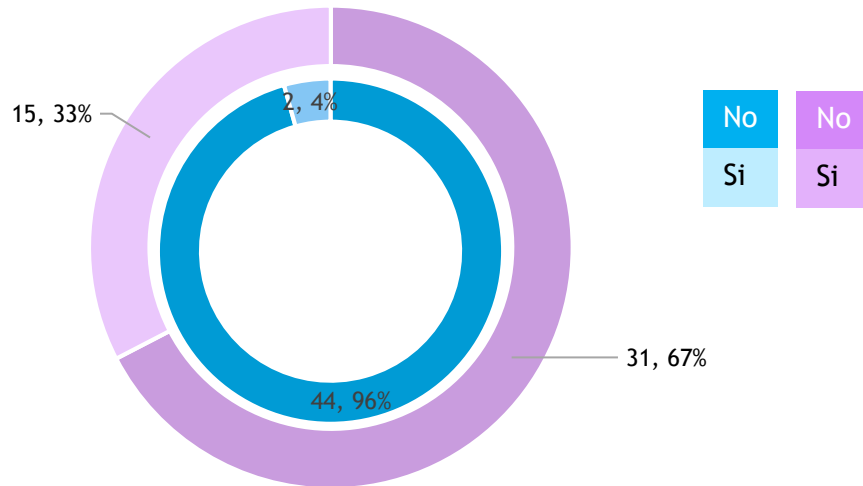
Cada uno de los sistemas fue revisado por los entrevistadores y una observación a tener en cuenta es que los filtros de sedimentos (amiad) casi no recibieron mantenimiento por miedo a abrirlos y desconocimiento de su funcionamiento. Aun así, la mayoría de ellos se encontraron en muy buen estado.



12. Mantenimiento y estado de los filtros de sedimentos a un año de la instalación

Al momento de la visita habían transcurrido 13 meses desde las instalaciones, lo que explica por qué la mayoría de las familias no habían sustituido el cartucho de carbón activado. En la mayoría de las casas este se encontró en buen estado, excepto en aquellas que combinan en la misma cisterna agua de la red y agua de lluvia, donde el cartucho adquirió un color negro chapopote. Solo un tercio de las familias asume que tiene problemas de mantenimiento en su techo.

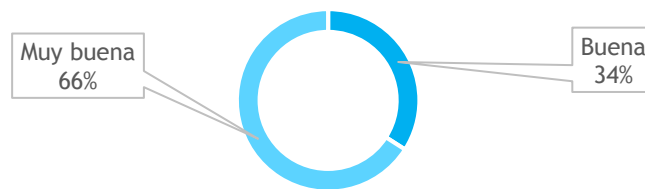
¿Se le ha complicado mantener su techo limpio y sin objetos?
 ¿Reemplazó el carbon activado de su filtro? (Usuarios, %)



13. Reemplazo de filtro de carbón y mantenimiento de techo

La percepción de los beneficiarios sobre la calidad del agua del sistema es, en dos terceras partes muy buena y el resto buena. Estas opciones fueron seleccionadas entre cuatro calidades posibles: muy buena, buena, mala o muy mala.

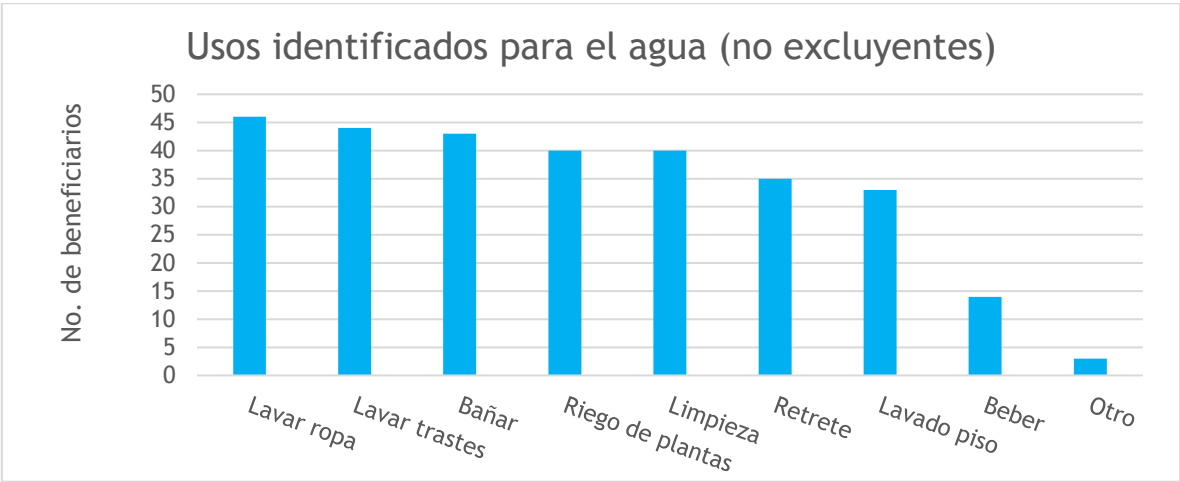
Percepción de la calidad del agua del sistema



14. Percepción de los beneficiarios de la calidad del agua de su sistema

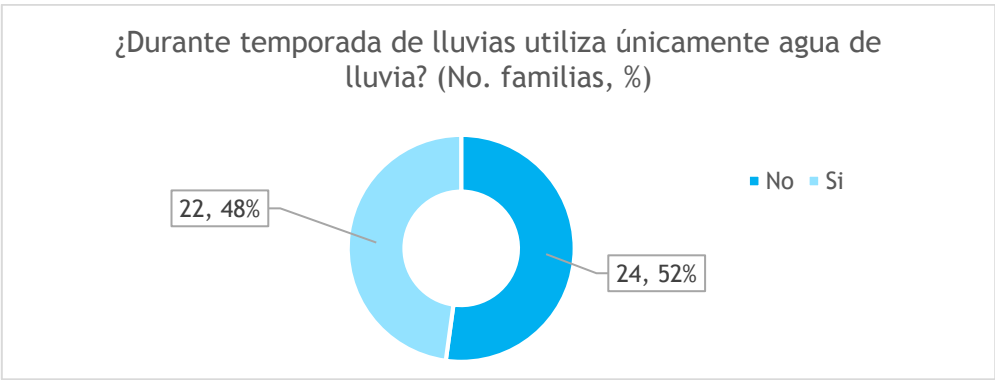
En cuanto a este tema fueron recabados algunos testimonios que confirman que la calidad es muy buena en términos comparativos. Por ejemplo, “el agua de ADOSAPACO llega sucia a veces y no la agarramos mejor usamos la del sistema” o también “se siente más suave el agua y es muy diferente a las otras, limpia más y todos lo notamos”. Existe una fuerte percepción de que el agua de la red, especialmente en las viviendas más cercanas a la carretera, está contaminada, como confirma el siguiente testimonio “(El agua del sistema) es agua virgen y no contaminada” o el que afirma que “(ahora) tenemos más agua y más limpieza”.

El agua del sistema es utilizada para diferentes actividades dentro de los hogares beneficiados. Los usos más populares son lavar ropa, lavar trastes y regadera. Varias beneficiarias mencionaron que con el agua de la red la ropa se echa a perder, pues tiene mucho sarro, lo que convierte al agua de lluvia en una fuente de ahorro en vestido.



15. Usos del agua de lluvia en las viviendas beneficiadas

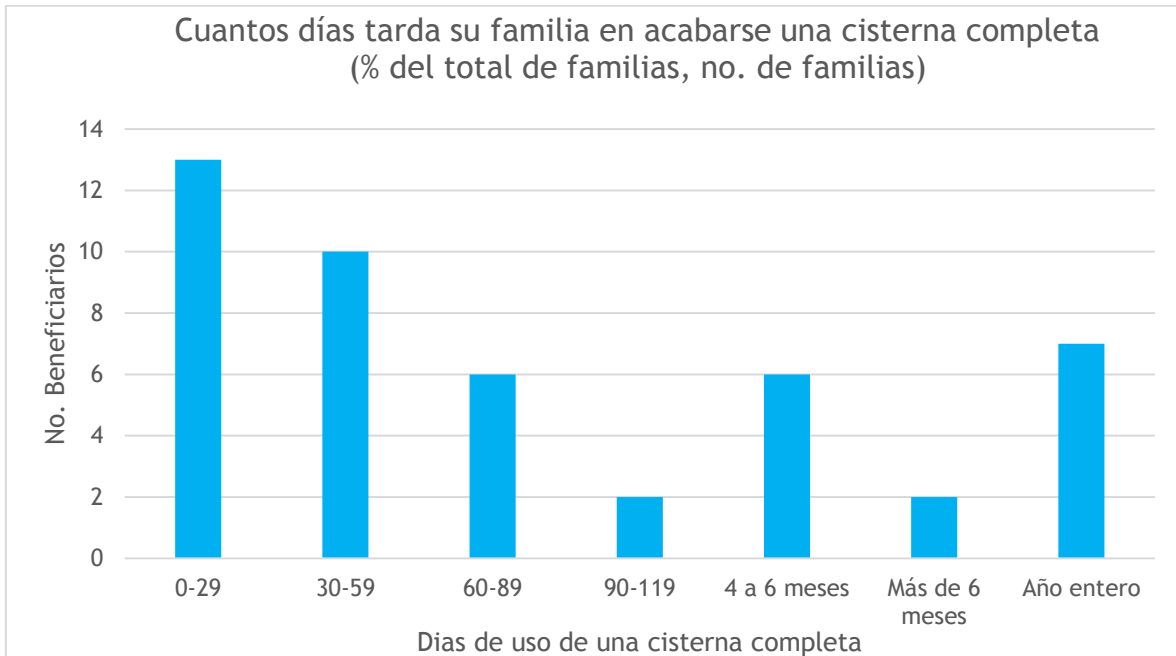
Uno de los beneficios secundarios de los sistemas de captación instalados es que, en caso de que generen autosuficiencia para la familia durante la temporada de lluvias, provocan una menor saturación en la red de agua. De 46 familias que respondieron a este reactivo, 48% reconocieron que en la temporada de lluvias no utilizaron agua de la red (gráfica 16). Esto representa un gran avance, pues se reduce la carga y por ende la demanda de la precaria red de agua con la que se cuenta en la zona.



16. Familias que se independizaron de la red de agua durante la temporada de lluvias

En referencia a lo anterior, se investigó cuánto tiempo tarda una familia en utilizar toda el agua almacenada en su cisterna. Aunque casi una tercera parte tiene menos de un mes de autonomía, resultó sorprendente que la mitad de los beneficiarios tardan más de dos meses en usar toda el agua almacenada, una tercera parte la utiliza durante más de 4 meses y 7 familias no se acabaron el agua almacenada en todo el año. Estos siete casos tienen diferentes formas de manejo del agua. Algunos de ellos han reservado el agua de

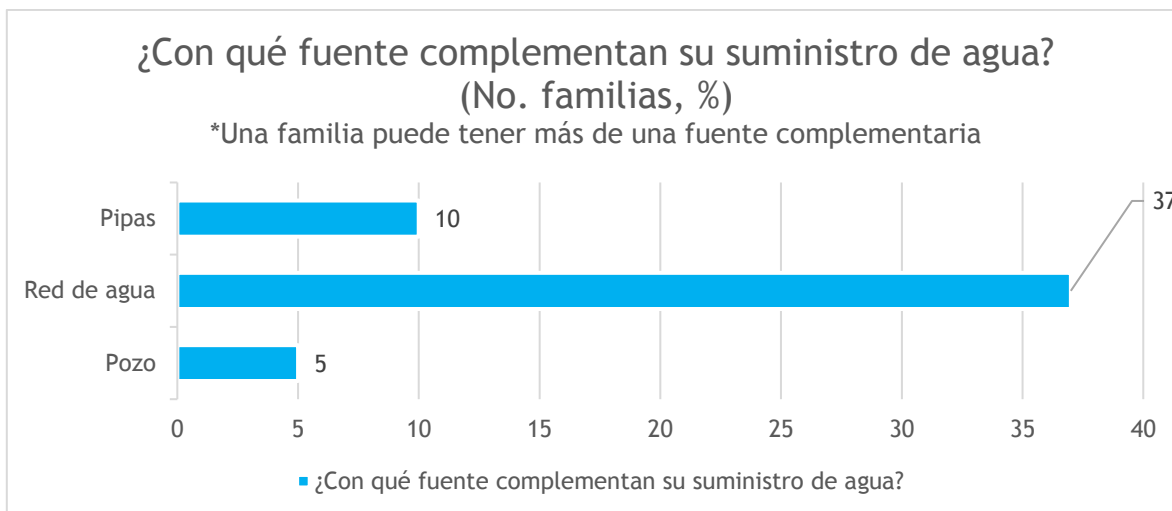
lluvia para usos específicos (ingestión y contacto regularmente) pero otros le han dado todos los usos posibles con alta eficiencia.



17. Duración del almacenamiento del sistema por familia

El caso de la familia de Salvador López Gopar es uno de estos últimos: no cuentan con ningún otro tipo de suministro y el sistema fue suficiente para abastecer todo el año a su familia de 3 adultos y 2 niños. En sus palabras “(El sistema) nos hace más autónomos. (Ahora) no dependemos ni de la electricidad. Aun teniendo el pozo (antes su familia se abastecía de un pozo en el río cercano) cuando no había agua había que ir a traer con la camioneta.”

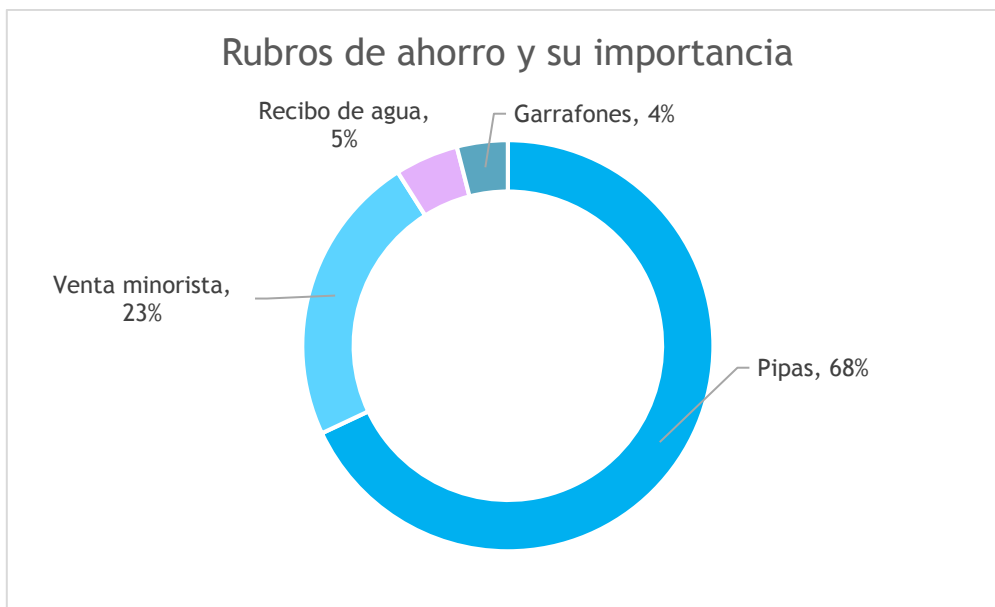
La mayoría de las familias beneficiadas complementaron su abastecimiento con la red de agua, aunque 10 de ellas tuvieron que comprar pipas y otros 5 lo resolvieron mediante pozos. Muchos beneficiarios manifestaron que por primera vez en muchos años no tuvieron que comprar agua a minoristas o piperos.



18. Fuentes de suministro complementarias al sistema

Ahorro económico y percepción de beneficios.

En base a un conjunto de preguntas referentes al ahorro generado por los sistemas de captación, se identificaron cuatro rubros principales. El más importante son las pipas de agua, que en época de sequía llegan a alcanzar un precio de \$1,300 MXN y tienen tal demanda que muchas veces, si no son apartadas con anticipación, se pueden negar a prestar el servicio. El segundo en importancia, la venta minorista, consiste en pick ups o pipas que cobran entre \$100 y \$130 por rellenar un tinaco de 1,100 litros. Esta venta contribuye con 23% del ahorro. Los recibos de agua reducidos por el poco uso representan el 5%. Como los sistemas no cuentan con un filtro terminal, sólo 14 familias utilizan el agua para beber y la mayoría reconoce que lo hace esporádicamente, por lo que la sustitución de garrafones genera un ahorro de 4% del total. Una estrategia de instalación de filtros terminales que permitan beber el agua puede potenciar en gran magnitud el ahorro generado por los sistemas. La gráfica 19 presenta el porcentaje del gasto que las familias reconocieron que hubieran realizado en cada rubro de no haber contado con el sistema de captación.

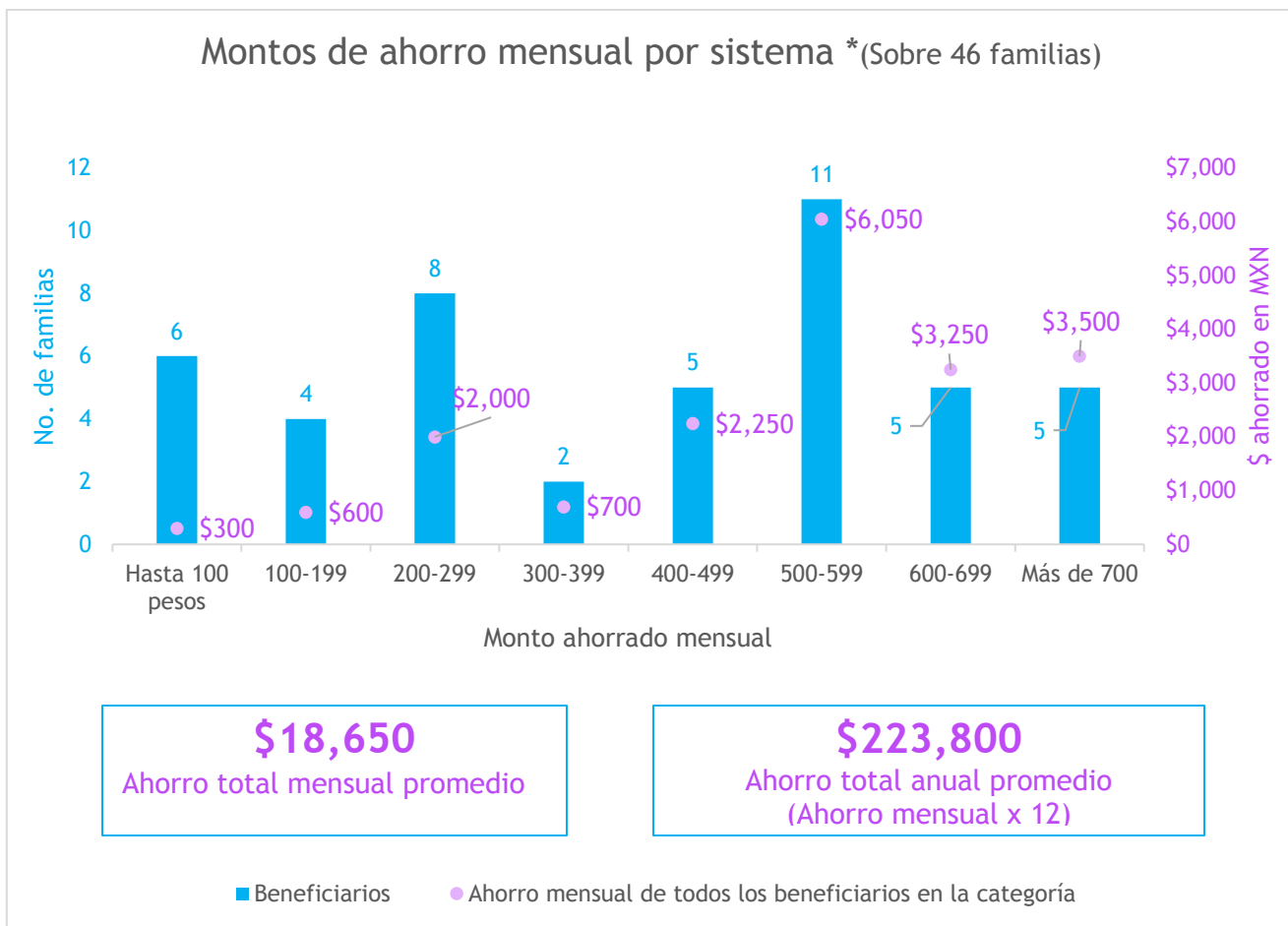


19. Proporción del ahorro monetario por rubros identificados por las familias beneficiarias

El tamaño del ahorro es diferente en el caso de cada familia, dependiendo de variables como el tamaño del techo y cisterna, los usos del agua, la eficiencia de uso, el nivel de marginación de la vivienda y las opciones de suministro complementarias disponibles. En respuesta a la pregunta ¿cuánto ahorra usted mensualmente con el sistema? los beneficiarios proporcionaron un estimado a partir de los pagos que realizan en los diferentes medios de suministro. La gráfica 20 resume la información proporcionada por los beneficiarios.

Al ser una gráfica que cuenta con dos ejes verticales damos una breve explicación. Cada barra amarilla, cuyo eje vertical de referencia es el amarillo de la izquierda, nos dice el número de familias (beneficiarios) cuyo ahorro se encuentra en el rango de la base de la barra. Es decir, hay 8 familias que estimaron su ahorro entre \$200 y \$299. El punto rojo, cuyo eje vertical corresponde al de color rojo a la derecha de la gráfica, corresponde a la suma de todo el dinero ahorrado por las familias en el rango del eje horizontal. Esto se traduce a que esas 8 familias cuyo ahorro se encuentra entre 200 y 299 pesos ahorran en el mes, las 8 juntas, un total de \$2,000. Estas cifras fueron calculadas en promedios para facilitar su correspondencia y la lectura. Resaltamos que estos datos carecen de información de dos familias beneficiadas que no respondieron y además no se consideraron los dos sistemas de LCDC (que registrarán grandes ahorros) y dos familias estimaron su ahorro en cero, que no es realista. Por ende, las cifras expresadas representan un mínimo monto de ahorro, pero seguramente son superadas.

De estos datos podemos concluir que hay familias para las que el sistema es estratégico, pues ahorran casi 10 salarios mínimos al mes sólo en compra de agua. Un ejemplo de ahorro destacable es la cocinera Alba. Ella relata que antes gastaba mucho en garrafrones para cocinar y desde que usa el agua del sistema las utilidades de su micro-negocio han aumentado considerablemente.



20. Montos ahorrados por vivienda beneficiada mensualmente debido al uso del sistema de captación en sustitución de otras fuentes de abastecimiento de agua (en MXN).

En contraste, algunos beneficiarios del proyecto no han reconocido aún el valor agregado del agua de lluvia y siguen utilizándola como una segunda opción. Esta barrera cultural y de percepción es uno de los mayores retos en la consolidación de un aprovechamiento óptimo del agua de lluvia.

El proyecto puede estimarse que genera un ahorro total (o produce un valor agregado, dependiendo de la perspectiva) de más de \$18,650 MXN mensuales. Este puede multiplicarse por seis meses si restringimos el uso del agua de lluvia a la temporada húmeda, pero en vista de que casi la mitad de las familias contó con agua de lluvia por más de 3 meses desde la última lluvia, hemos optado por contabilizar el año entero. Con estas cifras, el Retorno de Inversión (ROI) del proyecto es menor a cinco años, lo que confirma que es absolutamente viable para atraer inversión pública.

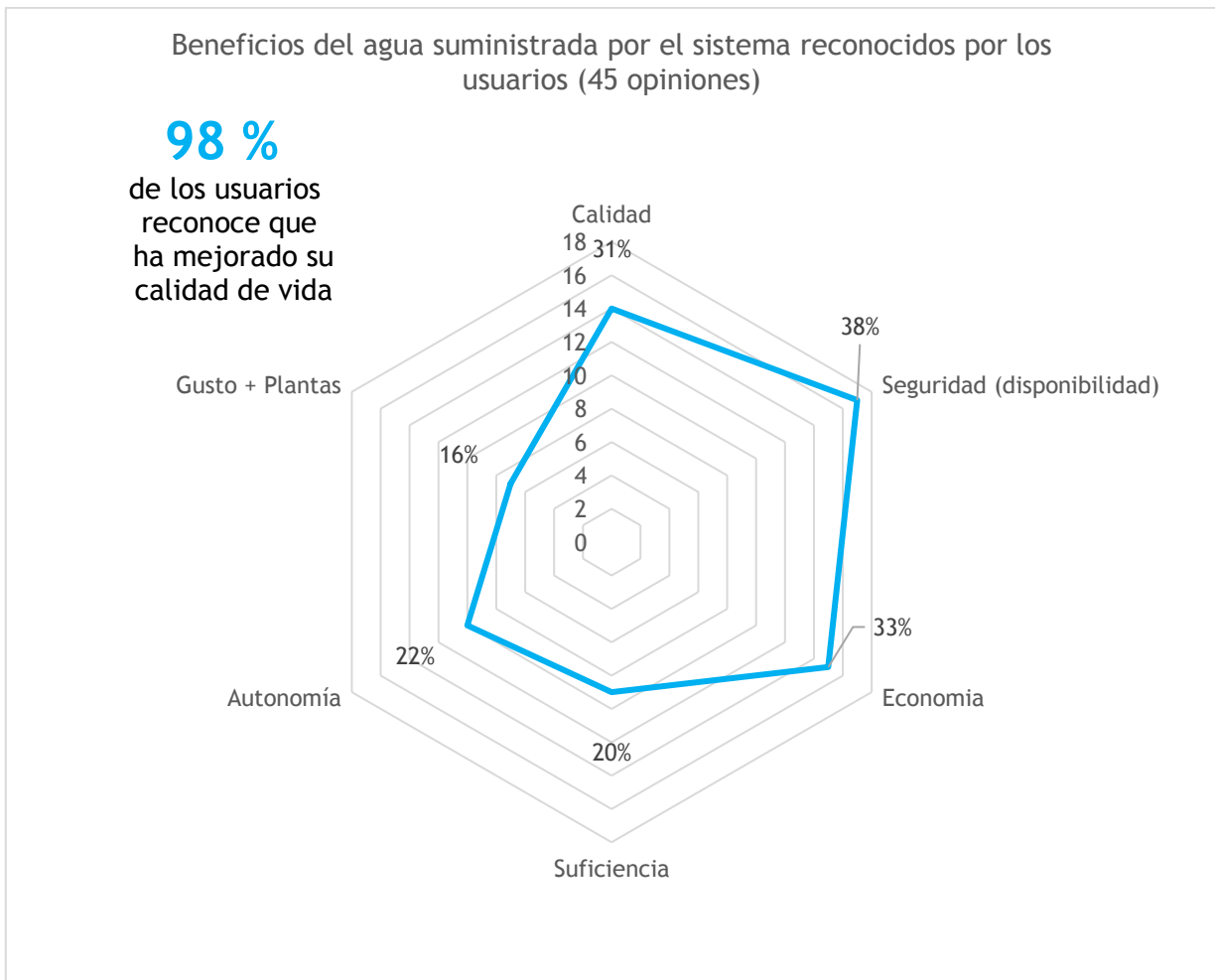
La entrevista incluyó tres preguntas cualitativas de las que se puede extraer mucha información sobre la situación del agua en las colonias, la concepción dominante hacia su manejo y hacia su valor y las estrategias que se usan para sobrellevar la complicada situación que atraviesan todas las familias de estos barrios.

Estas preguntas motivan la reflexión sobre los efectos que ha tenido el proyecto: si su calidad de vida ha mejorado ¿por qué lo dice? ¿Qué ventajas le da su sistema de captación? ¿Tiene algún comentario sobre el proyecto?

El 98% de los beneficiarios reconoce que el sistema de captación ha mejorado su calidad de vida.

Las respuestas a dichas preguntas se clasificaron en las categorías de calidad del agua, seguridad de suministro constante, ahorro económico, suficiencia para cubrir todas las necesidades, autonomía y autogestión en el manejo del agua y el disfrute del agua de lluvia y sus virtudes agrícolas. Como se muestra en la gráfica 21 el 38% de los comentarios recabados hacen referencia a la seguridad, 33% al ahorro económico y 31% la calidad, seguidos por la autonomía (22%) y la suficiencia (20%) y el disfrute (16%).

En el Anexo 2 se pueden ver todas las preguntas que fueron realizadas pero hemos decidido integrar un grupo de testimonios al final de esta sección que reflejan la parte cualitativa de los datos analizados.

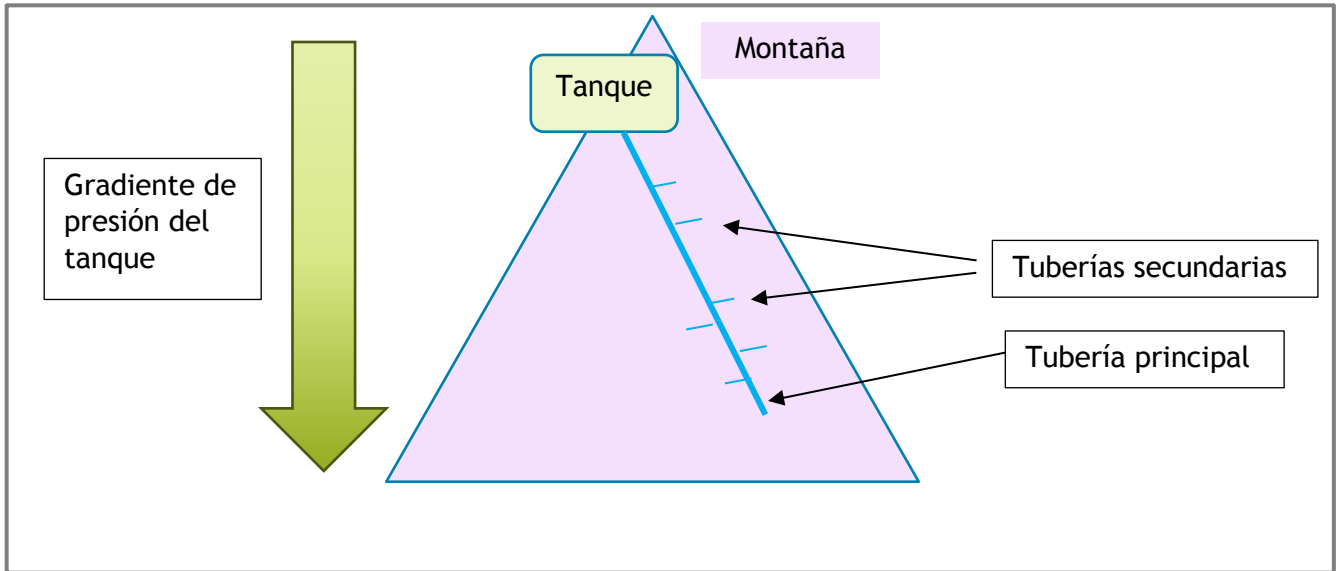


21. Radar de identificación de beneficios percibidos por los beneficiarios.

- Testimonio 1. "Antes no había ni para darse el lujo de tener plantitas. Ahora puedo jalarle al baño"
- Testimonio 2. "(Ahorré) bastante porque no he comprado pipas aunque no llegue el agua"
- Testimonio 3. "Es agua virgen y no contaminada"
- Testimonio 4. "Incluso le damos agua a los vecinos que no tienen agua más que de pozo e invitamos a los niños vecinos"
- Testimonio 5. "No me preocupa si hay agua en la red. Mi hija que vive por CU tiene que venir a lavar acá"
- Testimonio 6. "Nos ahorramos dinero y porque el agua de ADOSAPACO llega sucia a veces no la agarramos mejor usamos la del sistema"
- Testimonio 7. "Nos ha abastecido mucho porque nos hemos llevado todo el año con agua de lluvia y no tengo palabras para agradecerlo"
- Testimonio 8. "Nos hace más autónomos. No dependemos ni de la electricidad. Aun teniendo el pozo cuando no había agua había que ir a traer con la camioneta"
- Testimonio 9. "Se siente más suave el agua y es muy diferente a las otras, limpia más y todos lo notamos. Así el cuerpo lo siente. Tenemos almacenamiento que es importante. Hasta a veces me confío"
- Testimonio 10. "Si no, no habría agua"
- Testimonio 11. "Tenemos con que bañarnos, como regar plantas y eso da vida. El agua de la captación da vida diferente porque (las plantas) se ponen más frondosas"
- Testimonio 12. "Uno tiene agua y antes sufríamos mucho, le digo que quiero otro"
- Testimonio 13. "Ya no gasto en agua y soy la única que tiene"
- Testimonio 14. "Ya no sufro de agua. El agua viene 1 vez a la semana y me gusta más el agua del sistema"
- Testimonio 15. "Ya sabemos que está más limpia y existe confianza de que está buena. Vemos más frutos en nuestro jardín. No tuvimos cosecha en lluvias porque tumbaron árboles vecinos y los pájaros y murciélagos atacaron nuestro huerto. Pero ahora estamos teniendo muchos frutos porque estamos regando y tenemos frutas que antes no teníamos. Por ejemplo la variedad de chayotes que se ve ahí en esta época nunca teníamos."
- Testimonio 16. "Es saludable porque nadie más mete mano ahí"
- Testimonio 17. "Mis vecinos admiran que capto el agua y con el tiempo me lo voy a llevar a mi tienda porque ahí de plano no hay ni potable ni nada"
- Testimonio 18. "Es la única forma de tener agua aquí. (Valoramos) su precio"
- Testimonio 19. "Mi papá está muy contento y es amante de las plantas y les pone agua de lluvia"
- Testimonio 20. "No jalamos tanta agua de la red y por eso siempre abogamos para que se nutran los mantos acuíferos"
- Testimonio 21. "La limpieza porque no sale amarilla y me echa a perder la ropa"

Análisis de la información recabada.

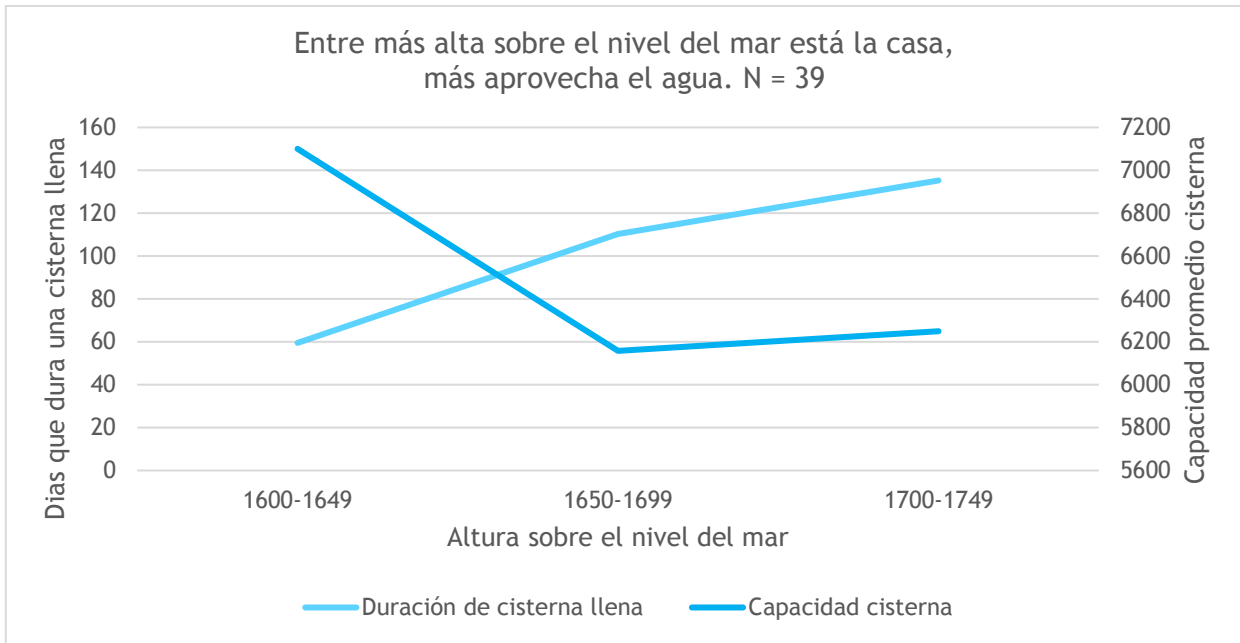
Es importante tener en cuenta que estas colonias populares (muchas de ellas en establecimientos ilegales promovidos por partidos políticos para ganar votos y formadas por migración del medio rural indígena oaxaqueño) reciben agua de la red únicamente por una hora un día a la semana. Es decir, existe una severa escasez de agua y como consecuencia también una costumbre de ahorro, reciclaje y aprovechamiento de la misma altamente eficiente.



22. Diagrama explicativo del funcionamiento de la red de agua en las colonias del proyecto

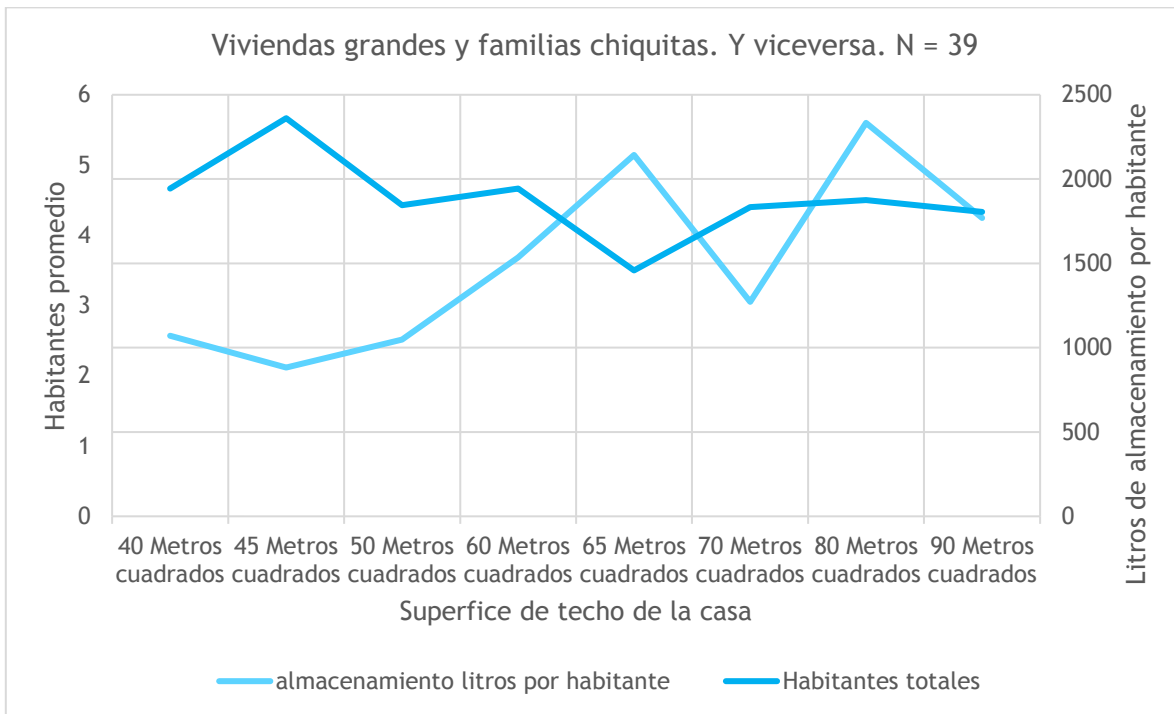
Una condicionante importante de la red de agua potable (independientemente de contar con agua o no) es que depende de un tanque elevado y mangueras en desnivel. Por las condiciones físicas de este sistema, los usuarios que viven en terrenos menos elevados reciben más agua que los establecidos a mayor altura (con menor desnivel respecto al tanque), pues la tubería tiene presión una vez que se ha llenado y ésta fuerza es directamente proporcional a la diferencia de altura con el tanque, que se encuentra en la parte más alta.

Por esta condición pudo observarse que a mayor altura sobre el nivel del mar de la vivienda, mayor capacidad de ahorro de agua de la familia y menor es el tamaño de su cisterna. Esta relación puede observarse en la gráfica 23. Este fenómeno se complementa por la circunstancia de que los nuevos colonos comienzan a construir su casa con recursos limitados y en terrenos altos, mientras que los antiguos colonos ya han construido durante al menos una década en lugares más cercanos al valle.



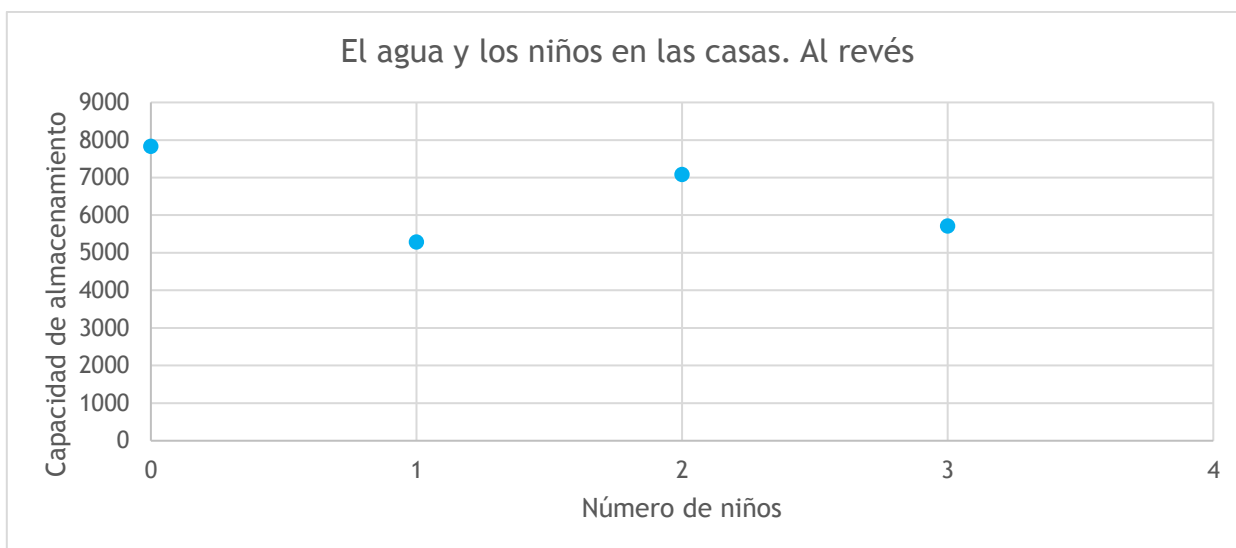
23 *Altura de la casa y tiempo de aprovisionamiento con el sistema.*

Otra condición clave en la dinámica de estos barrios resulta el hacinamiento en el que viven las familias nuevas. Las familias jóvenes frecuentemente llegan descapitalizadas a comenzar su establecimiento y son las que tienen todos sus hijos en casa (a veces hasta los padres de los jefes de familia), por lo que, tristemente, las casas con mayor número de habitantes son las que se encuentran en condiciones más precarias. Esta complicación tiene una relación directa con el tamaño de las cisternas y techos.



24 *Superficie de captación, habitantes promedio y almacenamiento*

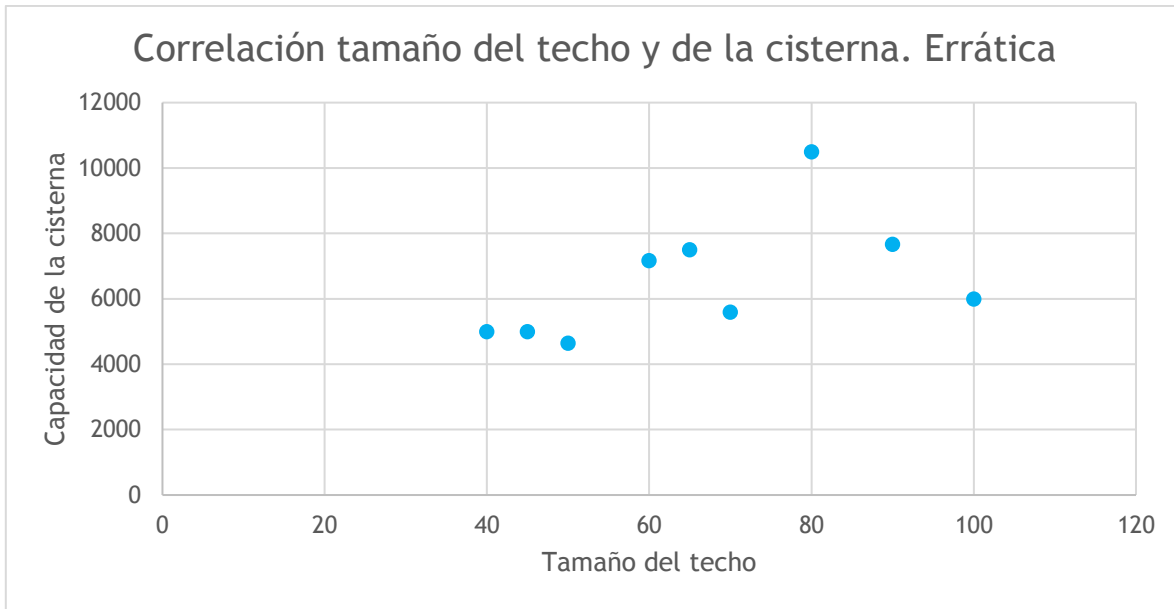
Lamentablemente las familias que se encuentran a la izquierda de la gráfica 24 son las que tienen mayor número de hijos pequeños y en donde el agua potable de calidad representa un punto crítico en la salud y el desarrollo de los menores. Por esta razón es importante que se integre a la política pública una medida de protección a los menores de edad, ya sea a partir de proveer agua de calidad en las escuelas o ayudar a los padres de familia a tener acceso a agua limpia. Es verdad que muchos de los niños pueden acudir a casas de los abuelos que son los que cuentan con mejor almacenamiento, pero no cabe duda que la mayor exposición al agua de mala calidad se da en la casa en la que viven ellos con sus padres. La gráfica 25 nos demuestra que existe una tendencia a que las casas en las que viven niños tengan menor capacidad de almacenamiento de agua.



25 Correlación entre la capacidad de almacenamiento de la vivienda y el no. de hijos

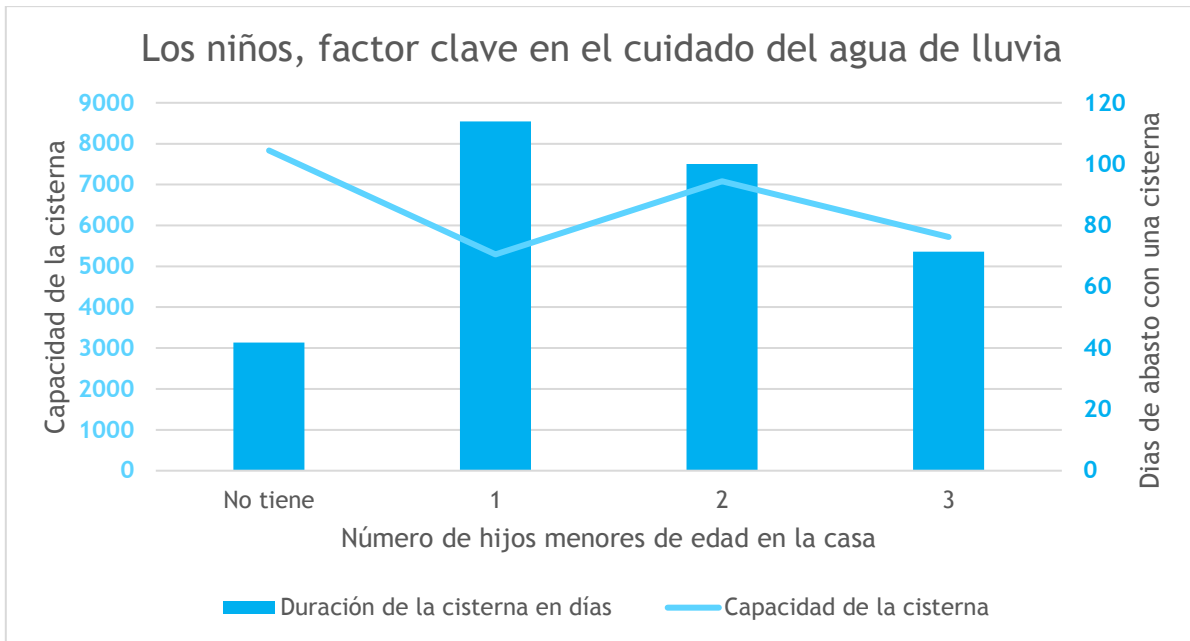
La siguiente condición a tener en cuenta es que no hay una planeación para la captación y por esta razón los tamaños de las cisternas no corresponden a los tamaños de los techos. Esto causa que muchas cisternas se llenen muy lento y otras demasiado rápido. Existen casas con una superficie de captación demasiado amplia para la capacidad de almacenamiento con la que cuentan. Claramente no existe una correlación entre el tamaño de la cisterna y la capacidad de la cisterna, como se observa en la gráfica 26.

En contraparte, se puede observar, tristemente, que los adultos que no tienen niños en casa no tienen costumbres de ahorro y valorización del agua de lluvia tan contundentes como aquellos que tienen hijos. Esto se evidencia a partir de que las familias sin hijos tienen las cisternas más grandes y son a las que menos tiempo les dura una cisterna llena como puede apreciarse en el gráfico 27. En contraste, las familias con un hijo cuentan con la menor capacidad de almacenamiento y sin embargo su capacidad de gestión del recurso es apantallante, pues en promedio pueden vivir con 5 mil litros por más de 110 días, casi tres meses.



26 Capacidad de la cisterna vs tamaño del techo

Este fenómeno se debe a que las familias con hijos están muy preocupadas por la calidad de agua que están recibiendo. Un ejemplo claro es don Salvador, que cambió su filtro de carbón porque ha descubierto que el agua de garrafón que está dando de tomar a sus 5 hijos les está causando enfermedades. Por eso, me dijo, la mejor opción, por mucha diferencia, es el agua que tengo en mi sistema y definitivamente a partir de este año sólo beberemos de esta agua, **es la única de la que nosotros tenemos el control de calidad.**



27 Hijos menores de edad en la casa, capacidad de cisterna y duración de la cisterna