



## Programa de Agua y Saneamiento

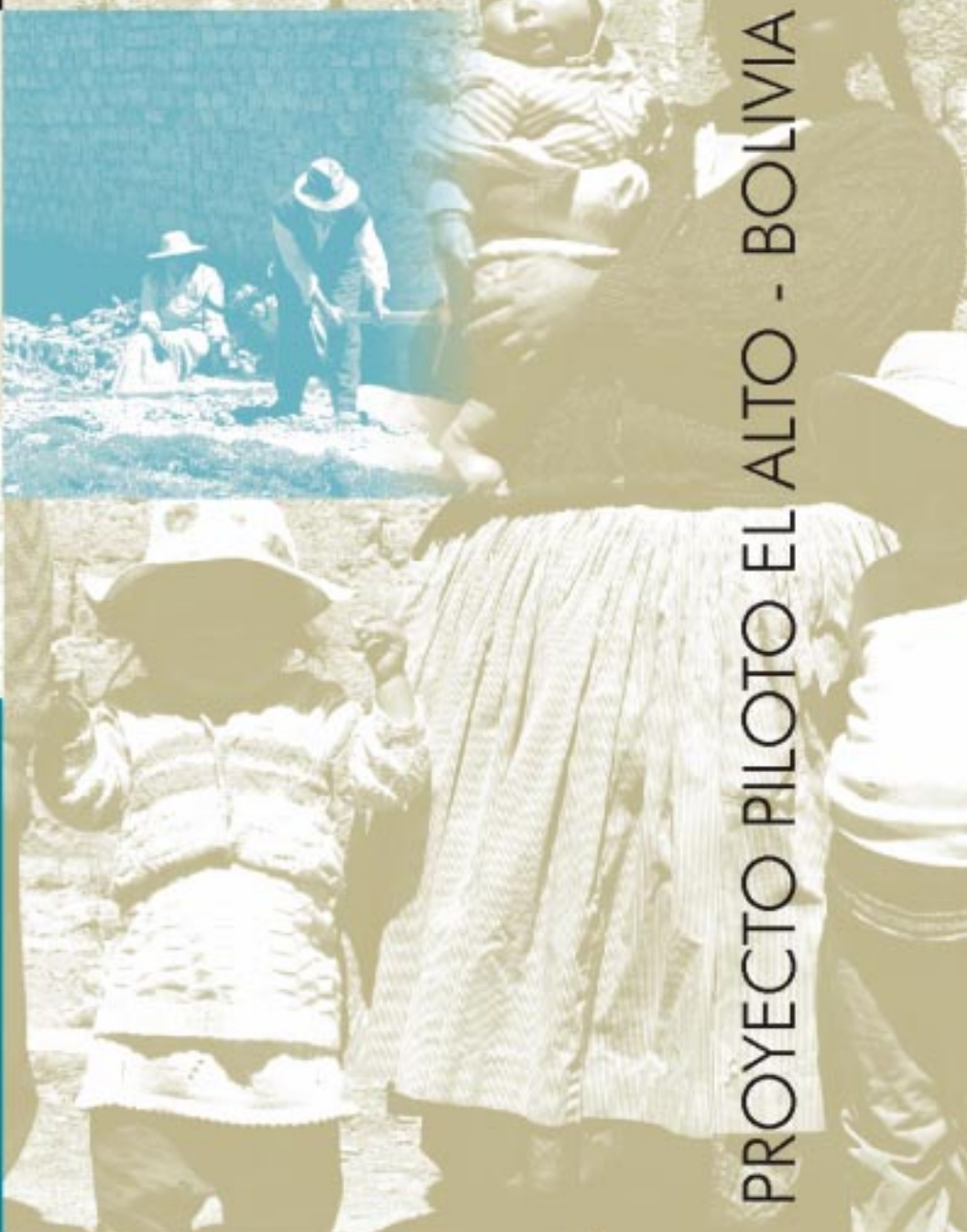
Una alianza internacional para ayudar a la población más pobre a obtener acceso sostenido a servicios de agua y saneamiento

# Sistemas condominiales de agua y alcantarillado

Cambios en la disponibilidad de infraestructura sanitaria y en hábitos de higiene a partir de la implantación del proyecto piloto:  
Un enfoque cuantitativo



NELBA CANNELLI



PROYECTO PILOTO EL ALTO - BOLIVIA



Viceministerio de Servicios Básicos



Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo

**EVALUACIÓN DE IMPACTO**

Informe elaborado por: Nelba Cannelli  
Contribuyeron en la preparación del documento con comentarios y sugerencias: Vivien Foster del Banco Mundial, Carmen Arévalo y Louise Hermann del PAS-AND, y Kristin Komives.

Se agradece la colaboración brindada a la autora por el equipo del Proyecto Piloto El Alto: Luiz Lobo, Regina Arakaki, Adela Martínez y Mery Quitón, y el equipo del PAS-AND: Joseph Narkevic, Louise Herrmann y Ann-Katrin Petersen. De igual manera, se agradece a Bernardet Pérez, responsable del personal de campo en los primeros relevamientos de encuestas, y a Luis Ramiro Vargas, encargado del personal de campo en la encuesta post-proyecto, por su aporte en todas las etapas del estudio.

Esta es una publicación del PAS-AND que ha sido posible gracias al financiamiento de la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional, ASDI, y al apoyo del Vice Ministerio de Servicios Básicos de Bolivia y de la empresa Aguas de Illimani.

Para mayor información contactar a:  
Programa de Agua y Saneamiento Región Andina (PAS-AND)  
World Bank Office, Lima  
Alvarez Calderón 185, piso 9  
San Isidro, Lima-Perú  
Telf.: (511) 215-0685  
Fax: (511) 215-0689  
E-mail: [wspandean@worldbank.org](mailto:wspandean@worldbank.org)  
Website: <http://www.wsp.org>

Edición: Santillana S.A.  
Diseño: Fabiola Pérez Albela

Nr. de Depósito Legal: 1501-13-2001-3449

PROYECTO PILOTO EL ALTO - BOLIVIA



**Programa  
de Agua y  
Saneamiento**

## **Sistemas condominiales de agua y alcantarillado**

Cambios en la disponibilidad  
de infraestructura sanitaria  
y en hábitos de higiene  
a partir de la implantación  
del proyecto piloto:  
Un enfoque cuantitativo



## Índice

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>6</b>
<b>Glosario de términos utilizados en el estudio</b>	<b>14</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>16</b>
Antecedentes del Proyecto Piloto El Alto, La Paz	16
Contexto del Proyecto Piloto	16
Preguntas que dan lugar a este trabajo	17
<b>2. Objetivos del estudio</b>	<b>18</b>
<b>3. Metodología</b>	<b>20</b>
Estudio censal	20
Estudio comparativo de viviendas con sistema condominial: pre-proyecto versus post-proyecto	21
Estudio comparativo de los sistemas condominial y convencional	22
<b>4. Proceso de implantación del Proyecto Piloto</b>	<b>24</b>
<b>5. Resultados del estudio censal</b>	<b>26</b>
a) Alcance del Proyecto Piloto El Alto	26
b) Cobertura de lotes / viviendas con conexiones condominiales	28
c) Conexiones de agua y alcantarillado	28
d) Instalaciones intradomiciliarias	32
e) Componente de microcrédito	37
f) Discusión de resultados. Fase de transición	39
g) Participación en actividades de capacitación	39
h) Participación de la mujer	40
<b>6. Resultados del estudio comparativo pre y post proyecto</b>	<b>42</b>
a) Instalaciones intradomiciliarias	43
b) Participación en capacitación	48
c) Hábitos de higiene	48
d) Satisfacción y mantenimiento	58
<b>7. Resultados del estudio comparativo condominial - convencional</b>	<b>60</b>
a) Conexiones	60
b) Instalaciones intradomiciliarias	61
c) Hábitos de higiene	62
<b>8. Consumo de agua</b>	<b>66</b>
Cambio global del consumo medio mensual por conexión	66
Consumo de agua relacionado con instalaciones intradomiciliarias	69
Resumen de consumo	72
<b>9. Comentario final</b>	<b>74</b>
<b>Notas</b>	<b>76</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>80</b>
<b>Anexos</b>	<b>82</b>

## Resumen ejecutivo

El presente documento contiene los resultados de la evaluación de impacto del Proyecto Piloto El Alto, PPEA. Dicha evaluación se fundamenta en la medición del cambio en la disponibilidad de infraestructura sanitaria en las viviendas y el mejoramiento de las prácticas y hábitos de higiene de las familias beneficiarias, a partir de la implantación del sistema condominial de agua y alcantarillado.

### El Proyecto Piloto El Alto

El PPEA es un proyecto demostrativo liderado por el Gobierno de Bolivia, que tiene como objetivo mejorar las condiciones del saneamiento en áreas marginales urbanas de este país, a partir de la réplica del modelo de intervención validado en su implantación: el sistema condominial. Este sistema desarrollado y utilizado ampliamente en el Brasil por más de veinte años, implica innovaciones en el diseño de ingeniería con relación a los sistemas convencionales, y un importante componente de participación de la comunidad.

En Bolivia, el proyecto surge como iniciativa del Gobierno y es ejecutado mediante una alianza estratégica entre el Viceministerio de Servicios Básicos, el Programa de Agua y Saneamiento, PAS, la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional, ASDI, y la empresa concesionaria de los servicios de La Paz y El Alto,

Aguas del Illimani, AISA<sup>1</sup>. El proyecto se desarrolla en tres fases. En la primera, considerada como de aprendizaje, se adelantan intervenciones en 615 lotes de dos zonas de El Alto: Huayna Potosí y Villa Ingenio, seleccionadas por la empresa concesionaria sin consulta previa con los vecinos. Una segunda fase, donde la participación en el proyecto fue decidida por la mayoría de los vecinos (demanda informada), y donde se realizaron intervenciones en 1.593 lotes de las zonas, Caja Ferroviaria, Oro Negro, San Juan de Río Seco y Mariscal Sucre. La tercera fase es considerada de transición, ya que la ejecución de las obras comienza a ser transferida a AISA, en la que 1.639 lotes de la zona Germán Busch son intervenidos por el PPEA con la asistencia técnica del PAS.

### La evaluación de impacto

El estudio de evaluación de impacto tuvo como objetivos específicos:

- a) obtener información acerca de los logros alcanzados por el Proyecto Piloto en cuanto a número de conexiones y cobertura en instalación de equipamiento sanitario;
- b) conocer los cambios operados en las viviendas y en las familias beneficiarias, a partir de la incorporación de los sistemas condominiales, en cuanto a instalaciones sanitarias intradomiciliarias, hábitos de higiene y consumo de agua; y,

c) conocer en qué medida el componente educativo y la participación comunitaria aplicados junto con el modelo condominial, inciden en el impacto de los sistemas de alcantarillado, en cuanto a instalaciones sanitarias, hábitos de higiene y consumo de agua de las viviendas que se conectan a los sistemas.

Para el logro de cada uno de los objetivos planteados se desarrollaron diferentes procedimientos metodológicos que involucran estudios extensivos en la población de viviendas destinatarias del PPEA. Un primer enfoque censal, que permite dar cuenta de la totalidad de los alcances y logros del Proyecto Piloto, a partir del análisis de la información recogida en la totalidad de los lotes intervenidos por el PPEA a lo largo de todo el proceso (realizado para las tres fases). Un enfoque que permite comparar la situación de las viviendas y de las familias beneficiadas, antes y después de la llegada del sistema condominial, a partir de una encuesta aplicada a una muestra representativa<sup>2</sup> de viviendas (en zonas de la Segunda Fase - 199 encuestas). Un enfoque comparativo de la situación de viviendas conectadas a un sistema de alcantarillado condominial, con la de otras viviendas que se conectaron a un sistema convencional de alcantarillado, a partir de la aplicación del mismo instrumento de encuesta.

## Resultados

### Conexiones

A lo largo de la implantación del PPEA se intervinieron 3.847 lotes distribuidos en siete barrios. Se logró una cobertura global del 74,0% de lotes, es decir, se conectaron a alguno de los dos servicios condominiales implantados. Se cubrió un total de 2.848 lotes, con 1.685 conexiones de agua y 2.503 conexiones de alcantarillado.

Las viviendas habitadas tuvieron una mayor probabilidad de conexión; en promedio, un 91,2% para las tres fases de la intervención. Sin embargo, un considerable porcentaje de lotes deshabitados también se conectó a alguno de los dos sistemas ofrecidos, en promedio un 53,4% (cuadro 1).

**Cuadro 1 Cobertura de lotes en conexiones condominiales según condición de habitado**

(porcentaje de lotes conectados a alguno de los dos servicios, N = 3.847)

Fases	Lotes habitados	Lotes deshabitados	Total
1ª y 2ª fases	96,6	80,6	90,3
3ª fase	81,6	26,2	52,1
<b>Total</b>	91,2	53,4	74,0

En lotes habitados de las dos primeras fases de intervención se logró:

- una adhesión al PPEA del 96,6%, casi la totalidad de las viviendas habitadas;
- la conexión a la red de un 91,7% de los lotes intervenidos y habitados en las zonas donde se ofrecía el servicio de agua;
- la conexión al alcantarillado del 97,7% de los lotes intervenidos y habitados en zonas donde se ofreció el servicio de alcantarillado.

Confrontando el porcentaje de conexiones al sistema de alcantarillado convencional con las conexiones al sistema de alcantarillado condominial (con red de agua existente), resulta un 32% más de viviendas conectadas al sistema condominial que al convencional. La baja o casi nula intervención social, conduce a obtener menores valores en cuanto a la cobertura de lotes con conexiones que allí donde ha sido mayor como en las aplicaciones condominiales del PPEA.

### Instalaciones intradomiciliarias

Las evidencias, obtenidas a partir del análisis censal, proponen que a mayor tiempo de intervención social invertido por cada conexión, mayor cobertura en instalaciones sanitarias intradomiciliarias. La presencia y la intensidad de la intervención fueron causa de mayores logros en cuanto a incorporación de artefactos sanitarios. Sin embargo, es muy probable que la perspectiva de la empresa privada resulte distinta a la de la sociedad, pues la empresa percibe sólo costos y

beneficios financieros y no los sociales, que no tienen un valor monetario directo.

El hecho de que un 77% de viviendas habitadas contarán con módulo sanitario, al menos en ejecución a los tres meses de funcionamiento de los sistemas, conlleva un impacto sustancial de las dos primeras fases del Proyecto Piloto; de igual manera, la evidencia de que a los seis meses de concluidas las obras, entre las viviendas habitadas y conectadas al alcantarillado, las que habían agregado algún tipo de instalación sanitaria representaban un 66% del total.

### Puntos de agua

En las zonas donde existía red de agua potable antes de la implantación del sistema de alcantarillado condominial, la mayoría de las viviendas utilizaban la red de agua potable a través de un único grifo en el patio (61,5% del total de viviendas habitadas con conexión de agua según encuestas pre-proyecto). A partir de la instalación del alcantarillado con el sistema condominial, este grupo de viviendas disminuye al 27,8% (entre las viviendas que en la encuesta post tenían ambas conexiones). En la zona convencional estudiada este tipo de conexiones, con un punto único de agua, representaba el 70% de las viviendas habitadas y con conexión de alcantarillado en el momento de la encuesta.

### Construcción de baños

A los tres meses de funcionamiento de los sistemas de alcantarillado, un 63,9% de viviendas habitadas habían llegado a un nivel de construcción de sus módulos sanitarios que le permitía la utilización de sus baños (en las zonas de las dos primeras fases). Comparando dos sistemas de alcantarillado diferentes, condominial y convencional (ambos con red de agua existente), las viviendas con baño de zonas condominiales superan en un 44% a las correspondientes de la zona convencional considerada.

En las zonas con servicio de agua antes de la implantación del alcantarillado condominial, aquellas viviendas que disponían de baño, lo conectaron al alcantarillado en una medida menor que las viviendas que construyeron sus baños a partir del PPEA. En este último grupo casi la totalidad de los baños estaban conectados al alcantarillado a los seis meses de funcionamiento de los sistemas, mientras que para el grupo de viviendas con baño existente, este porcentaje bajó al 67,9% y en la zona convencional, la utilización del alcantarillado se limitó sólo al 16% del total de viviendas encuestadas.

La composición de los baños existentes en la zona convencional fue otra característica particular. Todos los baños detectados estaban equipados sólo por un inodoro, al igual que los

**Cuadro 2 Principales logros en cobertura según nivel de esfuerzo en intervención social**

(porcentajes calculados sobre el total de viviendas habitadas conectadas al alcantarillado en cada zona)

Nivel de esfuerzo en intervención social	Zona	Días-hombre-conexión	Logros % de viviendas conectadas al alcantarillado	% de viviendas con baño
Alto	Huayna Potosí	11,9	96,6	71,4
	Caja Ferroviaria	2,9	96,7	82,3
	Villa Ingenio	2,4	97,9	61,5
Bajo	Oro Negro	1,4	98,3	59,4
	San Juan de Río Seco	1,6	97,9	40,6
	Germán Busch	0,6	81,1	12,2
Convencional	Tres de Mayo	–	65,8	30,0

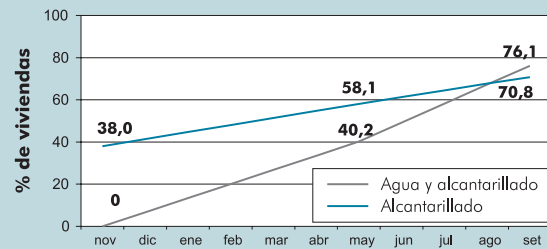


baños que existían en las zonas condominiales antes de la llegada del alcantarillado. En estas zonas (donde la obra condominial fue sólo de alcantarillado), las viviendas con baños equipados con algún otro artefacto, además del inodoro, habían superado el 30% a los seis meses de funcionamiento de los sistemas.

### Proceso de incorporación de instalaciones sanitarias

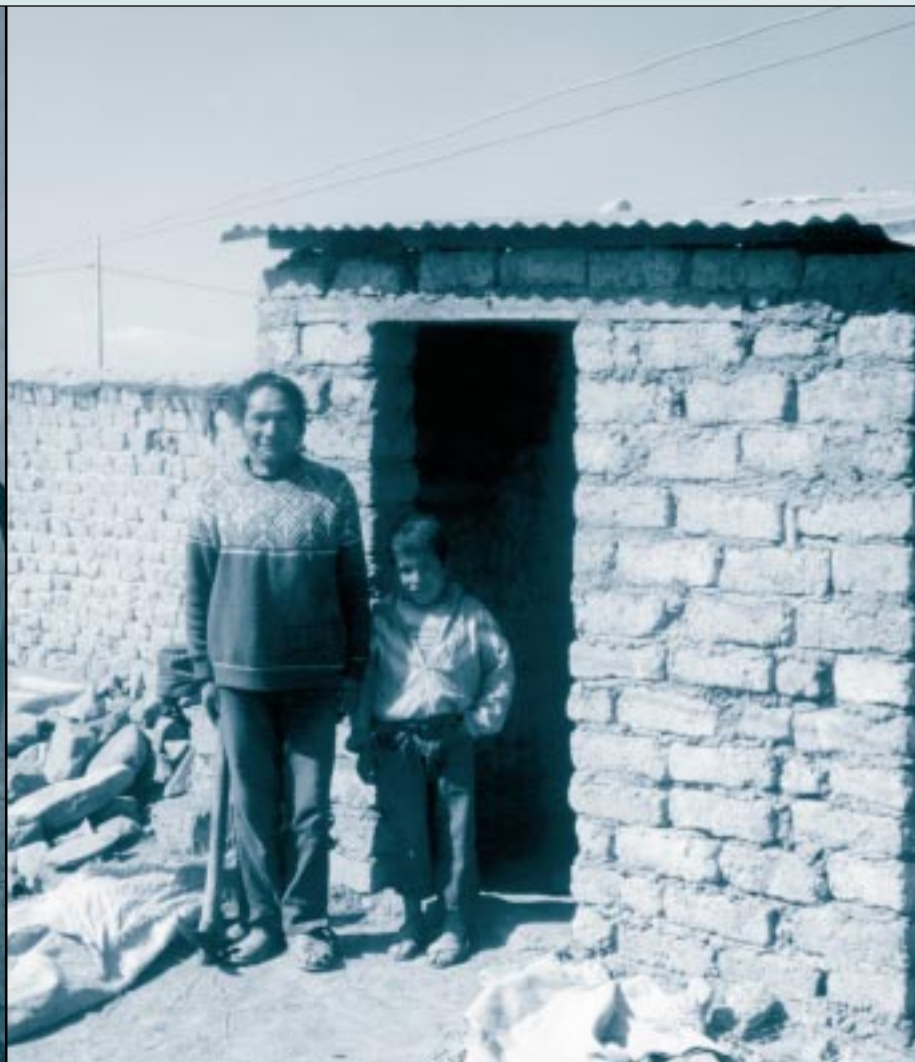
El proceso de construcción de módulos sanitarios estuvo ligado, por una parte, a la motivación por parte de los vecinos y, por otra, a sus posibilidades económicas para emprender las obras. Estas circunstancias introdujeron variantes en la incorporación de instalaciones en cada vivienda. La construcción de los módulos no fue un acontecimiento puntual en el tiempo, sino un proceso en el que cada vecino en particular iba incorporando los artefactos en función de sus propias prioridades y posibilidades, y a distintos ritmos de construcción. Este proceso se visualiza claramente al reconstruir la serie de los porcen-

**Gráfico 1 Serie del porcentaje de viviendas con más de un punto de agua. Segunda Fase**



tajes de viviendas, con más de un punto de agua, alcanzados en cada momento de la evaluación, representada separadamente para cada tipo de obra (gráfico 1).

Los porcentajes crecen en el tiempo, y las series no parecen detener su tasa de crecimiento inmediatamente después de la encuesta post-proyecto. Se puede concluir que el impacto del Proyecto Piloto no es un resultado acabado o cerrado,



sino un proceso en movimiento que no concluyó en el momento en que finalizaron las obras; incluso, se extiende más allá de los seis meses después de la puesta en marcha de los sistemas.

### **Microcrédito**

La adecuación de líneas de microcrédito especiales a través de un convenio con una entidad crediticia, tuvo como finalidad posibilitar la construcción de baños para una mayoría de familias. Sin embargo, este componente del Proyecto Piloto debió interrumpirse al cabo de la primera fase, debido a la baja aceptación de la propuesta por parte de la población destinataria. Un 12,0% del total de viviendas conectadas al alcantarillado en la primera fase solicitaron crédito, y los módulos sanitarios construidos sobre la base de los créditos otorgados representaron un 17,1% del total de módulos existentes, y un 22,5%<sup>3</sup> del total de baños construidos con el Proyecto Piloto.

La baja aceptación del crédito, por parte de los vecinos, sugiere una frustración de este componente del Proyecto Piloto. Sin embargo, analizando el problema desde otro punto de vista, al interior del grupo de viviendas con módulo sanitario, la obtención del crédito aumentó 1,6 veces la probabilidad de instalación del baño con alguna complejidad mayor a la del “baño con sólo inodoro”. De manera que los vecinos que accedieron al crédito aumentaron de una forma considerable sus posibilidades de construir baños más completos.

### **Participación**

Según los resultados obtenidos, distintos niveles de participación por parte de los vecinos se mostraron vinculados en forma directa a la incorporación de instalaciones en las viviendas. El mayor compromiso de aquellos hacia el PPEA, medido en términos de su participación en las actividades de capacitación, se asocia a una mayor incorporación de artefactos sanitarios.

El porcentaje de viviendas que incorporan más artefactos (4 ó 5) aumenta a medida que se avanza en los niveles de participación, en tanto que disminuye el porcentaje de viviendas que no incorporaron ningún artefacto. La interpretación

de esta relación tiene una doble lectura: por un lado, se podría indicar que los vecinos que más participaron alcanzaron mayores niveles de incorporación de instalaciones intradomiciliarias; por el otro sentido, los vecinos que decidieron incorporar instalaciones, participaron más en demanda de mayor asesoramiento, luego, participan más, a medida que más artefactos son incluidos en sus viviendas.

### **Consumo**

El análisis de los datos de consumo en las zonas que tenían servicio de red de agua potable, antes del PPEA, permitió concluir que se produjo un aumento en el consumo medio domiciliario, a partir del sistema condominial (entre 0,5 y 1 m<sup>3</sup> mensual por vivienda). Asimismo, con los datos de incorporación de artefactos sanitarios en viviendas, se verificó una relación directa entre el aumento del consumo y el número de artefactos instalados con el PPEA. Por último, a igual nivel de equipamiento sanitario no se verificó diferencia en el consumo medio domiciliario, entre las viviendas con sistema de alcantarillado condominial respecto de aquellas con alcantarillado convencional.

Estos hallazgos permitieron afirmar que la causa de los cambios, en el consumo medio domiciliario, y la diferencia de consumo medio entre el sistema condominial y el sistema convencional, no sería directamente el modelo condominial con su componente de intervención social, sino que estaría dada por el nivel alcanzado en instalaciones intradomiciliarias. De manera que el trabajo de intervención social es el que influye en la incorporación de equipamiento sanitario y este en el consumo.

### **Hábitos de higiene**

Los contenidos del componente educativo para uso del agua, prevención de la salud y cuidado del medio ambiente se dirigieron fundamentalmente al logro de cambios en las conductas preexistentes de los vecinos.

Uno de los resultados más notorios, en cuanto a hábitos de higiene obtenidos a partir del Proyecto Piloto, se evidencia en la eliminación del

consumo humano de agua de procedencia peligrosa para la salud, como el agua de lluvia mal almacenada, la de pozos no adecuados o incluso agua de río. El porcentaje de viviendas donde se eliminan excretas al aire libre disminuyó en un 51%. Igualmente, disminuyó en un 16% el porcentaje de viviendas donde se arrojan aguas servidas a la calle, y en un 10% el de las viviendas donde se las reutilizan. Asimismo, aumentó en un 21% el porcentaje de viviendas que hacen uso del carro basurero para eliminación de residuos sólidos.

La mayoría de estos resultados están estructuralmente relacionados con los cambios operados en las viviendas respecto de la incorporación de mejoras, la conexión de agua, el baño y la incorporación y utilización del alcantarillado. La evidencia demuestra que al mismo tiempo están vinculados con el componente de educación sanitaria y ambiental.

Otros resultados sólo alcanzaron para marcar una cierta tendencia de mejora respecto de la situación anterior. Por ejemplo, como era de esperarse, la mayor frecuencia de uso de la ducha (más de una vez por semana) se registra en mayor proporción para quienes la instalaron que para aquellos que aún no lo han hecho. Sin embargo, esta diferencia no se verifica con significación estadística. Asimismo, el nivel general medio de conocimiento sobre temas relacionados con la higiene, el agua y el saneamiento, medidos a partir del "índice de conceptos de higiene", mejora levemente, pero estos cambios en la distribución no revistieron una importancia significativa.

Estos resultados señalan cambios notorios en hábitos vinculados con la incorporación de instalaciones sanitarias intradomiciliarias y cambios leves que podrían identificarse como "tendencias" en indicadores más relacionados con las representaciones sociales construidas por la comunidad beneficiaria del Proyecto Piloto en cuanto a hábitos de higiene. En la medida en que las representaciones sociales definen una determinada valoración de la realidad existente, que se admite como algo natural, es de esperar que la adopción de los cambios de hábitos de



higiene será un proceso que no necesariamente permitirá una fácil valoración en el corto plazo.

#### **Comentario final**

El conjunto de evidencias empíricas reunidas a lo largo del proceso de evaluación del PPEA condicional señala que el éxito de la aplicación de este modelo en la ciudad de El Alto, medido en términos de porcentaje de conexiones, de incorporación de instalaciones sanitarias intradomiciliarias y cambios de hábitos de higiene, estuvo dado fundamentalmente a partir del soporte técnico y social brindado a los vecinos junto con el componente de educación sanitaria y ambiental. Este soporte posibilitó a la población beneficiaria tomar conciencia de los propios problemas y de la importancia de sentirse actores responsables en la solución de los mismos.

El proceso de incorporación de instalaciones se pudo explicar mediante una estructura de relaciones entre variables. La presencia y los distintos grados de intervención social influyeron positivamente en la incorporación de equipamiento sanitario. Asimismo, la participación y distintos grados de motivación por parte de los vecinos se mostraron asociados a diferentes niveles de incorporación de instalaciones sanitarias de cada vivienda en una relación directa, y a su vez, la incorporación de instalaciones sanitarias actuó directamente en el consumo domiciliario de agua potable. Sin embargo, desde la perspectiva de la empresa privada, es probable



que estos resultados no revistan un interés en términos de costos y beneficios debido a los bajos niveles de consumo alcanzados.

Los cambios de hábitos de higiene, medidos a través de los enfoques metodológicos contemplados en esta evaluación, se mostraron fuertemente asociados al componente de educación sanitaria que formó parte de la intervención social. Estos cambios se evidenciaron de manera más categórica cuando estaban relacionados con la incorporación de alguna mejora domiciliaria

—la disponibilidad de la conexión de agua, el baño en el interior de la vivienda o la conexión y la utilización del alcantarillado— y reaccionaron con menor intensidad otros indicadores que estarían directamente vinculados con las representaciones sociales particulares de la cultura del Altiplano.

Si este proceso de cambio es sostenido y acompañado por escuelas (lugar estratégico de aprendizaje y adquisición de hábitos) y otras instituciones de salud y saneamiento, es probable que los niños y los jóvenes actuales, creciendo con las “nuevas comodidades”, que ni sus padres ni sus abuelos supieron usar, incorporen el buen uso de todas estas mejoras y continúen con el tiempo este proceso de modificación de los hábitos que actualmente predominan en la ciudad.

Esta evaluación del impacto del Proyecto Piloto condominial es un análisis acotado en el tiempo y se limitó al lapso comprendido entre el comienzo de la implantación de los sistemas condominiales hasta seis meses después de su puesta en marcha. La integración de los resultados obtenidos en los distintos enfoques metodológicos permite concluir que el impacto del Proyecto Piloto, tanto en los aspectos estructurales de las viviendas como en los aspectos sociales, no terminó con la puesta en marcha de los sistemas condominiales, ni tampoco con los estudios post-proyecto. El impacto del PPEA es un proceso abierto, que no concluye con los resultados hasta aquí presentados.

<sup>1</sup> Viceministerio de Servicios Básicos: líder del sector en este país. Programa de Agua y Saneamiento, PAS: entidad que dirige el PPEA, ofrece la asistencia técnica y facilita la transferencia del modelo condominial del Brasil a Bolivia.

Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional, ASDI: aporta los recursos mayoritarios para la financiación del PPEA. Aguas del Illimani: Empresa concesionaria de servicios de La Paz y El Alto, financiadora de la infraestructura instalada con el PPEA.

<sup>2</sup> Las muestras seleccionadas se extrajeron en base a un diseño por conglomerados unietápico, con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 10% en cada zona.

<sup>3</sup> Estimación sobre la base del porcentaje de baños incorporados (totales - preexistentes), calculado con los datos de las encuestas pre y post-proyecto de las zonas de la Segunda Fase.



## Glosario de términos utilizados en el estudio

- **Aguas negras domésticas:** Las que contienen heces humanas provenientes de inodoros y urinarios.
- **Aguas residuales:** Desechos líquidos provenientes de residencias, edificaciones públicas, privadas e industrias; incluyen aguas negras y servidas.
- **Aguas servidas domésticas:** Aguas provenientes de todos los artefactos sanitarios a excepción de los inodoros y urinarios.
- **Caja desgrasadora:** Receptáculo que retiene las grasas, espumas y en general, las sustancias más livianas que el agua transporta. Recibe la descarga del lavaplatos (lavadero) y de la lavandería.
- **Cámara de inspección:** Cámara destinada a conectar dos o más tubos de descarga del módulo sanitario que hace posible los cambios de dirección, inspecciones, desobstrucciones y limpieza de la tubería. Forma parte del ramal condominial y es el punto de conexión con el módulo sanitario.
- **Condominio:** Unidad geográfica conformada por uno o más ramales, que constituye la unidad básica de participación y decisión sobre los sistemas de agua potable y alcantarillado.
- **Conexión condominial:** Lote conectado a alguno de los dos servicios condominiales implantados mediante el PPEA.
- **Conexión efectiva:** Conexión realizada que se halla en pleno funcionamiento, es decir con conexión intradomiciliaria.
- **Conexión factible:** Lote que cuenta con el ramal, pero no tiene cámara de inspección. En este caso el propietario tiene la posibilidad de una conexión inmediata al sistema cuando decida construir la cámara y las instalaciones intradomiciliarias.
- **Conexión potencial:** Lotes de un manzano o microcuencia, próximos al ramal, que se podrían conectar en el futuro.
- **Conexión realizada:** Instalación que cuenta con una cámara de inspección, pero aún no dispone de la conexión intradomiciliaria.
- **Componente de educación sanitaria y ambiental:** Actividades de capacitación brindadas a los vecinos de las zonas donde se ejecutó el Proyecto Piloto sobre uso del agua, salud, prevención e higiene y manejo de problemas ambientales.
- **Componente de capacitación:** Actividades de capacitación brindadas a los vecinos de las zonas donde se ejecutó el PPEA, para la instalación de las redes y la construcción de los módulos sanitarios. Además, incluye la capacitación orientada a la operación y mantenimiento del sistema una vez concluido el proyecto, cuando los vecinos deciden asumir estas actividades.
- **Cuarto de baño:** Infraestructura sanitaria que está constituida al menos por un inodoro o una silla turca.
- **Fecalismo:** Práctica de eliminación de excretas al aire libre.
- **Inodoro:** Artefacto sanitario que forma parte del baño. Funciona con arrastre hidráulico, mecánico o manual y con un sifón con sello hidráulico para el control de olores. Su dirección es la caja de paso.
- **Instalaciones intradomiciliarias:** Conjunto de tuberías de agua potable, alcantarillado, accesorios y artefactos, que se encuentra dentro de los límites de la propiedad.
- **Lote:** Espacio físico privado y con área limitada, formado por una parcela o conjunto de parcelas catastrales.
- **Lote deshabitado:** Lote que puede contar o no con alguna construcción donde en el momento de la implantación del PPEA ninguna persona vive regularmente.

- **Lote habitado o vivienda:** Lote que cuenta con alguna construcción donde en el momento de la implantación del Proyecto Piloto vive regularmente al menos una persona.
- **Lotes intervenidos:** Lotes donde se ha realizado el trabajo de intervención social; es decir, la totalidad de lotes de la zona destinataria, independientemente de la realización de la conexión condominial.
- **Módulo sanitario:** Conjunto de infraestructura sanitaria con la que cuenta el lote. Comprende, como mínimo, baño, cocina y lavaplatos (lavadero). Para efectos del análisis de impacto, se considera una vivienda con módulo sanitario cuando al menos se ha iniciado la obra de construcción del baño con la caja de paso.
- **Opción técnica:** Alternativa de solución del ramal condominial en términos de trazado y localización. Es seleccionada por los usuarios sobre la base de las alternativas para el recorrido del ramal. Así:
  - Ramal por el medio: el que pasa aproximadamente por el medio o centro de los patios o jardines de los lotes, por lo que cada lote necesita obligatoriamente una cámara.
  - Ramal por el fondo: el que pasa por el límite de dos lotes. Está conformado por una sola tubería y una cámara es compartida por dos lotes.
  - Ramal por la acera: el exterior que pasa por la acera; en este caso a cada lote le corresponde una cámara.
- **Participación comunitaria:** La responsabilidad de la construcción y mantenimiento de los ramales condominiales es delegada a la comunidad.
- **Pozo ciego:** Pozo de dimensiones relativamente grandes, sin ninguna ventilación, donde ingresan directamente las heces.
- **Ramal condominial:** Conjunto de tuberías y cámaras de inspección que recolectan aguas residuales de un conjunto de edificaciones –condominio– con descarga a la red pública en un punto único.
- **Red principal o red pública:** Conjunto de tuberías que reciben las aguas residuales de ramales condominiales o conexiones domiciliarias.
- **Silla o losa turca:** Artefacto sanitario, construido *in situ* o por separado, sin ninguna elevación.
- **Sistema condominial:** Sistema que permite que un conjunto de lotes sea considerado un cliente único por tener un solo punto de conexión a la red principal. Los propietarios o habitantes de los lotes deciden si se conectan de esta forma a la red y participan activamente en la implantación del sistema.
- **Sistema convencional:** Sistema que conecta a cada lote como un cliente individual, directamente a la red principal, o red pública, que pasa por el medio de las calles o avenidas.
- **Tipo de intervención:** La forma de intervención del Proyecto Piloto en la implantación del sistema condominial es definida con la comunidad. Esta puede ser con o sin gestión.
  - Con gestión: Modalidad de implantación del Proyecto Piloto donde la comunidad se convierte en el sujeto principal, participando activamente en todas sus etapas. Eventualmente, esta participación se puede extender hasta después de finalizada la ejecución del proyecto, cuando los vecinos asumen también el mantenimiento de los ramales (gestión compartida).
  - Sin gestión: Modalidad de implementación donde la comunidad no participa en ninguna de las actividades del proceso de implantación, ni en el mantenimiento de los ramales. En este caso la empresa o entidad encargada del servicio se hace responsable de las obras y del posterior mantenimiento de las redes y ramales.
- **Tipo de lote:** Clasificación de los lotes según la condición de habitado.
- **Tipo de obra:** Tipo de servicio que se instala a través del Proyecto Piloto. Puede ser de agua y alcantarillado simultáneamente, sólo de agua o sólo de alcantarillado y estar referida, tanto a una obra condominial como, a una obra convencional.

# 1. Introducción

---

## Antecedentes del Proyecto Piloto El Alto, La Paz

En agosto de 1997 la empresa Aguas del Illimani, perteneciente al grupo Suez-Lyonnaise des Eaux, asumió la concesión de los servicios de agua potable y alcantarillado de las ciudades de El Alto y La Paz, con el compromiso de extender la cobertura de las redes de agua potable y alcantarillado. En el marco de un acuerdo tripartito entre el Gobierno de Bolivia, la empresa privada Aguas del Illimani y el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial con el apoyo de la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI), surge el Proyecto Piloto El Alto (PPEA), que utiliza el sistema condominial para la instalación de redes de agua potable y alcantarillado. Este Proyecto Piloto constituyó para la empresa privada Aguas del Illimani (AISA) una alternativa de optimización de recursos para el cumplimiento de los compromisos del contrato de concesión.

El objetivo general del Proyecto Piloto El Alto fue mejorar las condiciones del saneamiento en áreas marginales urbanas de Bolivia, a partir de la réplica del modelo de intervención validado en su implantación: el sistema condominial. Este sistema, desarrollado y utilizado ampliamente en el Brasil por más de veinte años, implica innovaciones en el diseño de ingeniería con relación a los sistemas convencionales y un alto componente de participación de la comunidad.

## Contexto del proyecto

La ciudad de El Alto, donde se ubican los barrios destinatarios del Proyecto Piloto, está localizada en el Altiplano boliviano, aledaña a la ciudad de La Paz, a una altura de más de 4.000 metros sobre el nivel del mar. Su clima es particularmente riguroso, con temperaturas que bajan de cero grados centígrados, y grandes amplitudes térmicas. Tiene una población de más de 600.000 habitantes y una tasa de crecimiento del 9,2% anual, 5% superior a la tasa anual de crecimiento urbano del país. Con respecto a los servicios básicos, al inicio del Proyecto Piloto la ciudad de El Alto presentaba muy baja cobertura: sólo el 30% disponía del servicio de alcantarillado, y el 52% del servicio de red de agua potable domiciliar. Un 73% de la población vive por debajo de la línea de pobreza.

Las características de su población, mayoritariamente aymara y de origen migrante, resultan de particular interés, en la medida en que el componente de la participación comunitaria es uno de los ejes fundamentales del modelo condominial utilizado en el PPEA. Con respecto a los servicios básicos, al inicio del proyecto la ciudad de El Alto presentaba muy baja cobertura: sólo el 30% disponía del servicio de alcantarillado, y 52% del servicio de red de agua potable domiciliar. Un 73% de la población vivía por debajo de la línea de pobreza.





Más del 70% de la población de El Alto es de origen migrante. Su acelerado crecimiento, a partir de los años 80, es producto del éxodo de mineros, desplazados por el cierre de minas, y de la llegada de población campesina expulsada del campo a la ciudad por las condiciones de pobreza imperantes, particularmente en la zona del altiplano. El hecho de que esta población mantenga buena parte de sus hábitos rurales de higiene al trasladarse a la ciudad, tales como la eliminación de excretas al aire libre y formas insalubres de almacenamiento y racionamiento del agua, le dan al área del PPEA características especiales en cuanto a los riesgos para la salud que estas condiciones implican.

Adicionalmente, el origen aymara de estos migrantes, le agrega connotaciones particulares a su relación con el agua, el aseo personal y otros hábitos de higiene. Para esta cultura, el origen y uso del agua tiene, en algunos casos, significados mágicos o religiosos que hacen que se le atribuya más valor al agua de lluvia o al agua de pozo que al agua de red. El culto a la madre tierra, la *Pacha Mama* es origen de prácticas religiosas en las que se le ofrecen y entieren regalos (bebidas, alimentos o fetos de animales), de manera que la disposición de excretas mediante letrinas o bajo tierra, se contraponen a estas costumbres y resulta ofensiva a sus creencias. Todo esto, sumado al resto del contexto cultural y a la extrema pobreza imperante, determina la escasa importancia que se le atribuye al

cuarto de baño en la concepción local de la vivienda.

### Preguntas que dan lugar a este trabajo

La implantación del Proyecto Piloto busca extraer lecciones que faciliten la réplica a gran escala del modelo de intervención utilizado; en este caso, el condominial. En este contexto, las metas y resultados establecidos en el documento de Marco Lógico del proyecto<sup>1</sup> delimitan las preguntas que orientan el proceso de evaluación:

- ¿Cuántas viviendas y familias reciben el aporte del Proyecto Piloto?
- ¿Qué niveles de cobertura, en términos de conexiones, se logran con el Proyecto?
- ¿Cuántas familias incorporan instalaciones sanitarias intradomiciliarias a partir del Proyecto Piloto y qué parte de la población representan?
- ¿Se producen modificaciones en el consumo de agua de las familias beneficiarias? ¿En qué medida?
- ¿Esas modificaciones de consumo son atribuibles al Proyecto Piloto o a alguno de sus componentes?
- ¿Se producen cambios de hábitos de higiene en la población destinataria del PPEA? ¿Son atribuibles al componente de intervención social?
- ¿En qué medida los vecinos adoptan la responsabilidad de mantenimiento del sistema?
- ¿En qué grado participan las mujeres de las actividades propuestas por el PPEA?
- ¿Se pueden explicar distintos niveles de incorporación de equipamiento sanitario en las viviendas a partir de la intervención del PPEA?

A partir de estas preguntas se definieron los objetivos del trabajo, la metodología de captación de la información y el contenido de los distintos métodos de búsqueda.

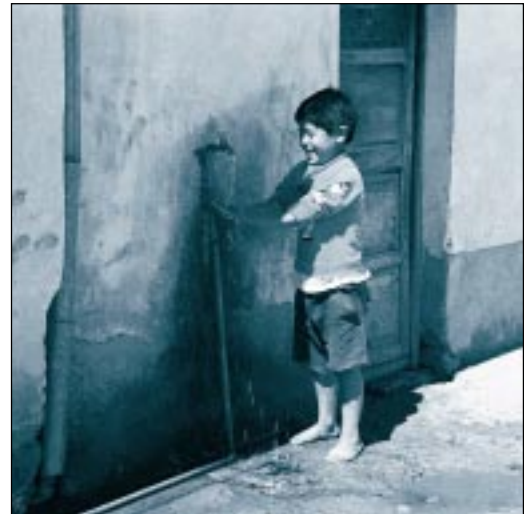
## 2. Objetivos del estudio

---

**El objetivo general de este trabajo es medir el impacto del Proyecto Piloto El Alto, expresado en términos de los cambios operados en las viviendas y en las familias beneficiarias, a partir de la implantación del referido Proyecto.**

Objetivos específicos:

- Obtener información acerca de los logros alcanzados por el Proyecto Piloto en cuanto a número de conexiones y cobertura en instalación de equipamiento sanitario.
- Conocer el cambio operado en las viviendas y en las familias beneficiarias, en cuanto a instalaciones sanitarias intradomiciliarias, hábitos de higiene y consumo de agua, respectivamente, a partir de la incorporación de los servicios de agua potable y alcantarillado utilizando el sistema condominial.
- Conocer en qué medida el componente educativo y la participación comunitaria, aplicados junto con el modelo condominial, inciden en el impacto de un proyecto de alcantarillado en cuanto a instalaciones sanitarias, hábitos de higiene y consumo de agua de las viviendas que se conectan a los sistemas.





### 3. Metodología

---

**Para el logro de cada uno de los objetivos planteados se desarrollaron diferentes procedimientos metodológicos:**

- **Estudio censal: Un primer enfoque que permite dar cuenta de la totalidad de los alcances y logros del Proyecto Piloto.**
- **Estudio comparativo de viviendas con sistema condominial, pre-proyecto versus post-proyecto: Este enfoque permite comparar la situación de las viviendas y de las familias beneficiarias antes y después de la llegada del sistema condominial.**
- **Estudio comparativo del sistema condominial y el sistema convencional: Un enfoque comparativo de la situación de viviendas pertenecientes a zonas donde se instaló el sistema de alcantarillado condominial con las de una zona donde se instaló el sistema de alcantarillado convencional.**

#### **Estudio censal**

El primero de los objetivos planteados, conocer los logros del Proyecto en conexiones e instalaciones, se desarrolló a través de un estudio censal. En primer lugar se construyó una línea de base junto con el relevamiento catastral de la totalidad de los lotes de las zonas destinatarias. Este marco censal se utilizó posteriormente para el trabajo de los equipos técnico-sociales en las visitas a todas las viviendas, facilitando las diferentes tareas y la actualización permanente de la información. Igualmente, se registró a partir del seguimiento vivienda por vivienda la información relativa a la construcción de baños y a la incorporación de instalaciones sanitarias necesarias para el funcionamiento efectivo del sistema. En algunas zonas también se llevó un registro de la participación de vecinos en todas las actividades del Proyecto Piloto (generando un registro para cada lote-actividad).

Este nivel exhaustivo de recolección de información permitió no sólo registrar los resultados totales alcanzados con la implementación del PPEA sino también posibilitó el seguimiento de cada vivienda a lo largo de todo el Proyecto. Toda la información recopilada formó parte de un único sistema de información, a partir del cual se realizaron los informes de avance y resúmenes necesarios en cada momento del desarrollo del Proyecto.

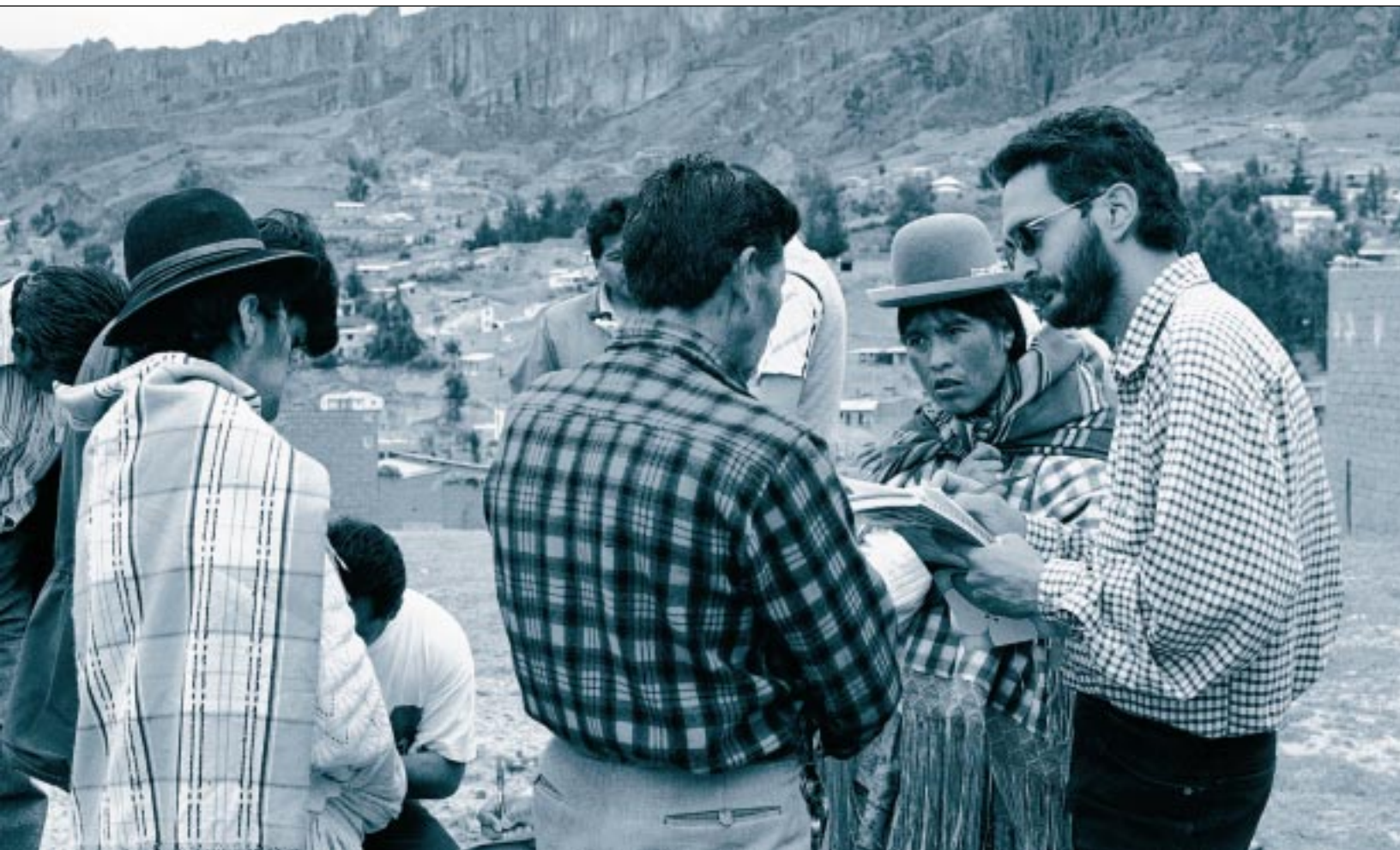
### **Estudio comparativo de viviendas con sistema condominial: pre-proyecto versus post-proyecto**

Esta parte de la evaluación responde al segundo objetivo específico planteado: medir el impacto del Proyecto Piloto a través de la comparación de la situación de las viviendas, antes y después de la implantación del sistema condominial. Con este fin, se realizó un estudio de encuestas para medir la incorporación de instalaciones sanitarias y los cambios en hábitos de higiene, producidos a los seis meses de funcionamiento del sistema implantado.

El instrumento de encuesta se organizó con una primera parte, integrada por las preguntas dirigidas a obtener información sobre instalaciones sanitarias de la vivienda y, una segunda, dedicada a los hábitos de higiene. Este último grupo de preguntas, en primer lugar, indagaba sobre la práctica de algunos hábitos de higiene relacionados con el uso del agua; a continuación, fue formulada una batería de preguntas, con el fin de obtener una caracterización de los encuestados según sus opiniones o conceptos

vinculados a los hábitos de higiene; por último, sólo para las encuestas post-proyecto, una pregunta de satisfacción con el sistema condominial y otra sobre problemas surgidos con relación al mismo.

Para la aplicación de las encuestas se seleccionó una muestra aleatoria de viviendas en las cuatro zonas de la segunda fase, Caja Ferroviaria, Oro Negro, Mariscal Sucre y San Juan de Río Seco. Se diseñó una muestra por conglomerados monoetápica<sup>2</sup> en cada zona, con una precisión del 10% y un nivel de confianza del 95% para la estimación de la “proporción de viviendas que incorporan instalaciones sanitarias”. Se utilizó para la estimación del tamaño muestral una proporción igual a 0,8 de viviendas que incorporan instalaciones. A los seis meses de utilización de los sistemas, se volvió a las áreas para la aplicación del mismo instrumento de encuesta en las mismas viviendas encuestadas, 199 viviendas, de las cuales 196 estaban conectadas al sistema condominial. Las encuestas fueron realizadas por personal de campo contratado y capacitado especialmente.



### **Estudio comparativo de los sistemas condominial y convencional**

Este estudio responde al tercero de los objetivos específicos postulados: comparar los diferentes niveles del impacto producido en dos zonas beneficiarias de proyectos de alcantarillado, uno con sistema condominial y otro con sistema convencional. Para ello, se diseñó un estudio de encuestas dirigido a evaluar el nivel existente de instalaciones sanitarias y conocer los hábitos de higiene en las poblaciones beneficiarias de ambos sistemas a los seis meses de funcionamiento.

El desarrollo de este diseño metodológico exigía localizar una zona donde se hubiera instalado una red de alcantarillado convencional simultánea, o al menos una próxima en el tiempo, a las obras del Proyecto Piloto y que además presente cierta similitud en cuanto a antigüedad, composición social, servicios disponibles, proporción de lotes habitados, características físicas de las viviendas y calles, etc. Todas estas son condiciones necesarias para poder considerar a la zona como “barrio control” de otra zona condominial a comparar.

La obra de alcantarillado convencional más próxima a las obras condominiales del Proyecto Piloto, según la fecha de ejecución, resultó ser la

que se realizó en la zona Tres de Mayo de la ciudad de El Alto, en la que se instaló una red de alcantarillado a principios de 1998. Esta zona contaba con servicio de agua potable desde antes de 1997. En cuanto a instalaciones intradomiciliarias se optó por comparar esta zona con las condominiales en las que se ejecutó una obra de alcantarillado y ya contaban con red de agua: Huayna Potosí, San Juan de Río Seco y Oro Negro. Para las cuestiones referidas a hábitos de higiene se comparan los resultados de Tres de Mayo sólo con los obtenidos para la zona Huayna Potosí, debido a la simultaneidad de ambas encuestas.

Se aplicó en la zona Tres de Mayo el mismo instrumento de encuesta diseñado para las encuestas post-proyecto condominiales. Se tomó una muestra aleatoria monoetápica por conglomerados, con una precisión del 10% y un nivel de confianza del 95%. Se seleccionaron siete manzanos al azar, en los que se visitaron setenta y seis lotes habitados. Entre estos últimos se encontraron cincuenta viviendas con conexión de alcantarillado donde se realizaron las cincuenta encuestas. En la zona Huayna Potosí se realizó un barrido censal de los lotes habitados que se habían conectado al alcantarillado condominial.



## 4. Proceso de implantación del Proyecto Piloto

---

**La implantación del PPEA se desarrolló a lo largo de tres fases. Durante las dos primeras el equipo del Programa de Agua y Saneamiento (PAS) estuvo a cargo del proceso, aunque la empresa concesionaria Aguas del Illimani S.A. (AISA) asumía los costos del equipo de campo encargado de la intervención técnico-social y suministraba los materiales para la ejecución de las obras. En la tercera fase, considerada un momento de transición, la empresa AISA asumió la responsabilidad del proyecto y el PAS el asesoramiento y la capacitación al personal de la empresa.**

Para la ejecución de la Primera Fase, los barrios destinatarios fueron elegidos por la empresa AISA. Esta decisión se basó en las condiciones de factibilidad técnica para la ejecución de las obras que presentaba cada uno de los barrios a intervenir, mas no se tuvo en cuenta la voluntad de todos los vecinos de participar en el proyecto. Sólo se realizaron consultas con representantes de la comunidad en los barrios seleccionados, Huayna Potosí, Villa Ingenio y Cosmos 79, para dar inicio a la Primera Fase de implantación del modelo en octubre de 1998.

Esta forma de trabajo, sin el acuerdo previo de todos los vecinos, o al menos de una mayoría de ellos, originó muchas dificultades durante la implantación del proyecto. En Huayna Potosí, por ejemplo, la mayoría de los veintiún manzanos previstos en el proyecto original desertaron del Proyecto Piloto, continuándose finalmente las obras en sólo siete manzanos<sup>3</sup>. En Cosmos 79 las dificultades determinaron el abandono definitivo de la zona por parte del Proyecto Piloto<sup>4</sup>.

Después de esta experiencia negativa se vio conjuntamente con la empresa AISA la necesidad de incorporar el componente de demanda informada, dando importancia a la decisión de los vecinos para iniciar una intervención. Este componente se fundamentó en la organización de reuniones con los vecinos de los barrios seleccionados, en las que se presentaba el Proyecto Piloto de un modo general. A partir de estas reuniones, los vecinos se responsabilizaban de recoger las firmas manifestando el acuerdo de cada uno de ellos con la realización del proyecto. Con las firmas, y el dato del total de lotes en la zona, se disponía de una medida de la acogida del sistema por parte de los vecinos. Esta metodología permitió seleccionar para próximas intervenciones a aquellas zonas donde se obtuvo mayor acuerdo entre los vecinos<sup>5</sup>.



En noviembre de 1999, se comenzó la Segunda Fase en los barrios Caja Ferroviaria, San Juan de Río Seco, Oro Negro y Mariscal Sucre. Se desarrollaron los trabajos de implantación del modelo condominial, después de haber obtenido el acuerdo con el sistema a implantar a partir del pequeño sondeo.

Hasta ese momento el PAS tenía a su cargo el trabajo de la intervención social, aunque el personal de campo era contratado por la empresa. Con la ejecución de las obras en el barrio de Germán Busch, se inició la Tercera Fase, considerada de transición, en la que el PAS delegó toda la responsabilidad de la implantación de los sistemas condominiales a la empresa AISA, aun cuando continuó participando en el proceso con asesoramiento y capacitación al personal de AISA para facilitar la transferencia de conoci-

mientos hacia la empresa.

En la Tercera Fase, la empresa Aguas del Illimani, AISA, ejecutó obras de agua y alcantarillado utilizando el sistema condominial en los barrios Villa Ingenio UV4, El Ingenio, El Rosal Llojeta, Kupini II, 23 de Marzo, San José y Concepción, Viscachani, Koqueni y Virgen de la Merced, con lo cual, a marzo del año 2001, se alcanzan las 5.000 conexiones condominiales en las ciudades de El Alto y La Paz.

En este informe se da cuenta exclusivamente de los resultados de la implantación del sistema condominial en aquellos barrios que abarcó el convenio entre el Programa de Agua y Saneamiento y la empresa Aguas del Illimani; es decir, las dos primeras fases de implantación antes mencionadas y la zona Germán Busch, correspondiente a la Tercera Fase.



## 5. Resultados del estudio censal

**Se presentan en este capítulo los resultados finales obtenidos por el Proyecto Piloto El Alto a partir del estudio censal. Esta sección incluye una descripción de datos generales de las zonas beneficiarias; otra de la cobertura del PPEA en cuanto a niveles alcanzados en conexiones y en instalaciones sanitarias intradomiciliarias; y un análisis de la vinculación entre el microcrédito y el nivel de instalaciones. También una descripción de la participación de los vecinos en las actividades del Proyecto Piloto y la relación entre la participación y los niveles logrados en instalaciones sanitarias; por último, un apartado donde se analiza la participación de la mujer a lo largo de todo el proceso.**

### **a) Alcance del Proyecto Piloto El Alto**

El alcance del Proyecto Piloto está medido en términos del universo total al cual estuvo dirigido. La globalidad de lotes y viviendas, de cada una de las zonas seleccionadas para el trabajo del PPEA, era destinataria de todas las acciones a realizar una vez que se decidiera la ejecución de las obras.

En las zonas en que se acordó la implantación de un sistema condominial se realizaron las

obras según la disponibilidad de sistema de red de agua potable anterior y según condiciones de factibilidad técnica. De este modo, en las zonas de Villa Ingenio, parte de San Juan de Río Seco, Germán Busch y Caja Ferroviaria, se realizaron obras de agua y alcantarillado. En Huayna Potosí, Oro Negro y parte de San Juan de Río Seco se concretaron obras de alcantarillado, y en la zona Mariscal Sucre (o Jichucirca) se realizó una obra de agua (cuadro 5.1).

Todas las zonas mencionadas corresponden a la ciudad de El Alto, excepto Caja Ferroviaria que pertenece a la jurisdicción de La Paz, y está situada en las laderas colindantes a la ciudad de El Alto.

En las zonas destinatarias, el PPEA estuvo orientado a un total de 3.847 lotes, universo que constituyó la totalidad de lotes a intervenir. La población beneficiaria del PPEA resultó de 11.462 habitantes sumando todas las zonas, y el número medio de habitantes por vivienda va desde 4,8 de Villa Ingenio hasta 5,9 habitantes por vivienda de Germán Busch (ver cuadro 5.2).

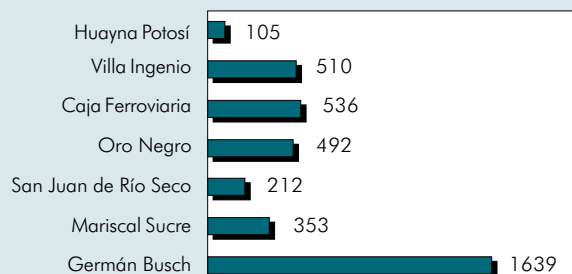
Considerando la distribución de lotes intervenidos por zona, se distinguen Huayna Potosí, por ser el área más reducida, con 105 lotes, y Germán Busch por ser la más extensa con 1.639 (gráfico 5.1).

Sin embargo, al considerar el porcentaje de lotes habitados, en términos relativos, aparece Huayna Potosí como la zona más poblada y Germán Busch como la zona menos poblada.

**Cuadro 5.1 Zonas beneficiarias según tipo de obra condominial**

Tipo de obra condominial	Zonas
Agua y alcantarillado	Villa Ingenio Caja Ferroviaria San Juan de Río Seco (manz.I-J-K-L-M)
Alcantarillado*	Germán Busch Huayna Potosí Oro Negro San Juan de Río Seco (manz.C-D-E-F-G-H)
Agua	Mariscal Sucre (Jichucirca)

\* Disponían del servicio de red de agua potable de AISA con anterioridad al PPEA

**Gráfico 5.1 Total de lotes intervenidos según zona (N=3.847)****Cuadro 5.2 Datos poblacionales de las zonas beneficiarias**

Zona	Lotes intervenidos	Lotes habitados		Habitantes	Habitantes por lote habitado
		N	%		
Primera Fase					
Huayna Potosí	105	87	82,9	468	5,4
Villa Ingenio	510	239	46,9	1.144	4,8
Segunda Fase					
Caja Ferroviaria	536	274	51,1	1.395	5,1
Oro Negro	492	363	73,8	2.028	5,6
San Juan de Río Seco	212	146	68,9	757	5,2
Mariscal Sucre	353	228	64,6	1.174	5,1
Tercera Fase (transición con AISA)					
Germán Busch	1.639	766	46,7	4.496	5,9
TOTAL	3.847	2.103	54,7	11.462	5,5

### b) Cobertura de lotes / viviendas con conexiones condominiales

El primer efecto que se obtiene, a partir de la implantación de los sistemas condominiales y el trabajo social, es la concreción de las conexiones condominiales. Se toma entonces, como una primera aproximación a los logros del Proyecto Piloto, el nivel de adhesión alcanzado en los vecindarios a la realización de sus conexiones condominiales, ya sea de agua, alcantarillado o ambos servicios, según la obra ejecutada. Se considera conexión de alcantarillado a cada lote con instalación de una cámara de inspección; y conexión de agua, a cada lote con su correspondiente instalación individual de ingreso de agua en la vivienda, realizada por la empresa AISA.

En 2.848 lotes se realizaron conexiones condominiales en las tres primeras fases, considerando globalmente conexiones de agua y/o alcantarillado<sup>6</sup>. Este número de lotes conectados significa una cobertura del 74,0% de la totalidad de lotes intervenidos abarcando todas las zonas.

Las distintas zonas intervenidas no mostraron mayores diferencias excepto Germán Busch donde la cobertura baja al 52,1% (cuadro 5.3).

La condición de “habitado” en el momento de la intervención social aumentó la probabili-

dad de conexión de cada uno de los lotes (gráfico 5.2). Sin embargo, un considerable porcentaje de lotes deshabitados también se conectan al sistema; en promedio 53,4%.

En el gráfico 5.2 se aprecia que en las primeras fases se logró una adhesión casi completa de parte de los lotes habitados en la mayoría de las zonas. En promedio, el 91,2% de los lotes habitados se conectaron a los distintos servicios condominiales ofrecidos.

La brecha que se produce en el porcentaje de cobertura entre lotes habitados y lotes deshabitados<sup>7</sup>, se hace aun más importante en la zona Germán Busch. Esta diferencia está dada por el bajísimo porcentaje de conexiones logradas en lotes deshabitados (cuadro 5.3). En adelante, se trata a la zona Germán Busch separadamente de las zonas de las dos primeras fases.

### c) Conexiones de agua y alcantarillado

En las zonas donde se ejecuta una obra de agua condominial, ya sea en exclusividad como lo es la zona Mariscal Sucre o junto con el alcantarillado condominial (Villa Ingenio, Caja Ferroviaria, parte de San Juan de Río Seco y Germán Busch), se logra un 85,4% de cobertura de conexiones de agua en lotes habitados, contra un 30,5% logrado en lotes deshabitados (gráfico

**Cuadro 5.3 Cobertura de conexiones condominiales según zona y tipo de lote (N=3.847)**

Zona	Lotes habitados			Lotes deshabitados			TOTAL		
	Lotes intervenidos	Lotes conectados		Lotes intervenidos	Lotes conectados		Lotes intervenidos	Lotes conectados	
		N	%		N	%		N	%
Huayna Potosí	87	84	96,6	18	12	66,7	105	96	91,4
Villa Ingenio	239	234	97,9	271	255	94,1	510	489	95,9
Caja Ferroviaria	274	265	96,7	262	219	83,6	536	484	90,3
Oro Negro	363	357	98,3	129	120	93,0	492	477	97,0
San Juan de Río Seco	146	144	98,6	66	30	45,5	212	174	82,1
Mariscal Sucre	228	208	91,2	125	66	52,8	353	274	77,6
Subtotal	1.337	1.292	96,6	871	702	80,6	2.208	1.994	90,3
Germán Busch	766	625	81,6	873	229	26,2	1.639	854	52,1
TOTAL	2.103	1.917	91,2	1.744	931	53,4	3.847	2.848	74,0

5.3). La tabla detallada por zonas se presenta en el anexo 1, cuadro A1.

En las zonas donde se ejecuta obra de alcantarillado exclusivamente (Huayna Potosí, Oro Negro y parte de San Juan de Río Seco), o junto con agua, los porcentajes finales de conexiones de alcantarillado son superiores a los logrados en conexiones de agua (gráfico 5.4). La tabla detallada por zona se presenta en el anexo 1, cuadro A2.

Esta diferencia (mayor cobertura en alcantarillado), se da tanto para lotes habitados como para lotes deshabitados, pero es más pronunciada en el grupo de lotes deshabitados (5% lotes habitados, 20% lotes deshabitados). El apartado siguiente profundiza un poco más en este tema.

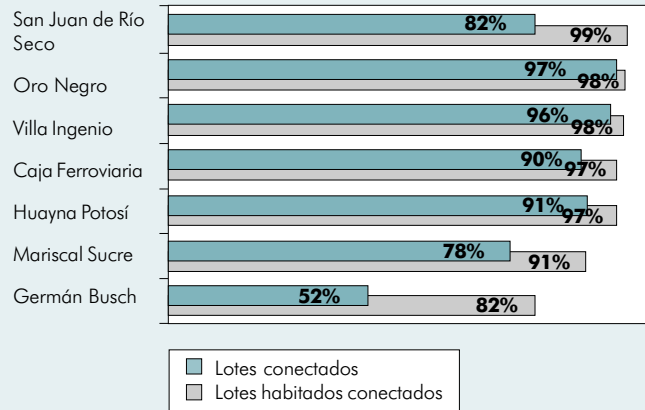
### Tipo de conexión

El 24% del total de conexiones condominiales corresponde a las zonas donde se ejecutó una obra de alcantarillado, y el 10% del total de conexiones, a la única obra de red de agua (sin alcantarillado). El 66% restante se ubica en las zonas donde se instalaron los dos servicios simultáneos (cuadro detallado por zona en anexo 1, cuadro A3). Entre estos últimos, algunos vecinos se conectaron sólo a uno de los dos servicios, que en el total de conexiones representa el 19% (2% de conexiones de agua y 17% de conexiones de alcantarillado), habiendo tenido disponibles los dos sistemas, de agua y de alcantarillado (gráfico 5.5).

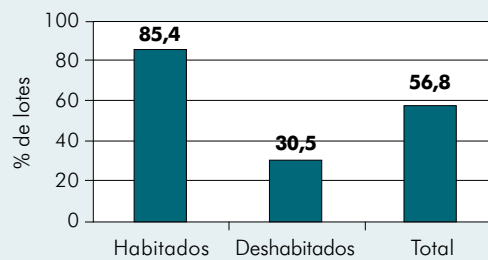
Sobre el 17% de conexiones sólo de alcantarillado, cuando se suministraban ambos servicios, surgen algunos comentarios adicionales. En la medida que el cobro por el servicio de alcantarillado se hacía con un cargo discriminado en la factura de agua, para que las nuevas conexiones fueran “cobrables”, era necesario que sólo se conectaran viviendas que fueran clientes previos a través del servicio de agua. Sin embargo, se realizaron 465 conexiones de alcantarillado en lotes que hasta ese momento no tenían conexiones de agua, las cuales representan el 16,3% del total (cuadro 5.4).

**Gráfico 5.2 Cobertura de lotes con conexiones condominiales según zona**

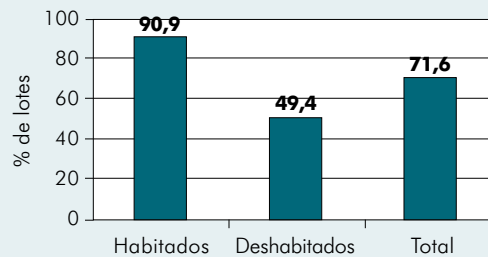
En la totalidad de lotes y en lotes habitados (%)

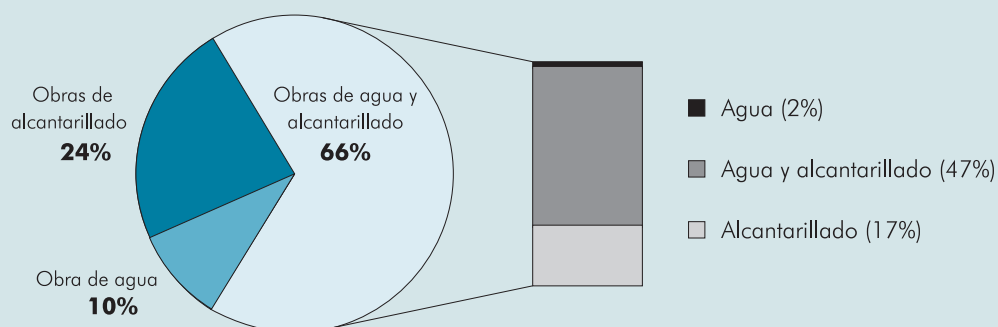


**Gráfico 5.3 Cobertura en conexiones de agua según tipo de lote (N=2.966)**



**Gráfico 5.4 Cobertura en conexiones de alcantarillado según tipo de lote (N=3.494)**



**Gráfico 5.5 Viviendas conectadas según tipo de obra y tipo de conexión (N=2.848)****Cuadro 5.4 Lotes intervenidos según conexiones de agua y alcantarillado**

Disponibilidad de conexión de agua	Total de lotes N	Conexiones de alcantarillado			
		Lotes		Lotes deshabitados	
		N	%	N	%
Con agua anterior	713	698	97,9	50	7,2
Con agua condominial	1.685	1.340	79,5	340	25,4
Sin agua	1.449	465	32,1	409	88,0
<b>TOTAL</b>	<b>3.847</b>	<b>2.503</b>	<b>65,1</b>	<b>799</b>	<b>31,9</b>

**Cuadro 5.5 Población cubierta y habitantes por vivienda para lotes conectados a un sistema condominial, por zona (N = 1.917 lotes habitados)**

Zona	Lotes habitados conectados	Total de habitantes en lotes conectados	Habitantes por vivienda Para lotes conectados	% de población cubierta
<b>Primera Fase</b>				
Huayna Potosí	84	442	5,3	94,4
Villa Ingenio	234	1.115	4,8	97,5
<b>Segunda Fase</b>				
Caja Ferroviaria	265	1.356	5,1	97,2
Oro Negro	357	1.996	5,6	98,4
San Juan de Río Seco	144	750	5,2	99,1
Mariscal Sucre	208	1.080	5,2	92,0
Subtotal	1.292	6.739	5,2	96,8
<b>Tercera Fase (transición con AISA)</b>				
Germán Busch	625	3.856	6,2	85,8
<b>TOTAL</b>	<b>1.917</b>	<b>10.595</b>	<b>5,5</b>	<b>92,4</b>

No se indagó, particularmente, la razón por la cual se presentaron más casos de conexiones de “sólo alcantarillado” que “sólo agua” en zonas donde la obra ejecutada consistió en los dos servicios. Pero el hecho de que el 88% de los lotes “sin agua y con alcantarillado” eran deshabitados sugiere que en su mayoría se trataba de viviendas o lotes que no necesitaban aún la conexión de agua por no estar habitados, y que sus propietarios estuvieron interesados en concretar la conexión de alcantarillado porque pensaban habitarlos en un futuro o simplemente venderlos con un valor superior al que tendrían sin la conexión del servicio.

### Población efectivamente cubierta

Con las obras realizadas en las tres primeras fases del Proyecto Piloto Condominial se cubrió un total de 10.595 habitantes, lo que significa un 92,4% de la población total residente en las zonas destinatarias. El tamaño medio de vivienda conectada resulta de 5,5 habitantes por vivienda habitada, superior al tamaño medio de las viviendas habitadas que no se conectaron (4,7 hab/viv), (cuadro 5.5).

### Opción técnica del trazado y localización de ramales

En el modelo condominial, el usuario del sistema deja de ser la unidad individual de la vivienda como es en el modelo convencional. Cada vivienda pasa a formar parte de otra unidad mayor formada por un conglomerado de viviendas llamado “condominio”, con una única conexión a la red. Cada uno de estos condominios puede estar formado por uno o más ramales condominiales. Los ramales a su vez, formados por los colectores que reciben los desagües de cada unidad de vivienda, conforman sistemas independientes que descargan directamente en las cámaras de inspección de la red pública. Las opciones técnicas posibles para el trazado de los ramales son por el fondo de los lotes, por el centro o por las aceras.

- Ramal por el centro: pasa aproximadamente por el medio de los patios o jardines de los lotes, por lo que cada lote necesita una cámara independiente.
- Ramal por el fondo: pasa por el límite de dos lotes, está conformado por una sola tubería y una cámara es compartida por dos lotes.
- Ramal por la acera: es exterior al lote, pasa por la acera y a cada lote le corresponde una cámara de inspección.

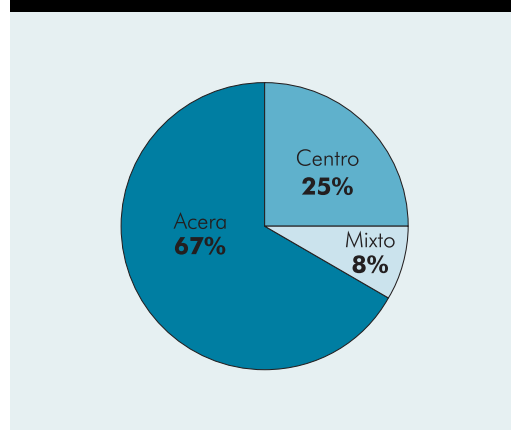
En la Primera Fase se consideró la opción del ramal por el fondo de los lotes. Sin embargo, la modalidad de construcción de la mayoría de los lotes de la ciudad de El Alto, con cada vivienda “recostada” en el muro medianero del fondo, impidió el empleo de esta opción de trazado<sup>8</sup>.

La definición de la opción técnica a adoptar en cada caso tuvo que ver con la decisión de los vecinos y con las condiciones de factibilidad técnica determinadas por la pendiente o gradiente del terreno, que determinaban los distintos recorridos del ramal.

Se construyeron 197 ramales de alcantarillado, de los cuáles la mayoría (66,5%), pasa por las aceras de los lotes, un 25,4% pasa por el centro de los lotes, y el 8,1% restante son ramales mixtos y corresponden a la zona Caja Ferroviaria (gráfico 5.6).

En las zonas de la Primera Fase no se dio a los vecinos la posibilidad de elegir el trazado de

**Gráfico 5.6 Ramales de alcantarillado según trazado (N= 197)**



los ramales “por la acera”, sino que se les ofrecieron solamente las alternativas “por el centro” y “por el fondo del lote”. Así, en esa fase, todos los ramales se construyeron por el centro de los lotes (44 ramales).

En Caja Ferroviaria los vecinos decidieron que la totalidad de los ramales pasarían por las aceras. Sin embargo, en las visitas realizadas lote a lote, el personal técnico determinó que —ante la ausencia de aceras en algunos casos, la proximidad del río en otros o las características topográficas de los terrenos de ladera— la alternativa “por las aceras” no siempre resultaba viable. De manera que, en estos casos, las características de cada lote y la topografía determinaron el trazado de los ramales, que muchas veces no respondió a una única opción técnica (a estos ramales se les llamó “mixtos”). Finalmente en esta zona se construyeron 18 ramales por las aceras, 3 ramales por el centro de los lotes y 16 ramales se diseñaron con un trazado combinado o mixto.

En las otras zonas, cuando los vecinos tuvieron oportunidad de elegir la opción técnica, se decidieron en su totalidad por la alternativa “por las aceras”, (113 ramales). Es decir, se inclinaron por la alternativa más conservadora de acuerdo al trazado más parecido a los sistemas convencionales conocidos (ver anexo 1, cuadro A4 para detalle de ramales por zona).

Con respecto a los ramales de agua, todos fueron instalados por las aceras, tanto en los casos donde el alcantarillado pasaba por dentro de los lotes como en los que pasaba por las aceras. En este último caso se aprovechó la zanja del alcantarillado para la conexión de agua. Ello permitió un ahorro en excavación y tiempo de trabajo para los vecinos.

#### **d) Instalaciones intradomiciliarias**

Una vez logradas las conexiones de agua y alcantarillado, el segundo efecto directo, que tuvo el trabajo de intervención social del PPEA, es el nivel logrado de instalaciones sanitarias intradomiciliarias en las viviendas.

Cada vecino recibió capacitación acerca del conjunto de infraestructura sanitaria que era

necesario incluir en las viviendas; y también sobre las modalidades y métodos de construcción más convenientes y económicos. Todo este conjunto de infraestructura es lo que se denominó “módulo sanitario”.

El énfasis de la capacitación estuvo orientado especialmente a la construcción de baños. El trabajo de seguimiento de construcción de módulos sanitarios se realizó en cuatro visitas quincenales a todos los lotes que se habían conectado al sistema de alcantarillado. En cada visita se verificó y registró la presencia de cada uno de los artefactos sanitarios instalados y el nivel alcanzado en la construcción de los baños<sup>9</sup>. El momento del monitoreo de los sistemas fue la última instancia de contacto entre los técnicos del PPEA y la población beneficiaria, y se realizó a los tres meses de funcionamiento de los sistemas. En esta visita se obtuvieron los últimos datos censales acerca de instalaciones sanitarias intradomiciliarias.

De la misma forma que la condición de habitado de cada lote durante el trabajo de intervención resultó un hecho diferenciador en la probabilidad de conexión, obviamente constituyó un factor decisivo en la posibilidad de concretar obras intradomiciliarias, pero no excluyente. Es decir que también se presentaron casos en los que, sin residir en la vivienda, los vecinos, además de instalar la conexión de alcantarillado, tuvieron la iniciativa de incorporar distintos niveles de equipamiento sanitario. Es el caso de un 14% de “conexiones deshabitadas” que, además de haberse conectado, iniciaron obras de módulos sanitarios.

Entonces, de las 2.848 conexiones condominiales para este análisis se trabaja con 1.704 conexiones de alcantarillado de lotes habitados. En el anexo 1, cuadro A5, se presenta la distribución detallada de tipo de lote para los lotes conectados al alcantarillado, con el objeto de mostrar la procedencia de los totales a los cuáles estarán referidos los porcentajes de instalaciones intradomiciliarias. En el anexo 1, cuadros A7 hasta A11, se presentan las distribuciones completas de tenencia de distintas instalaciones sanitarias, por tipo de lote para el total de conexiones de alcantarillado.



Se presentan en esta sección los resultados totales alcanzados, hasta el monitoreo de los sistemas, en cuanto a equipamiento sanitario de las viviendas que se conectaron al alcantarillado condominial. No se incluye la zona Mariscal Sucre, donde no se hizo ningún seguimiento de instalaciones intradomiciliarias.

### Módulos sanitarios

La intervención social actuó en los vecinos generando el interés por la construcción de sus propios baños, en algunos casos más que en otros. Estos distintos grados de motivación sumados a las posibilidades de los vecinos, especialmente económicas, tuvieron incidencia en la decisión de construir o no sus módulos sanitarios. Un 23% de las conexiones de alcantarillado de las dos primeras fases (de lotes habitados), no inició obras de módulo sanitario durante la implantación del PPEA.

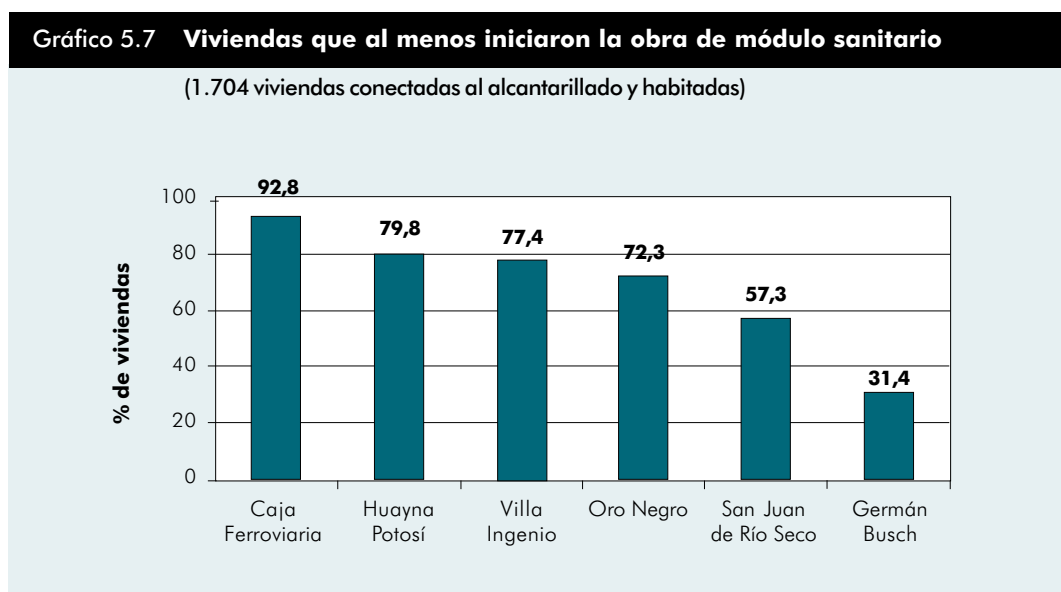
Otra manifestación del grado de motivación en combinación con las posibilidades de los vecinos, fue el ritmo que se dio a las obras en el interior de las viviendas, para incorporar los diferentes artefactos sanitarios. La construcción de los módulos no fue un acontecimiento puntual en el tiempo sino un proceso en el que cada vecino en particular iba incorporando los arte-

factos en función de sus propias prioridades y posibilidades. En consecuencia, al cabo de la implantación del Proyecto Piloto se obtuvo una serie de módulos sanitarios con distintos niveles de terminación de las obras; se consideran instalaciones ya existentes e instalaciones construidas con el Proyecto Piloto.

En el momento del monitoreo el 77% de las viviendas conectadas al alcantarillado tenía, al menos, las obras de módulos sanitarios en ejecución (en viviendas habitadas).

La zona Caja Ferroviaria es la que logra la mayor cobertura de módulos sanitarios (92,8%) y Germán Busch aparece con porcentajes que se alejan mucho de los valores observados para las primeras fases (31,4% - gráfico 5.7). En el anexo 1, cuadro A6, se presenta la distribución detallada de construcción de módulos sanitarios por zona y tipo de lote.

Los resultados referidos a logros en instalaciones intradomiciliarias parecen tener una vinculación directa con el tiempo promedio dedicado al trabajo de intervención social por conexión. Ciertamente, se puede suponer que el grado de motivación de los vecinos para la construcción, se vio influenciado por el tiempo dedicado al contacto directo de capacitación y seguimiento de parte del equipo de campo. En



el cuadro 5.6 se presentan los días-hombre-conexión para cada zona<sup>10</sup>.

Al graficar el diagrama de dispersión de días-hombre-conexión y el porcentaje de módulos sanitarios para cada zona<sup>11</sup> la distribución de las zonas sugiere una relación directa entre ambas variables (cada punto representa un barrio). A medida que aumenta el tiempo dedicado a la intervención, aumentan los logros en razón al porcentaje de viviendas que emprendieron la construcción de sus módulos sanitarios dentro de los tres meses posteriores a la finalización de las obras condominiales (gráfico 5.8). Sin embargo, esta relación que se presenta con una forma casi lineal se vería limitada por el 100% y por otras variables vinculadas con factores subjetivos y con las posibilidades efectivas de los vecinos, entre las que pesa especialmente el factor económico.

Por otra parte (haciendo la respectiva salvedad para la zona Huayna Potosí), en las dos primeras fases, los mayores esfuerzos y por ende los mejores resultados estuvieron ligados a las obras donde se instalaron los dos servicios, agua potable y alcantarillado.

### Artefactos sanitarios

El componente de educación sanitaria y ambiental del PPEA no solamente tuvo a su cargo la responsabilidad de instruir en cuanto a modalida-

des de construcción de baños e instalaciones intradomiciliarias, sino también, y como primer paso, demostrar y enseñar las ventajas de incluir cada artefacto dentro de la vivienda.

Todos los vecinos fueron capacitados y orientados hacia la incorporación de instalaciones sanitarias intradomiciliarias, pero cada vecino decidía qué artefacto incorporar a su vivienda. De manera que al cabo del Proyecto cada vivienda contaba con un conjunto diferente de artefactos sanitarios.

El resumen de la información censal obtenida para cada uno de los artefactos sanitarios en un sólo gráfico<sup>12</sup> (gráfico 5.9), permite visualizar cierta coherencia en el orden de prioridades que los vecinos utilizaron para equipar sus viviendas en cada zona. Excepto en el cruce de líneas que se produce para Oro Negro, donde se revierte el orden de algunos artefactos, en todas las zonas se presentan los artefactos con un mismo orden según la importancia de sus frecuencias relativas.

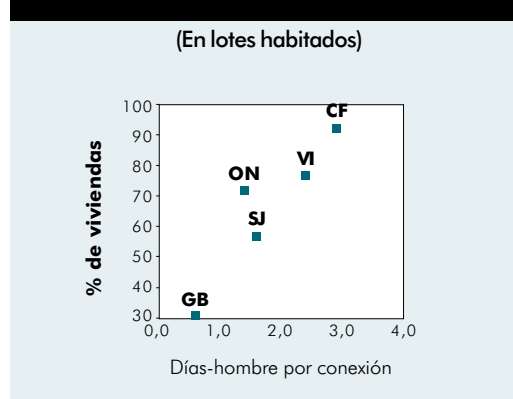
En primer lugar los baños<sup>13</sup>, siguen las lavanderías, las duchas, los lavamanos y por último, con los porcentajes más bajos, los lavaplatos.

Otra conclusión que puede extraerse del gráfico es la situación relativa de las distintas zonas en cuanto al nivel de cobertura alcanzado. Excepto entre Oro Negro y Villa Ingenio donde se invierte el orden en algunos artefactos (Oro Negro pasa a estar en una situación relativa mejor que Villa Ingenio), se mantienen todas las zonas en el mismo orden en cuanto a cobertura alcanzada para todas las instalaciones:

- 1° Caja Ferroviaria – Segunda Fase
- 2° Huayna Potosí – Primera Fase
- 3° Villa Ingenio – Primera Fase
- 4° Oro Negro – Segunda Fase
- 5° San Juan de Río Seco – Segunda Fase
- 6° Germán Busch – Tercera Fase

A excepción de la zona Huayna Potosí, en la que la modalidad de trabajo de intervención revisió algunas características propias que la diferencian de las otras zonas, esta clasificación de las obras ejecutadas en función de los resultados generales obtenidos tiene una relación

**Gráfico 5.8 Zonas según días-hombre por conexión y porcentaje de viviendas con módulos sanitarios**





directa con la intensidad del trabajo social medida en términos de horas-hombre por conexión. Además, en las dos primeras fases, la implantación de los dos servicios en forma conjunta (agua y alcantarillado), implicó mayores esfuerzos en la intervención. Ello redundó en mejores resultados respecto de las zonas donde la obra condominial proveyó un solo servicio.

**Puntos de agua**

En la ciudad de El Alto, la modalidad predominante, en cuanto a la utilización de la conexión de agua y disposición de puntos de agua en la vivienda, es la de instalar un único grifo ubicado en el patio. Se emplaza el grifo contra el muro

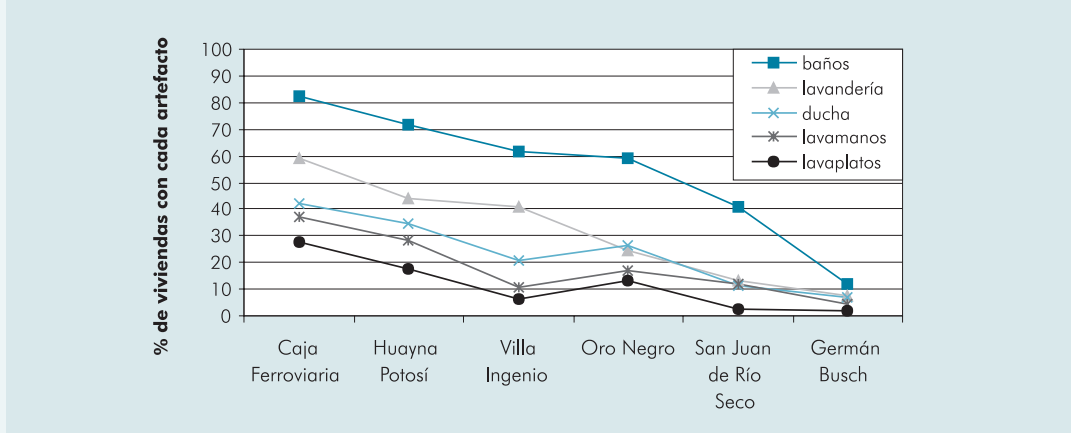
**Cuadro 5.6 Intervención social. Días-hombre por conexión según zona**

Tipo de obra y fase	Zona	Días-hombre por conexión
<b>Primera y Segunda Fase</b>		
	Obra de agua	0,7
Obras de alcantarillado	Mariscal Sucre	11,9
	Huayna Potosí	1,4
	Subtotal Obras de alcantarillado	
Obras de agua y alcantarillado	Villa Ingenio	2,4
	Caja Ferroviaria	2,9
	San Juan de Río Seco	1,6
	Subtotal Obras de agua y alcantarillado	
<b>Tercera Fase</b>	Germán Busch	0,6

Fuente: Evaluación Económica y Financiera del Proyecto Piloto El Alto, Vivien Foster. Grupo del Banco Mundial. 2001

**Gráfico 5.9 Viviendas según disponibilidad de artefactos sanitarios**

(Para viviendas habitadas conectadas al alcantarillado. N=1.704)



que delimita el lote, del lado opuesto a la conexión a la red. La utilización de la conexión domiciliar se asemeja en estos casos a la de una pileta pública, en la que se necesita salir del interior de la vivienda para coleccionar el agua en recipientes. Difiere de esta únicamente en la distancia a recorrer hasta el grifo.

Para analizar en particular este fenómeno resulta de utilidad construir una variable que resume la información de instalaciones sanitarias intradomiciliarias presentada. Se construye la variable "puntos de agua" como una suma de artefactos, asignando a cada vivienda un número igual al total de grifos o puntos de agua detectados. Se consideran puntos de agua el grifo del patio, la ducha, el lavamanos, el lavaplatos, la lavandería y el inodoro. Para graficar la situación de los lotes conectados se agrupa los lotes que cuentan con más de un punto de agua en una sola categoría. Se consideran para este análisis los lotes que disponen de conexión de alcantarillado. Tomando las conexiones de alcan-

tarillado de viviendas habitadas de las dos primeras fases<sup>14</sup>, se construye el gráfico de la distribución de puntos de agua por vivienda después de tres meses de funcionamiento de las obras condominiales, según tipo de obra condominial.

En promedio, al cabo de tres meses de funcionamiento de los sistemas de alcantarillado, un 30,5% de todas las viviendas conectadas tenían como único punto de agua el grifo dispuesto en el patio de la vivienda (gráfico 5.10). En las zonas donde se estableció una obra de agua y alcantarillado, es decir, donde no existía red de agua anterior, un 22,6% de las viviendas, al conectarse a la red de agua, no incorporó ningún otro artefacto además del grifo del patio, y un 72,3% de las viviendas, desde el momento de realizada la obra concibió su instalación sanitaria intradomiciliaria con una mayor complejidad.

En las zonas donde ya existía red de agua, un 58,1% de las viviendas tenía dispuesto más de un punto de agua. Este porcentaje es consi-



derablemente menor que el que se observa para las obras de agua y alcantarillado. Esto parece indicar que existiría un cierto retardo en construir en aquellas zonas donde ya se contaba con cierta infraestructura sanitaria antes del PPEA, tendiendo a quedarse con sus instalaciones existentes y alcanzando valores finales menores que en las zonas donde se instalaron los dos servicios.

Lo que se conocía como la modalidad más corriente de utilización, un único grifo para todos los usos de la vivienda, se convierte en las zonas con sistema condominial en una modalidad más de utilización de la conexión de agua (la tabla detallada por zonas se presenta en el anexo 1, cuadro A12).

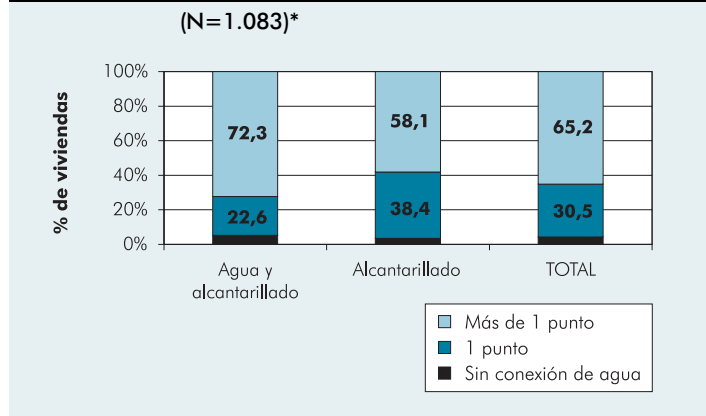
### Composición de baños

El análisis de la forma en la que se equiparon los baños es otra mirada a la influencia del PPEA. Los diferentes “ritmos” de construcción que cada vecino empleó también se manifestaron en el grado de acabado de los baños.

Ya se mencionó anteriormente la poca importancia que se le da al baño en la concepción local de la vivienda. Los resultados hasta aquí presentados, indican una modificación de este patrón luego de la aplicación del modelo condominial. Pero, ¿cuál es el aporte de este modelo en el grado de complejidad alcanzado por esos baños construidos?

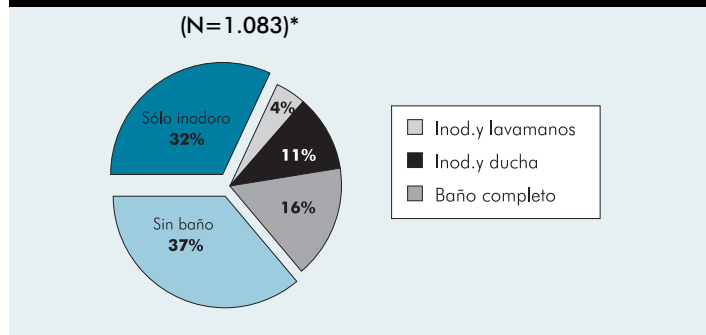
Mediante los enfoques metodológicos aplicados en este proceso de evaluación se pudo verificar que la modalidad que domina a la subpoblación de viviendas con baño es la de instalación de un “inodoro” como único artefacto (encuestas pre-proyecto y encuestas en áreas con alcantarillados convencionales). La llegada del sistema condominial incorpora una nueva alternativa en la concepción de los baños: la inclusión de otros artefactos como la ducha o el lavamanos, perdiendo uniformidad en favor de una nueva gama de modalidades (gráfico 5.11). Una tercera parte de la totalidad de viviendas conectadas al alcantarillado, después de tres meses de concluidas las obras, contaba con baños equipados con algún otro artefacto además del inodoro, (la información detallada se

**Gráfico 5.10 Viviendas habilitadas con alcantarillado según tipo de obra y puntos de agua**



\*Se consideran en este análisis los datos obtenidos de viviendas habilitadas, conectadas al alcantarillado en las dos primeras fases.

**Gráfico 5.11 Viviendas habilitadas con alcantarillado según disponibilidad y composición de baño**



\*Se descarta la Tercera Fase para evitar distorsión de resultados agrupados.

presenta en anexo 1, cuadro A13).

La ausencia de algún indicador, que permita disponer de una medida del nivel de ingresos de cada familia, impide el análisis de los resultados –complejidad de los baños o número de puntos de agua en la vivienda– a partir de la óptica de los distintos niveles socioeconómicos de las familias. Sin embargo, es una variable que permanece subyacente en cada uno de los análisis realizados.

### e) Componente de microcrédito

Con el objetivo de posibilitar la construcción de los baños a una mayoría de las familias destinatarias del PPEA, se incorporó, mediante un

convenio con la entidad crediticia Caja Los Andes, una línea de microcrédito con condiciones especiales (una tasa de interés menor a las que utilizaba habitualmente, tomando como garantía la vivienda ocupada por el solicitante<sup>15</sup>).

En las zonas de la Primera Fase, se solicitó un total de sesenta y nueve créditos, de los cuáles fueron otorgados cincuenta y tres. Fueron rechazadas dieciséis solicitudes por no haber reunido los requisitos mínimos impuestos por la empresa crediticia (23% del total de solicitudes).

Por no estar organizado un adecuado mecanismo de control, tres de los créditos otorgados fueron utilizados con fines ajenos al Proyecto Piloto. Resultan sesenta y seis las solicitudes legítimamente asignables a la construcción de módulos sanitarios. Estas solicitudes representan sólo un 12% en el total de lotes conectados al alcantarillado en la Primera Fase (550); de modo que de los cincuenta y tres créditos otorgados sólo cincuenta se destinaron a la construcción de módulos sanitarios, cubriendo un 17,1% del total de los 292 módulos construidos en la Primera Fase (completos o al menos con las obras en ejecución).

La baja aceptación de la alternativa crediticia determinó que este componente de microcrédito se desarrollara sólo para las zonas de la Primera Fase, interrumpiéndose para las zonas de la Segunda Fase. Este fracaso del sistema de crédito, pudo estar vinculado a algunas características propias de la comunidad aymara: preferencia de mecanismos de financiamiento alternativos (ruedas de ahorro entre grupos de personas); utilización de créditos para otros tipos de inver-

siones (festividades o compra de inmuebles); o a la forma en la que se administraron los créditos (la promoción comercial se delegó en los equipos de campo en lugar de personal especializado), como también a las propias condiciones económicas y financieras del país en el momento de la ejecución del PPEA<sup>16</sup>.

Si bien existieron dificultades para unificar los criterios de identificación de viviendas entre la empresa crediticia y el PPEA, se logró establecer la correspondencia de la información en 63 de los 69 créditos solicitados (cuadro 5.7). Esta posibilidad permitió hacer un breve análisis vinculando la información de módulos sanitarios con la correspondiente a los créditos solicitados y obtenidos por parte de los vecinos.

Entonces es posible asociar, en las zonas de la Primera Fase, la información de crédito con la de instalaciones y comparar el nivel alcanzado en la construcción de los baños en los cuarenta y ocho módulos sanitarios que se construyeron con este financiamiento, con el resto de los módulos. En el gráfico 5.11 se detalla la distribución de composición de baños según forma de financiamiento, calculada para todos los módulos sanitarios construidos en las zonas de la Primera Fase (en el anexo 1, cuadro A14, se detalla el total de módulos sanitarios según composición de baños desagregando módulos sin crédito, en "solicitudes rechazadas" y "créditos no solicitados").

La diferencia fundamental entre las dos distribuciones se da en sus dos extremos. De un lado, el porcentaje de módulos sanitarios que no tenían instalado inodoro es más del triple entre

**Cuadro 5.7 Créditos solicitados según disponibilidad de información y construcción de módulo sanitario**

Solicitudes de crédito	Total*	Información disponible para lotes	Con módulo sanitario
Créditos otorgados	50	48	48
Solicitudes rechazadas	16	12	4
Total créditos solicitados	66	60	52

\* Se eliminaron los 3 lotes donde se solicitaron créditos que fueron destinados a otros fines.

los financiados con recursos propios respecto de los financiados con microcrédito. En el otro extremo, los módulos sanitarios con baños instalados con una complejidad mayor que “sólo inodoro” tienen 1,6 veces mayor ocurrencia entre los módulos construidos con el crédito respecto de los autofinanciados.

#### f) Discusión de resultados. Fase de transición

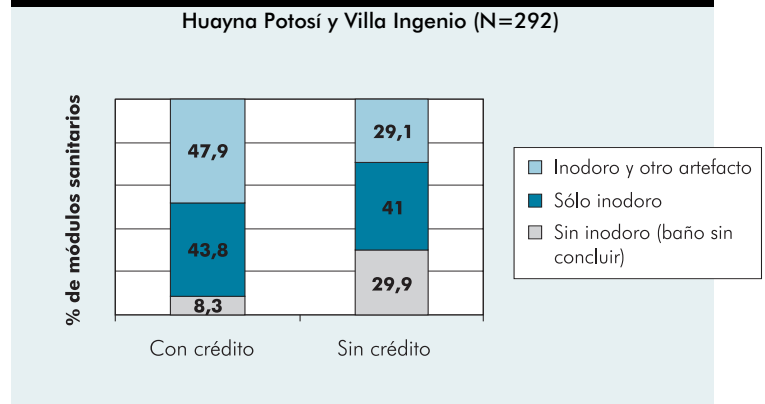
La implantación del modelo condominial en la zona Germán Busch resultó un momento particular del PPEA, pues constituyó la fase de transferencia desde el Proyecto Piloto hacia la empresa Aguas del Illimani, (casi un año antes de la fecha programada para su cierre, junio del año 2001).

Los bajos resultados alcanzados en conexiones y en instalaciones intradomiciliarias en esta zona requieren una consideración especial. Tanto los aspectos relacionados a la modalidad de intervención como algunas características intrínsecas de esta zona, pudieron haber jugado un papel condicionante en los resultados alcanzados.

En las zonas correspondientes a las dos primeras fases del PPEA, la intervención social buscó también la participación de vecinos que, siendo propietarios de lotes o viviendas, no residían en ellas, con el objetivo de impulsarlos a realizar sus conexiones y construir sus instalaciones intradomiciliarias. En consecuencia, en las dos primeras fases, el porcentaje de cobertura logrado en lotes deshabitados resultó ser entre 45% y un 94%, un promedio del 81%, mientras que el porcentaje de lotes deshabitados que se conectaron en Germán Busch resultó ser sólo un 26% (ver cuadro 5.3).

Otra particularidad de la modalidad de trabajo en Germán Busch consistió en que el equipo del PPEA seleccionó los primeros diez manzanos, con mayor proporción de viviendas habitadas, para realizar la intervención como parte del trabajo de transferencia. A partir de estos diez manzanos toda la responsabilidad del trabajo de intervención se delegó en AISA. Luego, a medida que se incorporaban nuevos manzanos, el

**Gráfico 5.11 Módulos sanitarios según financiamiento y composición de baño**



trabajo de los equipos técnico-sociales se hacía más complejo, en el sentido de tener que recorrer mayor cantidad de viviendas cada vez más dispersas, mientras se multiplicaban los requerimientos de asesoramiento por parte de los vecinos, disminuyendo el tiempo que efectivamente se brindaba a cada uno de ellos.

En las dos primeras fases, el trabajo de intervención se organizó distribuyendo la totalidad de manzanos entre los equipos. Cada equipo era responsable, a lo largo de todo el proceso, de un grupo de manzanos próximos entre sí. Esto facilitó y optimizó el tiempo destinado a la intervención.

El trabajo de intervención de Germán Busch fue llevado a cabo por dos equipos técnico-sociales en seis meses, de modo que el ratio derivado de días-hombre-conexión resultó mucho menor que en el resto de las zonas (ver cuadro 5.6).

Otros aspectos no medidos, como posibles diferencias socioeconómicas, podrían también contribuir a las diferencias entre los resultados obtenidos entre las distintas zonas.

#### g) Participación en actividades de capacitación

El trabajo de participación comunitaria constituyó un proceso dinámico de interrelación entre la población beneficiaria y todos los agentes participantes. Esta metodología estuvo orientada a

obtener la adhesión de los vecinos y mejorar los problemas existentes de saneamiento, ya sea a nivel individual, familiar o comunitario. De esta forma, la participación de los vecinos fue uno de los pilares de la aplicación del modelo.

Las distintas actividades desarrolladas por el equipo del PPEA con los vecinos fueron: proceso de decisión, actividades de capacitación, obras de implantación de ramales, obras de módulos sanitarios y visitas domiciliarias de seguimiento y monitoreo.

Los vecinos participaron del proceso de decisión a través de una primera convocatoria en cada una de las zonas (esta modalidad se desarrolló a partir de la Segunda Fase). En ella, luego de recibir información sobre el sistema condominial, la comunidad aceptó o rechazó el PPEA. Más adelante, este proceso de decisión culminaría con la firma de contratos y la constitución de condominios.

El conocimiento del grado de participación de los vecinos, particularmente en las actividades orientadas a la capacitación, es otra herramienta más para aproximarse al grado de penetración del PPEA entre los vecinos. Cabe aclarar que, aunque el personal del Proyecto Piloto tuvo un contacto directo con la totalidad de las familias involucradas a través de las visitas domiciliarias, algunas actividades de capacitación requerían de la asistencia voluntaria de los participantes. Estas actividades de capacitación se resumen en cuatro momentos: taller de uso y

mantenimiento, taller de módulo sanitario, capacitación en obra y limpieza y prueba de escurrimiento. Durante el transcurso de estas actividades se llevó un registro de la asistencia de los vecinos, lo que permitió construir la variable "participación en capacitación" para cada vivienda.

De esta manera, se puede cruzar la información acerca del número de artefactos sanitarios de la vivienda, a los tres meses de funcionamiento del sistema con el dato de la participación en capacitación. El nivel alcanzado en las instalaciones sanitarias de la vivienda, medido en términos de puntos de agua, aumenta en la medida que los vecinos participaron más de las actividades de capacitación. Esto se representa en el gráfico 5.12, donde se puede apreciar cómo aumenta el grupo de viviendas con más de dos puntos de agua cuando se pasa de una categoría de menor participación a otra de mayor participación: de un 25% para los que no participaron hasta un 62% para los que más participaron (datos detallados en anexos 1, cuadros A15 y A16).

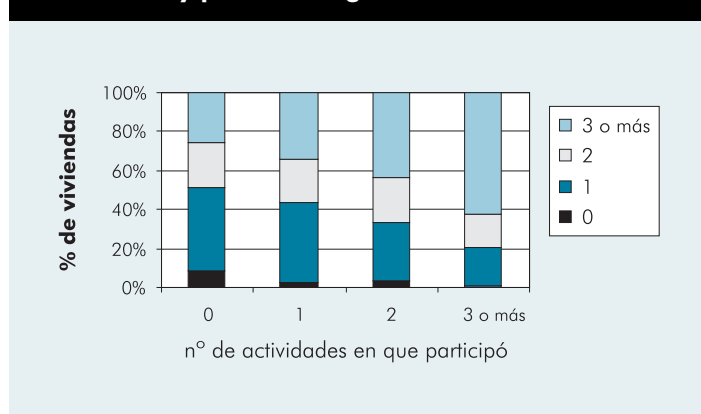
Vale decir, que el nivel alcanzado en instalaciones intradomiciliarias tiene una relación directa con la participación en actividades de capacitación (se confirma la relación positiva con la estadística  $\delta$  Somers = 0,216;  $p=0,000$ ).

Es necesario aclarar que no queda demostrada con este análisis una relación causal entre las dos variables, en el sentido que la mayor participación aumentará la probabilidad de instalar más artefactos. Esta sería sólo una de las dos interpretaciones posibles de la relación planteada. La otra interpretación podría fundamentarse en la necesidad de los vecinos de obtener asesoramiento, ya que sería posible que quienes estuvieran interesados en incorporar mayor número de artefactos sanitarios hayan participado más en demanda de más asesoramiento.

#### h) Participación de la mujer

El logro de una fuerte participación de la mujer, tanto en las instancias de decisión como en actividades de capacitación y de ejecución de las obras del PPEA, fue un objetivo subyacente a lo largo de todo el proceso. Se alcanzó plenamente

**Gráfico 5.12 Participación en capacitación y puntos de agua**





te en la medida que la presencia de la mujer, además de una prioridad, fue un elemento que se mantuvo constante a lo largo de todo el proceso. En ningún caso la mujer estuvo ausente o apartada de las actividades del Proyecto Piloto.

En el barrio Oro Negro, además del registro de participación de los vecinos en las distintas actividades, se consiguió un registro exhaustivo y específico de la participación de las mujeres<sup>17</sup>. Así, las mujeres participaron en el proceso de decisión (39%), en la capacitación (42%), y hasta tuvieron una presencia activa en las tareas de las obras de implantación de ramales (42%) y módulos sanitarios (29%).

La participación de la mujer, como representante de condominio, es otro indicador importante en lo que refiere a su presencia, ya que en el modelo condominial el representante del condominio tiene a su cargo el control del funcionamiento del ramal (o ramales) y es el nexo entre el condominio y la empresa Aguas del Illimani. Un 34% de los condominios tenía a una mujer como representante.

Estos porcentajes representan una parte de la realidad registrada para efectos de este estudio. Sin embargo, la disponibilidad de la mujer se manifestó a lo largo de todo el proceso de implantación del PPEA, y no sólo en una medida "uno a uno" con respecto a la del hombre. Más aun, se percibió en una proporción mucho mayor. En muchos casos, los representantes de manzano compartían sus responsabilidades con sus esposas, quienes se ocupaban de la comunicación con los vecinos para la organización de las obras comunitarias. Asimismo, en muchos casos, los hombres figuraban como responsables de las tareas concernientes a las obras y eran sus mujeres las que en ausencia de ellos asumían y aseguraban la continuidad de esas tareas para el logro de los plazos propuestos. Estas situaciones no quedaban debidamente registradas. De manera que esta disponibilidad de la mujer debe valorarse de una forma cualitativa más que numérica, en cuanto a que la convicción de las mujeres garantizó en muchos casos el éxito de la participación de la familia y el logro de los objetivos familiares para la concreción de obras intradomiciliarias, que sí se tradujeron en valoraciones numéricas.



## 6. Resultados del estudio comparativo pre y post proyecto

---

**Como se mostró en el análisis de los datos censales, la repercusión del PPEA, en las zonas destinatarias, se manifestó a través de la construcción de instalaciones sanitarias en las viviendas. Para completar el análisis censal, restaría obtener una valoración de las instalaciones sanitarias efectivamente incorporadas en las viviendas, para disponer de una valoración real de su impacto.**

**Por otra parte, entre las metas del PPEA figura la de posibilitar la incorporación de los sistemas de agua y alcantarillado a la vida de los habitantes de las zonas beneficiarias, y promover cambios de hábitos y conductas de la población en cuanto a higiene, uso del agua, del alcantarillado y manejo, tratamiento y destino de la basura. La evaluación de esta meta, involucró variables que no fueron consideradas en los relevamientos censales que estuvieron orientados a los aspectos técnicos de la implantación del Proyecto.**

El estudio de estas variables estuvo previsto en las encuestas pre y post proyecto, de manera que el análisis de los cambios operados en las viviendas y en los hábitos de las personas, a partir del PPEA, se realizó en base a la confrontación de la información suministrada por ambas encuestas. Esta metodología fue desarrollada para las zonas de la Segunda Fase. Las encuestas pre-proyecto fueron realizadas antes de la llegada del PPEA y las encuestas post-proyecto, aproximadamente seis meses después de concluidas las obras condominiales de la Segunda Fase.

En la zona Mariscal Sucre, donde sólo se conectó agua potable, se realizó la intervención social focalizada en los hábitos, uso adecuado del agua y cuidado del ambiente; no así en el uso del alcantarillado y en la construcción de baños. Los cambios observados en esta zona pueden utilizarse, con algunas salvedades, como medidas de comparación para los resultados obtenidos en las zonas donde la obra condominial incluyó red de alcantarillado. La zona Mariscal Sucre no podría tomarse exactamente como una zona “control”, dado que es una obra de sólo “agua”, y donde las obras incluyen la red de alcantarillado comprenden dos situaciones diferentes: zonas que disponían red de agua potable antes del PPEA, y las que no. De todas maneras, ofrece información útil para

confrontar los cambios que se produjeron en una zona donde se ejecutó una obra condominial, con una intervención más leve y sin alcantarillado, con los producidos en otras zonas donde se ejecutaron obras más complejas con intervenciones más intensas.

### a) Instalaciones intradomiciliarias

En este apartado se pretende completar la información sobre instalaciones sanitarias dando una medida del total de viviendas que agregaron o incorporaron artefactos sanitarios a partir del Proyecto Piloto.

Dado que el servicio existente de agua potable determina diferencias en las características de las viviendas, en cuanto a disponibilidad de equipamiento sanitario, se mantiene la clasificación de los barrios según tipo de obra ejecutada. La información aquí presentada está referida a viviendas habitadas que se conectaron al sistema de alcantarillado condominial.

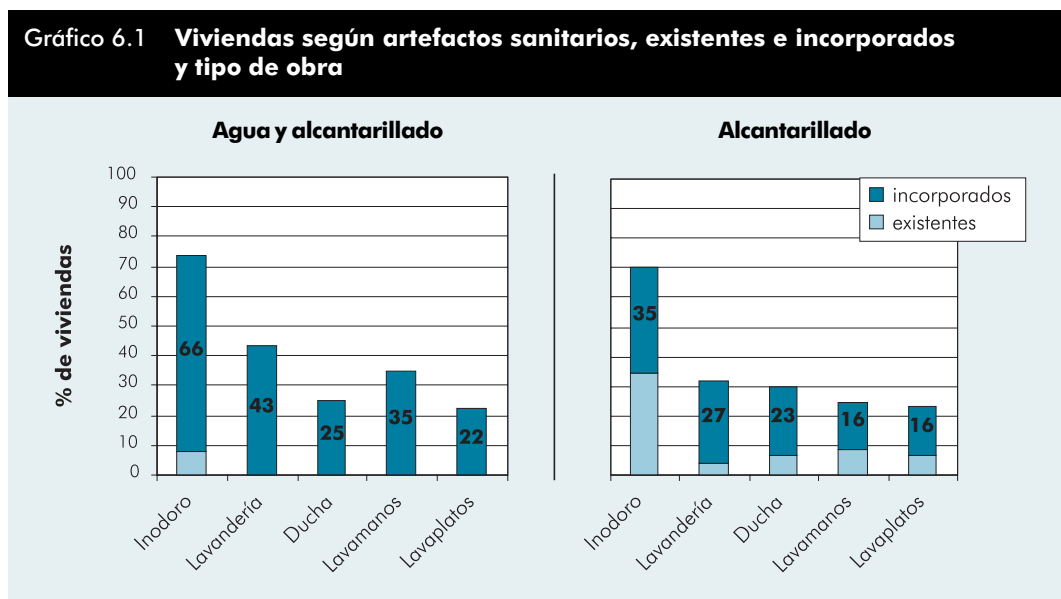
Como se expresa en la metodología, en la muestra de manzanas seleccionada se detectaron sólo tres viviendas que no estaban conectadas al sistema condominial, dos correspondientes a la zona Mariscal Sucre y una correspondiente a la zona San Juan de Río Seco donde se realizó una obra de “alcantarillado” (sin agua).

Se trataba de viviendas sin conexión de agua, que no incorporaron ninguna mejora en sus viviendas después del paso del Proyecto Piloto.

En las zonas donde se ejecutó una obra de agua y alcantarillado, excepto por algunos baños que estaban construidos con anterioridad al proyecto, todas las instalaciones fueron incorporadas después del aporte del trabajo de educación después del aporte del trabajo de educación. El cambio en cuanto a tenencia de baños se traduce en un 66% de viviendas. El resto de los artefactos, son en su totalidad incorporados con motivo del sistema condominial.

También se notan aumentos importantes en los porcentajes obtenidos para cada artefacto, donde se ejecutaron obras de “alcantarillado”. El impacto, medido en términos de aumento de porcentaje de viviendas con baño con inodoro (o silla turca)<sup>18</sup>, resulta de un 35% para las obras de alcantarillado. En cuanto a los otros artefactos considerados, se incorporan en una medida que va desde el 16% para lavamanos y lavaplatos hasta el 27% para las lavanderías (en el anexo 1, cuadro A17, se presenta la tabla con los porcentajes para cada artefacto y tests estadísticos de comparación de proporciones pre y post-proyecto).

En la zona Mariscal Sucre no se observaron



cambios en los porcentajes de las instalaciones iniciales. En un 6% del total de viviendas encuestadas se detectaron baños instalados con inodoro y, al cabo de seis meses del funcionamiento de la obra, se encontraron los mismos baños sin ningún cambio. Además, en todas las viviendas visitadas, la incorporación de la conexión de agua potable se tradujo en la instalación de un único grifo en el patio de la vivienda.

### **Puntos de agua**

Como ya se mencionó, la modalidad más frecuente en cuanto al uso de la conexión de agua en la ciudad de El Alto es a través de un único grifo ubicado en el patio de la vivienda. Este fenómeno pudo distinguirse claramente en las zonas donde ya existía red de agua potable antes de la instalación del alcantarillado condominial (gráfico 6.2). Algo más del 60% de las viviendas, que luego se conectaron al alcantarillado, usaban su conexión de agua domiciliaria mediante un único grifo en la vivienda. Un 38% de viviendas tenían más de un punto de agua. Este grupo estaba integrado, casi en su totalidad, por viviendas que tenían baño además de un grifo. A los seis meses de funcionamiento de los sistemas esta relación se invierte y la categoría mayoritaria pasa a ser la correspondiente a las viviendas con más de un punto de agua, aumentando en un 34%.

En las zonas donde se ejecutaron obras de agua y alcantarillado condominial, se registró un 8,1% de viviendas con un solo punto de agua antes del PPEA. Dicho porcentaje corresponde en su totalidad a las viviendas que tenían baño. La modalidad “viviendas con más de un punto de agua” no se presentó en ninguna vivienda al comienzo, y se verifica con una presencia del 76,1% después de la intervención del PPEA.

La categoría dominante, en cuanto a modalidad de utilización de la conexión de agua, se convierte en una de las alternativas posibles, cobrando mayor importancia relativa el grupo de viviendas que modificaron su esquema de utilización, incorporando el sistema de agua a la vida de la familia y posibilitando mejores prácticas de higiene.

### **Composición de baños**

Otra tendencia que se verifica en las zonas destinatarias del PPEA, antes de la intervención, es la modalidad más frecuente de construcción del baño: con el inodoro (o silla turca) como único artefacto instalado.

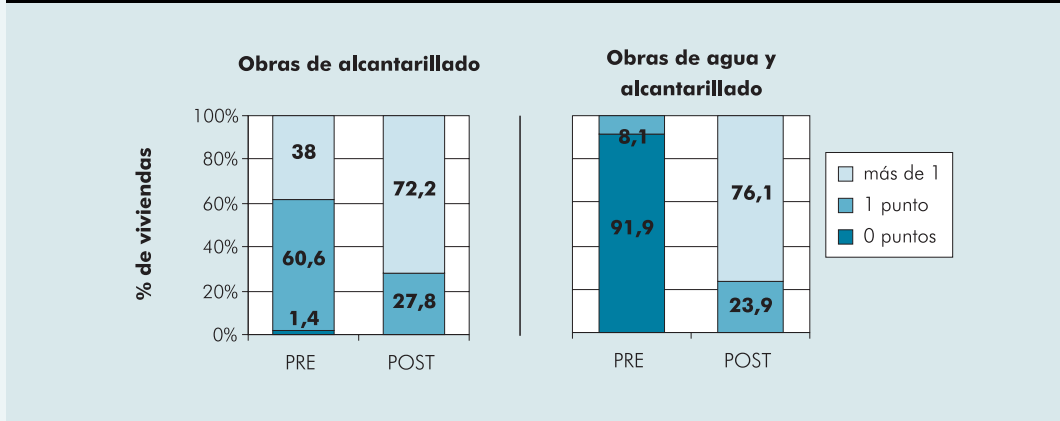
En las zonas donde se ejecutó una obra de alcantarillado, la importancia relativa de las viviendas que disponían en sus baños de algún otro artefacto además del inodoro, no alcanza el 10%; una gran mayoría de los baños existentes no tenía más que un inodoro. Después del trabajo de intervención del PPEA, el grupo de viviendas con baño con más de un artefacto sanitario, aumentó al 31,9%, después de seis meses de funcionamiento del sistema, es decir, prácticamente la mitad de los baños existentes, contaban con algún otro artefacto (gráfico 6.3). En las zonas donde además de la red de alcantarillado, se instaló la red de agua potable, los pocos baños detectados antes de la intervención del PPEA, estaban equipados sólo por un inodoro o la silla turca. Al cabo de seis meses, un 36,6% de las viviendas conectadas contaban ya con baños de complejidad superior a la del baño con inodoro como único artefacto que, como en las obras de “sólo alcantarillado”, también representa la mitad de los baños existentes.

Los vecinos no sólo incorporaron la necesidad de construir un baño en la propia vivienda sino también la necesidad de los otros artefactos que integran el baño, además del inodoro, posibilitando prácticas de higiene más adecuadas y compatibles con el cuidado de la salud. En la zona Mariscal Sucre, donde el porcentaje de viviendas con baño no se modifica entre las encuestas pre y post-proyecto, todos los baños estaban conformados por un inodoro como único artefacto.

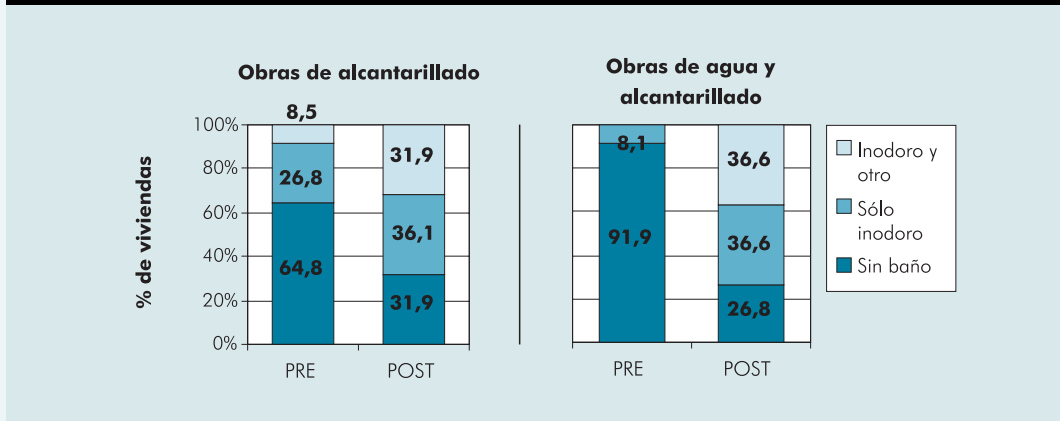
### **Incorporación de artefactos sanitarios**

Considerando todos los artefactos en forma conjunta, se puede concluir que el porcentaje de viviendas que incorporaron al menos un artefacto sanitario durante el proceso de implantación del Proyecto Piloto fue, en promedio, igual a un 65,7%. En las zonas donde se instalaron

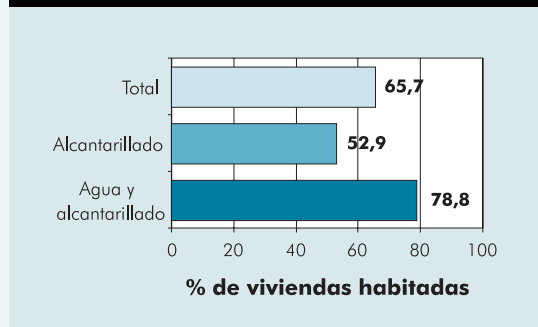
**Gráfico 6.2 Viviendas según puntos de agua, antes y después del Proyecto Piloto, por tipo de obra**



**Gráfico 6.3 Viviendas según tenencia y composición de baño, antes y después del Proyecto Piloto, por tipo de obra**



**Gráfico 6.4 Incorporación de instalaciones sanitarias**



**Cuadro 6.1 Incorporación de artefactos sanitarios por tipo de obra**

Tipo de obra	% de viviendas que incorporaron artefactos	Intervalo de confianza (95% confiabilidad)	
		desde	hasta
Agua y alcantarillado	78,8	71,0	86,6
Alcantarillado	52,9	43,2	62,6
<b>Total</b>	65,7	59,2	72,2



redes de agua y alcantarillado, este porcentaje se eleva al 78,8%, y en las zonas donde la obra fue sólo de alcantarillado alcanza el 52,9% (gráfico 6.4).

Se puede afirmar con un 95% de confianza que el porcentaje de viviendas que incorporaron artefactos sanitarios en el total de la población de viviendas conectadas al alcantarillado estaría entre un 59% y un 72%.

### **Proceso de construcción de módulos sanitarios**

La complementación de la información de los dos enfoques hasta aquí presentados en cuanto a instalaciones intradomiciliarias, permite obtener una valoración del ritmo con el que los vecinos avanzaron en la construcción de sus módulos sanitarios.

Al integrar los resultados de la encuesta pre-proyecto, monitoreo y encuesta post-proyecto, se pudo reconstruir, para las zonas de la Segunda Fase, la serie que representa el ritmo de construcción de módulos sanitarios, medido en términos del aumento del porcentaje de vivien-

das con más de un punto de agua. Se graficó el porcentaje referido, bajo el supuesto que el ritmo de construcción se mantuvo constante entre cada par de puntos medidos. Estos corresponden a la encuesta pre-proyecto de noviembre de 1999, el monitoreo de los sistemas en mayo de 2000, y la encuesta post-proyecto de setiembre de 2000 (gráfico 6.5).

Si bien se podría afirmar que en el período que abarca la realización de las dos encuestas, pre y post-proyecto, el ritmo de construcción de módulos sanitarios se mantuvo casi constante, esto no implica que fuera de este período se sostenga el mismo ritmo de construcción. A partir de un momento, más o menos próximo del período de implantación del PPEA, el nivel de instalaciones intradomiciliarias alcanzará un porcentaje de cobertura a partir del cual no se producirán más cambios; y si se producen, es posible que se den a un ritmo más lento.

Este análisis de los resultados en el tiempo permite demostrar, por una parte, cómo se concretó el proceso de construcción de módulos sanitarios desde la encuesta pre-proyecto hasta la encuesta post-proyecto, período que comprende el tiempo de implantación del Proyecto Piloto. En este proceso cada vecino construía su módulo sanitario en la medida de sus posibilidades, incorporando mejoras gradualmente hasta alcanzar el nivel deseado.

Por otra parte es posible advertir que este proceso no terminó con la encuesta post-proyecto en setiembre del año 2000. Sin llegar a extrapolar el ritmo de construcción fuera del período mensurado, no es arriesgado suponer, especialmente en aquellas zonas donde se instalaron redes de agua y alcantarillado, que la incorporación de artefactos sanitarios continúe a un ritmo similar más allá de la fecha de la encuesta post-proyecto, dado que no sería esperable que la línea que representa el porcentaje de viviendas con más de un punto de agua, se quiebre abruptamente para transformarse en una recta horizontal.

De modo que este análisis permite deducir que el impacto del Proyecto Piloto no concluyó en el momento que se retiraron del campo los

equipos técnico-sociales. Tampoco se cierra con los resultados captados a los seis meses de funcionamiento de los sistemas con las encuestas post-proyecto. El impacto del PPEA es un proceso abierto, aún no concluido.

### Utilización del alcantarillado

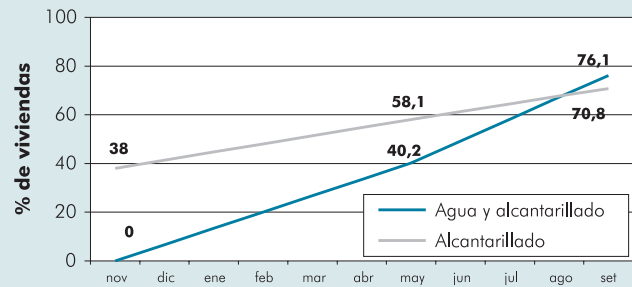
No todas las viviendas conectadas al alcantarillado iniciaron la construcción de sus baños durante el proceso de evaluación. Además, no todas las viviendas que sí iniciaron la construcción de sus baños los tenían conectados al alcantarillado a los seis meses de funcionamiento de los sistemas. Este hecho obedece a los diferentes ritmos de construcción de módulos sanitarios que adoptó cada vecino. Ya se mencionó, en el estudio censal, que no todos los vecinos construyeron a igual intensidad sus módulos sanitarios y que la incorporación de los distintos artefactos fue un proceso desarrollado a lo largo de todo el tiempo de implantación, e incluso con posterioridad al mismo.

Es importante tener presente que, con las mejoras domiciliarias incorporadas con motivo del PPEA, los vecinos están invirtiendo en el futuro de sus lotes. Aun si no llegaron a habilitar sus conexiones de alcantarillado en el período estudiado, ellos habían hecho los esfuerzos o las instalaciones necesarios como para hacerlo algún día.

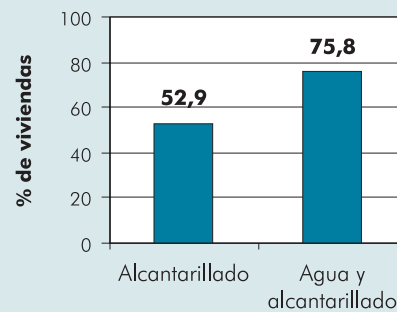
La utilización efectiva del alcantarillado se dio en forma diferenciada según el tipo de obra condominial. En aquellas zonas donde se ejecutaron obras de alcantarillado solamente, un 52,9% de las conexiones utilizaba el sistema de alcantarillado a través de la instalación del baño y en las zonas donde se instalaron los dos servicios, este porcentaje ascendía al 75,8% (gráfico 6.6).

Esta diferencia tiene su fundamento, en parte, en el número de baños existentes antes de la llegada del PPEA, que es superior en las zonas donde ya existía agua de red. Como muestra el gráfico 6.7, entre las viviendas que disponían de baño antes del proyecto piloto, un 32,1% no los había conectado al sistema de alcantarillado seis meses después de terminadas las obras; y, entre

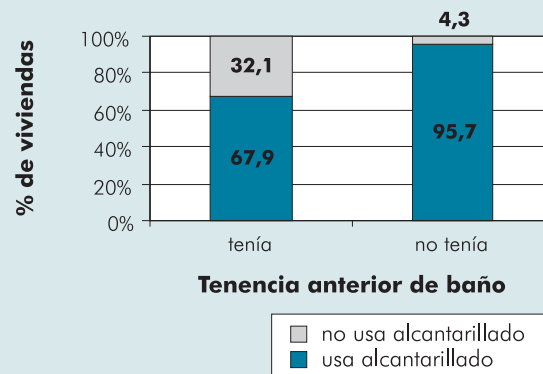
**Gráfico 6.5 Serie del porcentaje de viviendas con más de un punto de agua. Segunda Fase**



**Gráfico 6.6 Utilización del alcantarillado y tipo de obra (encuestas post)**



**Gráfico 6.7 Viviendas con baño. Uso del alcantarillado según disponibilidad de baño pre proyecto**



las viviendas que construyeron sus baños con la implantación del sistema condominial, este porcentaje es sólo del 4,3%.

El modelo logit ajustado, calculado para el grupo de viviendas con baño (post), utilizando el “tipo de obra” y la “disponibilidad de baño anterior” como explicativas del “uso efectivo del alcantarillado”, muestra que el “uso” está asociado tanto al “tipo de obra” como a la “disponibilidad de baño anterior”<sup>19</sup> (en anexo 1, cuadro A18 se detalla el cruce de las tres variables). Así, tanto para las obras de “sólo alcantarillado” como para las de “agua y alcantarillado”, la no disponibilidad de baño antes del PPEA aumentó la probabilidad de uso del alcantarillado (Odds ratio=6). Además, tanto para aquellas viviendas que tenían como para las que no tenían baño, el suministro de ambos servicios (no sólo alcantarillado) aumentó la probabilidad del uso efectivo del alcantarillado (Odds ratio=8).

Por un lado, este análisis explica el retardo que existe en la conexión de los baños al alcantarillado en las zonas donde ya existía red de agua. Los vecinos que disponían de baños funcionando, con anterioridad a la llegada del sistema condominial, no tuvieron urgencia en conectarlos al sistema de alcantarillado, por tener, de algún modo, resuelto el problema de la descarga a través de cámaras sépticas, pozos o directamente al río. Por otro lado, el aporte del tipo de obra al uso efectivo del alcantarillado también puede explicarse, en el sentido que, en las obras de agua y alcantarillado, la intervención social fue mayor que en las zonas donde se ejecutó una obra de “sólo alcantarillado” (excluyendo Huayna Potosí con sus particularidades como primera obra ejecutada. Ver cuadro 5.3.), lo cual derivó en una mayor respuesta de conexión de los baños al alcantarillado.

### b) Participación en capacitación

En un análisis censal desarrollado en el capítulo anterior, se presentó la relación existente entre el comportamiento de la población objetivo, en cuanto a la participación en actividades de capacitación y al nivel alcanzado en instalacio-

nes intradomiciliarias, medido a través del número de puntos de agua en la vivienda. Este análisis se completa integrando la información sobre participación y la incorporación propiamente dicha de artefactos sanitarios.

En el gráfico 6.8, cada barra corresponde a distintos niveles de participación en capacitación y en cada una de ellas se representa la distribución correspondiente del número de artefactos sanitarios agregados en la vivienda con la intervención del PPEA. Se observa en el gráfico que, a medida que aumenta la participación, aumenta también el número de artefactos incorporados. Disminuyen las dos primeras categorías, “no agregó” o “agregó un sólo artefacto”, en favor de las dos últimas, “agregó tres o cuatro”, y “agregó cinco o seis” (se presenta en el anexo 1, cuadro A19, la tabla detallada).

Esta relación positiva entre las dos variables se comprueba a través del cálculo de una medida de asociación ( $\delta$  de Somers = 0,317;  $p < 0,001$ ). De esta manera, distintos grados de participación por parte de los vecinos se mostraron asociados a distintos niveles logrados en instalaciones intradomiciliarias. La interpretación de esta relación tiene una doble lectura: por un lado, se podría pensar que los vecinos que más participan alcanzan mayores niveles en incorporación de instalaciones intradomiciliarias; por otro lado, también podría ser motivo de este resultado que los vecinos participan más, en demanda de más asesoramiento, una vez que deciden incorporar instalaciones, y luego, a medida que incluyen más artefactos en sus viviendas, incrementan sus demandas por asesoramiento.

### c) Hábitos de higiene

En las encuestas pre y post-proyecto se formularon algunas preguntas tendientes a evaluar las características de la población en cuanto a hábitos de higiene y a medir los cambios ocurridos en la población durante la intervención del proyecto.

Se presentan en esta sección los resultados correspondientes a las encuestas realizadas en las zonas de la segunda fase de implantación del PPEA. Se citan, a modo de ilustración,



algunos comentarios de los vecinos vertidos en los talleres de uso del agua y hábitos de higiene.

### Usos del agua

A partir de los resultados de los talleres de uso del agua, realizados con los vecinos, se obtuvo un listado de todos los usos posibles que ellos mismos suelen dar al agua y que están determinados por las realidades de cada familia, por la situación socioeconómica, por sus patrones culturales y hábitos, a veces traídos de la vida en el campo o por su propia actividad.

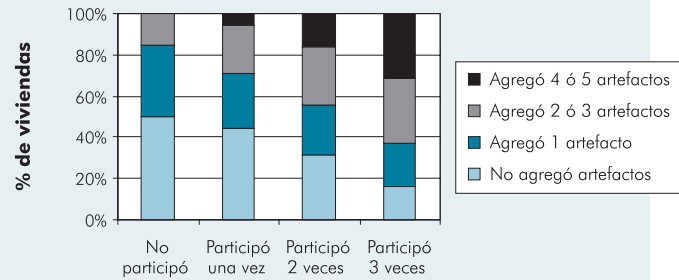
Tanto en las encuestas pre como en las post-proyecto se plantearon varias preguntas para cada uno de los usos posibles de agua, con el fin de obtener una medida de su real ocurrencia en las zonas. Al mismo tiempo, en cada caso se indagó sobre la procedencia principal del agua. Estos perfiles de utilización de agua no sufrieron modificaciones en los dos cortes temporales planteados por las dos encuestas.

Los usos vitales del agua, para beber y para preparación de alimentos, y los otros usos relacionados con la limpieza y la salud, higiene personal, lavado de utensilios de cocina y lavado de ropa, estuvieron presentes en la totalidad de las viviendas encuestadas. En mayor o en menor medida, los encuestados manifestaron también otros usos del agua, que son los que determinan los distintos perfiles de utilización (gráfico 6.9). Así es como aparece un cierto número de viviendas que emplea agua para sus animales domésticos, para la construcción, para el riego de algunos cultivos o para botarla manualmente en la descarga del baño.

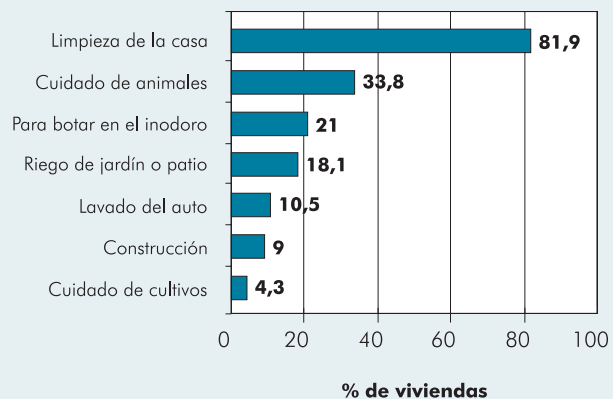
### Procedencia del agua

Para los vecinos el tema del abastecimiento del agua se identificaba como un problema en la medida en que se veían obligados a comprarla, mientras que, en sus comunidades de origen el agua era, casi siempre, un bien provisto por la naturaleza. Entonces, al llegar a la ciudad, y establecerse en barrios que no contaban con servicios de agua y saneamiento, el ahorro de agua aparece como una necesidad que les impone el propio medio<sup>20</sup>.

**Gráfico 6.8** Número de artefactos sanitarios incorporados según participación en capacitación



**Gráfico 6.9** Usos no vitales del agua, encuesta post-proyecto. Zonas condominiales Segunda Fase



Es por eso que en las zonas que no disponían de red de agua potable, antes de la llegada del PPEA, recurrían a otras fuentes de abastecimiento, menos costosas; entre ellas, la alternativa más generalizada era el almacenamiento de agua de lluvia. En los meses que van desde noviembre a marzo, las lluvias del altiplano permiten el empleo de esta práctica estacional. Pero, además, se aprecia el agua de lluvia particularmente porque se le atribuyen propiedades especiales<sup>21</sup>.

Otra de las fuentes de agua utilizadas era el agua de pozo, a la que también se la valora más que el agua de la pileta pública<sup>22</sup>. En las encuestas también se menciona el agua de pozo



para higiene y otros usos (zona Caja Ferroviaria), porque existiría un pozo en las proximidades del barrio de donde podían abastecerse.

Sin embargo, los pozos construidos, por las características del terreno, no llegan a ser lo suficientemente profundos como para garantizar una buena calidad de agua, debido a que las napas más superficiales están en latente riesgo de contaminación<sup>23</sup>. En un 2% de las encuestas pre-proyecto se mencionó el agua de pozo como fuente de provisión de agua para higiene y para otros usos no relacionados con la salud. En ningún caso se trataba de pozos domiciliarios, sino que correspondían a un pozo compartido por varios vecinos.

También se utilizaba el agua de río para lavar la ropa, aunque pudiera originar problemas de salud, especialmente para los niños<sup>24</sup>, ya que son aguas contaminadas, por descargas de aguas servidas, descargas industriales y basura.

En el cuadro 6.2, se muestran los resultados obtenidos sobre las fuentes de agua utilizadas,

**Cuadro 6.2 Procedencia del agua antes y después del Proyecto Piloto. Por tipo de uso y obra condominial**

Tipo de obra	Usos	Antes de proyecto		Después del proyecto	
		Fuente predominante	Otras fuentes	Fuente predominante	Otras fuentes
<b>Obras de alcantarillado</b>	Consumo humano	Conexión (100,0%)		Conexión (100,0%)	
	Higiene	Conexión (89,9%)	Río/Lluvia/Pileta	Conexión (100,0%)	
	Otros usos	Conexión (79,7%)	Lluvia/Río/Vecino	Conexión (100,0%)	
<b>Obras de agua y alcantarillado</b>	Consumo humano	Pileta (93,4%)	Cisterna/Lluvia	Conexión (100,0%)	
	Higiene	Pileta (64,5%)	Río/Cisterna Lluvia/Pileta/Pozo	Conexión (100,0%)	
	Otros usos	Pileta (65,8%)	Cisterna/Río Lluvia/Pozo	Conexión (97,1%)	Lluvia
<b>Obras de agua</b>	Consumo humano	Cisterna (72,9%)	Pileta/Río/Vecino	Conexión (100,0%)	
	Higiene	Cisterna (70,8%)	Lluvia/Pileta/Río	Conexión (100,0%)	
	Otros usos	Cisterna (64,6%)	Lluvia/Pileta/Río	Conexión (100,0%)	

clasificados según tipo de obra ejecutada en la zona, y distintos usos del agua, para las encuestas pre y post-proyecto. Para cada uso del agua los resultados indicaron que los vecinos recurrirían en mayor medida a una misma fuente (fuente predominante), otras fuentes o sus combinaciones aparecen en una proporción menor. En la columna correspondiente a “fuente predominante”, se presenta la fuente para la cual se acumula la mayor cantidad de respuestas con su porcentaje de ocurrencia, y en la columna “otras fuentes” se muestran las alternativas que estuvieron presentes en una medida menor, ya sean solas o combinadas hasta completar el 100%.

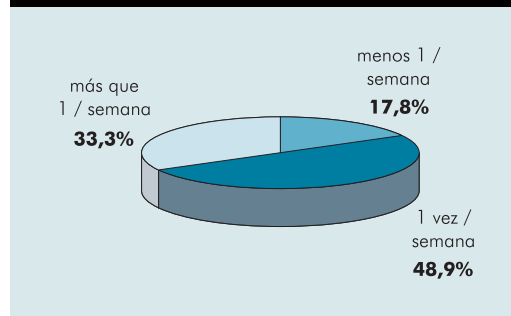
En las zonas que contaban con red de agua potable y sólo se ejecutaron obras de alcantarillado, se menciona al agua de la red como principal fuente de provisión para todos los usos, y como única fuente para consumo humano, tanto en las encuestas pre como en las post-proyecto.

En las zonas que no contaban con sistema de red de agua potable con anterioridad al PPEA y se ejecutaron obras de “agua y alcantarillado” y de “agua”, la pileta pública y el camión cisterna eran las fuentes de agua predominantes. Las alternativas menos importantes eran variadas, especialmente para usos relacionados con la higiene y otros usos, en los que los vecinos recurren a fuentes de agua tales como lluvia, río, pileta pública, pozo y camión cisterna. En las encuestas post-proyecto algunos encuestados todavía mencionaron el agua de lluvia para usos no relacionados con la salud como estrategia de ahorro del agua de conexión.

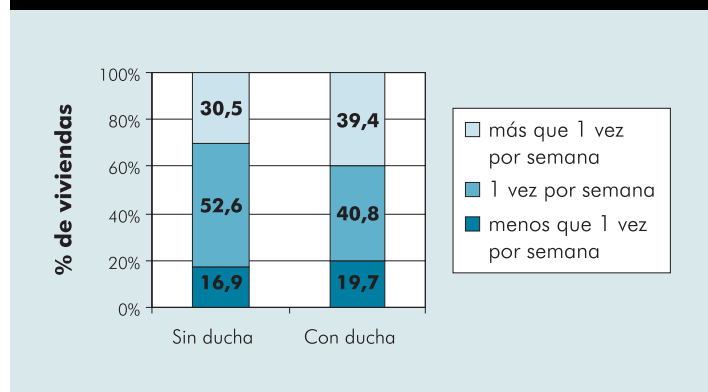
### Frecuencia de uso de la ducha

Como ya se mencionó, el uso del agua estaba asociado muchas veces al sacrificio para obtenerla, y en consecuencia, a la obligación de economizarla controlando al máximo su uso<sup>25</sup>, especialmente en las zonas donde no existía red de agua. Siendo la higiene personal uno de los usos que insinúa mayor volumen y donde los vecinos debían concentrar mayores esfuerzos para su ahorro, muchas veces debía reducirse al lavado de algunas partes del cuerpo<sup>26</sup> y limitarse también en su frecuencia<sup>27</sup>. Sin embargo, en las

**Gráfico 6.10 Frecuencia de ducha. Encuestas post-proyecto**



**Gráfico 6.11 Frecuencia de ducha según disponibilidad de ducha. Encuestas post-proyecto**



encuestas post-proyecto, cuando ya todos los encuestados tenían conexiones de agua, en las respuestas recibidas respecto de la frecuencia de ducha, se observa que sólo en una tercera parte de las viviendas los miembros de la familia se bañan con una frecuencia mayor que “una vez por semana” (gráfico 6.10)<sup>28</sup>.

Además, estos porcentajes no se alteran notablemente al analizar la frecuencia combinada con la disponibilidad de ducha (gráfico 6.11). En las viviendas con ducha, el porcentaje de estas donde sus miembros se bañan más que una vez por semana aumenta respecto de las que no tienen ducha (39,4% - 30,5%), pero no significativamente (Test U Mann-Whitney  $p=0,475$ ).

La disponibilidad de la ducha en el interior de la casa posibilita un cambio en la modalidad

del baño, abandonando el uso de bañadores o el lavado del cuerpo por partes. Pero con los datos obtenidos en esta encuesta, no se verifican modificaciones en cuanto a la frecuencia de ducha a partir de la disponibilidad del artefacto. Si bien con la implantación del PPEA se introdujo el concepto de la necesidad del artefacto, es posible que los hábitos de ahorro de agua y baños esporádicos, mantenidos durante largo tiempo, dificulten la modificación de la frecuencia del uso de la ducha.

### Disposición de excretas

Para este análisis se toman las zonas donde se instaló un sistema de alcantarillado (no se considera la zona Mariscal Sucre donde no se hizo intervención orientada a la construcción de baños).

En las encuestas pre y post-proyecto se incluyó la pregunta sobre el lugar donde los vecinos acostumbraban hacer sus necesidades (eliminación de excretas). Se pidió a los encuestados que seleccionaran una sola opción, la más importante o más utilizada, para conocer los hábitos más frecuentes. La alternativa más mencionada por los vecinos fue el lecho del río (59,2%), ya que los lechos anchos con cursos de agua pequeños, que atraviesan la ciudad de El Alto principalmente, permiten esta práctica (gráfico 6.12). Siguen los que disponían de baño y que priorizaron el uso del mismo cuando se les formuló la pregunta (29,3%). También surgieron algunas otras alternativas como el propio lote, baño público, la calle o el baño de un vecino, asimismo, mencionaron la modalidad de utilizar bolsitas que se arrojan a terrenos vecinos (cubriendo el 11,5% restante)<sup>29</sup>.

El gráfico 6.13 muestra que en la encuesta post-proyecto una mayoría de las viviendas (72,5%) ya estaba utilizando el baño domiciliario, y el 27,5% restante siguió recurriendo predominantemente al río, al baño público y, por último, a la calle (2,8% correspondiente a los que habiendo construido su baño todavía no lo tenían en funcionamiento). Comparando los porcentajes pre y post de los que recurrían a su propio baño (72,5% - 29,3%), se verifica que la

diferencia entre ambas proporciones es significativamente diferente de cero (Test  $p=8,145$ ,  $p<0,05$ ).

Este resultado significa que, en el lapso que media entre las dos encuestas, el porcentaje de viviendas donde sus habitantes se ven obligados a eliminar excretas al aire libre o en baños públicos se redujo en más de un 40%.

En la zona Mariscal Sucre, no se registran cambios en cuanto a modalidades de eliminación de excretas. Los que no disponían de baño (44% del total de viviendas encuestadas), declararon que utilizan el río para estos fines tanto en las encuestas pre como en las post, alternándose algunos casos que mencionaron que, habitualmente, eliminan excretas en su propio lote (2%). En ninguno de los dos momentos de comparación se registraron respuestas referidas al uso del baño público.

### Desecho de aguas servidas domésticas

La presencia de aguas residuales en forma superficial en las calles de la ciudad de El Alto puede considerarse como un indicador del problema de falta de cobertura del sistema de alcantarillado. Sin embargo, no es un fenómeno privativo de las zonas sin alcantarillado, y esto puede verificarse mediante un recorrido por la ciudad, incluso por las zonas más comerciales. Los ríos que atraviesan El Alto también son receptores de aguas residuales (incluyen tanto aguas servidas como aguas negras), provenientes de las viviendas. Otra práctica relacionada con el tema de las aguas servidas domésticas y el ahorro de agua es la reutilización de aguas sucias<sup>30</sup>. Estas situaciones relativas al manejo y disposición de las aguas servidas, se reflejan en las encuestas pre-proyecto y habían sido manifestadas por los vecinos en los talleres de uso del agua y hábitos de higiene<sup>31</sup> realizados antes de la implantación del PPEA.

En las encuestas pre y post-proyecto se preguntó sobre cuál era el destino de las aguas servidas de la casa, con el fin de medir estos hábitos y detectar posibles cambios en las zonas beneficiarias. Es importante aclarar que estos valores no incluyen los desagües provenientes del

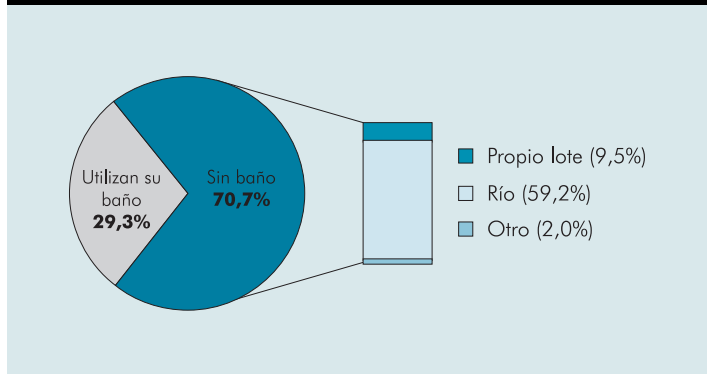
baño (aguas negras) y están referidos a desagües de lavanderías, lavaplatos y lavamanos.

Muchos vecinos comienzan a abandonar sus prácticas de desecho de aguas servidas para cambiarlas por el uso del alcantarillado, a veces botando manualmente agua sucia en las cámaras de inspección cuando no disponen todavía de instalaciones completas o, a través de los desagües de lavanderías y lavaplatos (50,7% utilizan el alcantarillado). Los vecinos continúan, aunque en menor medida, con algunas prácticas contrarias al cuidado de la higiene de la vivienda y de la zona.

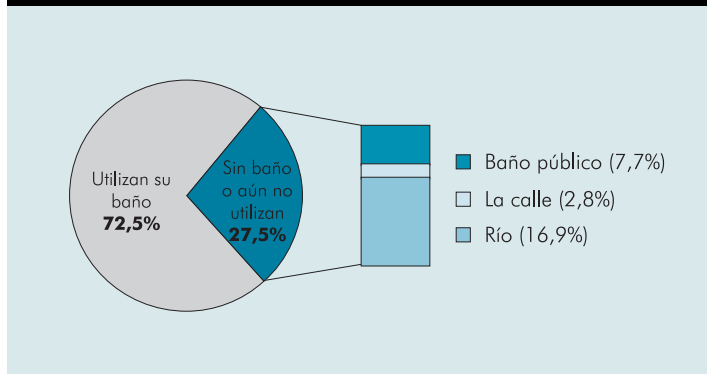
Los cambios que se observan resultan estadísticamente significativos en la proporción de viviendas que contestaron que botan aguas servidas a la calle y que reutilizan el agua (se rechaza el test de diferencia de proporciones  $p < 0,05$ ). Pero la pequeña diferencia observada para la proporción de viviendas que botan agua al propio terreno no resulta significativa (Test  $p > 0,05$ ). Se repite el porcentaje de viviendas que botan aguas servidas al río. Los cambios producidos resultan en favor del grupo de viviendas que utilizan el alcantarillado.

Resumiendo, los cambios que se producen en prácticas de desecho de aguas servidas resultan significativos para el porcentaje de viviendas que botan estas aguas a la calle y el porcentaje de aquellas que las reutilizan; disminuciones estas que se producen en favor del grupo

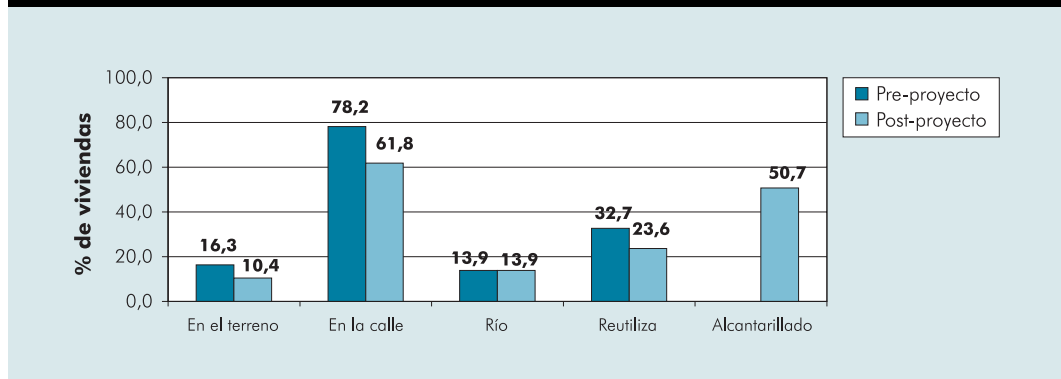
**Gráfico 6.12 Dónde hacen sus necesidades Encuestas pre-proyecto**



**Gráfico 6.13 Dónde hacen sus necesidades Encuestas post-proyecto**



**Gráfico 6.14 Destino de las aguas servidas. Comparación pre-post proyecto de zonas con alcantarillado**



Nota: Las categorías de "destino de aguas servidas" no son excluyentes; es decir, en cada vivienda pudieron optar por más de una alternativa. Como consecuencia de ello los porcentajes no suman 100%.

de viviendas que utilizan el alcantarillado para estos fines. Por otra parte, los hábitos de botar agua sucia en el propio terreno o en el río no sufren cambios que resulten significativos.

Estos cambios pueden compararse con los observados en la zona Mariscal Sucre, donde se reducen los porcentajes de viviendas que botan agua sucia al terreno y de las viviendas que reutilizan el agua sucia en mayor medida que en las zonas donde la obra ejecutada incluye alcantarillado (gráfico 6.15). Asimismo, se registró un aumento en los porcentajes de viviendas que botan agua a la calle y las que lo hacen en el río. Indudablemente la incorporación de la red de agua potable sin red de alcantarillado agrega en la zona la dificultad del desecho de aguas utilizadas, ya que es de suponer que al disponer de conexión de agua potable, el volumen de agua consumida resulte mayor al observado cuando las fuentes de abastecimiento de agua son externas a la vivienda. Sin embargo, a pesar de esta situación, se verificaron las mejoras mencionadas que reflejan significación estadística, en viviendas que desechan aguas servidas en su propio terreno y en las que reutilizan el agua ( $p < 0,05$  en los tests de comparación de proporciones).

### **Eliminación de basura**

Al abordar el tema de la higiene, el problema de la basura no puede estar ausente. Los vecinos lo viven verdaderamente como un “problema”, ya que tienen muchas dificultades con el servicio de recolección<sup>32</sup>. Antes del trabajo de intervención del PPEA, resolvían este inconveniente arrojando la basura en la calle, en terrenos vacíos o en el río<sup>33</sup>. Algunas de las prácticas que los vecinos utilizaban respecto a la basura en el campo ya no concuerdan con la vida en la ciudad<sup>34</sup>. El tratamiento que solían dar a la basura antes de la llegada del sistema condominial, constituye un aspecto negativo e insalubre para la zona donde viven<sup>35</sup>.

Cuando se hizo la pregunta sobre el destino de la basura en las encuestas pre y post proyecto, como puede verse en el gráfico 6.16, casi la mitad de los encuestados respondieron en la

primer encuesta que recurren al carro basurero. Sin embargo, un 39% botaban la basura al río, además de recurrir en bajos porcentajes a otras soluciones como un pozo de basura, la quema, o el contenedor. En la encuesta posterior al trabajo del Proyecto Piloto, muchos de los vecinos abandonan sus prácticas contaminantes; desaparece en el gráfico correspondiente a la encuesta post la opción del pozo de basura; se reduce considerablemente el sector correspondiente a quienes botan los residuos sólidos al río; y aumenta significativamente la utilización del carro basurero (Test  $z=4,4$ ;  $p < 0,000$ ).

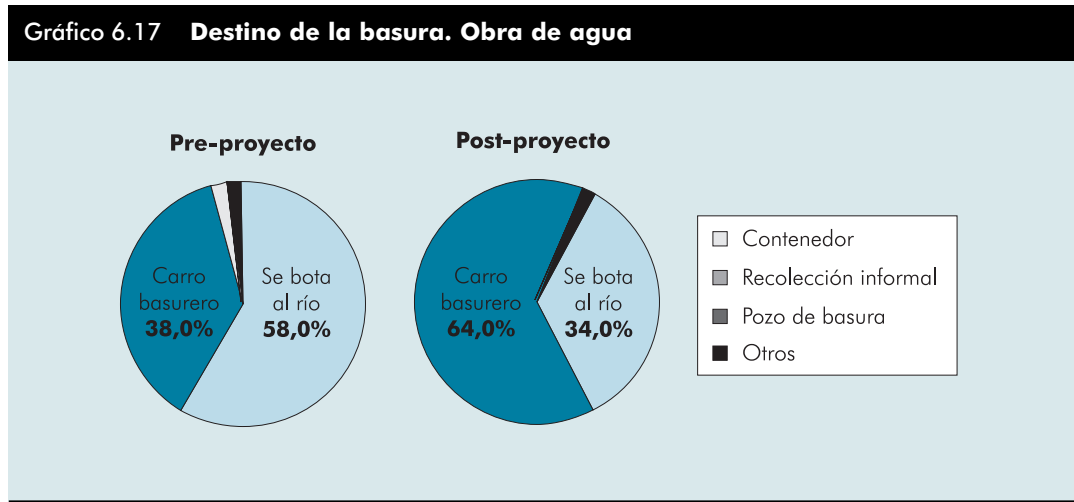
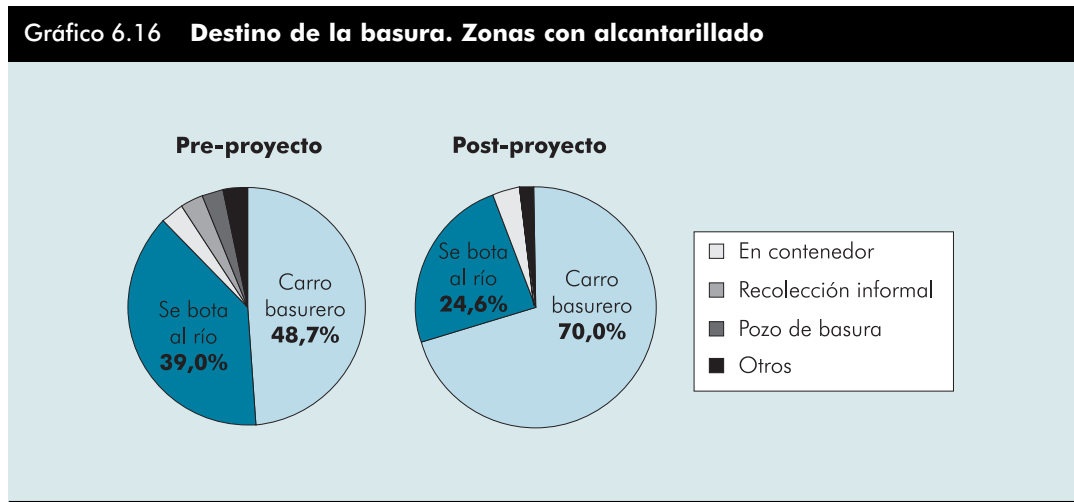
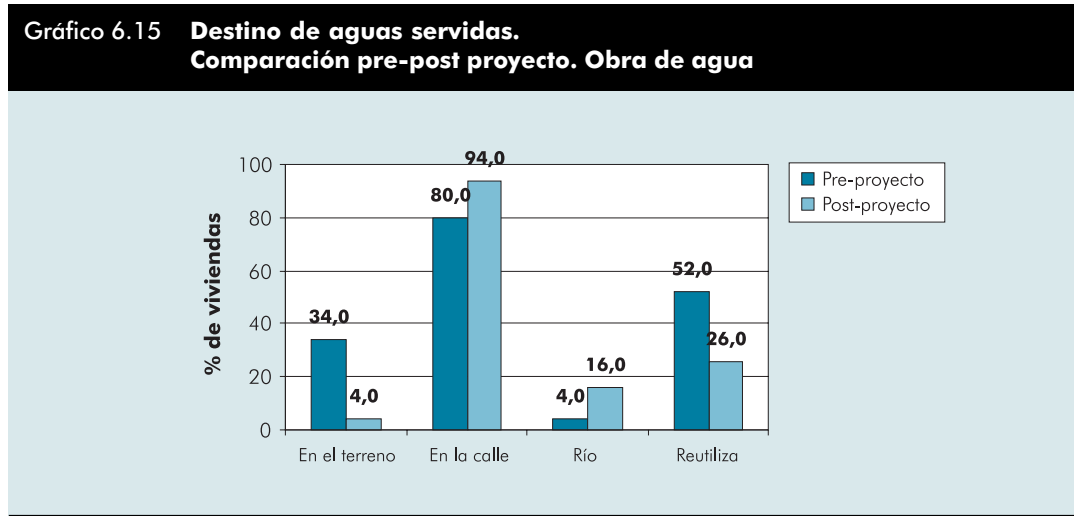
Si bien por ser zonas diferentes estos porcentajes no son absolutamente comparables con los correspondientes a la zona Mariscal Sucre, sí son comparables los cambios producidos. Por ejemplo, el porcentaje de viviendas que arroja basura al río disminuyó en un 24% (de 58% a 34%), mientras que aumentó un 21% el porcentaje de viviendas que usan el carro basurero.

### **Índice de conceptos de higiene**

Al evaluar los cambios producidos a partir del PPEA, surge la necesidad también de conocer el grado de penetración que tuvieron en la población destinataria los contenidos abordados en las instancias de capacitación.

Tanto en las encuestas pre como en las post-proyecto, se formularon a cada encuestado catorce preguntas dirigidas a obtener una aproximación a sus percepciones acerca de las prácticas de higiene de la vida cotidiana; cada una de ellas, asociada a un concepto sobre hábitos de higiene que podía ser conveniente o no de acuerdo a la realidad de estas zonas. Estas preguntas se construyeron sobre la base de los propios comentarios de los participantes en los talleres de hábitos y uso del agua, sobre las prácticas usuales de higiene en cuanto al uso y procedencia del agua, tratamiento de la basura, aguas servidas y el alcantarillado<sup>36</sup> (anexo 2).

Las distribuciones de la variable índice de conceptos de higiene para las encuestas pre-proyecto, muestran una distribución asimétrica hacia la derecha con un promedio menor que el observado para la distribución post que, a su

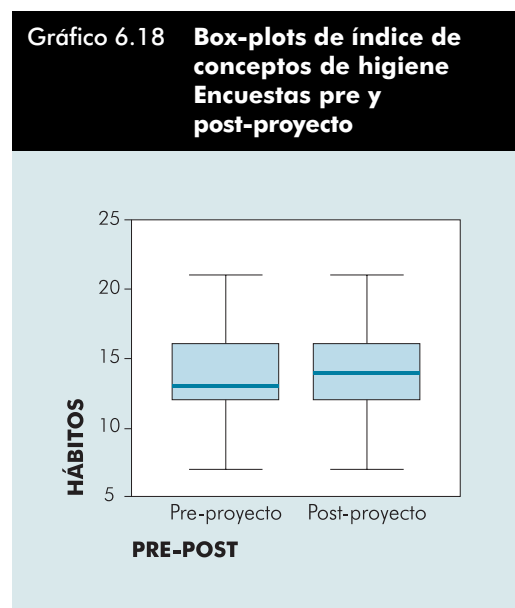


vez, muestra una distribución más concentrada alrededor de su media aritmética. Esto significa que, en promedio, los puntajes obtenidos en las encuestas post proyecto fueron algo mejores que los observados en las encuestas pre. Sin embargo, estas diferencias que se muestran en el gráfico 6.18 de los box-plots de ambas distribuciones, no implican significación estadística (Test  $t=1,353$  ;  $p= 0,177$ ) (Se detallan en el anexo 3 las respuestas desagregadas utilizadas para la construcción del índice, con sus frecuencias relativas observadas).

Es decir, la diferencia observada en favor de las respuestas post proyecto no alcanza para concluir que los conceptos sobre hábitos de higiene, que se consideraron en la construcción del índice, hayan cambiado significativamente en términos globales a partir de la intervención del PPEA.

### Resumen hábitos de higiene

A partir de los resultados obtenidos a lo largo del análisis de hábitos de higiene se observan algunos resultados favorables y otros, sin llegar a ser desfavorables, no destacan suficientes diferencias en la comparación pre-post como para definir la ocurrencia de cambios significativos.



Resultados favorables:

- Se elimina para consumo humano la utilización de agua que no sea de la conexión intradomiciliar.
- Disminuye en un 40% el porcentaje de viviendas donde se realiza la disposición de excretas al aire libre (fecalismo).
- Disminuye en un 22% el porcentaje de viviendas que arrojan aguas ya usadas a la calle.
- Disminuye en un 17% el porcentaje de viviendas donde se reutiliza el agua ya usada.
- Aumenta en un 21% el porcentaje de viviendas donde se utiliza el carro basurero para desecho de residuos sólidos, en lugar de otras prácticas contaminantes del medio ambiente como depositar basura en el río, en terrenos vecinos o en la calle.

Resultados menos favorables:

- El porcentaje de viviendas con ducha instalada donde sus habitantes se bañan con una frecuencia mayor que la semanal no difiere significativamente de los que aún no instalaron sus duchas (39% y 31% respectivamente).
- El porcentaje de viviendas que arrojan aguas utilizadas en su propio terreno disminuye sin alcanzar significación estadística.
- La disminución del porcentaje de viviendas que arrojan aguas utilizadas al río no resulta estadísticamente significativa.
- Al analizar el índice de conceptos de hábitos de higiene, no se verifica una diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en las dos encuestas.

Uno de los resultados más notorios en cuanto a hábitos de higiene se traduce fundamentalmente en haber eliminado, para consumo humano, agua de procedencia peligrosa para la salud, como agua de lluvia mal almacenada, de pozos no adecuados o incluso del río. Este resultado no podría desligarse de la realización de las conexiones a la red de agua potable.

El otro resultado más significativo está dado por la importante disminución de viviendas donde se practica el fecalismo. Otra vez, este resultado está vinculado con la incorporación de una





mejora en las viviendas, como es la construcción de los baños.

La disminución en los porcentajes de viviendas donde se arrojan aguas utilizadas a la calle, y también donde las reutilizan, pudo haberse visto posibilitada o favorecida por la incorporación de la conexión del alcantarillado. Sin embargo, sería difícil discriminar qué parte del impacto se puede atribuir a la disponibilidad de conexión y qué parte a la concienciación de los vecinos a partir del trabajo de capacitación del PPEA.

El hecho de haber aumentado el porcentaje de viviendas que utilizan el carro basurero para eliminación de residuos sólidos, no habiéndose registrado ningún cambio estructural por ejemplo en el recorrido del camión basurero, o un aumento de la frecuencia del servicio, bien podría considerarse como un logro de la capacitación del PPEA.

Con respecto a los otros resultados, los “menos favorables”, se produjeron pequeñas modificaciones que indican una cierta mejora pero ninguna alcanza significación estadística.

Es obvio que no sería posible reducir completamente la práctica de eliminar heces fecales al aire libre mientras no existan instalaciones mínimas que permitan el abandono de esta práctica, ya que los vecinos la aceptan y la consideran como parte de una gama de alternativas admisibles. La costumbre de arrojar aguas servidas

a la calle puede abandonarse a cambio de la alternativa del alcantarillado, pero hasta un cierto límite determinado por el grado de apropiación por parte de la población destinataria de la idea que es una práctica inadecuada e insalubre. El hecho de disponer de ducha en el interior de la vivienda estaría modificando la modalidad del baño: se cambia el baño parcial o en bañadores por la ducha en la casa, pero aún no estaría afectando el hábito del baño semanal o quizás menos frecuente. Prácticas de higiene arraigadas en la población, patrones culturales y aun las mismas condiciones climáticas de El Alto, podrían explicar esta situación.

Podría postularse que existen dos elementos que estarían favoreciendo la modificación de hábitos de higiene: uno es la incorporación de mejoras intradomiciliarias que facilitan el abandono de prácticas insalubres a cambio de otras más sanas y respetuosas del medio ambiente; y otra es la aceptación y apropiación de los vecinos de toda la información administrada por el trabajo de los equipos técnico-sociales del PPEA.

Los resultados más contundentes aquí presentados parecieran estar más vinculados con el primero de los elementos planteados. Sin embargo, no puede soslayarse que los logros en la incorporación de las mejoras domiciliarias estarían también relacionados directamente con la intervención social. Estos resultados podrían indicar que la capacitación, orientada a la modificación de hábitos de higiene, y conceptos contrarios a la preservación del medio ambiente y el cuidado de la salud, tendrían un efecto más lento en la población destinataria, cuando los cambios no dependen directamente de un hecho tangible como la disponibilidad de un grifo o del baño en el interior de la vivienda; es decir, estarían referidos al sistema de representaciones sociales que construye la comunidad en torno al tema del agua y el saneamiento, entendiendo como representaciones sociales a las modalidades del pensamiento orientado hacia la comunicación, la comprensión, la interpretación y el dominio del ambiente social, material e ideal<sup>37</sup>.

#### d) Satisfacción y mantenimiento

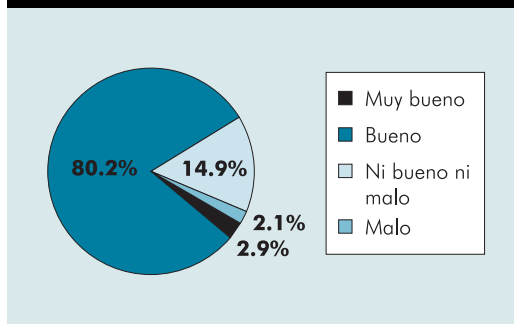
En el estudio muestral post-proyecto se midió la satisfacción de los vecinos que habitan viviendas conectadas a alguno de los servicios ofrecidos mediante la tecnología condominial, preguntando si estaban conformes con el funcionamiento del sistema (gráfico 6.19).

De acuerdo a las respuestas obtenidas puede considerarse que el porcentaje de satisfacción de los vecinos alcanzaría el 83,1%.

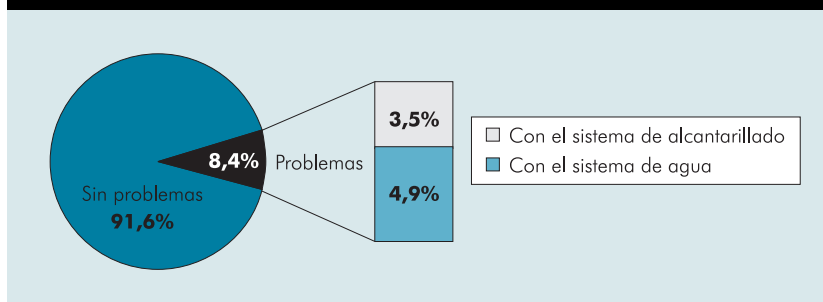
También se incluyó en el cuestionario una pregunta para conocer si habían existido problemas de funcionamiento de los sistemas durante la utilización de los mismos. Un 8,4% de las viviendas conectadas contestaron en la encuesta post-proyecto que sí habían tenido problemas (gráfico 6.20).

La mayor parte de los problemas que fueron mencionados por los vecinos fueron referidos al

**Gráfico 6.19 Funcionamiento del sistema condominial Encuestas post-proyecto**



**Gráfico 6.20 Problemas con el sistema. Encuestas post-proyecto**



**Cuadro 6.3 Problemas percibidos por los vecinos durante el uso de los sistemas condominiales**

Sistema	Descripción del problema	%
Agua	congelamiento	0,3
	reventazón por exceso de presión	1,0
	fuga	2,8
	mala conexión de agua	0,3
	baja presión	0,3
Alcantarillado	taponamiento	1,0
	mal olor	1,4
	disgusto con el mantenimiento	0,3
	mal desagüe	0,7
<b>TOTAL</b>		<b>8,4</b>

sistema de red de agua potable. Los problemas mencionados fueron los que se detallan en el cuadro 6.3.

No obstante que estos vecinos habían detectado algún problema con el funcionamiento del sistema, sólo un 1% contestó, además, que su funcionamiento era malo; un 4,9%, a pesar de haber manifestado problemas, no se inclinó por una respuesta desfavorable (contestaron que el funcionamiento no fue ni bueno ni malo); y el restante 2,5% contestó que el funcionamiento había sido bueno. Cabe mencionar que estos problemas detectados merecieron un último contacto con los vecinos de parte del equipo de monitoreo para dar asesoramiento tendiente a la solución de los mismos.

Parte de la capacitación de los vecinos estuvo dirigida al mantenimiento de los sistemas de alcantarillado. Por un lado, se les dio informa-

ción adecuada para realizar un mantenimiento preventivo del sistema en forma permanente; esto es, evitar el ingreso de elementos sólidos, como papeles, plásticos, restos de alimentos, cabellos, etc.. Por otro lado, se recomendaron limpiezas mensuales de las cajas desgrasadoras.

Cuando se formuló la pregunta sobre el número de veces en que se limpió la caja desgrasadora, resultó que sólo un 30,4% de las viviendas conectadas al alcantarillado había cumplido con la recomendación de la limpieza mensual, alcanzando a 38,9% el total de viviendas que había realizado al menos una limpieza de la caja desgrasadora en los seis meses de uso del sistema. Estos porcentajes resultan demasiado bajos para los objetivos del proyecto, dado que la limpieza de la cámara desgrasadora aparecía como una alternativa de apropiación del sistema por parte de los vecinos.



## 7. Resultados del estudio comparativo condominial - convencional

**Se presenta en esta sección una comparación entre el sistema de alcantarillado convencional y el sistema de alcantarillado condominial a partir de las encuestas de instalaciones intradomiciliarias y hábitos de higiene.**

**El instrumento de encuesta utilizado es el mismo que se aplicó para todas las encuestas post-proyecto.**

Para realizar las comparaciones de instalaciones sanitarias intradomiciliarias, se agrupan las diferentes zonas donde se realizó una obra de alcantarillado con red de agua existente (anexo 4, aclaración metodológica de selección de zonas). Se utilizan para esta comparación las encuestas post-proyecto realizadas a los seis meses de utilización de los sistemas condominiales:

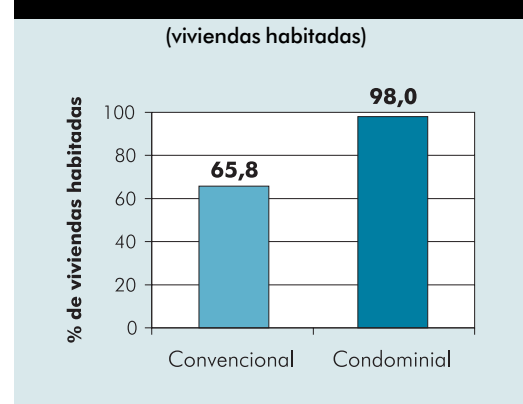
- Alcantarillado de la Primera Fase, Huayna Potosí, (año 1999), es la más próxima en el tiempo según fecha de obra.
- Alcantarillado de la Segunda Fase (año 2000), Oro Negro, y algunos manzanos de San Juan de Río Seco.

Para las comparaciones sobre hábitos de higiene, se presentan los resultados obtenidos a partir de las encuestas post-proyecto que se realizaron en Huayna Potosí, en simultaneidad con las encuestas de Tres de Mayo<sup>38</sup>.

### a) Conexiones

El efecto de la intervención del PPEA ya se hace notorio en el nivel de conexiones alcanzado. Mientras en la zona donde se instaló una red de alcantarillado con sistema convencional sólo el 65,8% de los lotes habitados se conectaron al sistema; en las zonas del PPEA se conectaron a la red el 98%, una cobertura casi completa de lotes habitados (tabla en anexo 1, cuadro A20). En el gráfico 7.1 se observa el impacto diferenciado en el nivel de conexiones logrado entre ambos sistemas de alcantarillado, que reviste significación estadística (test  $z=4,8$ ;  $p=0,000$ ).

**Gráfico 7.1 Conexiones en obras de alcantarillado convencional vs. condominial**



### b) Instalaciones intradomiciliarias

En el gráfico 7.2 se detallan los resultados obtenidos para cada una de las instalaciones sanitarias consideradas en las encuestas. Los datos de las obras condominiales consideradas incluyen las obras donde se instaló una red de alcantarillado con red de agua existente. Los porcentajes presentados están referidos a las viviendas habitadas conectadas al sistema de alcantarillado (datos detallados en anexo 1, cuadro A21).

Tomando como definición de “baño”, a todos los que tienen al menos un inodoro o silla turca con una tubería que conduce sus descargas, ya sea al alcantarillado o a un pozo ciego o cámara séptica, se obtiene una diferencia de 43,7% entre los baños de las zonas condominiales con la zona convencional.

Esta brecha se hace aun mayor al considerar la descarga al alcantarillado, porque sólo un 16% de las viviendas conectadas al sistema tenían en el momento de la encuesta baños con desagüe al alcantarillado. Debido a que en las zonas de alcantarillado condominial ya existían algunos baños antes de la llegada del sistema, es que se da un cierto retardo en la conexión al alcantarillado de los baños que ya estaban funcionando. Es por eso que en el condominial se verifica un 66% de baños conectados al alcantarillado en lugar del 73,7% correspondiente a

la totalidad de baños<sup>39</sup>. Y esta cifra comparada con la obtenida para el convencional, indica una diferencia del 50% de las viviendas conectadas al alcantarillado.

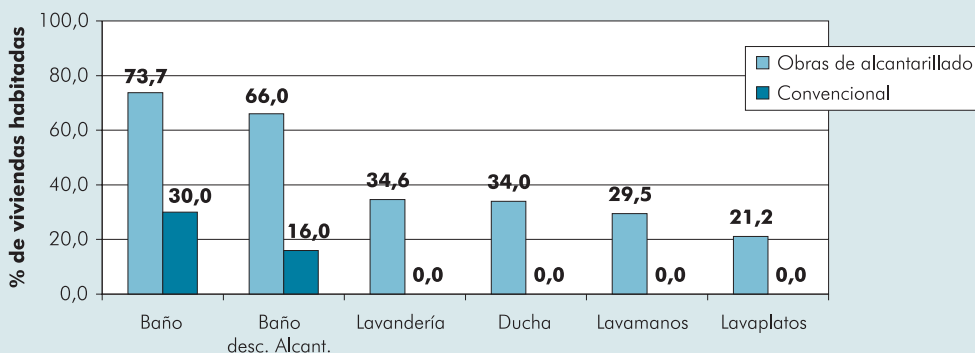
De la observación del gráfico 7.2 también surge que la característica de la composición de los baños, existentes en Tres de Mayo, no presenta otra alternativa más que la del baño con inodoro sin ningún otro artefacto, cuando en las zonas de alcantarillado condominial ya un 38,5% de viviendas tenían baños con algún otro artefacto en el momento de la encuesta post-proyecto.

Resumiendo la información de todos los artefactos en una sola variable, como número total de puntos de agua en la vivienda, se puede identificar fácilmente que, para la zona convencional el porcentaje de viviendas con más de un punto de agua representa el 30% del total de viviendas (las que además del grifo exterior tienen baño instalado), mientras que en las zonas de alcantarillado condominial llega al 75% a los seis meses de funcionamiento del sistema.

Respecto a la zona convencional estudiada, se obtienen diferencias muy notables en cuanto a cada una de las instalaciones intradomiciliarias, que acusan en todos los casos significación estadística, ya que el impacto del alcantarillado convencional se podría considerar “casi nulo”. Esto significa que no habría ninguna razón para

**Gráfico 7.2 Artefactos sanitarios en obras de alcantarillado condominial vs convencional**

(encuestas post-proyecto viviendas habitadas y conectadas al alcantarillado)



considerar que los datos de Tres de Mayo puedan ser valores extremos de las mismas distribuciones obtenidas para el sistema condominial. Lo cual confirma el comportamiento diferente de los dos universos.

Es necesario resaltar que las dificultades metodológicas planteadas (anexo 4) imponen el uso de cierta prudencia en la interpretación de estos resultados, dado que posibles diferencias en el nivel socio-económico de Tres de Mayo pudieran contribuir también a los resultados obtenidos, determinando que las diferencias medidas no resulten útiles como inferencia estadística de las diferencias entre ambos sistemas. Disponer de un indicador de ingresos familiares sería de ayuda para mejorar las conclusiones.

De todas formas, esta información puede completarse con lo que se plantea en el estudio censal, acerca de la relación entre los logros y el trabajo de intervención social, ya que los bajos resultados obtenidos para la zona Tres de Mayo refuerzan la relación planteada entre logros y tiempo dedicado a la intervención social. Si bien la empresa AISA desarrolla algún tipo de trabajo de intervención social, difícil de medir en cuanto al tiempo invertido, este se puede considerar, de hecho, menor que el correspondiente a cualquiera de las zonas del PPEA estudiadas. De modo que una menor intervención social, prácticamente no produce cambios en instalaciones intra-domiciliarias (aunque no se conozcan los datos pre para esta zona, la inexistencia de artefactos indica que no hubo cambios en este sentido).

Atendiendo a esta relación, si bien no sería adecuado inferir las diferencias encontradas a otras posibles aplicaciones convencionales, aunque en otras zonas periurbanas se llegue a valores mejores que los observados en Tres de Mayo después de una obra de alcantarillado convencional, deberían ser siempre inferiores a las obtenidas en una aplicación condominial con tiempos de intervención social semejantes a los de la Segunda Fase del PPEA.

### c) Hábitos de higiene

Este análisis se realiza en base a las encuestas de hábitos de higiene realizadas simultáneamente

en las zonas Huayna Potosí y Tres de Mayo.

Está centrado en la necesidad de comparar prácticas de higiene de los grupos de vecinos que habían recibido capacitación y participaron en la ejecución de sus obras de alcantarillado condominial, con las de aquellos que recibieron en su zona de residencia un sistema de alcantarillado convencional sin ninguna asistencia técnica ni social.

### Usos del agua

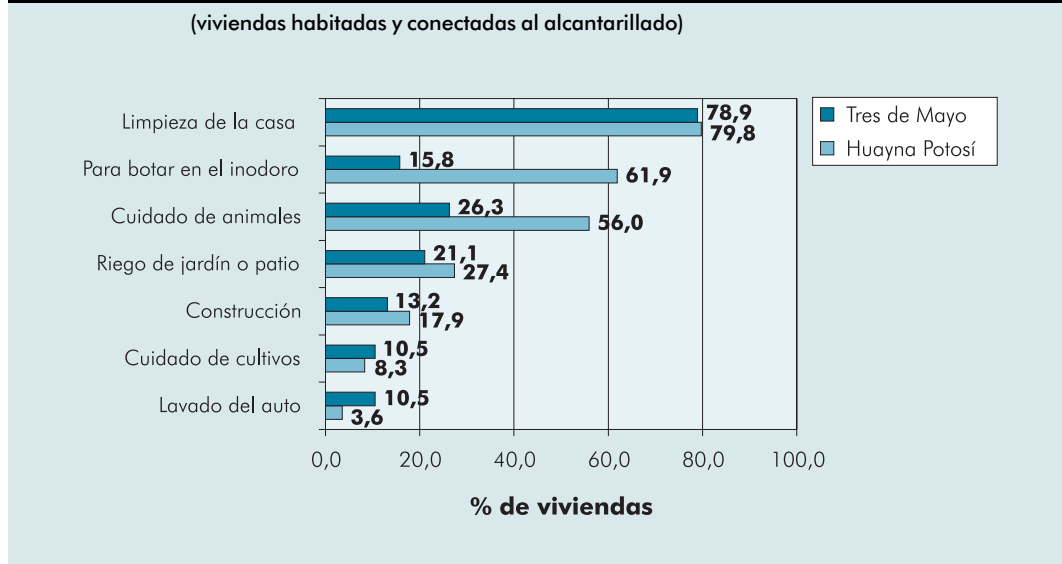
Comparando las dos zonas, condominial y convencional, se observa un perfil de utilización del agua bastante similar. Los usos vitales del agua, para beber y para preparar alimentos, y otros usos relacionados con la salud, como lavado de utensilios utilizados para la comida o higiene personal, fueron manifestados en ambas zonas por la totalidad de los encuestados. Excepto por el cuidado de animales domésticos y por el uso de agua para botar manualmente como descarga de inodoro, los otros usos se mantienen en el mismo orden para ambas zonas (gráfico 7.3).

En estas zonas, aunque en muchos casos las instalaciones de los baños comprenden el sistema mecánico de descarga de agua (47% del total de baños), acostumbran utilizar el agua proveniente de otros usos, como el lavado de ropa, en la descarga manual del inodoro (o silla turca). De manera que, la diferencia observada en cuanto al uso de agua para botar en el inodoro, como descarga, está dada por la diferencia en el total de baños existentes entre las dos zonas.

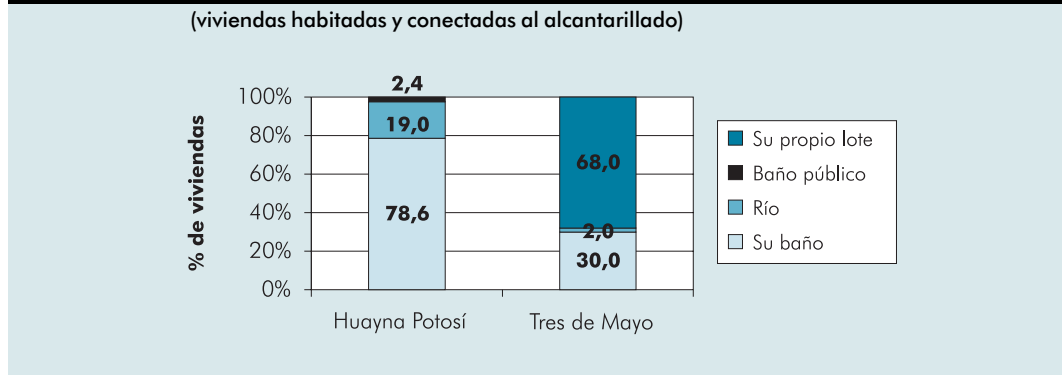
### Procedencia del agua

La totalidad de encuestados en las dos zonas contestaron que el agua utilizada es el agua de conexión, tanto para higiene como para consumo humano. En los otros usos, no relacionados con la salud, todos mencionaron el agua de conexión; pero un 5% en Huayna Potosí y un 25% en Tres de Mayo respondieron que combinan el uso del agua de la conexión con el de agua de lluvia. Como ya se dijo en el estudio de encuestas pre-post, los vecinos acostumbran desarrollar estrategias de ahorro de agua y una

**Gráfico 7.3 Usos no vitales del agua. Comparación de las zonas condominial y convencional. Huayna Potosí - Tres de Mayo**



**Gráfico 7.4 Dónde hacen sus necesidades. Convencional - condominial**



de las más generalizadas es la de la utilización de agua de lluvia.

**Eliminación de excretas**

Al formular la pregunta sobre dónde se acostumbra eliminar excretas predominantemente, se busca tener una medida del hábito más generalizado en la familia mientras permanece en la vivienda. Las respuestas obtenidas en la zona convencional y en la zona condominial, denotan una marcada diferencia que se fundamenta en la disponibilidad del baño (gráfico 7.4). Casi el 80% de las viviendas encuestadas en Huayna

Potosí tenían resuelto el problema de eliminación de heces con un baño propio, frente al 30% de Tres de Mayo (Test z = 6,2; p=0,000).

Es decir, en Huayna Potosí, un 19% de las viviendas habitadas y conectadas al alcantarillado todavía conservan hábitos contaminantes después de la intervención del PPEA. A su vez, en Tres de Mayo, barrio con disponibilidad de alcantarillado al igual que Huayna Potosí, 70% de las viviendas encuestadas (habitadas y conectadas al alcantarillado) mantienen hábitos contaminantes, en la medida que recurren al desecho de heces fecales al aire libre.

### Desecho de aguas servidas domésticas

Se formularon preguntas para evaluar algunas prácticas de higiene relacionadas con el desecho de aguas servidas (lavado de ropa, higiene y alimentos, no provenientes del baño). La comparación entre Huayna Potosí y el barrio Tres de Mayo, sugiere una mejor situación para la zona condominial, en todas las prácticas de desecho de agua. (gráfico 7.5).

- Diferencia de 27,7% en el porcentaje de viviendas que botan agua al terreno (36% Huayna Potosí - 8,3% Tres de Mayo)
- Diferencia de un 32,4% en el porcentaje de viviendas que arrojan agua sucia a la calle (47,6% Huayna Potosí - 80% Tres de Mayo)
- Diferencia de un 45% en viviendas donde se reutiliza el agua sucia (1% Huayna Potosí - 46% Tres de Mayo)
- Diferencia de 17% de viviendas que utilizan el alcantarillado para deshacerse del agua sucia, (31% Huayna Potosí - 14% Tres de Mayo)

Realizando el ejercicio de seleccionar las viviendas de Huayna Potosí con igualdad de condiciones sanitarias a las de Tres de Mayo, las diferencias encontradas se podrían atribuir a las diferencias del modelo aplicado. Se recalculan los porcentajes, para la zona Huayna Potosí, en viviendas con uno y dos puntos de agua (gráfico 7.6).

Todas las diferencias se reducen pero mantienen la significación estadística, excepto el porcentaje de viviendas que utilizan el alcantarillado para eliminar aguas sucias.

- Diferencia de 28% en el porcentaje de viviendas que botan agua al terreno (36% Huayna Potosí - 8,1% Tres de Mayo)
- Diferencia de un 17,8% en el porcentaje de viviendas que arrojan agua sucia a la calle (62,2% Huayna Potosí - 80% Tres de Mayo)
- Diferencia de un 43,3% en viviendas donde se reutiliza el agua sucia (2,7% Huayna Potosí - 46% Tres de Mayo)
- Diferencia de 0,5% de viviendas que utilizan el alcantarillado para deshacerse del agua

sucia, (13,5% Huayna Potosí - 14% Tres de Mayo)

Este último resultado indica que en viviendas conectadas al alcantarillado, con igual equipamiento sanitario, la utilización del alcantarillado para arrojar aguas utilizadas no provenientes del baño, ya sea manualmente o por medio de las descargas formales, se equipara para los dos sistemas.

Se puede concluir que el uso de prácticas contrapuestas con el cuidado de la higiene de la familia y del barrio, mediante el manejo de aguas sucias, se da en una proporción significativamente menor en zonas donde se aplicó el componente de intervención social y educación.

### Resumen hábitos de higiene

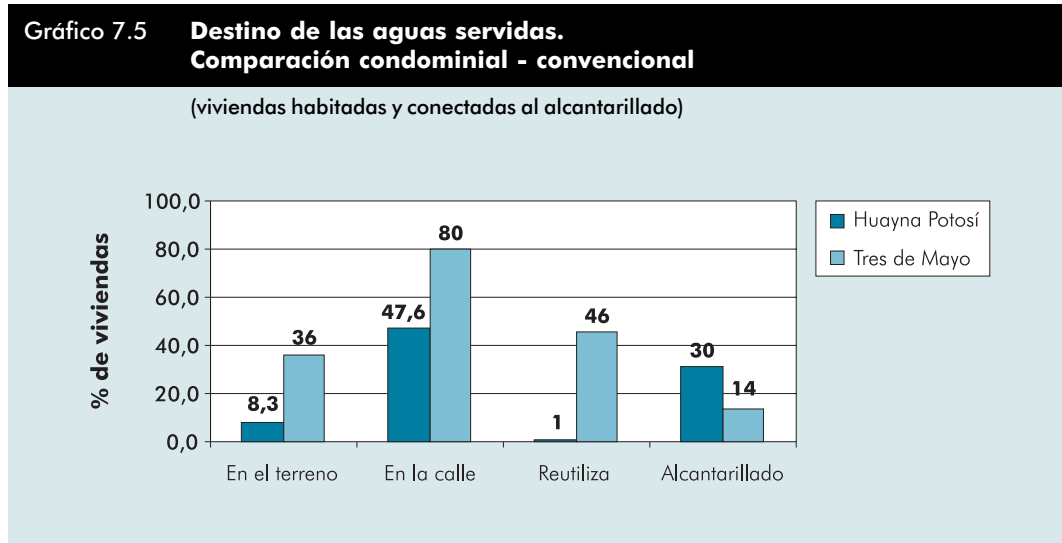
Como ya se dijo en el análisis de las encuestas pre y post-proyecto, habría dos elementos que inciden en la modificación de las prácticas de higiene. Uno es la presencia de las instalaciones sanitarias que posibilitan adecuadas prácticas de higiene; otro es el conjunto de creencias y conceptos relacionados, favorecidos en las zonas condominiales a partir del trabajo de la intervención social. Estos dos elementos estarían estrechamente vinculados con la presencia de la intervención social y no así en la zona convencional.

Sin embargo es difícil identificar qué parte de las diferencias encontradas entre los dos sistemas es atribuible a la intervención social y qué parte sería atribuible a la criticidad de Tres de Mayo medida en términos de tenencia de instalaciones sanitarias. Eliminando el efecto de la ausencia de instalaciones de Tres de Mayo, las diferencias encontradas podrían atribuirse al componente de intervención social condominial.

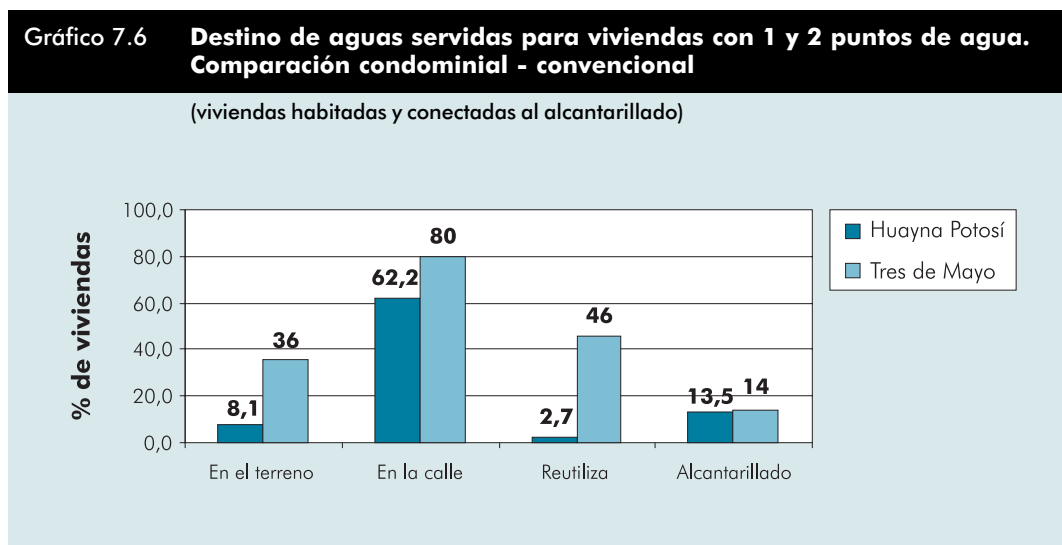
Si se realiza una selección en la zona Huayna Potosí, de las viviendas que en el momento de la encuesta post-proyecto disponían de hasta dos puntos de agua, se pueden igualar las condiciones de equipamiento sanitario para ambas zonas, para poder asignar las diferencias de hábitos estrictamente al componente de educación.

Se observan diferencias significativas en el





Nota: Las categorías de “destino de aguas servidas” no son excluyentes; es decir, en cada vivienda pudieron optar por más de una alternativa. Como consecuencia de ello los porcentajes no suman 100%.



Nota: Idem gráfico 7.5.

empleo de algunas prácticas contrarias al cuidado de la higiene de la vivienda y el barrio:

- Diferencia de 28% en el porcentaje de viviendas que botan agua sucias en el propio terreno (8% Huayna Potosí - 36% Tres de Mayo).
- Diferencia de un 18% en el porcentaje de viviendas que arrojan aguas sucias a la calle (62% Huayna Potosí - 80% Tres de Mayo).
- Diferencia de un 43% en viviendas donde se

reutiliza el agua sucia (3% Huayna Potosí - 46% Tres de Mayo).

Las diferencias encontradas en los hábitos de higiene, practicados en las viviendas de igual nivel de instalaciones sanitarias de ambos sistemas, pueden atribuirse al aporte del componente de intervención social aplicado junto con el modelo condominial.

## 8. Consumo de agua

**Después de haber analizado y comprendido el cambio ocurrido en las viviendas, en el estudio comparativo de las encuestas pre y post-proyecto, surge la pregunta acerca de la influencia que tuvo el componente de educación sanitaria y capacitación del PPEA, y la incorporación de equipamiento sanitario en las viviendas, en el consumo de agua. Se profundiza en este tema a partir de distintos análisis.**

### **Cambio global del consumo medio mensual por conexión**

En primer lugar se analiza el cambio del consumo medio mensual a través de los datos mensuales globales obtenidos para la zona Huayna Potosí a partir de la instalación del sistema de alcantarillado condominial. En segundo lugar se compara el cambio global de consumo de la zona Huayna Potosí, con la serie de consumo medio mensual de una zona de alcantarillado convencional (ambas zonas con servicio de agua potable anterior al PPEA).

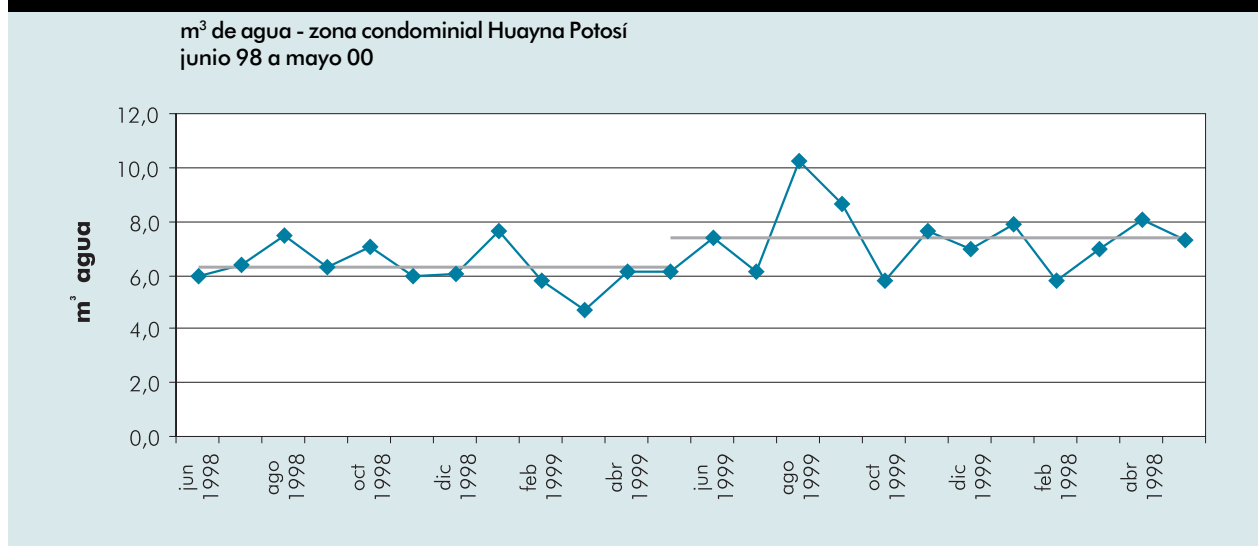
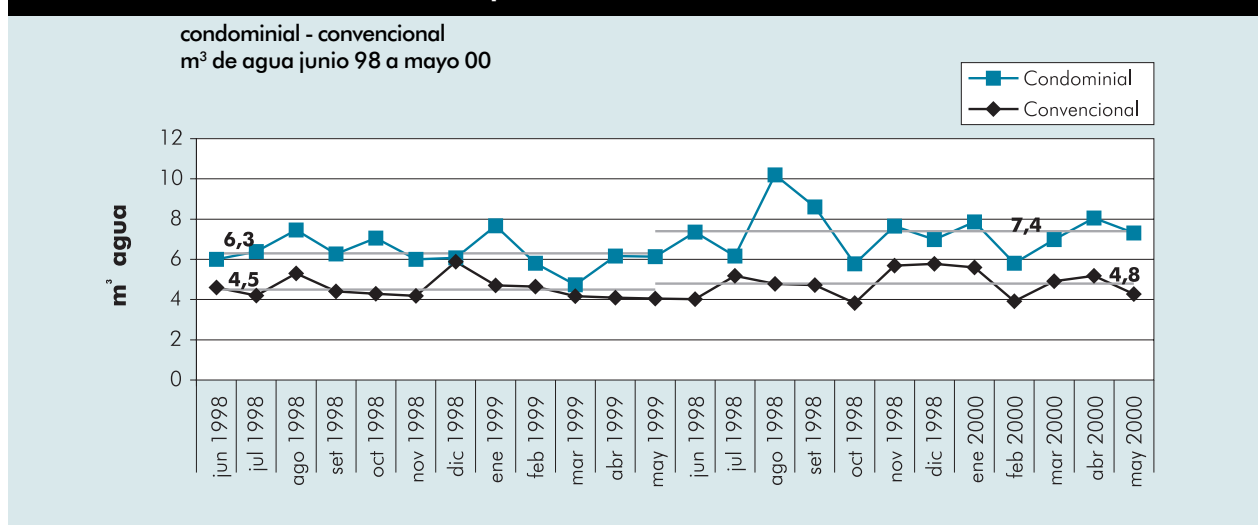
### **Cambio de consumo a partir del sistema de alcantarillado condominial**

Se toma para este análisis la zona Huayna Potosí,

por ser la zona condominial de mayor data y por lo tanto, tener las series logradas, con mayor número de datos, antes y después de la implantación del sistema de alcantarillado.

El consumo medio mensual por conexión, obtenido para los meses anteriores a la implantación del sistema resulta de  $6,3 \text{ m}^3$  mientras que el calculado para la segunda etapa, post-proyecto, resulta de  $7,4 \text{ m}^3$  mensuales. La diferencia entre estos valores medios acusa un aumento porcentual del 17,1% de la segunda serie con respecto a la primera (se rechaza la hipótesis de igualdad de consumos medios antes y después,  $t = 4,15$ ;  $p < 0,000$ ). Se puede entonces tomar esta estimación del 17,1%, como el impacto global del sistema de alcantarillado condominial en el consumo total de viviendas conectadas (equivalente a un metro cúbico de agua mensual).

Es necesario advertir que el trabajo de intervención social en la zona Huayna Potosí, como ya se planteó, revistió características particulares en cuanto al elevado tiempo promedio que se dedicó a cada conexión; y, posiblemente, los resultados en cuanto a consumo de agua, hayan podido estar influenciados por esta situación. De manera que la consideración de la serie de consumo en otra de las zonas que disponían de red de agua potable antes del PPEA, ayuda a una mejor comprensión del fenómeno.

**Gráfico 8.1 Consumo medio mensual por conexión****Gráfico 8.2 Consumo medio mensual por conexión**

Este mismo análisis se pudo realizar para la zona Oro Negro donde, además de disponer de red de agua potable se contaba con una serie considerable de datos de consumo (diez meses antes y diez meses después de las conexiones de alcantarillado). Se pudo obtener, en consecuencia, una serie de diez meses anteriores y diez meses posteriores a la conexión del alcantarillado condominial. Para todas las conexiones de alcantarillado, el aumento no se visualiza tan claramente como se observó para la zona Huayna

Potosí. El consumo mensual promedio por conexión aumenta un 6% de un período al otro, de 6,7 m<sup>3</sup> a 7,1 m<sup>3</sup>.

Si bien no sería posible promediar las dos situaciones presentadas para ambos barrios, podría asegurarse que, en términos globales, como era de esperar, se produjo un cambio en el consumo de agua potable. Una vez que se verifica este cambio en una zona condominial, a partir de la instalación del sistema de alcantarillado, interesa averiguar si al implantar un



sistema de alcantarillado convencional también se produce un cambio de consumo similar.

### **Cambio de consumo, sistemas de alcantarillado condominial y convencional**

Para este análisis se toma la serie de consumo medio mensual para las zonas Huayna Potosí y Tres de Mayo, desde junio de 1998 hasta mayo de 2000; un año antes y un año después de la instalación del sistema condominial, a fines de mayo de 1999. Para el caso de Tres de Mayo, el sistema de alcantarillado convencional estaba conectado, con anterioridad, a la serie de datos disponible, por lo que no es posible disponer de una medida del posible aumento de consumo producido a partir de la instalación del sistema de alcantarillado. Aunque no se cuente con una medida de ese cambio, se analizan ambas series como una forma de aproximación al problema, poniendo el acento en la comparación de los consumos post.

Existía una diferencia en favor del consumo de la zona Huayna Potosí ya antes del funcionamiento del alcantarillado condominial (esta diferencia de consumo señalaría, al igual que el análisis de instalaciones, la particular criticidad de la zona Tres de Mayo). En la segunda parte de la serie se distingue un leve crecimiento de la serie de Tres de Mayo, que alcanza a tener significación estadística (Test  $t = 2,706$ ;  $p = 0,009$ ).

En el gráfico 8.3 los box-plots correspondientes a los meses anteriores al funcionamiento del condominial permiten apreciar para Tres de Mayo una distribución algo desplazada hacia los valores más bajos de la variable ( $4,5\text{m}^3$  consumo medio convencional;  $6,3\text{m}^3$  consumo medio condominial), y más concentrada alrededor de su valor medio. Estos consumos medios señalan una diferencia de un 40% más del consumo medio condominial respecto del consumo medio convencional (Test  $t=3,665$ ;  $p=0,000$ ).

Al analizar las distribuciones correspondientes al segundo período, post-condominial, se distingue una distribución del “consumo medio mensual” mucho más dispersa para la zona condominial que la que se observa para Tres de Mayo, extendiéndose hacia los valores de consumo más altos. Esta disimilaridad de consumos, observable gráficamente, se traduce en la significación estadística de la diferencia de las medias (Test  $t=3,820$ ,  $p<0,000$ ), y en una diferencia porcentual del 54% del consumo medio de Huayna Potosí respecto del correspondiente a Tres de Mayo, aproximadamente dos metros cúbicos mensuales por conexión.

Sin embargo la diferencia de consumo, medida entre estas dos zonas, podría inducir a conclusiones demasiado optimistas respecto del consumo condominial por dos motivos. El primero es la situación particular de la zona Huayna Potosí respecto de las otras zonas condominiales, por el excesivo tiempo dedicado a la intervención social. El segundo se fundamenta en la criticidad de la zona Tres de Mayo, manifestada en parte por la diferencia de consumo con Huayna Potosí (consumo medio mensual por conexión), ya antes de la intervención, y también por el bajo nivel de instalaciones intradomiciliarias encontrado en la zona, más de un año después del funcionamiento del sistema.

En el apartado siguiente se completa este análisis a través de una comparación de consumo para ambos sistemas, que intenta eliminar los efectos que dificultan la extracción de conclusiones.

### Consumo de agua relacionado con instalaciones sanitarias intradomiciliarias

Para el análisis del consumo y su relación con las instalaciones sanitarias intradomiciliarias, se realiza una primera comparación del consumo medio por conexión, para un sistema condominial y un sistema convencional, para igual nivel de instalaciones sanitarias intradomiciliarias (Huayna Potosí - Tres de Mayo). En una segunda parte se compara el consumo antes y después del PPEA, mediante un estudio del consumo medio en viviendas conectadas al alcantarillado, que además construyeron sus baños, cotejando datos mes a mes. Por último, se compara el aumento de consumo en zonas condominiales para viviendas con distintos niveles de incorporación de artefactos sanitarios.

### Consumo condominial - convencional e instalaciones intradomiciliarias

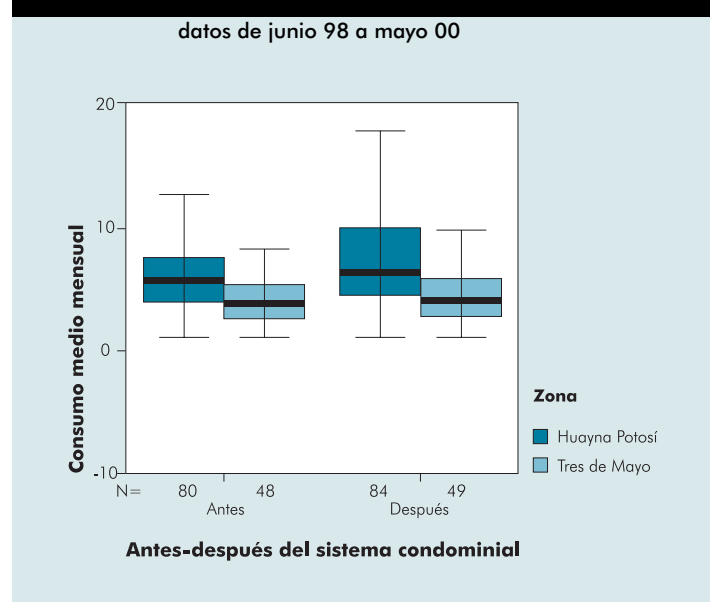
Una forma de controlar las particularidades mencionadas para estas dos zonas en estudio, sería analizar la relación entre puntos de agua en la vivienda con el volumen medio mensual consumido, restringiendo la comparación a los niveles de equipamiento sanitario más bajos (gráfico 8.4).

De esta manera, al centrar el estudio en el grupo de viviendas con hasta 2 puntos de agua para las dos zonas, se observa una diferencia de un 25,0% del consumo medio mensual, del condominial con respecto al convencional, equivalente a algo más que un metro cúbico de agua mensual. Sin embargo, esta diferencia observada no resulta significativa (Test  $t=1,485$ ;  $p=0,141$ ), es decir, que a igualdad de equipamiento sanitario no habría mayores diferencias en el consumo medio mensual entre una zona condominial y una zona convencional.

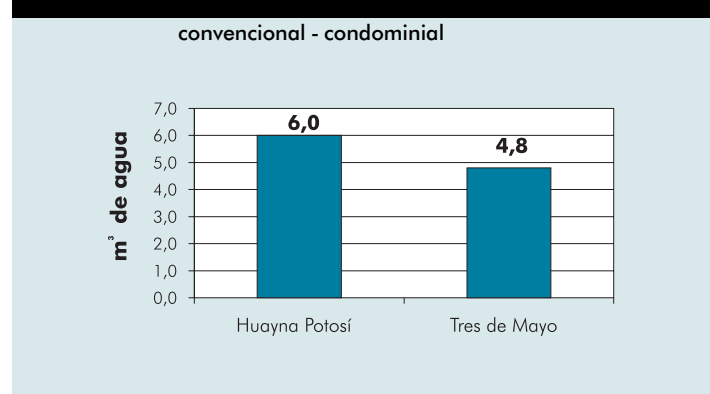
Esto significaría que la causa de la diferencia de consumo entre el sistema condominial y el sistema convencional no es el sistema en sí o la criticidad de la zona Tres de Mayo, sino que estaría dada por el nivel alcanzado en instalaciones intradomiciliarias. Esta conclusión se constata a partir del modelo de regresión múltiple que incluye como variables independientes el

“sistema” (condominial o convencional), y el número de puntos de agua como explicativo del consumo medio mensual de viviendas conectadas al alcantarillado. De este modelo, que no alcanza a explicar el 20% de la variabilidad del consumo medio mensual, surge que el número de puntos de agua es la variable con mayor responsabilidad en la explicación del consumo, mientras se elimina la variable “sistema” que no muestra un aporte significativo a la variabilidad del modelo<sup>40</sup>. Cabe mencionar que este análisis

**Gráfico 8.3** Box-plots de consumo medio mensual antes y después de la conexión condominial



**Gráfico 8.4** Consumo medio mensual para viviendas con 1 ó 2 puntos de agua



sirve como un estudio de las relaciones entre variables y no reviste interés en la modelización del comportamiento del consumo para futuras predicciones<sup>41</sup>.

### **Cambio de consumo en sistema condominial, estudio mes a mes en viviendas con baño**

El cambio del consumo que se verificó en la zona Huayna Potosí a nivel global, se dio en forma diferenciada para viviendas que disponían de instalaciones sanitarias. La diferencia de las dos series antes-después se hace mucho más pronunciada que la que se observa para la totalidad de conexiones de alcantarillado, al centrarse en el subgrupo de viviendas con baño, que además de disponer de inodoro (o silla turca), disponían también de alguna otra instalación como lavamanos o ducha.

La información disponible permitió, a partir de una serie de dos años, realizar este análisis mes a mes para doce meses (gráfico 8.5). Excepto por los puntos correspondientes a los meses de julio y octubre, en los que el consumo de agua "post" se restringe considerablemente, los consumos correspondientes a la serie "post" se mantienen claramente superiores a los consu-

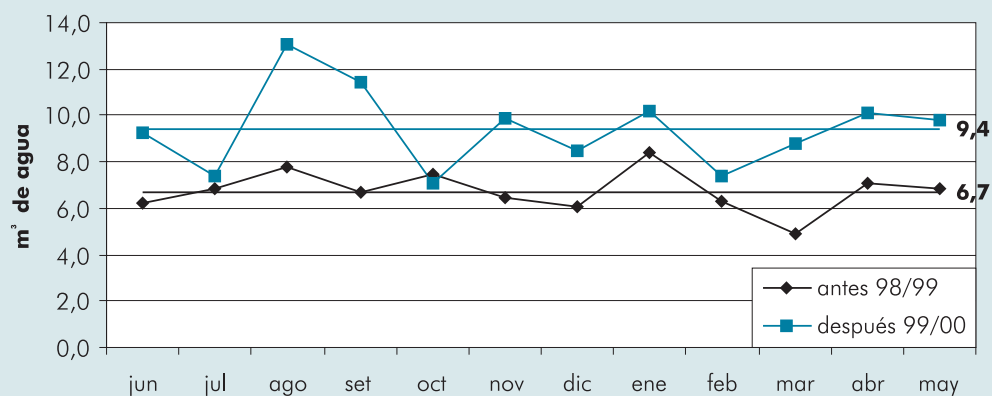
mos "pre", y la diferencia del consumo medio de todo el período es aun mayor que la observada para el total de conexiones de alcantarillado.

La irregularidad de la serie "post", en los primeros meses de funcionamiento del sistema de alcantarillado, responde al consumo producido a raíz de la incorporación de instalaciones sanitarias. En los primeros meses se produce una adaptación al uso de las instalaciones, que se manifiesta en una mayor variabilidad de los datos.

### **Aumento de consumo e incorporación de instalaciones sanitarias intradomiciliarias**

Cuando se aborda el tema del consumo interesa conocer en qué medida se vincula la incorporación de equipamiento sanitario domiciliario con el aumento del volumen de agua consumida. Para responder a esta cuestión se toman los datos muestrales de las encuestas pre y post proyecto donde se conoce en cuánto aumenta el número de artefactos sanitarios en las viviendas a partir de la implantación del sistema de alcantarillado condominial (los consumos medios "antes" y "después" se calculan en base a 10 meses anteriores y 10 meses posteriores a la fecha de funcionamiento del sistema respectivamente).

**Gráfico 8.5 Series de consumo medio mensual de viviendas con baño\* antes y después de la conexión de alcantarillado. Huayna Potosí**



\* Se toman las viviendas con baño que, además de inodoro, disponían de algún otro artefacto (lavamanos y/o ducha).

En primer lugar, las viviendas que se conectaron al alcantarillado y tenían red de agua potable antes del PPEA experimentaron, en promedio, un aumento del consumo/conexión de agua que no es uniforme entre las viviendas que incorporaron, o no, equipamiento sanitario, tal como se aprecia en el gráfico 8.6 (Test  $t=3,018$ ;  $p=0,004$ ). Mientras que las viviendas que incorporaron equipamiento aumentaron su consumo mensual promedio en casi dos metros cúbicos (casi un 30%), las que sólo se conectaron al alcantarillado, sin incorporar equipamiento, aumentaron el consumo en una cantidad equivalente a un turril de agua mensual (medida de agua comúnmente utilizada por los vecinos para denominar al tanque de 200 litros).

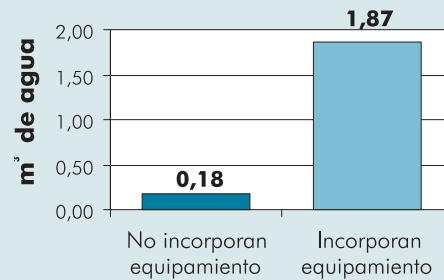
Además, en el grupo de viviendas que anexaron equipamiento sanitario, el aumento de consumo no fue homogéneo en razón del número de puntos de agua incorporados. Esto puede apreciarse gráficamente en el gráfico 8.7.

Se verificó una relación entre el número de puntos de agua que se anexaron a la vivienda y el volumen medio consumido en los meses posteriores a la instalación del sistema, a mayor número de puntos de agua se registró, en promedio, un mayor aumento del consumo medio por conexión<sup>42</sup>.

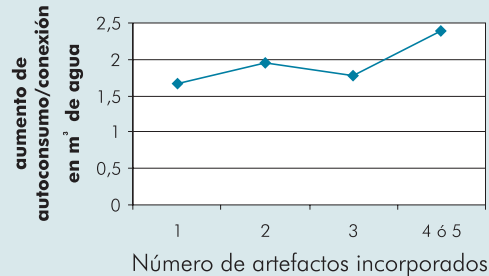
Al calcular el aumento medio de consumo para cada nivel de la variable “número de artefactos incorporados”, se obtienen aumentos porcentuales de consumo medio del orden del 30%, a medida que se adiciona un artefacto sanitario más a la vivienda. El aumento de consumo medio resulta, en promedio, de casi un 30% en las viviendas que incorporaron instalaciones sanitarias intradomiciliarias<sup>43</sup> (cuadro 8.1).

Estos aumentos porcentuales, bien podrían resultar promisorios para cualquier empresa abastecedora de agua si se correspondieran con niveles de consumo más altos, difícilmente alcanzables cuando el promedio de consumo doméstico para la ciudad de El Alto es de  $8,2 \text{ m}^3$  (calculado en base a los mismos diez meses correspondientes al cálculo del consumo medio después). De modo que difícilmente puedan funda-

**Gráfico 8.6 Aumento medio de consumo/conexión según incorporación de equipamiento sanitario**



**Gráfico 8.7 Aumento medio de consumo/conexión según número de artefactos incorporados**



**Cuadro 8.1 Aumento de consumo según número de artefactos incorporados**

Número de artefactos incorporados	Consumo medio antes	Consumo medio después	Aumento porcentual del consumo
1	5,7	7,4	29,3
2	6,8	8,8	28,9
3	6,0	7,8	29,6
4	8,6	11,0	27,9
TOTAL	6,5	8,3	28,9

mentarse los beneficios del modelo en términos de los aumentos de consumo obtenidos bajo este contexto de aplicación, no por una ausencia de impacto del modelo condominial sino por la naturaleza de la población beneficiaria.

## Resumen de consumo

- Se estaría en condiciones de concluir acerca del aumento en el consumo global en una misma zona a partir del sistema condominial: 17% para la zona Huayna Potosí, equivalente a un metro cúbico mensual por conexión (serie de dos años); 6% para la zona Oro Negro: no alcanza a medio metro cúbico mensual (serie de veinte meses).
- También queda demostrado que el consumo aumenta diferenciadamente en el caso de viviendas que incorporan instalaciones sanitarias intradomiciliarias, respecto a las que no lo hacen (entre las conectadas al alcantarillado condominial). El promedio mensual es de casi dos metros cúbicos de agua en viviendas que aumentan instalaciones (casi 30%) y 0,2 metros cúbicos en viviendas que no aumentan instalaciones (3%).
- Se sugiere un aporte en el consumo medio mensual de un 30% a medida que se añade un punto de agua en la vivienda. Ello significa un aumento que va desde 1,7 metros cúbicos mensuales para los que adicionaron 1 sólo artefacto, hasta los 2,4 metros cúbicos mensuales para los que incorporaron 4 artefactos (aunque no fue posible respaldar esta relación mediante un modelo de regresión lineal).
- No habría diferencia significativa en el consumo medio mensual por conexión entre las dos zonas, una con alcantarillado condominial y otra con alcantarillado convencional, para igual nivel del equipamiento sanitario.





## 9. Comentario final

---

El conjunto de evidencias empíricas, reunidas a lo largo del proceso de evaluación del Proyecto Piloto condominial, señala que el éxito de la aplicación de este modelo en la ciudad de El Alto –medido en términos de porcentaje de conexiones, de incorporación de instalaciones sanitarias intradomiciliarias, y de cambios de hábitos de higiene–, estuvo dado fundamentalmente a partir del soporte técnico y social brindado a los vecinos, junto con el componente de educación sanitaria y ambiental. Este soporte posibilitó en la población beneficiaria una toma de conciencia de los propios problemas y de la importancia de sentirse actores responsables en la solución de los mismos.

El proceso de incorporación de instalaciones se pudo explicar mediante una estructura de relaciones entre variables. La presencia de intervención social y distintos grados de intervención influyeron positivamente en la inclusión de equipamiento sanitario. Asimismo, la participación y distintos grados de motivación por parte de los vecinos se mostraron asociados a los diferentes niveles de incorporación de instalaciones sanitarias de cada vivienda en una relación directa; y la integración de instalaciones sanitarias actuó directamente en el consumo domiciliario de agua potable. Sin embargo, desde la pers-

pectiva de la empresa privada, es probable que estos resultados no revistan un interés en términos de costos y beneficios debido a los bajos niveles de consumo alcanzados.

Los cambios de hábitos de higiene medidos a través de los enfoques metodológicos contemplados en esta evaluación, se mostraron fuertemente asociados al componente de educación sanitaria que formó parte de la intervención social. Estos cambios se evidenciaron más categóricos cuando estaban relacionados con la inclusión de alguna mejora domiciliaria, como la disponibilidad de la conexión de agua, el baño en el interior de la vivienda o la conexión y utilización del alcantarillado. Reaccionaron con menor intensidad otros indicadores que estarían directamente vinculados con las representaciones sociales particulares de la cultura del Altiplano, construidas por la comunidad en relación a la cultura del agua y la higiene.

Si este proceso de cambio es sostenido y acompañado por escuelas (lugar fundamental para el aprendizaje y la adquisición de hábitos), y otras instituciones de salud y saneamiento, es probable que los niños y los jóvenes actuales, creciendo con las “nuevas comodidades”, que ni sus padres ni sus abuelos supieron usar, incorporen el buen uso de todas estas mejoras y

continúen con el tiempo este proceso de modificación de los hábitos que actualmente predominan en la comunidad.

Esta evaluación del impacto del Proyecto Piloto condominial es un análisis acotado en el tiempo, y se limitó al lapso comprendido entre el comienzo de la implantación de los sistemas condominiales y seis meses después de su pue-

ta en marcha. La integración de los resultados obtenidos en los distintos enfoques metodológicos permite concluir que el impacto del PPEA no terminó con la puesta en marcha de los sistemas condominiales, ni tampoco con los estudios post-proyecto. El impacto del Proyecto Piloto El Alto es un proceso abierto, que no concluye con los resultados hasta aquí presentados.



## Notas

- <sup>1</sup> Programa de Agua y Saneamiento, MARCO LÓGICO, Iniciativa Periurbana de Agua y Saneamiento. La Paz, Bolivia, noviembre 1999.
- <sup>2</sup> Muestra por conglomerados monoetápica: cada manzana es considerado un conglomerado o unidad muestral, y cada uno de ellos contiene un conjunto de unidades menores (viviendas). Se seleccionan conglomerados al azar, y en cada uno de ellos se realiza un relevamiento exhaustivo de las unidades que contiene.
- <sup>3</sup> En la zona Huayna Potosí, la oposición de un dirigente barrial trajo aparejadas muchas dilaciones durante la ejecución de las obras.
- <sup>4</sup> En esta zona, factores políticos fueron los que determinaron el rechazo del sistema por parte de los vecinos. Algunos de ellos no aceptaban el liderazgo de las autoridades de la Junta de Vecinos y manifestaban su desacuerdo rechazando las visitas del personal de campo en sus viviendas.
- <sup>5</sup> Estos sondeos eran realizados por el personal de la empresa AISA designado para el Proyecto Piloto El Alto. Los cambios en la estructura del organigrama y en la organización de la empresa imposibilitaron la disponibilidad de esta información para vincularla con otros indicadores (como el porcentaje de lotes que se conectan al sistema).
- <sup>6</sup> La empresa AISA, a marzo de 2001, ya alcanza un total de 5000 conexiones condominiales en los barrios beneficiarios de El Alto y La Paz, con las obras realizadas después de Germán Busch, según datos proporcionados por la empresa.
- <sup>7</sup> Comprende tanto viviendas deshabitadas como lotes vacíos y baldíos.
- <sup>8</sup> Esta modalidad resulta más económica porque simplifica la construcción del ramal mediante el trazado de la única tubería colectora, por el centro del manzano que colecta desagües bilateralmente, suponiendo un manzano rectangular con una división central donde los lotes están alineados a cada lado del eje.
- <sup>9</sup> Es interesante señalar, que la intervención social permitió al personal técnico del PPEA entrar en las viviendas con motivo de la capacitación para la construcción. En consecuencia, se pudieron evitar y corregir errores *in situ*, situación que normalmente no suele presentarse en una aplicación convencional. Uno de los problemas más observado fue el de las conexiones de descargas pluviales en la red de alcantarillado, debido a que los desagües pluviales son una preocupación para la mayoría de los vecinos. Estos errores pudieron corregirse gracias al contacto permanente del personal técnico con los vecinos y con las propias obras.
- <sup>10</sup> El trabajo de los equipos técnico-sociales estuvo orientado en un primer momento a la concreción de las conexiones, y seguidamente, al trabajo de capacitación para la construcción de módulos sanitarios. Se divide el tiempo total dedicado sobre el número de conexiones sin desagregar el tiempo correspondiente a la realización de las conexiones.
- <sup>11</sup> No se considera para este análisis la zona Huayna Potosí, donde el trabajo social adquirió características particulares, que se tradujeron en un elevado tiempo de intervención que la hace no comparable con el resto de las zonas.
- <sup>12</sup> Si bien la utilización de la línea continua no es lo más adecuado para este tipo de datos discretos, permite comparar todas las zonas y todas las instalaciones simultáneamente en un sólo gráfico.
- <sup>13</sup> Las viviendas con módulo sanitario que en el momento del monitoreo disponían al menos de inodoro (o artefacto similar) son las que se consideran viviendas con baño concluido, de manera que baño = inodoro (o silla turca).
- <sup>14</sup> Se descarta para este análisis la Tercera Fase debido a que los bajos logros, obtenidos en la zona Germán Busch, distorsionan los valores finales alcanzados al agrupar la información. Los resultados para esta zona se incluyen en el cuadro A12 del anexo 1.
- <sup>15</sup> Vivien Foster, Evaluación Económica y Financiera del Proyecto Piloto El Alto, 2001.
- <sup>16</sup> *Ibidem*
- <sup>17</sup> Esta zona no constituye un comportamiento particular en cuanto a las diferencias por género. Por el contrario, los datos obtenidos para esta zona en cuanto a participación de la mujer podrían extrapolarse a la totalidad de los barrios intervenidos.
- <sup>18</sup> Se considera inodoro al artefacto sanitario, parte constituyente del baño, que funciona con arrastre hidráulico, ya sea mecánico o manual, con un sifón como sello hidráulico para el control de olores y su dirección es la caja de paso.
- <sup>19</sup> Modelo Logit. Variable respuesta: Uso efectivo del alcantarillado.

Variables explicativas:	coeficiente estimado	p valor asociado al estadístico de Wald
Tipo de obra	2,12	0,0551
Disponibilidad de baño anterior	1,78	0,0175
Constante	0,45	0,2952

- <sup>20</sup> "... desde que he venido aquí, he rebojado mucho de lo que me lavaba; tenía que limitarme porque como se compraba agua ya salía más costoso, y el agua nos cuesta el turril 3,50 bs".

- 21 " ... la usamos para tomar, es más dulce, es el agua del cielo, es muy dulce, como si le hubieran puesto azúcar, son lágrimas de Dios, por eso es dulce".  
 "... aquí el agua de lluvia no hervimos, tomamos así nomás, los niños saben, cuando les pedimos agua, rapidito nos alcanzan el agua de lluvia, calma la sed".  
 "... también usamos para lavar la ropa, la vuelve más suave y es más fácil lavar con esa agua, parece hasta más liviana".  
 "El agua de la lluvia es agua viva, es fresca, es limpia, es más sano; el agua de la pila tiene un olor feo porque le ponen no sé qué cosas".
- 22 " ... cuando filtra, el agua viene más fresca y viva...".  
 "El agua del pozo es agua limpia, el agua del pozo es buena. No es así nomás, para hacer un pozo, tenemos que hacer un hoyo y le ponemos cal para que mate los bichos y por eso tomamos, está curada y se vuelve cristalina".  
 "El agua del pozo tomamos así nomás, es bien rico, es agua natural, es dulce, en cambio el agua de la pila es sabor a rancio, tiene olor a sarro".
- 23 Marco referencial para una propuesta legal de la gestión ambiental de El Alto. Secretariado de manejo del medio ambiente para América Latina y el Caribe, 1998.
- 24 "Los niños son los que más se enferman, enfermedades de la piel, tienen tos y les salen granitos porque no hay agua, muchas veces se lava la ropa en los ríos y probablemente pueden estar contaminados...".
- 25 "Nosotras, las mujeres, usamos el agua en la casa para muchas cosas, nosotras estamos todo el día en la casa y los hombres, como salen a trabajar, a veces no se enteran de los sacrificios que tenemos que pasar para acceder el agua".
- 26 " ... a los hijos les lavamos la cara todos los días, mucha tierra hay, y la ropa es lo que más lavamos...".
- 27 "A los niños los bañamos una vez a la semana, en bateones, los días domingos, y los mayores vamos a las duchas públicas".  
 "Yo me baño menos que mi esposo, sólo para las fiestas o para ir a la escuela cuando hoy actos".  
 "Ahora que vamos a tener agua en la noche me podré bañar, para acostarme livanita, así se nota cuando uno se ducha, "voy a volar", dice mi hijo cuando le baño en el turril".
- 28 No se recavó esta información para las encuestas pre-proyecto, de manera que no es posible hacer la comparación pre-post. Sin embargo, la confrontación de los resultados clasificados según disponibilidad de ducha provee una noción del cambio del hábito de la frecuencia de ducha a partir de la tenencia del equipamiento sanitario.
- 29 "Vamos lejos, arriba vamos, a los lobes nacidos, todos vamos, los niños y nosotros".  
 "Cuando los niños van a hacer sus necesidades a veces se enfrían... por eso para mí es importante tener un baño para hacer nuestras necesidades y así cuidar a nuestros hijos".  
 "Yo quiero tener un baño para mi familia, así viviro mejor".
- 30 "Generalmente, el agua servida se utiliza dos o tres veces".  
 "Depende del agua también, si está limpia, volvemos a lavar las cosas o utilizamos para limpiar la casa".  
 "Con agua sucia se hace la limpieza del piso".  
 "Cuando lavamos, guardamos en turriles para hacer adobes o construcciones".  
 "El agua usada en la cocina se da al chancho".  
 "Las aguas servidas sirven para regar las plantas, para jardines y también para lavar movildades".
- 31 "Esas aguas sucias son aguas negras, son grasosas, con teo olor, por eso echamos a la calle".  
 "Echo aguas servidas a mi patio para que no se levante la polvareda, y que los niños no jueguen con la tierra, porque les salen hongos, infección de los ojos".  
 "Como todavía no hay alcantarillado botamos a la calle y las aguas más sucias botamos al río".
- 32 "Nosotros pagamos el carro basurero en la factura de la luz, y ¿por qué no viene?, al principio venía, pero ahora se olvidó".  
 "Nadie recoge la basura, el ventarrón la recoge y la vuelve a traer a nuestras casas, todo el día botamos, el viento trae y otra vez nosotros botamos, jugamos con la basura".  
 "El carro basurero no viene mucho y siguen cobrando, cuando viene se va volando".
- 33 " ... botamos allá arriba, en bolsitas, donde no viven, no tenemos problemas porque son lobes nacidos...".  
 "La basura la guardamos en yules y la botamos al río Sekkey, como nos queda un poco lejos de nuestros manzanos, la llevamos en corretillo".  
 "Lo que sale de la cocina, cáscaras, se dan al conejo, a la gallina o se cocina para el perro".
- 34 "En la comunidad (de origen) podemos echar la basura en la pampa o en el río y no hay mal olor, aquí ya es diferente, porque hay más gente...".
- 35 "La basura hace quedar mal a la zona, hace quedar mal a la ciudad, levanta enfermedades, es peligro para los niños, contamina las casas y hay mal olor".

- <sup>36</sup> El objetivo fundamental de la construcción del índice fue la comparación de los puntajes obtenidos antes y después del trabajo del PPEA. Pero el trabajo en terreno tropezó con la dificultad de la localización de la misma persona en el momento de la encuesta post-proyecto. Esta exigencia se resignó en favor de una mayor cobertura de las encuestas. Sin embargo, es posible considerar a los dos conjuntos muestrales como un recorte de la situación general de los barrios en los dos momentos y no estudiar los cambios individuo a individuo, refiriendo la información ya no a las viviendas sino a los individuos que contestaron las encuestas.
- <sup>37</sup> "Investigaciones Evaluativas en Servicios de Salud. Desarrollo Metodológico de un Proyecto en Curso". Luppi, I; Belmartino, S.; Bloch, C.; Boggio, G. Cuadernos Médico Sociales n°64: 31-54. CESS/Asociación Médica de Rosario. Julio 1993. Luppi, I; Belmartino, S.; Bloch, C.; Boggio, G.
- <sup>38</sup> No se utilizan para esta comparación las encuestas post-proyecto de las zonas de la Segunda Fase, por haberse realizado con casi un año de diferencia respecto de las encuestas de Tres de Mayo.
- <sup>39</sup> El porcentaje de viviendas con baños conectados al alcantarillado de 66% difiere del porcentaje presentado para las obras de alcantarillado (con agua anterior), de la Segunda Fase, por incluir a la zona Huayna Potosí.
- <sup>40</sup> Modelo de regresión múltiple explicando el consumo medio mensual por vivienda conectada al alcantarillado: variables independientes, sistema (condominial o convencional), número de puntos de agua.  
 $R = 0,426$ ;  $R^2$  ajustado =  $0,175$ ;  $F = 28,6$   $p = 0,000$   
 Constante  $\beta_0 = 3,963$ ;  $T = 6,7$ ;  $p = 0,000$   
 Puntos  $\beta_1 = 1,089$ ;  $T = 5,4$ ;  $p = 0,000$   
 Sistema  $T = 1,5$ ;  $p = 0,144$
- <sup>41</sup> El tamaño familiar es una variable importante a la hora de explicar el consumo medio por vivienda. Sin embargo, no se disponía de este dato para la zona convencional; su inclusión permitiría aumentar el porcentaje de variabilidad total explicado por el modelo.
- <sup>42</sup> Como se demuestra en el Estudio de Evaluación Económica y Financiera del Proyecto Piloto El Alto (Vivien Foster), cada artefacto contribuye de manera diferente al consumo medio de cada vivienda. Sin embargo, la no verificación de algunos supuestos teóricos impidieron el tratamiento de estos datos mediante un modelo de regresión lineal múltiple. En primer lugar, la falta de normalidad de la variable aumento de consumo y la falta de normalidad de los residuos implicaron el uso de una transformación logarítmica que no fue sumamente satisfactoria. En segundo lugar, cuando se consideraron los artefactos incorporados como variables explicativas, ninguno contribuyó significativamente al modelo propuesto. Y finalmente, cuando se probó el modelo de regresión lineal simple, tomando como variable explicativa el número de artefactos incorporados, sólo se consiguió explicar el 10% de la variabilidad total del aumento del consumo. De manera que se utiliza solamente un análisis descriptivo de la relación de estas variables.
- <sup>43</sup> Comparación del consumo medio antes y después del PPEA para viviendas que incorporaron instalaciones, test  $t=5,224$ ;  $p=0,000$ .



## Bibliografía

- Cannelli, N.: "Proyecto de evaluación y seguimiento del Proyecto Piloto Condominial". El Alto, 1999.
- Ferrán Aranaz, M.: "SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico". Mc Graw-Hill, 1996.
- Foster, V.: "Evaluación Económica y Financiera del Proyecto Piloto El Alto: Sistemas condominiales de agua y alcantarillado e innovaciones relacionadas con los mismos". Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos, Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional, Programa de Agua y Saneamiento, Aguas del Illimani, La Paz. Bolivia, 2001.
- Kish, Leslie: "Muestreo de Encuesta". Ed. Trillas, México, 1972.
- Komives, K.: "Sistema de Seguimiento y Evaluación para el Proyecto Piloto El Alto: Informe Final". Banco Mundial, La Paz, Bolivia, 1999.
- Lobo, L; Arakaki, R.: "Modelo de Intervención Técnica y Social para la Implantación de Sistemas condominiales de Agua y Saneamiento". Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos, Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional, Programa de Agua y Saneamiento, Aguas del Illimani, La Paz. Bolivia, 2000.
- SEMA: "Marco referencial para una propuesta legal de la gestión ambiental de El Alto". Secretariado de manejo del medio ambiente para América Latina y el Caribe. Sitio internet: [www.ems-sema.org/castellano/proyectos/solidaria/el\\_alto/index.html](http://www.ems-sema.org/castellano/proyectos/solidaria/el_alto/index.html)
- Sobrón, C. et al: "Gestión Integral de Programas Sociales Orientada a Resultados"; SIEMPRO Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación de Programas Sociales, Banco Mundial, Secretaría de Desarrollo Social, UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1999.





## Anexo 1

### Cuadros

**Cuadro A1 Cobertura de conexiones de agua condominial según zona y tipo de lote (N = 2.966 lotes)**

Intervenidos	Lotes habitados			Lotes deshabitados			TOTAL		
	Lotes	Lotes conectados		Lotes	Lotes conectados		Lotes	Lotes conectados	
	intervenidos	N	%	intervenidos	N	%	intervenidos	N	%
Villa Ingenio	239	212	88,7	271	94	34,7	510	306	60,0
Caja Ferroviaria	274	257	93,8	262	74	28,2	536	331	61,8
San Juan de Río Seco	46	45	97,8	26	19	73,1	72	64	88,9
Mariscal Sucre	228	208	91,2	125	66	52,8	353	274	77,6
<b>Subtotal</b>	<b>787</b>	<b>722</b>	<b>91,7</b>	<b>684</b>	<b>253</b>	<b>37,0</b>	<b>1.471</b>	<b>975</b>	<b>66,3</b>
Germán Busch	633	491	77,6	862	219	25,4	1495	710	47,5
<b>TOTAL</b>	<b>1.420</b>	<b>1.213</b>	<b>85,4</b>	<b>1.546</b>	<b>472</b>	<b>30,5</b>	<b>2.966</b>	<b>1.685</b>	<b>56,8</b>

Sólo zonas donde se ejecutó obra de agua condominial. Los datos de la zona San Juan de Río Seco están referidos sólo al sector donde la obra incluye red de agua.

**Cuadro A2 Cobertura de conexiones de alcantarillado condominial según zona y tipo de lote (N = 3.494 lotes)**

Intervenidos	Lotes habitados			Lotes deshabitados			TOTAL		
	Lotes	Lotes conectados		Lotes	Lotes conectados		Lotes	Lotes conectados	
	intervenidos	N	%	intervenidos	N	%	intervenidos	N	%
Huayna Potosí	87	84	96,6	18	12	66,7	105	96	91,4
Villa Ingenio	239	234	97,9	271	220	81,2	510	454	89,0
Caja Ferroviaria	274	265	96,7	262	201	76,7	536	466	86,9
Oro Negro	363	357	98,3	129	120	93,0	492	477	97,0
San Juan de Río Seco	146	143	97,9	66	17	25,8	212	160	75,5
<b>Subtotal</b>	<b>1.109</b>	<b>1.083</b>	<b>97,7</b>	<b>746</b>	<b>570</b>	<b>76,4</b>	<b>1.855</b>	<b>1.653</b>	<b>89,1</b>
Germán Busch	766	621	81,1	873	229	26,2	1639	850	51,9
<b>TOTAL</b>	<b>1.875</b>	<b>1.704</b>	<b>90,9</b>	<b>1.619</b>	<b>799</b>	<b>49,4</b>	<b>3.494</b>	<b>2.503</b>	<b>71,6</b>

No incluye la zona Mariscal Sucre (obra de agua sin alcantarillado).

**Cuadro A3 Conexiones según zona y tipo de conexión condominial (n = 2.848)**

Zona	Agua	Alcantarillado	Agua y alcantarillado	Total conexiones
<b>Primera Fase</b>				
Huayna Potosí	-	96	-	96
Villa Ingenio	35	183	271	489
<b>Segunda Fase</b>				
Caja Ferroviaria	18	153	313	484
Oro Negro	-	477	-	477
San Juan de Río Seco (agua y alcantarillado)	14	8	50	72
San Juan de Río Seco (alcantarillado)	-	102	-	102
Mariscal Sucre	274	-	-	274
<b>Tercera Fase</b>				
Germán Busch	4	144	706	854
<b>TOTAL</b>	<b>345</b> <b>12,1%</b>	<b>1.163</b> <b>40,8%</b>	<b>1.340</b> <b>47,1%</b>	<b>2.848</b> <b>100%</b>

**Cuadro A4 Ramales de alcantarillado según opción técnica (N = 197)**

Zona	Por la acera	Por el medio del lote	Mixto	TOTAL
	N	N	N	N
<b>Primera Fase</b>				
Huayna Potosí	0	13	0	13
Villa Ingenio	0	34	0	34
<b>Segunda Fase</b>				
Caja Ferroviaria	18	3	16	37
Oro Negro	44	0	0	44
San Juan de Río Seco	12	0	0	12
<b>Tercera Fase (transición con AISA)</b>				
Germán Busch	57	0	0	57
<b>TOTAL131</b>	<b>131</b> <b>66,5%</b>	<b>50</b> <b>25,4%</b>	<b>16</b> <b>8,1%</b>	<b>197</b> <b>100%</b>

**Cuadro A5 Lotes conectados al alcantarillado según zona y tipo de lote (N = 2.503)**

Zona	Lotes habitados		Lotes deshabitados		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>						
Huayna Potosí	84	87,5	12	12,5	96	100,0
Villa Ingenio	234	51,5	220	48,5	454	100,0
<b>Segunda Fase</b>						
Caja Ferroviaria	265	56,9	201	43,1	466	100,0
Oro Negro	357	74,8	120	25,2	477	100,0
San Juan de Río Seco	143	89,4	17	10,6	160	100,0
<b>Subtotal</b>	<b>1.083</b>	<b>65,5</b>	<b>570</b>	<b>34,5</b>	<b>1.653</b>	<b>100,0</b>
<b>Tercera Fase</b>						
Germán Busch	621	73,1	229	26,9	850	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>1.704</b>	<b>68,1</b>	<b>799</b>	<b>31,9</b>	<b>2.503</b>	<b>100,0</b>

**Cuadro A6 Lotes con módulo sanitario según zona y tipo de lote (para lotes conectados al alcantarillado N = 2.503)**

Zona	Lotes habitados		Lotes deshabitados		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>						
Huayna Potosí	67	79,8	1	8,3	68	70,8
Villa Ingenio	181	77,4	43	19,5	224	49,3
<b>Segunda Fase</b>						
Caja Ferroviaria	246	92,8	50	24,9	296	63,5
Oro Negro	258	72,3	4	3,3	262	54,9
San Juan de Río Seco	82	57,3	3	17,6	85	53,1
<b>Subtotal</b>	<b>834</b>	<b>77,0</b>	<b>101</b>	<b>17,7</b>	<b>935</b>	<b>56,6</b>
<b>Tercera Fase</b>						
Germán Busch	195	31,4	8	3,5	203	23,9
<b>TOTAL</b>	<b>1.029</b>	<b>60,4</b>	<b>109</b>	<b>13,6</b>	<b>1.138</b>	<b>45,5</b>

**Cuadro A7 Lotes con baño según zona y tipo de lote**  
(para lotes conectados al alcantarillado) N = 2.503

Zona	Lotes habitados		Lotes deshabitados		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>						
Huayna Potosí	60	71,4	1	8,3	61	63,5
Villa Ingenio	144	61,5	10	4,5	154	33,9
<b>Segunda Fase</b>						
Caja Ferroviaria	218	82,3	15	7,5	233	50,0
Oro Negro	212	59,4	3	2,5	215	45,1
San Juan de Río Seco	58	40,6	1	5,9	59	36,9
<b>Subtotal</b>	<b>692</b>	<b>63,9</b>	<b>30</b>	<b>5,3</b>	<b>722</b>	<b>43,7</b>
<b>Tercera Fase</b>						
Germán Busch	76	12,2	0	0,0	76	8,9
<b>TOTAL</b>	<b>768</b>	<b>45,1</b>	<b>30</b>	<b>3,8</b>	<b>798</b>	<b>31,9</b>

**Cuadro A8 Lotes con lavamanos según zona y tipo de lote**  
(para lotes conectados al alcantarillado) N = 2.503

Zona	Lotes habitados		Lotes deshabitados		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>						
Huayna Potosí	24	28,6	0	0,0	24	25,0
Villa Ingenio	25	10,7	0	0,0	25	5,5
<b>Segunda Fase</b>						
Caja Ferroviaria	98	37,0	4	2,0	102	21,9
Oro Negro	60	16,8	0	0,0	60	12,6
San Juan de Río Seco	17	11,9	1	5,9	18	11,3
<b>Subtotal</b>	<b>224</b>	<b>20,7</b>	<b>5</b>	<b>0,9</b>	<b>229</b>	<b>13,9</b>
<b>Tercera Fase</b>						
Germán Busch	28	4,5	0	0,0	28	3,3
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>14,8</b>	<b>5</b>	<b>0,6</b>	<b>257</b>	<b>10,3</b>

**Cuadro A9 Lotes con ducha según zona y tipo de lote**  
(para lotes conectados al alcantarillado) N = 2.503

Zona	Lotes habitados		Lotes deshabitados		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>						
Huayna Potosí	29	34,5	0	0,0	29	30,2
Villa Ingenio	49	20,9	1	0,5	50	11,0
<b>Segunda Fase</b>						
Caja Ferroviaria	111	41,9	2	1,0	113	24,2
Oro Negro	94	26,3	1	0,8	95	19,9
San Juan de Río Seco	16	11,2	1	5,9	17	10,6
<b>Subtotal</b>	<b>299</b>	<b>27,6</b>	<b>5</b>	<b>0,9</b>	<b>304</b>	<b>18,4</b>
<b>Tercera Fase</b>						
Germán Busch	42	6,8	0	0,0	42	4,9
<b>TOTAL</b>	<b>341</b>	<b>20,0</b>	<b>5</b>	<b>0,6</b>	<b>346</b>	<b>13,8</b>

**Cuadro A10 Lotes con lavaplatos según zona y tipo de lote**  
(para lotes conectados al alcantarillado) N = 2.503

Zona	Lotes habitados		Lotes deshabitados		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>						
Huayna Potosí	15	17,9	0	0,0	15	15,6
Villa Ingenio	14	6,0	0	0,0	14	3,1
<b>Segunda Fase</b>						
Caja Ferroviaria	73	27,5	2	1,0	75	16,1
Oro Negro	48	13,4	0	0,0	48	10,1
San Juan de Río Seco	4	2,8	1	5,9	5	3,1
<b>Subtotal</b>	<b>154</b>	<b>14,2</b>	<b>3</b>	<b>0,5</b>	<b>157</b>	<b>9,5</b>
<b>Tercera Fase</b>						
Germán Busch	11	1,8	0	0,0	11	1,3
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>9,7</b>	<b>3</b>	<b>0,4</b>	<b>168</b>	<b>6,7</b>

**Cuadro A11 Lotes con lavandería según zona y tipo de lote**  
(para lotes conectados al alcantarillado) N = 2.503

Zona	Lotes habitados		Lotes deshabitados		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>						
Huayna Potosí	37	44,0	0	0,0	37	38,5
Villa Ingenio	95	40,6	3	1,4	98	21,6
<b>Segunda Fase</b>						
Caja Ferroviaria	157	59,2	7	3,5	164	35,2
Oro Negro	87	24,4	1	0,8	88	18,4
San Juan de Río Seco	19	13,3	1	5,9	20	12,5
<b>Subtotal</b>	<b>395</b>	<b>36,5</b>	<b>12</b>	<b>2,1</b>	<b>407</b>	<b>24,6</b>
<b>Tercera Fase</b>						
Germán Busch	48	7,7	0	0,0	48	5,6
<b>TOTAL</b>	<b>443</b>	<b>26,0</b>	<b>12</b>	<b>1,5</b>	<b>455</b>	<b>18,2</b>

**Cuadro A12 Lotes según puntos de agua, zona y tipo de lote**  
(para lotes conectados al alcantarillado y habitados) N = 1.704

Zona	0 puntos		1 punto		más de 1 punto		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>								
Huayna Potosí	2	2,4	22	26,2	60	71,4	84	100,0
Villa Ingenio	20	8,5	68	29,1	146	62,4	234	100,0
<b>Segunda Fase</b>								
Caja Ferroviaria	7	2,6	32	12,1	226	85,3	265	100,0
Oro Negro	14	3,9	129	36,1	214	59,9	357	100,0
San Juan de Río Seco (agua y alcantarillado)	1	2,4	22	52,4	19	45,2	42	100,0
San Juan de Río Seco (alcantarillado)	3	3,0	57	56,4	41	40,6	101	100,0
<b>Subtotal</b>	<b>47</b>	<b>4,3</b>	<b>330</b>	<b>30,5</b>	<b>706</b>	<b>65,2</b>	<b>1.083</b>	<b>100,0</b>
<b>Tercera Fase</b>								
Germán Busch	3	0,5	542	87,3	76	12,2	621	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>2,9</b>	<b>872</b>	<b>51,2</b>	<b>782</b>	<b>45,9</b>	<b>1.704</b>	<b>100,0</b>

**Cuadro A13 Lotes según composición de baño, zona y tipo de lote**  
(para lotes conectados al alcantarillado y habitados) N = 1.704

Zonas	Sin baño		Sólo inodoro		Inodoro y lavamanos		Inodoro y ducha		Baño completo		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Primera Fase</b>												
Huayna Potosí	24	28,6	24	28,6	7	8,3	12	14,3	17	20,2	84	100,0
Villa Ingenio	90	38,5	87	37,2	8	3,4	32	13,7	17	7,3	234	100,0
<b>Segunda Fase</b>												
Caja Ferroviaria	47	17,7	91	34,3	16	6,0	29	10,9	82	30,9	265	100,0
Oro Negro	145	40,6	110	30,8	8	2,2	42	11,8	52	14,6	357	100,0
San Juan de Río Seco (agua y alcantarillado)	23	54,8	8	19,0	7	16,7	1	2,4	3	7,1	42	100,0
San Juan de Río Seco (alcantarillado)	62	61,4	26	25,7	2	2,0	6	5,9	5	5,0	101	100,0
<b>Subtotal</b>	<b>391</b>	<b>36,1</b>	<b>346</b>	<b>31,9</b>	<b>48</b>	<b>4,4</b>	<b>122</b>	<b>11,3</b>	<b>176</b>	<b>16,3</b>	<b>1083</b>	<b>100,0</b>
<b>Tercera Fase</b>												
Germán Busch	545	87,8	32	5,2	2	0,3	16	2,6	26	4,2	621	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>936</b>	<b>54,9</b>	<b>378</b>	<b>22,2</b>	<b>50</b>	<b>2,9</b>	<b>138</b>	<b>8,1</b>	<b>202</b>	<b>11,9</b>	<b>1704</b>	<b>100,0</b>

**Cuadro A14 Viviendas según composición de baño y acceso al microcrédito**  
para módulos sanitarios de Huayna Potosí y Villa Ingenio

Composición de baño	Con crédito	Sin crédito			TOTAL
		pidió	no pidió	Total sin crédito	
Sin inodoro (en construcción)	4	0	73	73	77
Sólo inodoro	21	2	98	100	121
Inodoro y otro artefacto:	23	2	69	173	94
-Inodoro y lavamanos	4	1	10	11	15
-Inodoro y ducha	10	1	34	35	45
-Baño completo	9	0	25	25	34
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>240</b>	<b>244</b>	<b>292</b>



**Cuadro A15 Viviendas según participación en capacitación**  
(viviendas habitadas y conectadas al alcantarillado - Segunda Fase) N = 765

Participación	N	%
0	101	13,2
1	182	23,8
2	276	36,1
3 ó 4	206	26,9
Total	765	100,0

**Cuadro A16 Viviendas según puntos de agua y participación en capacitación**  
(viviendas habitadas y conectadas al alcantarillado - Segunda Fase) N = 765

Participación	Puntos de agua								TOTAL	
	0		1		2		3 o más			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>0</b>	9	8,9	43	42,6	23	22,8	26	25,7	101	100,0
<b>1</b>	5	2,7	75	41,2	40	22,0	62	34,1	182	100,0
<b>2</b>	9	3,3	82	29,7	64	23,2	121	43,8	276	100,0
<b>3 ó 4</b>	2	1,0	40	19,4	36	17,5	128	62,1	206	100,0

**Cuadro A17 Encuestas pre-post proyecto. Instalaciones intradomiciliarias, comparación de proporciones antes y después del Proyecto. Segunda Fase**

Viviendas con:	Tipo de obra	% de viviendas			z	p	Test de diferencia de proporciones signif. al 95%
		Antes	Después	Diferencia			
<b>Baño con inodoro</b>	Agua y alcantarillado	8,1	73,2	65,1	10,8	0,0000	Sí
	Alcantarillado	35,2	68,1	32,9	4,4	0,0000	Sí
	Agua	6,0	6,0	0,0	-	-	-
<b>Lavamanos</b>	Agua y alcantarillado	0	35,2	35,2	6,3	0,0000	Sí
	Alcantarillado	8,5	25	16,5	2,7	0,0035	Sí
	Agua	0,0	0,0	0,0	-	-	-
<b>Ducha</b>	Agua y alcantarillado	0,0	25,4	25,4	5	0,0000	Sí
	Alcantarillado	7,0	30,6	23,6	3,8	0,0001	Sí
	Agua	0,0	0,0	0,0	-	-	-
<b>Lavaplatos (lavadero)</b>	Agua y alcantarillado	0	22,5	22,5	4,6	0,0000	Sí
	Alcantarillado	7	23,6	16,6	2,8	0,0026	Sí
	Agua	0,0	0,0	0,0	-	-	-
<b>Lavandería</b>	Agua y alcantarillado	0	43,7	43,7	7,6	0,0000	Sí
	Alcantarillado	4,2	30,6	26,4	4,5	0,0000	Sí
	Agua	0,0	0,0	0,0	-	-	-
<b>Más de un punto de agua</b>	Agua y alcantarillado	0,0	76,1	76,1	15,4	0,0000	Sí
	Alcantarillado	38	72,2	34,2	4,4	0,0000	Sí
	Agua	0,0	0,0	0,0	-	-	-
<b>Baño con otro artefacto además del inodoro</b>	Agua y alcantarillado	0,0	36,1	36,1	6,5	0,0000	Sí
	Alcantarillado	8,5	31,9	23,4	3,7	0,0001	Sí
	Agua	0,0	0,0	0,0	-	-	-

**Cuadro A18 Encuestas pre-post proyecto. Viviendas con baño post, según tipo de obra, tenencia de baño anterior y uso del alcantarillado**

<b>Obras de agua y alcantarillado</b>						
<b>Disponibilidad de baño «antes»</b>	<b>Conexión del baño al alcantarillado</b>				<b>Total</b>	
	<b>Usa alcantarillado</b>		<b>No usa alcantarillado</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		
<b>No tenía</b>	45	100,0	0	0,0	45	100,0
<b>Tenía</b>	5	83,3	1	16,7	6	100,0
<b>TOTAL</b>	50	98,0	1	2,0	51	100,0

<b>Obras de alcantarillado</b>						
<b>Disponibilidad de baño «antes»</b>	<b>Conexión del baño al alcantarillado</b>				<b>Total</b>	
	<b>Usa alcantarillado</b>		<b>No usa alcantarillado</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		
<b>No tenía</b>	22	88,0	3	12,0	25	100,0
<b>Tenía</b>	14	63,6	8	36,4	22	100,0
<b>TOTAL</b>	36	76,6	11	23,4	47	100,0

**Cuadro A19 Número de artefactos sanitarios incorporados según participación en capacitación, encuestas pre-post proyecto**

<b>Participación en capacitación</b>	<b>Número de artefactos sanitarios incorporados</b>								<b>TOTAL</b>	
	<b>0</b>		<b>1</b>		<b>2 ó 3</b>		<b>4 ó 5</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		
<b>No participó</b>	10	50,0	7	35,0	3	15,0	0	0,0	20	100,0
<b>Participó una vez</b>	17	44,7	10	26,3	9	23,7	2	5,3	38	100,0
<b>Participó dos veces</b>	12	31,6	9	23,7	11	28,9	6	15,8	38	100,0
<b>Participó tres veces</b>	6	15,8	8	21,1	12	31,6	12	31,6	38	100,0
<b>TOTAL</b>	45	33,6	34	25,4	35	26,1	20	14,9	134	100,0

**Cuadro A20 Conexiones condominiales vs conexiones convencionales (para obras de alcantarillado. Viviendas habitadas)**

	Alcantarillado 1ª Fase Huayna Potosí		Alcantarillado 2ª Fase (Oro Negro + parte de San Juan)		TOTAL Obras de alcantarillado		Tres de Mayo	
	n° de viviendas	%	n° de viviendas	%	n° de viviendas	%	n° de viviendas	%
<b>Conectados al sistema</b>	84	96,6	458	98,3	542	98,0	50	65,8
<b>TOTAL</b>	87	100,0	466	100,0	553	100,0	76	100,0

**Cuadro A21 Encuestas post-proyecto. Artefactos sanitarios para obras de alcantarillado condominial y alcantarillado convencional. Viviendas habitadas**

Artefactos sanitarios	Condominial						Convencional		Diferencia Cond vs Conv	z	p
	Alcantarillado 1ª Fase Huayna Potosí		Alcantarillado 2ª Fase (Oro Negro + parte de San Juan)		TOTAL Obras de alcantarillado		Tres de Mayo				
	n° de viviendas	%	n° de viviendas	%	n° de viviendas	%	n° de viviendas	%			
<b>Baño con inodoro</b>	66	78,6	49	68,1	115	73,7	15	30,0	43,7	5,9	0,000
<b>Baño conectado al alcantarillado</b>	65	77,4	38	52,8	103	66,0	8	16,0	50,0	7,8	0,000
<b>Lavamanos</b>	28	33,3	18	25,0	46	29,5	0	0,0	29,5	8,1	0,000
<b>Ducha</b>	31	36,9	22	30,6	53	34,0	0	0,0	34,0	9,0	0,000
<b>Lavaplatos</b>	16	19,0	17	23,6	33	21,2	0	0,0	21,2	6,5	0,000
<b>Lavandería</b>	32	38,1	22	30,6	54	34,6	0	0,0	34,6	9,1	0,000
<b>Más de 1 punto</b>	66	78,6	51	70,8	117	75,0	15	30,0	45,0	6,1	0,000
<b>Baño con otro artefacto además del inodoro</b>	37	44,0	23	31,9	60	38,5	0	0,0	38,5	9,9	0,000
<b>Total viviendas habitadas encuestas post- proyecto</b>	84	100,0	72	100,0	156	100,0	50	100,0			

## Anexo 2

### Preguntas sobre prácticas de higiene

Tanto en las encuestas pre como en las post-proyecto se formularon a cada encuestado catorce preguntas dirigidas a obtener una aproximación de sus percepciones acerca de las prácticas de higiene de la vida cotidiana, cada una de ellas asociada a un concepto sobre hábitos de higiene que podía ser conveniente o no de acuerdo a la realidad de estas zonas. Estas preguntas se construyeron en base a los propios comentarios de los participantes en los talleres de hábitos y uso del agua.

- a) ¿El agua sucia se puede botar a la calle?  
Esta pregunta se incluyó ya que se puede observar que el hábito de desechar las aguas servidas en la calle es muy común en la ciudad de El Alto (puntaje doble).
- b) ¿Se puede utilizar el agua de río para tomar?  
Los ríos que atraviesan la ciudad son poco caudalosos y utilizados generalmente para arrojar basura y también como baños a cielo abierto, de manera que los cursos de agua en la ciudad están siempre contaminados.
- c) ¿El alcantarillado evita enfermedades?  
Es una pregunta bastante obvia que trata de indagar sobre el conocimiento que tienen los vecinos acerca de la gravedad de la falta de saneamiento.
- d) ¿Es correcto enterrar las heces?  
La práctica de hacer sus necesidades al aire libre es muy generalizada en esta sociedad. Una forma de preservar el ambiente sería que tuvieran el hábito de enterrar las heces. Existen estudios antropológicos, realizados en el contexto de la cultura aymara en la ciudad de El Alto, que proponen que el culto a la *Pacha M'ama*, o madre tierra sería un obstáculo para practicar este hábito. La cultura aymara suele ofrecer regalos y ofrendas a la "madre tierra" en las *ch'allas*. La práctica de enterrar heces estaría contrapuesta con sus creencias, ya que nadie ofrecería lo peor de sí a la madre tierra. Los lugareños suelen responder que "no son gatitos para enterrar las heces" (puntaje doble).
- e) ¿Las aguas servidas producen enfermedades?  
Esta es otra pregunta tendiente a indagar acerca del conocimiento de la gravedad de la falta de saneamiento sumada a los malos hábitos de higiene (puntaje doble).
- f) ¿La basura se puede botar a la calle?  
La basura arrojada a cielo abierto es una amenaza permanente en los barrios periféricos de la ciudad de El Alto.
- g) ¿Es mejor utilizar agua de lluvia para tomar?  
En los talleres de uso del agua, los vecinos transmitieron su preferencia por el agua de lluvia, ya que le atribuyen propiedades, tales como mejor sabor, dulzura, calmante de la sed. Sin embargo, la modalidad de almacenamiento no garantiza su potabilidad.
- h) ¿El agua de pozo es contaminada?  
Cuando se cavan pozos para suministro de agua, estos no cuentan con la profundidad recomendada, y las napas más superficiales están contaminadas (puntaje doble).
- i) ¿Es mejor hacer las necesidades al aire libre que en un baño?  
Como ya se menciona antes, existe el hábito de hacer las necesidades al aire libre.
- j) ¿Es bueno quemar la basura?  
Prácticas alternativas para el control de residuos sólidos parecieran no tener aceptación. Serían en algunos casos preferibles, antes que realizar prácticas tales como la contaminación de los ríos, o terrenos próximos a la zona (puntaje doble).
- k) ¿Enterrar la basura es bueno?  
Ídem pregunta j) (puntaje doble).
- l) ¿El agua de pozo domiciliario se puede tomar?  
Otra pregunta dirigida al tema de los pozos domiciliarios (puntaje doble).
- m) ¿Los niños pueden jugar con la basura?  
Parece una pregunta obvia, pero se incluye porque, según los mismos vecinos, es común ver a los niños jugando en los basurales.
- n) ¿El agua de pozo es mejor que la de pileta pública?  
Una última pregunta que compara el agua de pileta pública con la del pozo domiciliario.

A las respuestas asociadas a conceptos más favorables hacia el cuidado de la higiene, se les asignó un puntaje igual a 1 ó 2 de acuerdo con su importancia respecto al problema, y al poder discriminatorio en las respuestas. A las respuestas asociadas a conceptos menos favorables se les asignó un puntaje igual a 0. Se les asignó 0, también, a las respuestas de aquellos encuestados que no supieron decidirse por una de las alternativas planteadas. Las preguntas a las cuales se les asigna puntaje doble son: a), d), e), h), j), k) y l).

Al sumar estos puntajes se obtuvo para cada entrevistado un puntaje total. Los valores más bajos de esta escala están relacionados con las respuestas más contrapuestas al cuidado de la salud; por el contrario, los valores más altos del índice, son relativos a las respuestas más favorables.

## Anexo 3

### Índice de hábitos de higiene

**Frecuencias relativas obtenidas para las respuestas favorables respecto de los hábitos de higiene. Antes y después del proyecto.**

<b>Respuestas favorables respecto a hábitos de higiene</b>	<b>Pre</b>	<b>Post</b>
A El agua sucia no se puede botar a la calle	37,9	59,9
B El agua de río no se puede utilizar para tomar	96,4	93,7
C El alcantarillado evita enfermedades	86,7	85,7
D Es correcto enterrar las heces	35,4	34,1
E Las aguas servidas producen enfermedades	90,3	88,2
F La basura no se puede botar a la calle	91,8	93,7
G No es mejor el agua de lluvia para tomar	60,0	71,1
H El agua de pozo es contaminada	68,2	72,8
I Es mejor hacer las necesidades en un baño que al aire libre	90,3	93,4
J Es bueno quemar la basura	48,2	43,2
K Enterrar la basura es bueno	46,2	44,6
L El agua de pozo no se puede tomar	59,0	57,8
M Los niños no deben jugar con la basura	99,0	98,3
N El agua de pileta pública es mejor que la de pozo	79,5	78,4

## Anexo 4

### Sistema convencional

#### Comentarios sobre la metodología. Selección de la zona convencional

La elección del barrio con alcantarillado convencional Tres de Mayo tuvo por objeto la aplicación del diseño metodológico de “casos y controles” con la zona Huayna Potosí. La selección de un barrio control para la zona Huayna Potosí permitía la comparación de resultados entre estos dos barrios, con el objetivo de atribuir las diferencias encontradas al trabajo de intervención social, una vez que se hayan anulado otras fuentes de variación de resultados, como el servicio existente de agua, y características de composición del barrio, sociales, culturales, condición migratoria de sus habitantes, origen, etc. Entonces, bajo estas condiciones, los resultados obtenidos en la zona control serán los que se hubieran obtenido en la zona condominial si se hubiera aplicado un sistema convencional. Las diferencias encontradas podrían extrapolarse a otras aplicaciones del mismo modelo, en zonas que respondan al perfil definido para estos dos barrios.

Sin embargo, los resultados finales obtenidos, sobre todo en lo referente a instalaciones sanitarias intradomiciliarias, resultan de suma criticidad, incluso comparándolos con los de las encuestas pre-proyecto condominiales (sólo alcantarillado condominial con red de agua anterior). Tres de Mayo presenta una situación aun peor que la que se advierte en las encuestas pre-proyecto de estas zonas. Estos resultados conducen a revisar los criterios de selección del barrio Tres de Mayo.

Las aclaraciones acerca de la elección de la zona convencional, hechas en la metodología, explican en parte estos resultados. De manera que no sería posible inferir las diferencias encontradas entre los dos sistemas a cualquier posible aplicación de un sistema condominial similar en la ciudad de El Alto. Estos comentarios acerca de la metodología ponen en duda la validez de este barrio, en el contexto del diseño de casos y controles, como barrio “control” de Huayna Potosí, ya que conduciría a extraer conclusiones demasiado optimistas sin respaldo metodológico. Por otra parte, esta obra no podría considerarse como representativa de la experiencia condominial, debido a la particularidad que revistió allí el trabajo de intervención social, que representó cabalmente el costo del aprendizaje del equipo del PPEA.

Pero es posible suponer que la criticidad de Tres de Mayo sí sea representativa de una parte de la realidad de la ciudad de El Alto. De este modo, realizar comparaciones de los parámetros analizados en Tres de Mayo, con un promedio de las zonas donde se realiza una obra del mismo tipo con sistema condominial, puede resultar ilustrativo de la realidad a partir de la comparación de parámetros más conservadores que si se hubiera utilizado sólo la zona Huayna Potosí.

