

ACCESO

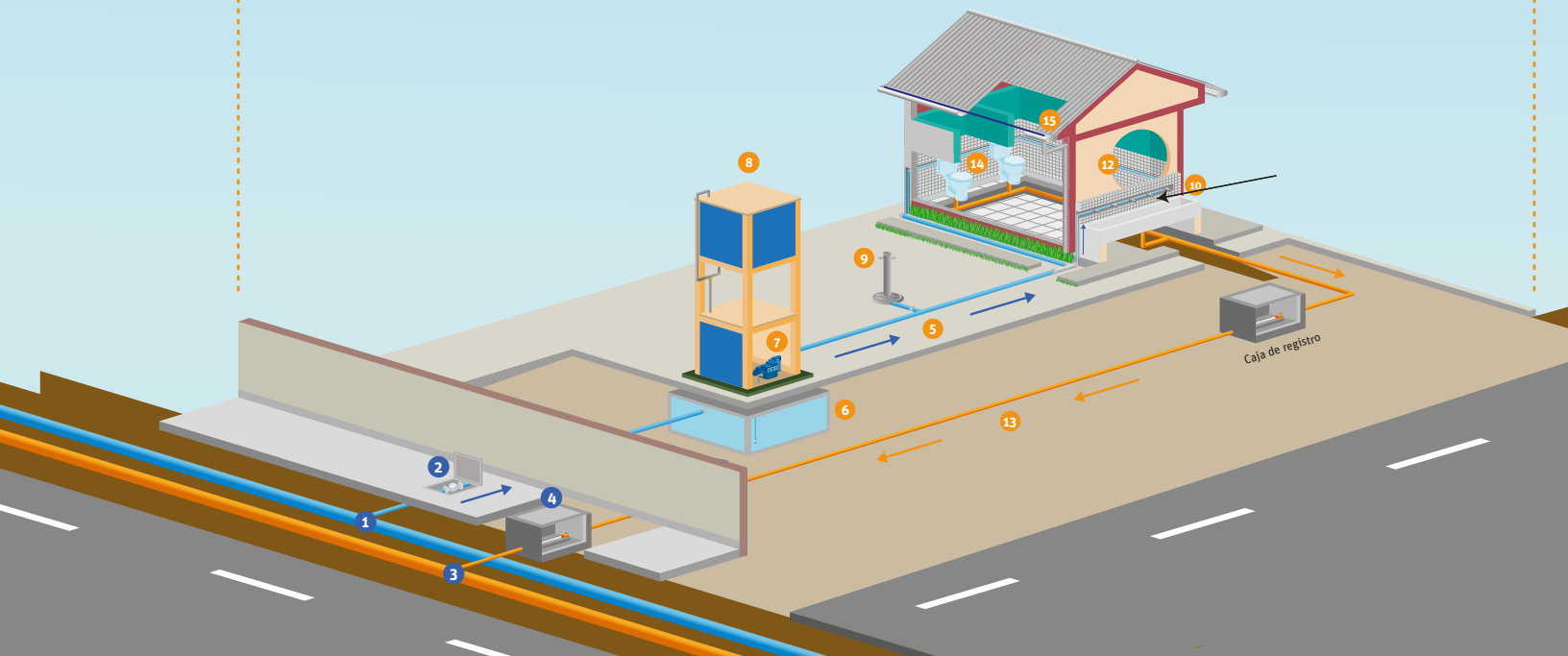
EXTERIOR DEL LOCAL ESCOLAR

COMPONENTES INTERNOS

INTERIOR DEL LOCAL ESCOLAR

LEYENDA

1. Red pública de agua
2. Medidor de agua
3. Red pública de desague
4. Caja de registro externa
5. Red interna de agua
6. Cisterna
7. Bomba
8. Tanque elevado
9. Bebedero
10. Lavadero corrido
11. Inodoro
12. Urinario
13. Red interna de desague
14. Cuarto de baño (separaciones)
15. Red de drenaje pluvial



Nota Técnica

Identificación de las necesidades de inversión en infraestructura en agua y saneamiento escolar en Perú



PERÚ

Ministerio de Educación



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL



GFDRR
Global Facility for Disaster Reduction and Recovery



© 2016 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial
1818 H St. NW
Washington DC, 20433 EE.UU.
Teléfono: 202-473-1000
Sitio web: www.worldbank.org

Esta obra ha sido realizada por el personal del Banco Mundial con contribuciones externas. Las opiniones, interpretaciones y conclusiones aquí expresadas no son necesariamente reflejo de la opinión del Banco Mundial, de su Directorio Ejecutivo ni de los países representados por este.

El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos que figuran en esta publicación. Las fronteras, los colores, las denominaciones y demás datos que aparecen en los mapas de este documento no implican juicio alguno, por parte del Banco Mundial, sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni la aprobación o aceptación de tales fronteras.

Derechos y autorizaciones

El material contenido en este trabajo está registrado como propiedad intelectual. El Banco Mundial alienta la difusión de sus conocimientos y autoriza la reproducción total o parcial de este informe para fines no comerciales en tanto se cite la fuente.

Cualquier consulta sobre derechos y licencias, incluidos los derechos subsidiarios, deberá enviarse a la siguiente dirección: World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE. UU.; fax: 202-522-2625; correo electrónico: pubrights@worldbank.org.

Foto de la portada: Claudia Rospigliosi
Diseño de la portada: FCI Creative

INTRODUCCIÓN

Al 2030 se espera alcanzar el acceso universal a agua segura para todos¹, así como lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones vulnerables. Para alcanzar este enorme desafío es necesario un enfoque integral que permita diseñar y ejecutar inversiones adecuadas en la protección y recuperación de los ecosistemas, infraestructura, instalaciones sanitarias y prácticas de higiene en todos los niveles.

Los resultados del Censo de Infraestructura Escolar (CIE 2014) ponen en evidencia que gran parte de los locales escolares, principalmente en zonas rurales, no cuenta con condiciones básicas en cuanto a: sismo resistencia, mantenimiento correctivo, mobiliario, equipamiento y saneamiento físico-legal, así como acceso a servicios de calidad de agua, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y accesibilidad para la población con discapacidad.

El Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) asume el reto de formular con la asistencia técnica del Banco Mundial el Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE) al 2025. Enmarcado en la Ley General de Educación² y en el Proyecto Educativo Nacional (PEN)³, el PNIE ofrece, por primera vez en el contexto nacional, una propuesta de planificación de la infraestructura educativa a largo plazo bajo un enfoque integral que busca superar los retos actuales de mejoramiento, rehabilitación y gestión de la infraestructura existente, así como de planificación de la nueva oferta. El PNIE está sustentado por un conjunto de documentos técnicos de soporte elaborados a partir del CIE 2014, siendo uno de ellos la estimación de la brecha en agua y saneamiento para locales escolares.

Esta nota técnica fue elaborada por un equipo del Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial liderado por Malva Baskovich, Especialista en Agua y Saneamiento y conformado por Doris Alfaro, Cecilia Montes Jave, Mercy Sandoval, Abel Bellido, y Andrés Quispe como parte de la Asistencia Técnica Perú Programa de Infraestructura Educativa (P152216).

1. El acceso universal al agua y saneamiento es uno de los 17 Objetivos Globales de la nueva Agenda para el Desarrollo Sostenible al 2030 (SDG), establecida en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible.
2. Ley N° 28044, aprobada el 17 de Julio del 2003 y publicada en El peruano el 29 de Julio del mismo año; y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2012-ED, publicado el 7 de Julio del 2012, en adelante: el Reglamento.
3. El PEN fue formulado bajo el liderazgo del Consejo Nacional de Educación, por mandato de Ley (LGE, art. 80), aprobado en 2005 y declarado Política de Estado en el año 2007 por Resolución Suprema N° 001-2007-ED.

TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVO DE LA NOTA	1
FASES DEL PROCESO	2
Fase 1: Definición de indicadores	3
Fase 2: Definición de estándares normativos	5
Fase 3: Identificación de necesidades de intervención	8
Fase 4: Estimación de la brecha en agua y saneamiento	10
CONCLUSIONES	14
REFERENCIAS	15
ANEXO 1	16
ANEXO 2	17
ANEXO 3	18
ANEXO 4	19
ANEXO 5	20

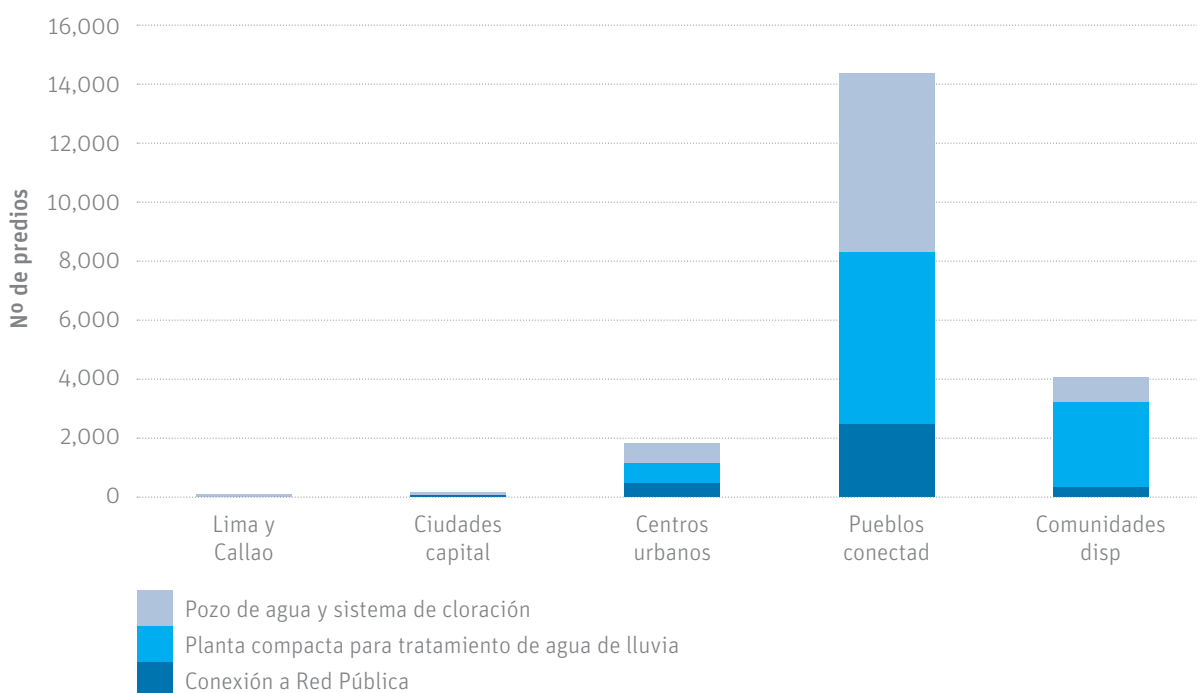
OBJETIVO DE LA NOTA

Esta nota técnica presenta de manera resumida el proceso seguido para estimar la brecha en agua y saneamiento escolar en el Perú. A partir de una visión integradora del sistema, el proceso se organizó en cuatro fases y se basó en los resultados de análisis estadístico, normativo, de ingeniería y de costeo.

Las cuatro fases de este proceso fueron: (i) definición de indicadores, (ii) definición de estándares normativos, (iii) identificación de necesidades de intervención y (iv) estimación de la brecha en agua y saneamiento para los locales escolares. Este documento describe las principales actividades desarrolladas, brinda detalles sobre las herramientas usadas y ofrece un conjunto de recomendaciones para orientar el diseño y ejecución de proyectos similares en otros países.

Según el CIE 2014, de los 40,100 predios que existen en los locales escolares en el país, 20,699 requieren algún tipo de intervención para asegurar el acceso a servicio de agua. Es en los pueblos conectados donde se presentan mayores necesidades de intervención ya que alcanza el 70% de ese requerimiento.

Gráfico 1. Número de predios con necesidad de intervención para tener acceso a agua



Este documento constituye una oportunidad para generar conocimiento con respecto a la mejor integración de agua, saneamiento e higiene en la política educativa nacional, de manera que se incremente el acceso a servicios adecuados y de calidad en las escuelas, y se generen los impactos positivos que ello tiene en la salud y desarrollo cognitivo y social de los niños y niñas.

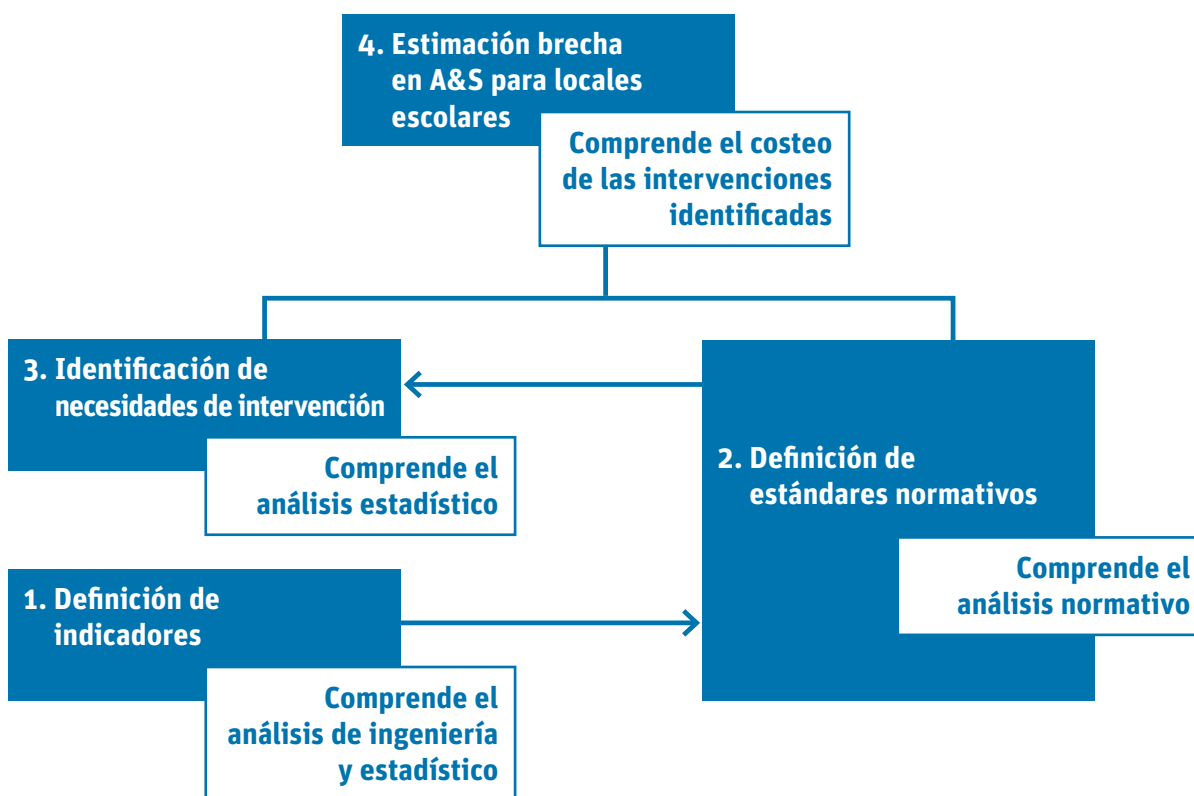
FASES DEL PROCESO

Las cuatro fases fueron:

1. Definición de indicadores
2. Definición de estándares normativos
3. Identificación de necesidades de intervención
4. Estimación de la brecha en agua y saneamiento para locales escolares

Las tres fases iniciales se retroalimentaron de forma permanente para apoyar a la cuarta fase y estimar la brecha en agua y saneamiento para los locales escolares.

Gráfico 2. Vinculación entre los componentes del proceso para análisis de brecha en agua y saneamiento escolar



Fase 1: Definición de indicadores

Esta fase permitió acotar el servicio de agua y saneamiento brindado en locales escolares, cuyo hito fue la determinación de los indicadores del Sistema Integral de Agua y Saneamiento Escolar (SIASE).

Se partió del análisis del sistema de agua y saneamiento en una escuela, tanto en el espacio exterior como en el interior. Los espacios interiores priorizados fueron los ambientes del baño escolar, cuya presencia, ausencia o estado, permite definir si los estudiantes cuentan con los servicios necesarios. Este análisis identificó 15 componentes del SIASE, los mismos que fueron organizados en cinco indicadores, uno externo al local escolar y cuatro internos: el primer indicador describe el **acceso**; el segundo indicador está relacionado al **sistema de almacenamiento e impulsión de agua**; el tercer indicador corresponde a la **idoneidad** del servicio; el cuarto indicador está vinculado a la existencia o ausencia de **bebederos de agua** y por último el quinto indicador está relacionado a la **red de drenaje pluvial**.

Se elaboró la definición de cada indicador para asegurar un manejo conceptual y operativo uniforme. En la tabla a continuación se presenta la relación entre los indicadores, sus componentes y definición.

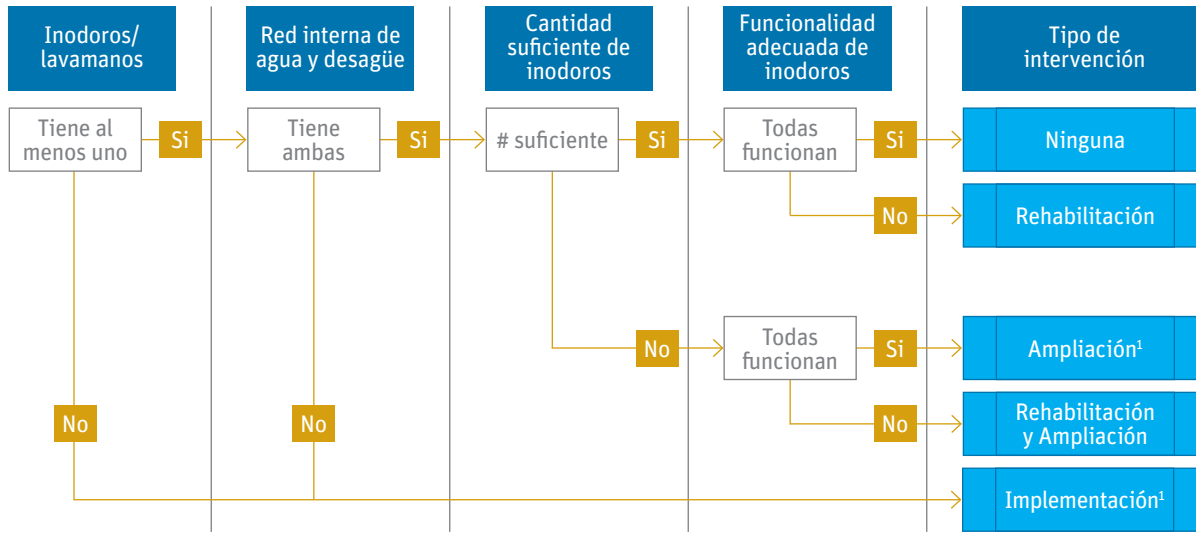
Tabla 1. Indicadores y componentes del SIASE

No.	Indicador	Componentes	Definición
01	Acceso a agua y saneamiento	Agua: 1. Abastecimiento de agua 2. Medidor de agua. Desagüe: 3. Eliminación de excretas y aguas residuales 4. Caja de registro externa.	Corresponde con la situación posible del local escolar de contar o no con redes públicas de agua y alcantarillado en su entorno local y por tanto tener la opción de conexión a redes o alternativamente requerir de otras modalidades de acceso in situ en agua y saneamiento.
02	Sistema de almacenamiento e impulsión	5. Cisterna 6. Bomba 7. Tanque elevado.	Está relacionada a la necesidad y presencia o no de un sistema de almacenamiento de agua en el local escolar para asegurar la disponibilidad de volumen de agua suficiente durante el horario escolar, a través de tres componentes.
03	Idoneidad de servicios higiénicos	8. Red interna de agua 9. Red interna de desagüe 10. Lavadero corrido 11. Inodoro 12. Urinario 13. Separaciones internas cuarto de baño.	Hace referencia a los requerimientos de los locales escolares en cuanto a un juego completo de aparatos sanitarios con sus respectivas redes y servicio de agua y saneamiento.
04	Bebederos de agua	14. Bebedero	Se propone como un requerimiento nuevo a ser implementado en los locales escolares que corresponden a la demanda potencial de contar con un servicio individual de bebedero que proveen agua para consumo humano directo.
05	Red de drenaje pluvial	15. Red de drenaje pluvial	Corresponde al requerimiento de dotar al local escolar de un sistema básico de drenaje pluvial para todas las edificaciones de la institución educativa, consistente de canaleta y tubos de bajada, en lo esencial.

Los pasos seguidos para la construcción de estos indicadores fueron: (i) definición de las reglas de decisión a través de diagramas de flujo, (ii) organización de los supuestos para cada componente del indicador y (iii) desarrollo de la documentación metodológica de los algoritmos para estimar los indicadores.

Los diagramas de flujo de cada indicador ayudaron a establecer el tipo de intervención requerido. A modo de ejemplo se presenta el flujo para el indicador de idoneidad de servicios higiénicos.

Gráfico 3. Reglas de decisión para determinar tipos de intervención según indicador idoneidad de servicios higiénicos



*Incluye los siguientes componentes: Inodoros, Urinarios, Red Interna de Agua, Red Interna de Desagüe, Separaciones internas de inodoros.

Se establecieron los tipos de intervención requeridos para asegurar que el local escolar cumpla con los cinco indicadores del SIASE. A continuación se presentan las intervenciones propuestas para cumplir con el indicador de acceso y en el Anexo 1 se detallan los cuatro indicadores siguientes.

Tabla 2. Intervenciones para indicador de acceso

Indicador	Intervenciones
Acceso a agua y saneamiento	<p><i>Intervenciones para sistema de abastecimiento de agua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Requiere intervención de conexión del predio del local escolar a la red pública de agua potable. Esta intervención también incluye el componente de medidor de agua. • Usar agua de lluvia e implementar una planta compacta de tratamiento de agua. Este sistema se implementa en los locales escolares ubicados en zona de selva y comunidades que carecen del servicio público de abastecimiento de agua potable. • Construcción de un pozo de agua y un sistema de cloración. Este sistema se propone para los locales escolares ubicados en zonas de costa y sierra y en comunidades que carecen del servicio público de abastecimiento de agua potable. <p><i>Intervenciones para sistema de saneamiento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión del local escolar a la red de alcantarillado público. Cuando el local escolar esté ubicado en una comunidad que cuente con red de alcantarillado público. • Sistema de disposición y tratamiento in situ de excretas y aguas residuales. Se considera esta intervención cuando el local escolar está ubicado en zonas climáticas no inundables y su comunidad carece del sistema público. • Sin intervención definida. Este grupo de locales escolares demanda de un sistema de saneamiento In-situ, pero se encuentra ubicado en zona inundable y por tanto se evaluará una intervención en cada caso.

Esta primera fase brindó una serie de recomendaciones al CIE:

- Asegurar el recojo de información de los 15 componentes del SIASE.
- Promover que las preguntas aborden no solo los aspectos de disponibilidad, sino también los referidos a operatividad y estado de conservación, para medir la calidad del servicio.
- Recoger información sobre los aparatos sanitarios diferenciando su uso según sexo y nivel educativo, ya que la demanda de uso y la disponibilidad de estos aparatos tienen relación directa con ambos aspectos.
- Mantener el enfoque del CIE que recoge información sobre la red interna de agua y desagüe, la disponibilidad de ambos servicios a nivel de la localidad y cómo se vinculan la red interna con la red externa. Es un punto crítico ya que existe un gran número de instituciones educativas que no están conectadas a la red pública, a pesar de contar con red interna de agua o desagüe.

Fase 2: Definición de estándares normativos

Esta fase fue determinante para orientar la identificación de necesidades de intervención en agua y saneamiento escolar, a partir del análisis de las políticas y normas existentes sectoriales y nacionales. Su hito fue la estimación de las necesidades de actualización de la normativa nacional en relación a estándares latinoamericanos.

La ruta para esta fase se basó en tres aspectos: insumo, proceso y resultado. En el aspecto insumo se revisó el marco institucional y se hizo un inventario de las normas nacionales y sectoriales; en proceso, se analizó la norma, comparándola con normas internacionales y se desarrolló el sustento de los indicadores en el documento de brechas; y por último en resultado, se hicieron recomendaciones normativas y de articulación intersectorial.

Gráfico 4. Ruta del análisis normativo



El análisis del marco normativo⁴ relacionado a agua y saneamiento en locales escolares rescató la existencia muy dispersa de leyes de presupuesto y sectoriales de Educación y de otros organismos sectoriales como Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y Ministerio del Ambiente (MINAM).

4. Políticas nacionales a favor de la infraestructura de saneamiento del local escolar orientado a brindar un ambiente adecuado para el aprendizaje.

El alineamiento entre los componentes de agua y saneamiento escolar del CIE y las normas vigentes demostró que 8 de los 15 componentes no han sido considerados dentro del CIE, lo que motivó la búsqueda de información complementaria en los reglamentos y documentos técnicos.

Tabla 3. Alineamiento componentes del SIASE con el CIE y normas vigentes

No.	Componentes del SIASE	Información relevada en CIE	Análisis normativo	Sectores que emiten normas		
				MINEDU	MVCS	MINAM
1	Abastecimiento de agua	Disponibilidad del servicio en la localidad	Suficientemente normado y recogido en el CIE.			
2	Medidor de agua	No disponible	No disponible en el CIE. Suficientemente normado y descrito con especificaciones técnicas.			
3	Eliminación de excretas y aguas residuales	En esta localidad se cuenta con servicio de Alcantarillado	Suficientemente normado y recogido en el CIE.			
4	Caja de registro externa	No disponible	Suficientemente normado			
5	Cisterna	Nº de cisternas y/o tanques elevados	Suficientemente normado. El CIE recoge información de su existencia pero no indaga por sus características ni operatividad.			
6	Bomba	No disponible	Suficientemente normado. El CIE no recoge esta información pese a que su presencia y operatividad garantiza el servicio.			
7	Tanque elevado	Estado de conservación de paredes y losas. Nº de cisternas y/o tanques elevados	Parcialmente normado. El CIE recoge información de disponibilidad y parcialmente del estado de conservación, pero no de capacidad de almacenamiento.			
8	Red interna de agua	Si cuenta o no con esta red	Parcialmente normado (no considera tuberías) y recogido en el CIE.			
9	Red interna de desagüe	Se cuenta o no con esta red	Suficientemente normado y recogido en el CIE, pero no se recoge presencia de cajas de registro internas.			
10	Lavadero/Lavatorio/Lavamanos	No se puede utilizar	Suficientemente normado. El CIE agrupó en un solo dato lavaderos (que puedan albergar más de un caño) y lavatorios (de un solo grifo).			
11	Inodoro	Total de aparatos sanitarios, tipo	No está suficientemente normado respecto a la demanda diferenciada por nivel educativo y sexo. El CIE fusiona los inodoros de alumnos, profesores y personal.			
12	Urinario	No disponible	No está suficientemente normado respecto a operatividad.			
13	Separaciones internas cuarto de baño	No disponible	No normado y ausente en el CIE.			
14	Bebedero	No disponible	No normado y ausente en el CIE. Debe ser considerado siempre que se asocie a uso de filtros u otros dispositivos o mecanismos que garanticen consumo de agua segura.			
15	Red de drenaje pluvial	No disponible	No normado y ausente en el CIE.			

Se efectuó una revisión exhaustiva de la normativa a partir cada una de las preguntas del CIE, para identificar la existencia o ausencia de normas nacionales o sectoriales. En el Anexo 2 se presenta un ejemplo del análisis de la norma en función a las preguntas del CIE.

Para el análisis de las normas internacionales se consideraron dos estudios que evalúan la normatividad referida a infraestructura a nivel de Latinoamérica, en los últimos años^{5,6}, así también se llegaron a revisar y evaluar las normas directamente. En el primer estudio, si bien no incluye entre los países de estudio a Perú, se ofrece un análisis comparativo respecto a la normatividad y la infraestructura de México, Chile, Colombia y Brasil en relación con el Perú. En el caso del estudio del BID⁷, se explora el estado de la infraestructura de las escuelas de educación básica de la Región, usando la base de datos del SERCE, y se analiza las conexiones entre condiciones de infraestructura escolar y los resultados de los alumnos en las pruebas de lenguaje y matemáticas en tercer y sexto grado de educación básica.

Entre los hallazgos destacan: (i) el desarrollo de sistemas de acreditación de infraestructura educativa a través de instituciones especializadas en infraestructura, (ii) los avances en la política y gestión descentralizada de infraestructura en México y Colombia, (iii) la vinculación de procesos de diseño y construcción de edificios públicos como escuelas con procesos de ordenamiento territorial desarrollado en Colombia, y (iv) la toma de decisiones basadas en investigación de evidencias.

Con el análisis normativo de diferentes países se elaboró una matriz sobre dotación de inodoros, urinarios, lavaderos, bebederos y disponibilidad de agua, que oriente al PNIE. El Anexo 3 presenta la relación de aparatos sanitarios mínimos por país.

Como resultado de esta segunda fase se propusieron las siguientes recomendaciones:

- Identificar y definir el rol que diversos actores cumplen en la planificación y diseño de la infraestructura de agua y saneamiento y fortalecer la articulación directa del MINEDU con el MVCS, los Gobiernos Regionales y Locales.
- Normar los aspectos de operatividad, mantenimiento y de diseño de los 15 componentes del SIASE.
- Estructurar un componente de investigación para tomar decisiones a partir de evidencias que mida el impacto de la inversión en infraestructura y logros de aprendizaje.
- Fortalecer el sistema de inversión pública para que los proyectos de inversión en infraestructura gestionados localmente, respondan a la normatividad existente y a estándares de calidad previamente definidos.

5. Estudio de infraestructura educativa en Latinoamérica. Planes, programas y normas en Chile, México, Colombia Y Brasil. Oscar Malaspina. Banco Mundial y Ministerio de Educación de Perú, 2014.

6. Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana: Un análisis a partir del SERCE, Jesús Duarte, Carlos Gargiulo y Martín Moreno. BID, 2011.

7. Idem.

Fase 3: Identificación de necesidades de intervención

La identificación o cuantificación de la demanda de acceso y calidad a servicios de agua y saneamiento de los locales escolares, logró el hito de evidenciar la magnitud de las necesidades de intervención.

Los criterios de análisis de esta fase fueron:

- Cada local escolar tiene un diagnóstico del estado de cada uno de los 15 componentes del SIASE.
- El análisis de cada componente se inicia desde la mínima unidad reportada en el CIE, para luego ser consolidada a nivel de local escolar. Las unidades de análisis pueden ser de cuatro tipos: (i) ambiente, (ii) edificación, (iii) predio y (iv) local escolar, tal como se presenta en gráfico 5.
- La metodología para cada uno de los 15 componentes del SIASE describe (i) unidad básica de diagnóstico, (ii) identificación de preguntas y fuentes de información, (iii) reglas de decisión, (iv) definiciones operacionales de las reglas de decisión, (v) algoritmo para identificar el tipo de intervención por local escolar, (vi) elementos que deben ser considerados para la estimación de la brecha y (vii) supuestos del componente que fueron asumidos dada la ausencia de información.

Gráfico 5. Relación entre unidades de análisis



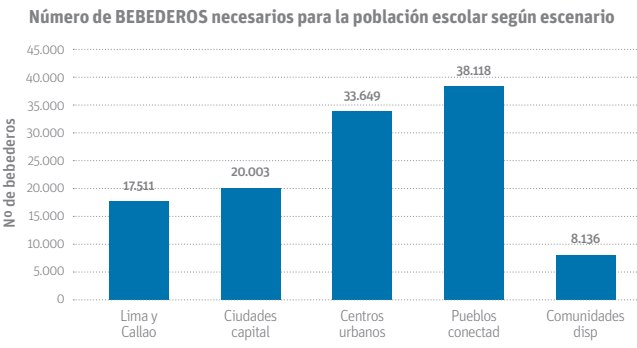
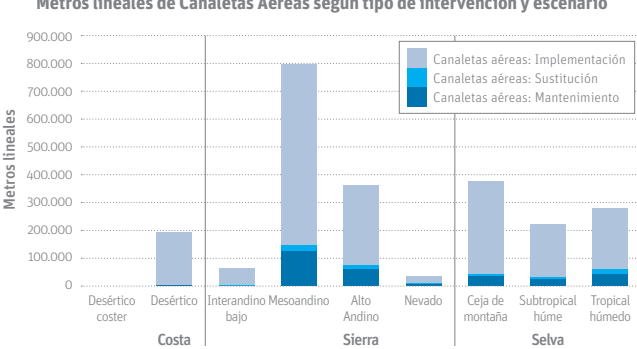
Para cuantificar las intervenciones para cada uno de los cinco indicadores del SIASE se acordó una unidad de medida con el equipo técnico del MINEDU. En el Anexo 4 se presenta un cuadro con las unidades de medición según componente de intervención.

El análisis estadístico de la información definió las necesidades de intervención para cada uno de los 15 componentes del SIASE por escenario y por zona climática⁸. La tabla 4 presenta los resultados de los indicadores por tipo de intervención requerida según algunos ejemplos por escenario y zona climática.

8. En coordinación con MINEDU se definieron criterios de agrupación de la data que podían ayudar a estimar distintas magnitudes de necesidades. Por ejemplo se usó la agrupación por escenario (Lima y Callao, ciudades capitales, centros urbanos, pueblos conectados y comunidades dispersas), así como por zonas climáticas (desértico costero, desértico, interandino bajo, mesoandino, alto andino, nevado, ceja de montaña, subtropical húmedo y tropical húmedo). Para la estimación de la brecha se incluyó también el análisis por departamentos (división política del país).

Tabla 4. Resultados de necesidades de intervención por indicador del SIASE

Indicador	Resultados según tipo de intervención	Resultados según escenarios y zonas climáticas																																							
Acceso	<p>Número de predios que según tipo de intervención requerida para tener Acceso a AGUA</p> <ul style="list-style-type: none"> • 19,401 no requiere intervención • 3,444 conexión a red pública • 9,497 planta compacta de tratamiento • 7,758 pozo de agua y sistema de cloración 	<p>Número de predios según brecha de acceso a AGUA a nivel Nacional</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de intervención</th> <th>No de predios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No requiere intervención</td> <td>19,401</td> </tr> <tr> <td>Conexión a Red Pública</td> <td>3,444</td> </tr> <tr> <td>Planta compacta para tratamiento de agua de lluvia</td> <td>9,497</td> </tr> <tr> <td>Pozo de agua y sistema de cloración</td> <td>7,758</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de intervención	No de predios	No requiere intervención	19,401	Conexión a Red Pública	3,444	Planta compacta para tratamiento de agua de lluvia	9,497	Pozo de agua y sistema de cloración	7,758																													
	Tipo de intervención	No de predios																																							
No requiere intervención	19,401																																								
Conexión a Red Pública	3,444																																								
Planta compacta para tratamiento de agua de lluvia	9,497																																								
Pozo de agua y sistema de cloración	7,758																																								
<p>Número de predios que según tipo de intervención requerida para tener acceso a SANEAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • 18,893 no requiere intervención • 2,095 conexión a red pública de alcantarillado • 3,605 sin intervención definida • 15,507 sistema in situ de saneamiento 	<p>Número de predios según brecha de acceso a SANEAMIENTO por zona climática</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona climática</th> <th>Sistema In-Situ de saneamiento</th> <th>Sin intervención definida</th> <th>Conexión a red pública de alcantarillado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desértico costero</td> <td>~500</td> <td>~200</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Desértico</td> <td>~500</td> <td>~200</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Interandino bajo</td> <td>~500</td> <td>~200</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Mesoandino</td> <td>~5,000</td> <td>~1,000</td> <td>~200</td> </tr> <tr> <td>Alto Andino</td> <td>~2,500</td> <td>~500</td> <td>~200</td> </tr> <tr> <td>Nevado</td> <td>~500</td> <td>~200</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ceja de montaña</td> <td>~3,500</td> <td>~500</td> <td>~200</td> </tr> <tr> <td>Subtropical húmedo</td> <td>~2,000</td> <td>~500</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Tropical húmedo</td> <td>0</td> <td>~3,500</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Zona climática	Sistema In-Situ de saneamiento	Sin intervención definida	Conexión a red pública de alcantarillado	Desértico costero	~500	~200	0	Desértico	~500	~200	0	Interandino bajo	~500	~200	0	Mesoandino	~5,000	~1,000	~200	Alto Andino	~2,500	~500	~200	Nevado	~500	~200	0	Ceja de montaña	~3,500	~500	~200	Subtropical húmedo	~2,000	~500	0	Tropical húmedo	0	~3,500	0
Zona climática	Sistema In-Situ de saneamiento	Sin intervención definida	Conexión a red pública de alcantarillado																																						
Desértico costero	~500	~200	0																																						
Desértico	~500	~200	0																																						
Interandino bajo	~500	~200	0																																						
Mesoandino	~5,000	~1,000	~200																																						
Alto Andino	~2,500	~500	~200																																						
Nevado	~500	~200	0																																						
Ceja de montaña	~3,500	~500	~200																																						
Subtropical húmedo	~2,000	~500	0																																						
Tropical húmedo	0	~3,500	0																																						
Sistema de almacenamiento e impulsión de agua	<p>Número de predios según tipo de intervención requerida para disponer de sistema de almacenamiento e impulsión de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12,208 no requieren intervención • 27,494 cisterna más bomba de agua • 27,026 tanque elevado <p>En tanques elevados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,290 rehabilitación leve • 725 rehabilitación moderada • 129 sustitución 	<p>Número de PREDIOS que requerirán implementación de cisterna + bomba de impulsión de agua y/o tanque elevado según escenario</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Escenario</th> <th>Cisterna + Bomba de agua</th> <th>Tanque elevado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lima y Callao</td> <td>211</td> <td>151</td> </tr> <tr> <td>Ciudades capital</td> <td>720</td> <td>612</td> </tr> <tr> <td>Centros urbanos</td> <td>3,267</td> <td>3,074</td> </tr> <tr> <td>Pueblos conectad</td> <td>18,447</td> <td>18,353</td> </tr> <tr> <td>Comunidades disp</td> <td>4,849</td> <td>4,836</td> </tr> </tbody> </table>	Escenario	Cisterna + Bomba de agua	Tanque elevado	Lima y Callao	211	151	Ciudades capital	720	612	Centros urbanos	3,267	3,074	Pueblos conectad	18,447	18,353	Comunidades disp	4,849	4,836																					
Escenario	Cisterna + Bomba de agua	Tanque elevado																																							
Lima y Callao	211	151																																							
Ciudades capital	720	612																																							
Centros urbanos	3,267	3,074																																							
Pueblos conectad	18,447	18,353																																							
Comunidades disp	4,849	4,836																																							
Idoneidad de los servicios higiénicos escolares	<p>Número de escolares según tipo de intervención requerida para mejorar la idoneidad de los servicios higiénicos escolares</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2,259,216 ampliación de inodoros / lavaderos / separaciones • 464,622 mantenimiento de inodoros / lavaderos / separaciones • 984,902 ampliación de urinarios • 181,069 mantenimiento de urinarios 	<p>Número de ESCOLARES por tipo de intervención para indicador de idoneidad de servicios higiénicos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de intervención</th> <th>No de escolares</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ampliación de inodoros/lavaderos/separaciones</td> <td>2,259,216</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento de inodoros/lavaderos/separaciones</td> <td>464,622</td> </tr> <tr> <td>Ampliación de urinarios</td> <td>984,902</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento de urinarios</td> <td>181,069</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de intervención	No de escolares	Ampliación de inodoros/lavaderos/separaciones	2,259,216	Mantenimiento de inodoros/lavaderos/separaciones	464,622	Ampliación de urinarios	984,902	Mantenimiento de urinarios	181,069																													
Tipo de intervención	No de escolares																																								
Ampliación de inodoros/lavaderos/separaciones	2,259,216																																								
Mantenimiento de inodoros/lavaderos/separaciones	464,622																																								
Ampliación de urinarios	984,902																																								
Mantenimiento de urinarios	181,069																																								

Indicador	Resultados según tipo de intervención	Resultados según escenarios y zonas climáticas																																								
Bebederos	Número de bebederos requeridos para atender a la población escolar • 117,417	<p>Número de BEBEDEROS necesarios para la población escolar según escenario</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Escenario</th> <th>Número de bebederos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lima y Callao</td> <td>17,511</td> </tr> <tr> <td>Ciudades capital</td> <td>20,003</td> </tr> <tr> <td>Centros urbanos</td> <td>33,649</td> </tr> <tr> <td>Pueblos conectad</td> <td>38,118</td> </tr> <tr> <td>Comunidades disp</td> <td>8,136</td> </tr> </tbody> </table>	Escenario	Número de bebederos	Lima y Callao	17,511	Ciudades capital	20,003	Centros urbanos	33,649	Pueblos conectad	38,118	Comunidades disp	8,136																												
Escenario	Número de bebederos																																									
Lima y Callao	17,511																																									
Ciudades capital	20,003																																									
Centros urbanos	33,649																																									
Pueblos conectad	38,118																																									
Comunidades disp	8,136																																									
Red de drenaje pluvial	<p>Metros lineales de Canaletas Aéreas según tipo de intervención requerida y escenario</p> <ul style="list-style-type: none"> • 317,985 mantenimiento de canaletas aéreas • 78,162 sustitución de canaletas aéreas • 1,949,042 implementación de canaletas aéreas <p>Metros lineales de Bajadas Pluviales según tipo de intervención requerida y zona climática</p> <ul style="list-style-type: none"> • 101,394 mantenimiento de bajadas pluviales • 21,386 sustitución de bajadas pluviales • 706,927 implementación de bajadas pluviales 	<p>Metros lineales de Canaletas Aéreas según tipo de intervención y escenario</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Escenario</th> <th>Mantenimiento</th> <th>Sustitución</th> <th>Implementación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desértico coster</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Desértico</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>~180,000</td> </tr> <tr> <td>Interandino bajo</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>~50,000</td> </tr> <tr> <td>Mesoandino</td> <td>~150,000</td> <td>~100,000</td> <td>~650,000</td> </tr> <tr> <td>Alto Andino</td> <td>0</td> <td>~50,000</td> <td>~300,000</td> </tr> <tr> <td>Nevado</td> <td>0</td> <td>~20,000</td> <td>~30,000</td> </tr> <tr> <td>Ceja de montaña</td> <td>0</td> <td>~50,000</td> <td>~350,000</td> </tr> <tr> <td>Subtropical húme</td> <td>~50,000</td> <td>~100,000</td> <td>~150,000</td> </tr> <tr> <td>Tropical húmedo</td> <td>~50,000</td> <td>~50,000</td> <td>~200,000</td> </tr> </tbody> </table>	Escenario	Mantenimiento	Sustitución	Implementación	Desértico coster	0	0	0	Desértico	0	0	~180,000	Interandino bajo	0	0	~50,000	Mesoandino	~150,000	~100,000	~650,000	Alto Andino	0	~50,000	~300,000	Nevado	0	~20,000	~30,000	Ceja de montaña	0	~50,000	~350,000	Subtropical húme	~50,000	~100,000	~150,000	Tropical húmedo	~50,000	~50,000	~200,000
Escenario	Mantenimiento	Sustitución	Implementación																																							
Desértico coster	0	0	0																																							
Desértico	0	0	~180,000																																							
Interandino bajo	0	0	~50,000																																							
Mesoandino	~150,000	~100,000	~650,000																																							
Alto Andino	0	~50,000	~300,000																																							
Nevado	0	~20,000	~30,000																																							
Ceja de montaña	0	~50,000	~350,000																																							
Subtropical húme	~50,000	~100,000	~150,000																																							
Tropical húmedo	~50,000	~50,000	~200,000																																							

Esta tercera fase generó las siguientes recomendaciones:

- En relación al total de aparatos sanitarios (lavadero, inodoro) el CIE debe levantar información que permita diferenciar el uso de esos aparatos según sexo y según nivel educativo, condiciones que determinan la demanda de uso y la disponibilidad de los mismos.
- Diferenciar la información sobre inodoros de alumnos, profesores y personal para discriminar su uso y evitar sub estimaciones de la demanda insatisfecha.
- Recoger información respecto al número de caños de los lavaderos para establecer si su disponibilidad es suficiente para la demanda.

Fase 4: Estimación de la brecha en agua y saneamiento

A partir de las necesidades de intervención definidas y del análisis normativo, se definieron las unidades de costeo de los componentes del SIASE: (i) en el indicador acceso la unidad de costo fue soles por predio, (ii) en sistema de almacenamiento e impulsión la unidad de costo fue soles por m³ y soles por predio para equipo de bombeo de agua, (iii) en idoneidad fue soles por alumno, (iv) en bebederos fue soles por unidad, mientras que en (v) drenaje pluvial fue soles por metro lineal.

Se efectuó la consulta de fuentes múltiples, incluyendo proyectos de ONGs y de entidades públicas, para revisar y contrastar información de costos unitarios referenciales de agua y saneamiento, así como de infraestructura educativa.

Para el costeo se revisó las memorias descriptivas y una muestra de expedientes técnicos aprobados proporcionados por la DIGEIE, priorizando la especialidad de instalaciones sanitarias. Complementariamente, se realizó una revisión de perfiles y proyectos en ejecución del sistema nacional de inversiones, a fin de obtener costos referenciales agregados en esta materia que respalden o afinen los hallazgos preliminares de los expedientes⁹.

Se calculó un juego de coeficientes de costos para algunas intervenciones: para sustitución (10% adicional), para costos de rehabilitación moderada (30%) y leve (20%) para tanque elevado; costos de mantenimiento (30%) para aparatos sanitarios; costos de mantenimiento de canaletas (30%) y mantenimiento de tuberías de bajada (30%) para red de drenaje pluvial.

Se integró los costos del SIASE con el de otras especialidades como de estructuras (movimiento de tierras, replanteos, apertura de zanjas, etc.), arquitectura (diseños, casetas, puertas, ventanas, pintura, etc.) e instalaciones eléctricas (redes eléctricas, paneles de control, cableado, etc.). Se usó la base de datos de costos unitarios del organismo ejecutor del MINEDU. Esto generó el incremento de costos dada la alta incidencia de los costos de estructura (entre el 30% al 90% en algunos casos).

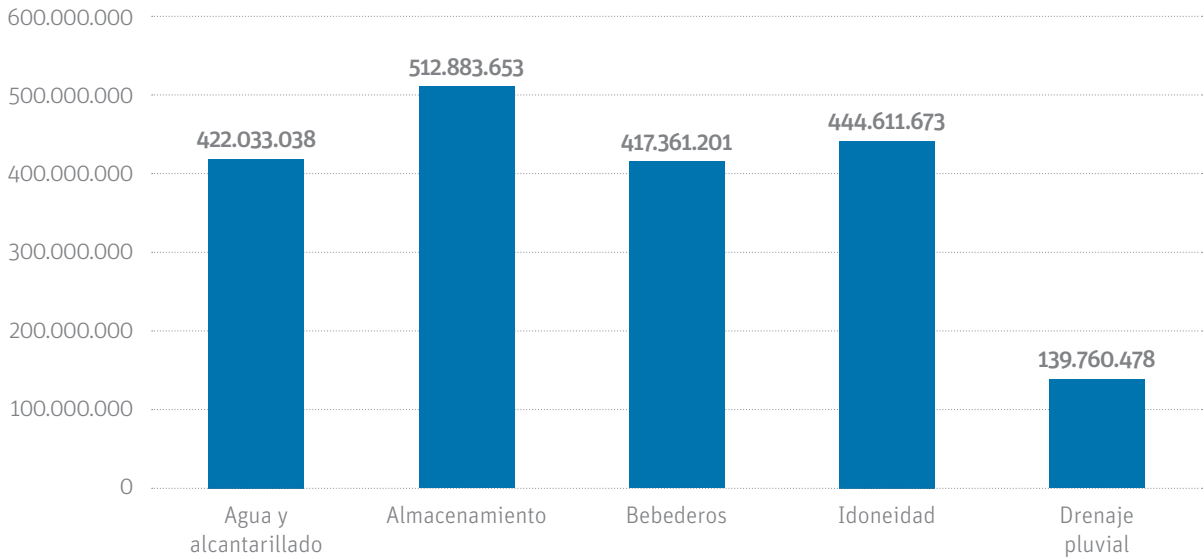
Se incorporaron los costos de transporte (costos puestos en obra). El Anexo 5 presenta la metodología de costos por indicadores y componentes.

El análisis estadístico de la matriz de costos unitarios y de la base de datos de necesidades de intervención por indicador arrojó la siguiente información:

- La inversión total para cerrar la brecha actual de infraestructura escolar en agua y saneamiento es de S/. 1,936 millones de soles, siendo prioritario atender los departamentos de Lima, Cajamarca, Piura, Junín, Huancavelica, Cusco, Huánuco y Puno, que requieren el 50% de la inversión.
- S/. 1,173 millones (61%) deben ser invertidos para cerrar la brecha de infraestructura en agua y saneamiento de la zona rural.
- En la evaluación por indicador se tiene que:
 - Cerrar la brecha de acceso a agua y saneamiento de los locales escolares requiere una inversión de 422 millones de soles, lo que representa el 22% del total de la inversión.
 - Cerrar la brecha en los sistemas de almacenamiento e impulsión de agua de los locales escolares requiere una inversión de 512 millones de soles, lo que representa 26% del total de la inversión.
 - Cerrar la brecha de idoneidad de los servicios higiénicos en los locales escolares requiere una inversión de 444 millones de soles, lo que representa 23% del total de la inversión.
 - Cerrar la brecha de bebederos de agua en los locales escolares requiere una inversión de 417 millones de soles lo que representa el 22% de la inversión total.
 - La brecha de la red de drenaje pluvial requiere una inversión de 139 millones de soles para ser cubierta, representando 7% de la inversión total.

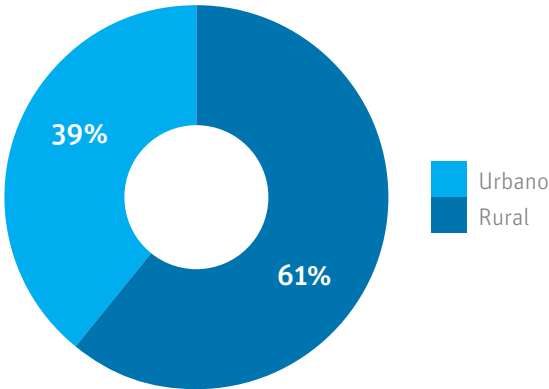
9. Un dato relevante es que en ambos casos la proporción de costos de instalaciones sanitarias fluctúan entre el 3% al 8% del costo total del proyecto, siendo el más alto cuando se incluye cisterna y tanque elevado.

Gráfico 6. Inversión según indicador



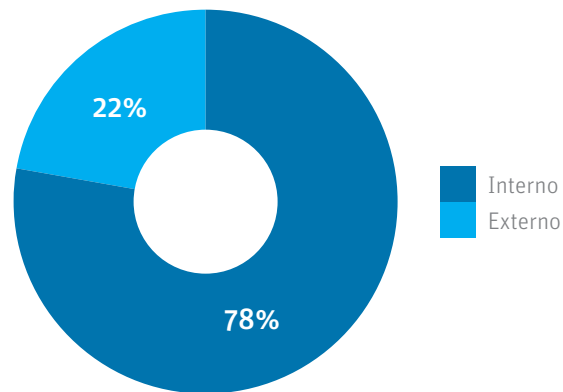
- Se identificó que se requiere mayor inversión en la zona rural bordeando los 1,173 millones frente a 763 millones para la zona urbana.

Gráfico 7. Porcentaje de costos de inversión para urbano y rural



- Así también, se halló que la mayor inversión se orienta hacia los componentes internos de la infraestructura escolar que son responsabilidad del sector Educación frente a una menor inversión en el componente externo relacionado con el acceso a agua y alcantarillado y que es responsabilidad del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Gráfico 8. Inversión según componente externo e interno



Como resultado de la ejecución de esta fase se generaron las siguientes recomendaciones:

- En relación a la estructura de costos se requiere promover desde el área de costos del PRONIED la construcción de una Base de Datos Referencial de Costos Unitarios de Construcción de Infraestructura Educativa (Estructura, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas) aprobados oficialmente, de actualización periódica anual, y que sea de uso obligatorio para la formulación de proyectos de inversión. Ello no sólo atañe al sector Educación sino a otros sectores como el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Se requiere continuar mejorando y ampliando la metodología de estimación de costos de los componentes sanitarios, compilando información en mayor cantidad, calidad y de mayor diversidad de fuentes públicas y privadas.

CONCLUSIONES

El proceso seguido para la estimación de la brecha en infraestructura en agua y saneamiento ha permitido llegar a tener algunas conclusiones en relación a la visión de la infraestructura escolar, al censo de infraestructura educativa y a la articulación intersectorial y multisectorial:

- **En relación a la visión de la infraestructura escolar y a la ejecución de las intervenciones:** (i) La infraestructura de agua y saneamiento a nivel escolar y su sostenibilidad abarca la construcción, la operación y mantenimiento por el personal de servicio, docentes y alumnos, así como las medidas de higiene que adopten los usuarios. En ese sentido, se requiere incorporar en la currícula y en la gestión de las instituciones educativas programas que promuevan cambio de comportamiento en higiene y capacidades para operación y mantenimiento de los servicios; (ii) Debe complementarse el marco normativo con lineamientos que incorporen el diseño, operación y mantenimiento de los componentes tanto externos como internos de la infraestructura escolar, con miras a asegurar un servicio de calidad sostenible; (iii) Para la ejecución en el país se requerirá establecer procesos de sensibilización y promoción con los gobiernos regionales respecto al impacto de la infraestructura educativa en los procesos de aprendizaje y desarrollo a nivel local.
- **En relación al censo de infraestructura educativa:** (i) El CIE ha constituido un gran primer paso para disponer de una visión sobre la infraestructura escolar en el país; sin embargo, para poder recoger información precisa sobre el SIASE, la ficha debe incorporar los 15 componentes propuestos organizados en los cinco indicadores, (ii) Incorporar operatividad y estado de conservación que permitan establecer la calidad del servicio o definir requerimientos de mantenimiento y (iii) Recoger en el CIE información sobre las capacidades de operación y mantenimiento del SIASE por los trabajadores de servicio, para establecer la brecha de capacidad y plantear acciones de fortalecimiento de capacidades.
- **En relación a la articulación intersectorial y multisectorial:** Si bien existen niveles de coordinación entre el MINEDU y el MVCS, se requiere institucionalizar mecanismos que favorezcan avances para (i) compartir información sobre las brechas de infraestructura y toma colegiada de decisiones, (ii) promover la participación del sector privado y la sociedad civil en el financiamiento y ejecución de infraestructura, gestión y su mantenimiento, (iii) identificar mecanismos y estrategias comunes y ámbitos priorizados para la puesta en marcha de normas, así como (iv) coordinar las prioridades de inversión con las autoridades sub nacionales y sus planes de inversión al 2025.

REFERENCIAS

- Agua: Panorama General. Banco Mundial.
<http://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>
- Agua, saneamiento e higiene. UNICEF.
http://www.unicef.org/spanish/wash/index_schools.html
- Agua y saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública. Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud. EUA. 2011.
- Alianza por la salud alimentaria.
<http://alianzasalud.org.mx/acceso-a-agua-potable/#sthash.1Gyeonor.dpuf>
- CONPES 3831. Declaración de Importancia Estratégica del Plan Nacional de Infraestructura Educativa para la Implementación de la Jornada Única Escolar, Bogotá, Colombia. Junio 2015.
- Koopman. J. Diarrhea and School Toilet Hygiene in Cali, Colombia. 1978
- Lucinda Mileham. Seguridad hídrica y cambio climático: hechos y cifras. 2010.
<http://www.comda.org.mx/category/agua-y-cambio-climatico/page/2/>
- Mantenimiento de instalaciones sanitarias. Guía No. 2 UNESCO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 1999
- Plan Nacional de Inversiones para el sector saneamiento 2014–2021, PISSAN, setiembre 2014.
- Programas Regionales de Inversión en Agua y Saneamiento Rural (PRAYSAR) de Water and Sanitation Program (Banco Mundial) / ONG AGUALIMPIA para las regiones Lambayeque, La Libertad y Cusco. 2012.
- Reglamento Nacional de Edificaciones DS N° 011-2006-VIVIENDA
- UNICEF, Agua, Saneamiento e Higiene (WASH) en las Escuelas. 2012.

ANEXO 1

Tabla A1. Definición de indicadores del SIASE¹⁰

Indicador	Intervenciones
Sistema de almacenamiento e impulsión	<i>A nivel de tanques elevados</i> <ul style="list-style-type: none">• Requiere rehabilitación leve de tanque elevado• Requiere rehabilitación moderada de tanque elevado• Requiere sustitución de tanque elevado <i>A nivel de predios de los L.E.</i> <ul style="list-style-type: none">• Requiere implementación de tanque elevado• Requiere de implementación de cisterna y bomba de impulsión de agua
Idoneidad de servicios higiénicos	<ul style="list-style-type: none">• Mantenimiento de inodoros.• Mantenimiento de urinarios• Mantenimiento de caños del lavadero• Implementación de inodoros• Implementación de urinarios• Implementación caños del lavadero
Bebederos	<ul style="list-style-type: none">• Número de bebederos que requiere cada local escolar.
Red de Drenaje Pluvial	<ul style="list-style-type: none">• Requiere mantenimiento• Requiere sustitución• Requiere implementación

10. El indicador de acceso esta descrito en la tabla 2.

ANEXO 2

Tabla A2. Análisis de la norma en función a cada pregunta del CIE

No. pregunta CIE	Descripción de la pregunta	Norma	Detalles de la norma	Ámbitos de la norma	Especificidad de la norma	Comentarios
CVI-SD-P1	<p>ESTA EDIFICACIÓN CUENTA CON RED INTERNA DE AGUA</p> <p>Si ... 1</p> <p>No ... 2</p> <p>à pase a 2</p>	<p>Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial.</p> <p>Agosto 2006.</p> <p>Ministerio de educación</p> <p>Viceministerio de gestión institucional</p> <p>Oficina de infraestructura educativa</p>	<p>Y. Ítem III Instalaciones Sanitarias:</p> <p>3.10 Redes de distribución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indica características de del almacenamiento de agua y del equipo de bombeo <p>Pág 77</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.11 Red de agua caliente. Indica características de estas instalaciones <p>Pág 78</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.16 Agua contra incendio. Indica características de estos sistemas <p>Pág 81</p>	Nacional	Niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial	<p>Esta variable depende de otras para su análisis. Por ello hay que tener en cuenta las siguientes situaciones:</p> <p>SITUACIÓN 1: Si el local escolar cuenta con conexión de agua en algún punto del predio donde se encuentra la edificación. Y la edificación carece de red interna de agua. Tipo de intervención corresponde a una ampliación de las conexiones para llevar el servicio a otros puntos dentro del predio.</p> <p>SITUACIÓN 2: cuando el local escolar carece de conexión de agua en el predio donde se encuentra la edificación. Y la edificación cuenta o carece de red interna de agua. Tipo de intervención: corresponde a instalación de red de agua potable en el local escolar y en sus edificaciones. Es prioritaria atender esta situación, debido a su impacto en la Salubridad.</p>

ANEXO 3

Tabla A3. Ratio de aparatos sanitarios por alumno por país

Aparato sanitario	Nivel Educativo	Perú		Chile		México		Colombia		Argentina	
		Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Pre - Escolar	Básica - Media	Varones	Mujeres
Inodoro	Primaria	1 cada 50 alumnos	1 cada 30 alumnas	1 cada 60 alumnos o fracción	1 cada 30 alumnas o fracción	1 cada 30 alumnos	1 cada 20 alumnos	1 cada 15 alumnos	1 cada 15 alumnos	1 cada 50 alumnos	1 cada 35 alumnos
	Secundaria	1 cada 60 alumnos	1 cada 40 alumnas	1 cada 60 alumnos o fracción	1 cada 30 alumnas o fracción	1 cada 30 alumnos	1 cada 20 alumnos	1 cada 15 alumnos	1 cada 15 alumnos	1 cada 50 alumnos	1 cada 35 alumnos
Orinal o urinario	Primaria	1 cada 30 alumnos				1 cada 30 alumnos		1 cada 75 alumnos		1 cada 35 alumnos	
	Secundaria	1 cada 40 alumnos				1 cada 30 alumnos		1 cada 35 alumnos		1 cada 35 alumnos	
Lavabo o Lavatorio	Primaria	1 cada 30 alumnos	1 cada 30 alumnas	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnas	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnos	1 cada 35 alumnos	1 cada 35 alumnos	1 cada 35 alumnos	1 cada 35 alumnos
	Secundaria	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnas	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnas	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnos	1 cada 35 alumnos	1 cada 35 alumnos
Bebedero	Primaria			1 cada 100 alumnos		1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnos	1 cada 150 alumnos	1 cada 150 alumnos	1 cada 50 alumnos	1 cada 50 alumnos
	Secundaria			1 cada 100 alumnos		1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnos	1 cada 150 alumnos	1 cada 150 alumnos	1 cada 50 alumnos	1 cada 50 alumnos
Agua	Primaria	20 Litros/alumno/día.						50 Litros/alumno/día.			
Agua	Secundaria	25 Litros/alumno/día.									

ANEXO 4

Tabla A4. Unidades de medición por tipo de intervención para los indicadores del SIASE

Indicador	Tipo de Servicio	Unidades que cuantifican cada Intervención
Acceso	Sistema de Abastecimiento de Agua	Número de predios que requieren Conexión a red pública de abastecimiento de agua ¹¹
		Número de predios que requieren Planta compacta de tratamiento ¹²
		Número de predios que requieren Pozo de agua y sistema de cloración
	Sistema de Saneamiento	Número de predios que requieren Conexión a la Red Pública de Alcantarillado
		Número de predios que requieren Sistema In-situ de disposición y tratamiento de excretas y aguas residuales
		Número de predios Sin intervención definida
Sistema de almacenamiento e impulsión de agua	Tanque elevado	Número de tanques elevados que requieren rehabilitación leve
		Número de tanques elevados que requieren rehabilitación moderada
		Número de tanques elevados que requieren sustitución
	Predios	Número de predios que requieren implementación de cisterna ¹³
		Número de predios que requieren implementación de tanque elevado
Idoneidad de servicios higiénicos	Inodoro, lavamanos y separaciones internas de los baños	Número de escolares que requieren Mantenimiento de componentes
		Número de escolares que requieren implementación de los servicios
	Urinarios	Número de escolares que requieren Mantenimiento de urinarios
		Número de escolares que requieren implementación de urinarios.
Bebederos	Bebederos	Número de bebederos que se requieren en locales escolares ¹⁴
Red de drenaje pluvial	Canaletas aéreas	Metros lineales de canaletas aéreas que requieren Mantenimiento
		Metros lineales de canaletas aéreas que requiera sustitución
		Metros lineales de canaletas aéreas que requieren ser implementadas
	Bajadas Pluviales	Metros lineales de bajadas pluviales que requieren Mantenimiento
		Metros lineales de bajadas pluviales que requieren sustitución
		Metros lineales de bajadas pluviales que requieren implementación

11. Incluye medidor de agua.

12. Para uso de agua de lluvia.

13. Incluye bomba de impulsión de agua.

14. Tanto el CIE como el CE carecen de preguntas vinculadas a la identificación del número de bebederos existentes o de sus características, pero la estimación de la brecha de este componente es del 100% en los colegios. La información utilizada para estimar la brecha del componente fueron el número de alumnos atendidos en el horario de mayor demanda del Local Escolar, información que se encuentra registrada en el CIE. Se plantea usar como referencia la Norma mexicana que plantea 1 bebedero cada 40 alumnos.

ANEXO 5

Tabla A5. Metodología de costos por indicador y componente del SIASE

Indicador / Componente	Metodología	Fuentes
Acceso		
Conexión a red Pública de Agua	Costos de empalme de LE a la red Pública de Agua e incluye los costos de un medidor de agua. Se incluyen también los costos de la acometida general para la instalación.	BD PRONIED, PISSAN
Planta Compacta de Tratamiento de Agua (lluvia o río)	Consultas con proveedores privados. Se estimó sobre la base de bidones de purificación de agua en base a micro filtros por un promedio de producción de 10,000 litros a un costo promedio de 1,500 soles sin IGV.	Proveedores Privados ¹⁵
Pozo de Agua y Sistema de Cloración	El pozo se estimó con la base de datos del PRONIED como el concepto de pozo artesiano. Y el sistema de cloración en base a la información del sistema de cloración por goteo de los proyectos de agua rural de GIZ /Proagua.	PRONIED y Proyectos GIZ/Proagua.
Conexión a la red de Alcantarillado	Se considera el costo de empalme del LE a la red de alcantarillado e incluye la caja de registros de desagüe y el costo de la acometida.	PRONIED y Exp. Técnicos
Sistema In Situ	Es el costo de la instalación de un Tanque séptico (5m3) y un juego de 2 pozos percoladores con fuente en base del PRONIED y Exp. Técnicos, e incluye el costos de instalación de un Baño completo (inodoro, lavatorio ducha) del proyecto Mi Baño del WSP	PRONIED, Exp. Técnicos, Proyecto Mi Baño
Almacenamiento		
Cisterna	Se estimó en base a la BD del PRONIED teniendo como promedio un Cisterna de 15m3 e incluye además de los costos de estructura directos (costos de construcción en concreto, encofrado y desencofrado, y acero) y los costos indirectos. Se comparó con los costos promedio de los expedientes técnicos siendo más completos los costos del PRONIED	PRONIED-Exp. Técnicos.
Bomba de agua (+ Caseta de Bombeo)	Se estimó sobre la base de un juego de 2 electrobombas de 2.5 hp según BD PRONIED para ser alternadas en su funcionamiento más sus accesorios de instalación. El costo PRONIED incluye una caseta de bombas con altos componentes de estructura, arquitectura e instalaciones eléctricas.	PRONIED y Exp. Técnicos
Tanque Elevado	De manera similar que la Cisterna el Tanque Elevado se obtuvo estimado un modelo de 5m3 promedio según BD PRONIED. Incluye costos de concreto armado, encofrado y desencofrado, y acero y otros costos de arquitectura e instalaciones sanitarias.	PRONIED y Exp. Técnicos.
Sustitución de tanque Elevado	Sobre la base de la proporción de los costos de demolición en el caso de algunos Exp. Tec. que llegó a 20% en estructura. Luego el costo de sustitución se estimó como: $\text{Cost Sust TE} = \text{Cost TE} + \text{Cost TE} \times 0.2$	Expedientes Técnicos y PRONIED
Rehabilitación Moderada de tanque Elevado	La rehabilitación moderada se estimó considerando el costo promedio de reforzamiento de algunos casos de los Exp. Técnicos que llegó entre el 48% al 68%. Luego se tomó un promedio de 60% como rehabilitación completa. Luego la rehabilitación moderada se estimó como: $\text{Cost Rehab TE} = \text{Cost TE} \times 0.3$	Exp. Técnicos
Rehabilitación leve de Tanque Elevado	Del mismo modo y en consecuencia se consideró el costo de rehabilitación leve como no superior al 20% del costos del Tanque Elevado: $\text{Cost Rehab TE} = \text{Cost TE} \times 0.2$	Exp. Técnicos

15. Se hizo la consulta directa a la empresa británica, Life Saber Systems Peru, sucursal en el Perú; Agama Darío, Gerente, cel. 997576354.

Indicador / Componente	Metodología	Fuentes
Idoneidad		
Aparatos sanitarios y accesorios + Sistema de Desagüe + Sistema de Agua. Combo Sanitario Completo	Se estimó como el costo promedio de inodoros, lavatorios en sus modelos básicos según BD PRONIED. Estos costos incluyen la instalación de separadores calculado por separado sobre la base de datos del PRONIED y otros Exp. Técnicos	PRONIED y Exp. Técnicos
	Incluyó los costos instalación de las redes y accesorios de desagüe dentro de los módulos como en las obras externas fuera de los módulos pero dentro del colegio. Se dedujo los costos de sistemas de drenaje pluvial cuando los hubo dado que ello se reporta aparte. El costo total se dividió por el número de alumnos de la escuela.	PRONIED y Exp. Técnicos.
	Incluye todas las redes de agua dentro de las instalaciones sanitarias y fuera de ellas pero dentro del colegio. Se descontó el sistema de almacenamiento de agua cuando aparece en dicho rubro En cada caso el costo total del sistema de agua se dividió por el número de alumnos de la escuela que n promedio es de 732	PRONIED y Exp. Técnicos
Mantenimiento de Aparatos Sanitarios + Desagüe y Agua (combo completo)	Se estimó como el 30% de los costos de implementación de los aparatos sanitarios, más desagüe, más agua (combo completo sanitario).	PRONIED y Exp. Técnicos
Implementación de Urinarios	Es el 100% de los costos de Urinarios estimados dentro del rubro aparatos sanitario y accesorios con base en PRONIED y modelo estándar de LE de 728 alumnos.	PRONIED y Exp. Técnicos
Mantenimiento de Urinarios	Es el 30% de los costos de Urinario. En este caso se sume como costos de mantenimiento preventivo con actividades regulares diarias de limpieza, desinfección, entre otros.	Exp. Técnicos
Bebederos		
Implementación de bebederos	Es el costo de la pieza de un bebedero individual de acero inoxidable conectado a la red de agua. Se trabajó por metro lineal reportado por los Exp. Técnicos. No se consideró las canaletas de concreto que se hacen en el piso por dificultad de determinar el metraje para cada local escolar.	Proveedores privados ¹⁶
Drenaje Pluvial		
Canaleta para Lluvia	Son canaletas aéreas de fierro galvanizado. Se estima por metro lineal	PRONIED y Exp. Técnicos
Tubería de bajada	Es el costo promedio por ml de los costos de la tubería de bajada instalada y que es reportada por PRONIED y también en los Exp. Técnicos. No se considera las instalaciones de piso o subterráneas de concreto que tienen un alto costo.	PRONIED y Exp. Técnicos
Sustitución de canaleta y/o Tuberías de bajada	El Costo de sustitución en general es el costo del componente más un 10% del costo del componente por concepto de demolición. Se aplica en cada caso de Canaletas y/o de Tuberías de Bajada	Exp. Técnicos
Rehabilitación de Canaleta y/o Tuberías de bajada	El costo de rehabilitación es el 30% del costo del componente. Sobre la base del costo promedio del reforzamiento completo.	Exp. Técnicos

16. Se hizo consulta a un proveedor desde internet, web Todo Agua, como bebedero Modelo Elkay EZS8 con enfriador de agua para montaje sobre muro y un flujo de 30 lts. por hora.



PERÚ

Ministerio
de Educación



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL



GFDRR
Global Facility for Disaster Reduction and Recovery

