# REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN ASBESTO-CEMENTO, DEPARTAMENTO DE RISARALDA, 2025

## INTRODUCCIÓN

La infraestructura de conducción y distribución de agua potable constituye un componente fundamental para garantizar la prestación eficiente, continua y segura del servicio público de acueducto.

En este contexto, el estado físico, la antigüedad y los materiales utilizados en las redes hidráulicas representan factores determinantes para la calidad del agua suministrada, la reducción de pérdidas y la sostenibilidad operativa de los sistemas de abastecimiento urbano.

Dentro de dichos materiales, el asbesto/cemento fue ampliamente utilizado durante varias décadas en la construcción de redes de acueducto, debido a su resistencia, durabilidad y bajo costo; sin embargo, el envejecimiento progresivo de estas tuberías ha generado preocupaciones de carácter técnico, ambiental y sanitario.

En el Departamento de Risaralda, varios sistemas de acueducto urbano aún cuentan con tramos de redes de conducción y distribución construidos en asbesto/cemento, situación que evidencia la necesidad de avanzar en procesos de modernización y reposición de infraestructura hidráulica.

Lo anterior, dado que el deterioro natural de estas tuberías, asociado a factores como la antigüedad, las variaciones de presión, las condiciones del terreno y la falta de renovación oportuna, puede incrementar la ocurrencia de fugas, roturas y pérdidas de agua, afectando la eficiencia operativa de los sistemas y elevando los costos de mantenimiento y reparación.

Adicionalmente, la permanencia de redes en asbesto/cemento ha sido objeto de análisis desde la perspectiva ambiental y de salud pública, debido a que el desgaste y fracturamiento de las tuberías, podrían favorecer el desprendimiento de fibras de asbesto, especialmente en sistemas con infraestructura obsoleta o sometida a frecuentes intervenciones correctivas.

Aunque el riesgo asociado depende de múltiples variables técnicas y operativas, la presencia de este tipo de material en los sistemas de acueducto, demanda procesos de seguimiento, evaluación y planificación institucional orientados a su sustitución gradual por materiales más seguros y eficientes.

El presente capítulo desarrolla el análisis de las redes de conducción y distribución en asbesto/cemento existentes en los doce (12) municipios sujetos a control fiscal por parte de la Contraloría General del Risaralda, correspondiente a la vigencia 2025.

Para ello, se examina la información relacionada con la extensión de redes instaladas, su estado general, el nivel de reposición ejecutado por las entidades prestadoras y las implicaciones técnicas y ambientales derivadas de la permanencia de este tipo de infraestructura en los sistemas urbanos de abastecimiento de agua potable.

De igual manera, el análisis busca evidenciar las necesidades de inversión en reposición y modernización de redes hidráulicas, así como identificar los principales retos institucionales y financieros que enfrentan los prestadores del servicio, para avanzar hacia sistemas de acueducto más eficientes, seguros y sostenibles.

Los resultados aquí presentados constituyen un insumo técnico para la evaluación de la gestión pública y ambiental del sector de agua potable en el Departamento de Risaralda, permitiendo orientar acciones encaminadas a la reducción de riesgos sanitarios, el mejoramiento de la calidad del servicio y la protección integral del recurso hídrico y de la salud de la población

Abordar el tema del Asbesto Cemento (AC) en redes de distribución, es entrar en un terreno de gran interés para la comunidad en general. Estas tuberías, populares entre 1940 y 1980, por su bajo costo y resistencia a la corrosión, hoy representan uno de los mayores desafíos de renovación urbana y gestión de riesgos.



El Asbesto Cemento es un material compuesto por una mezcla de cemento Portland (aproximadamente 80-85%), reforzado con fibras de amianto (asbesto) (15-20%).

**Ventajas históricas:** Alta resistencia a la compresión, ligereza comparada con el hierro fundido y coeficiente de fricción favorable.

**Desventaja estructural:** Es un material frágil. A diferencia del PVC o el Polietileno (PEAD), no tolera deformaciones del terreno ni golpes de ariete severos, lo que dispara el IPUF (Índice de Pérdidas por Usuario Facturado), debido a microfisuras.

**Problemática Ambiental y de Salud:** Este es el punto más sensible, por las siguientes razones:

**Deterioro por Agresividad del Agua:** Si el agua transportada es "agresiva" (bajo pH, baja dureza cálcica), el cemento se lixivia (proceso de descalcificación). Esto debilita la matriz de la tubería, dejando las fibras de asbesto expuestas y reduciendo el diámetro efectivo por la rugosidad resultante.

**El Riesgo del Asbesto:**

**Ingestión:** Aunque la OMS indica que no hay evidencia concluyente de carcinogenicidad por *ingestión* de fibra en agua potable (en concentraciones normales), la preocupación persiste en comunidades abastecidas de agua, con redes muy degradadas.
**Inhalación:** El peligro extremo ocurre durante el mantenimiento. Al cortar, lijar o romper tuberías de AC secas, se liberan microfibras que, al ser inhaladas, causan asbestosis y mesotelioma.

**Comportamiento Hidráulico y Fallas comunes**

Las redes de AC suelen presentar un patrón de falla específico:

**Falla Longitudinal:** Grietas a lo largo del tubo por asentamientos del suelo.

**Ataque Químico Externo:** En suelos ácidos o con sulfatos, la tubería se "ablanda" externamente, hasta perder integridad.

**Uniones (Juntas):** Las uniones tipo "Gibault" o de caucho, tienden a cristalizarse con las décadas, convirtiéndose en puntos masivos de fuga (Pérdidas Reales).

**Conclusión:** Desde la gestión ambiental, el objetivo no es solo reparar fugas para bajar el IPUF, sino programar una sustitución sistemática, que minimice el riesgo ocupacional y garantice la seguridad hídrica a largo plazo.

Ahora bien, cuando sumas Asbesto Cemento (AC) + Antigüedad (>20 años), lo que tienes no es solo una tubería, sino un "pasivo ambiental y técnico" de alto riesgo. En efecto, a los 20-30 años, este material entra en su fase de fatiga crítica.

Esta combinación representa una bomba de tiempo hidráulica por las siguientes razones técnicas:

**El Fenómeno de la Descalcificación (Pérdida de Integridad)**

El cemento Portland que mantiene unidas las fibras de asbesto es alcalino. Con el paso de dos décadas, el flujo constante de agua (especialmente si es ligeramente ácida o blanda), disuelve el calcio de la matriz del tubo.

**Consecuencia:** El tubo se vuelve poroso y pierde su rigidez mecánica. Lo que antes era una estructura sólida, ahora tiene la consistencia de una "galleta húmeda" que se quiebra ante cualquier vibración del tráfico vehicular.

Además, después de 20 años, las juntas o uniones (generalmente anillos de caucho o juntas Gibault) han perdido su elasticidad (elastómeros cristalizados).

**Impacto:** Las fugas ya no son solo por roturas, sino por exfiltración sistemática en cada unión. Esto dispara el Índice de Pérdidas por Usuario Facturado (IPUF), ya que el sistema presenta "fugas invisibles" que no afloran, pero consumen presión y volumen.

### Fragilidad Extrema y Golpe de Ariete

A diferencia del PVC o el Polietileno (PEAD), el AC viejo no tiene capacidad de elongación.

**El Riesgo:** Cualquier cierre repentino de una válvula o un arranque de bomba, genera una onda de presión (golpe de ariete) que el tubo de 20 años ya no puede absorber. Esto produce fallas longitudinales catastróficas que suelen dejar sin servicio a sectores enteros.

### Riesgo de Colapso por Cargas Externas

Hace 20 o 30 años, las cargas de tráfico (camiones, buses) sobre las vías donde pasan estas redes eran menores.

**Problema:** El asbesto cemento degradado pierde su capacidad de carga externa. El peso del tráfico moderno, sumado al asentamiento del suelo, termina por aplastar la tubería, creando socavones que ponen en riesgo la infraestructura vial.

### Resumen de la Combinación Nociva

| Factor | Impacto Técnico / Ambiental |
|---|---|
| **Material (AC)** | Liberación potencial de fibras si hay erosión interna severa. |
| **Edad (>20 años)** | Obsolescencia técnica y fatiga de materiales. |
| **Interacción** | **Imposibilidad de reparación puntual:** Al intentar poner una abrazadera en un tubo viejo de AC, la presión de la misma suele romper el tubo adyacente, creando un "efecto dominó" de roturas. |

Al analizar una red de Asbesto Cemento (AC) con más de 20 años, el riesgo para la salud del usuario final se divide en dos categorías: el riesgo directo (ingestión de fibras) y el riesgo indirecto (fallas de integridad sistémica).

**Riesgo por Ingestión de Fibras de Amianto**

Este es el temor principal de la comunidad. Con más de 20 años, la tubería sufre descalcificación, lo que libera las fibras de asbesto que antes estaban atrapadas en la matriz de cemento.

La OMS (Organización Mundial de la Salud), mantiene que no hay pruebas concluyentes de que la ingestión de asbesto a través del agua potable sea cancerígena (el riesgo mayor es la inhalación).

Sin embargo, algunos estudios epidemiológicos sugieren una correlación débil, pero persistente con cánceres del tracto digestivo (esófago, estómago, colon), cuando las concentraciones de fibras son extremadamente altas debido a tuberías muy degradadas.

Además, si el agua que transporta ese acueducto es blanda o ácida, el desprendimiento de fibras es mucho mayor, convirtiendo al usuario en un receptor constante de microfibras.

**El Riesgo de Contaminación Cruzada (Sifonamiento)**

Este es, el riesgo más inmediato y peligroso para el usuario de una red vieja.

**Pérdida de Estanqueidad:** Una tubería de AC de >20 años tiene microfisuras y juntas fallidas (causa del alto IPUF).

**Presión Negativa:** Si el servicio se interrumpe (por arreglos o racionamiento), la presión dentro del tubo cae. Al haber grietas en una tubería vieja, se produce un efecto de succión (sifonamiento), que introduce contaminantes del suelo circundante (aguas negras de alcantarillados cercanos, pesticidas o bacterias), hacia el interior de la red de agua potable.

**Consecuencia:** Brotes de enfermedades gastrointestinales (diarreas, hepatitis A, tifoidea), que el usuario atribuye a la "calidad del agua", pero que en realidad es culpa de la porosidad de la tubería vieja.

**Acumulación de Biofilms y Sedimentos**

Las paredes internas de las tuberías de AC, degradadas dejan de ser lisas y se vuelven rugosas y porosas.

**Nichos Bacteriológicos:** Esa rugosidad facilita que las bacterias creen "biofilms" (capas protectoras), que las protegen de la acción del cloro.

**Subproductos de Desinfección:** Para combatir estas bacterias en redes viejas, las plantas de tratamiento a veces aumentan la dosis de cloro, lo que puede generar Trihalometanos (THM), al reaccionar con la materia orgánica, los cuales sí son compuestos comprobadamente cancerígenos a largo plazo.

**El Riesgo Oculto: El Tanque de Reserva Domiciliario**

Muchos usuarios culpan a la red, pero el riesgo se multiplica en casa. Si la red de AC suelta sedimentos y microfibras, estos se asientan en el fondo de los tanques de reserva de las casas. Con el tiempo, esa "capa de lodo" en el fondo del tanque se convierte en un caldo de cultivo bacteriano y una reserva concentrada de fibras que el usuario termina consumiendo.

**Resumen de Riesgos para el Usuario**

| Riesgo | Probabilidad | Impacto en Salud |
|---|---|---|
| **Ingestión de Fibras** | Media (depende del pH del agua y, sobre todo, de la obsolescencia de las redes) | Crónico (largo plazo) |
| **Contaminación Bacteriana** | Alta (por filtraciones/grietas) | Agudo (infecciones inmediatas) |
| **Metales Pesados/Químicos** | Media (por intrusión desde el suelo) | Variable |

**Conclusión:** Aunque la discusión sobre el cáncer por ingerir asbesto sigue abierta, el riesgo sanitario y bacteriológico por la pérdida de integridad de una tubería de 20 años o más, es una amenaza real y presente. Una red vieja es un sistema "abierto" a la ingestión de fibras de asbesto, así como a la contaminación externa.

En los siguientes apartados, se analiza la situación actual de las redes de conducción y distribución de agua por parte de las doce empresas de servicios públicos sujetas a control fiscal por parte de la Contraloría General del Risaralda. Se hará énfasis especial en la longitud de redes en asbesto/cemento, así como en el tiempo de servicio, factores que, sumados, se convierten en un riesgo latente para la salud pública de las comunidades urbanas abastecidas.



**REDES DE ADUCCIÓN/CONDUCCIÓN DE AGUA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA, LONGITUD DE DUCTOS EN ASBESTO/CEMENTO, VIGENCIA 2025 (ACUEDUCTOS URBANOS)**

| MUNICIPIO | Longitud en A/C 2024 | Longitud en A/C 2025 | REDUCCIÓN 2024/2025 |
|---|---|---|---|
| APIA | 780 | 780 | 0 |
| BALBOA | 0 | 0 | 0 |
| BELEN DE UMBRIA | 770 | 770 | 0 (1) |
| GUATICA | 4.880 | 4.880 | 0 |
| LA CELIA | 0 | 0 | 0 |
| LA VIRGINIA | 5.880 | 5.838 | -42 |
| MARSELLA | 0 | 0 | 0 |
| MISTRATO | 0 | 0 | 0 |
| PUEBLO RICO | 0 | 0 | 0 |
| QUINCHIA | 356 | 356 | 0 |
| SANTA ROSA DE CABAL | 15.977 | 15.708 | -269 |
| SANTUARIO | 6.096 | 6.096 | 0 |
| **TOTALES** | **36.763** | **36.453** | **310** |

**Fuente**: Elaboración propia, con base a información suministrada por las doce E.S.P.
**(1)**: En Belén de Umbría, actualmente se encuentra en ejecución el Contrato No. 011-2025, para el total reemplazo de los 770 mts. de redes de conducción en asbesto/cemento.

CONCLUSIONES:

1. Con base a la información anterior, se observa que, al terminar la vigencia 2025, los doce municipios bajo estudio, contaban con 36.453 metros de tuberías de conducción de agua en asbesto/cemento. Estos ductos son los que transportan el agua cruda desde las zonas de captación o bocatomas, hasta las plantas de tratamiento, para su respectiva potabilización.

2. Al comparar las cifras del año 2024 vs. las del año 2025, se evidencia una escasa reducción en este tipo de redes; es así que, se pasó de 36.763 metros lineales en 2024, a 36.453 metros en 2025, lo cual representa una reducción de sólo 310 metros de conducción de agua en asbesto/cemento.

3. De los doce municipios en estudio, Balboa, La Celia, Marsella, Mistrató y Pueblo Rico (el 41.66%), no cuentan con tuberías de conducción de agua en asbesto/cemento. Esto constituye un hecho positivo que vale la pena resaltar, dado la inexistencia de riesgos en la conducción de agua debido a la inexistencia de ductos de aducción/conducción en asbesto/cemento.

4. De los siete (7) restantes, sólo La Virginia y Santa Rosa de Cabal, lograron reducir la longitud de redes de conducción de agua en asbesto/cemento. En efecto, La Virginia obtuvo una reducción de 42 metros lineales, mientras que

en Santa Rosa de Cabal fue de aproximadamente 270 metros. Es importante mencionar que la E.S.P. de Belén de Umbría, actualmente se encuentra ejecutando un contrato por valor de $934.210.723, para eliminar totalmente las redes de conducción en asbesto/cemento (Reposición de tubería de asbesto cemento de 8," por tubería PEAD PN de 10," en el tramo III de la tubería de aducción, mediante Contrato de Obra # 011-2025, que se encuentra en ejecución).




5. Sin excepción, todas las redes de conducción de agua existentes actualmente en el Departamento, tienen un tiempo de servicio mayor a 20 años, aspecto que representa un factor adicional de riesgo para la integridad del sistema, pero, de manera muy especial, para la salubridad pública de las comunidades abastecidas.

   Lo dicho, dado que, a mayor tiempo de servicio, los ductos de asbesto/cemento tienden a volverse cada vez más frágiles y acartonados, pierden, poco a poco, su estructura y, debido a la acción erosiva del agua, comienzan a liberar fibras de asbesto/cemento en el agua que pasa por ellos.

   Pese a lo anterior, las redes de conducción en asbesto/cemento representan un menor riesgo para la salud de los usuarios, debido a que el agua transportada llega primero a las plantas de potabilización, donde gran parte del material desprendido se elimina en los procesos de tratamiento implementados.

   Así que, el riesgo aquí es más de desabastecimiento, que de contaminación directa en el punto de consumo. En efecto, si una tubería de conducción desprende fibras, estas suelen llegar primero a las estructuras de coagulación y sedimentación, donde, por gravedad, muchas de estas fibras pesadas pueden sedimentarse en el fondo de estos tanques, antes de entrar a la red de distribución.

Ahora bien, la persistencia de infraestructura crítica obsoleta en las redes de conducción, las cuales transportan grandes volúmenes de agua y operan bajo presión constante, puede materializar riesgos tales como fallas estructurales, roturas de alto impacto y suspensiones del servicio a gran escala. Así que, la permanencia de 36,4 km de redes de conducción en AC, representa un riesgo alto para la continuidad del servicio.

**Tabla Comparativa de Riesgo en Redes**

| Factor de Riesgo | Red de Conducción (Transporte) | Red de Distribución (Barrios) |
|---|---|---|
| **Proximidad a contaminantes** | Baja (Suelen ir por zonas rurales o vías principales) | **Alta** (Cerca de alcantarillados y químicos urbanos) |
| **Frecuencia de manipulación** | Baja | **Muy Alta** (Reparaciones constantes de acometidas) |
| **Riesgo de Ingestión** | Indirecto (Pasa por tanques primero) | **Directo** (Llega directo al grifo) |
| **Riesgo de Inhalación** | Solo para trabajadores de la empresa | Trabajadores y vecinos de la obra civil |

6. Reducción global mínima en redes de conducción en AC: Se observa una disminución de 36.763 m a 36.453 m, equivalente a 310 metros lineales; esta reducción corresponde aproximadamente al 0,84%, porcentaje que es significativamente menor, frente a la reducción observada en redes de distribución, como se verá más adelante.

   El avance en reposición de redes de conducción en AC, es prácticamente marginal, evidenciando estancamiento en la modernización de infraestructura crítica.

7. Se evidencia que la mayor longitud de redes en AC se concentra en los siguientes municipios:

   Santa Rosa de Cabal: 15.708 m
   Santuario: 6.096 m
   La Virginia: 5.838 m
   Guática: 4.880 m

   Estas redes corresponden a líneas de conducción principales, lo cual significa que su falla tendría impacto sistémico en la prestación del servicio

   En conclusión, existe una alta exposición al riesgo operativo en municipios con grandes tramos de conducción en AC.

8. Además, se observa que 5 de 7 municipios con redes de conducción en asbesto/cemento, no presentan variación y solo 2 municipios registran reducción: Santa Rosa de Cabal (-269 m) y La Virginia (-42 m), lo cual permite inferir que no hay evidencia de programas sostenidos de reposición y evidencia, al mismo tiempo, una ausencia de gestión activa en renovación de redes de conducción.

9. Así que, las reducciones en los ductos de conducción reportadas para el año 2025, son de baja magnitud relativa y no modifican de manera significativa el inventario total. En efecto, las intervenciones corresponden a acciones correctivas aisladas, no a estrategias de modernización.

10. La mayor ventaja en este caso es que las redes de aducción/conducción están antes de la planta de tratamiento de agua. Esta condición especial, favorece la salud pública debido a que, al llegar agua con turbiedad a la planta, los procesos de coagulación y floculación son sumamente efectivos.

    Las fibras de asbesto que se desprenden de esos tubos viejos quedan "atrapadas" en los flóculos (grumos de suciedad) y se asientan en los sedimentadores. En este sentido, el riesgo de ingestión de fibras por parte del usuario final en cualquier municipio afectado es bajo, siempre y cuando la planta opere correctamente.

CONCLUSIÓN GENERAL

El análisis de las redes de aducción y conducción en asbesto/cemento, en el Departamento de Risaralda, evidencia una reducción mínima durante la vigencia 2025, lo que refleja un bajo nivel de intervención en infraestructura crítica para la prestación del servicio de acueducto. La mayor parte de los municipios no presenta avances en la reposición de estos activos, manteniéndose una alta dependencia de redes obsoletas, especialmente en sistemas estratégicos como Santa Rosa de Cabal, Santuario, La Virginia y Guática.

La limitada gestión en la renovación de estas redes representa un riesgo significativo para la continuidad del servicio, debido a la alta vulnerabilidad estructural del material y al impacto sistémico que implican las fallas en conducción.

Los datos evidencian debilidades en la planificación, priorización e inversión en este tipo de infraestructura, lo cual podría afectar la eficiencia operativa, incrementar pérdidas de agua y comprometer la calidad del servicio.

En consecuencia, se hace necesario fortalecer los procesos de gestión de recursos, implementar planes progresivos de reposición con enfoque en riesgo y priorizar la intervención en redes de conducción en asbesto/cemento, dada su criticidad dentro de los sistemas de acueducto.

**REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA, LONGITUD DE DUCTOS EN ASBESTO/CEMENTO, VIGENCIA 2025 (ACUEDUCTOS URBANOS)**

| AÑO | Longitud en A/C 2024 | Longitud en A/C 2025 | REDUCCIÓN 2024/2025 |
|---|---|---|---|
| APIA | 325 | 325 | 0 |
| BALBOA | 176 | 176 | 0 |
| BELEN DE UMBRIA | 0 | 0 | 0 |
| GUATICA | 755 | 755 | 0 |
| LA CELIA | 0 | 0 | 0 |
| LA VIRGINIA | 27.188 | 26.698 | -490 |
| MARSELLA | 1.263 | 1020 | -243 |
| MISTRATO | 0 | 0 | 0 |
| PUEBLO RICO | 3.000 | 2.850 | -150 |
| QUINCHIA | 0 | 0 | 0 |
| SANTA ROSA DE CABAL | 4.528 | 4.466 | -62 |
| SANTUARIO | 727 | 727 | 0 |
| **TOTALES** | **37.962** | **37.017** | **945** |

**Fuente**: Elaboración propia, con base a información suministrada por las doce E.S.P.

CONCLUSIONES:

1. Las redes de distribución de agua del Departamento alcanzan una longitud de 37 kilómetros aproximadamente. Sólo los municipios de Belén de Umbría, La Celia, Mistrató y Quinchía, no cuentan con tuberías de distribución de agua en asbesto/cemento, lo cual representa un riesgo nulo para la salubridad pública de las comunidades abastecidas, con relación a los probables efectos de este material.




2. Se evidencia una disminución de 37.962 mts. a 37.017 m, equivalente a una reducción de 945 metros lineales, es decir, que la reducción corresponde aproximadamente al 2,48% del total departamental, lo que permite inferir que este comportamiento refleja un avance limitado en la reposición de redes obsoletas. En efecto, tal como lo demuestran las cifras, el ritmo de intervención es insuficiente frente al riesgo sanitario y estructural asociado al asbesto/cemento.

3. Por otra parte, se evidencia una alta concentración del riesgo en pocos municipios, especialmente en:

   La Virginia concentra más del 65% de la red en AC (26.698 m)

   Otros municipios relevantes:

   Santa Rosa de Cabal (4.466 m)
   Pueblo Rico (2.850 m)

Estos valores indican que el riesgo no está distribuido homogéneamente en todo el Departamento y, además, que existe una alta dependencia de infraestructura obsoleta en municipios específicos, todo lo cual requiere de una urgente priorización territorial del riesgo, especialmente en sistemas con alta densidad de redes de distribución de agua en AC.

4. Estancamiento en la mayoría de municipios: El 50% de los municipios que, actualmente tienen redes de distribución en asbesto/cemento, no gestionaron el cambio de estas tuberías por PVC u otro material con un menor riesgo para la salud comunitaria. En efecto, esta irregularidad se hizo manifiesta en las localidades de Apía, Balboa, Guática y Santuario.

Lo dicho, permite evidenciar ausencia de planes activos de sustitución de tuberías de asbesto/cemento, por parte de las empresas de servicios públicos y administraciones municipales respectivas.

5. Intervenciones puntuales sin impacto estructural. Los municipios con reducción de ductos en asbesto/cemento, no presentaron cambios significativos, lo cual se demuestra por las siguientes cifras.

    - La Virginia: -490 m
    - Marsella: -243 m
    - Pueblo Rico: -150 m
    - Santa Rosa de Cabal: -62 m

Lo anterior, permite deducir que las reducciones son fragmentadas y de baja magnitud y, adicionalmente, no se han configurado programas integrales de renovación. Se supone que las acciones corresponden más a intervenciones correctivas aisladas, que a planificación estratégica.

6. Persistencia de material con potencial riesgo sanitario

Considerando que las redes de distribución de agua en asbesto/cemento en los ocho municipios que aún poseen este tipo de material, tienen más de 20 años de servicio, se pueden materializar riesgos a la salud de las comunidades abastecidas, debido al deterioro estructural de las tuberías, con las posibles afectaciones a la calidad del agua entregada para consumo humano.

En resumen, la permanencia de 37 km de redes en AC representa un riesgo latente para la continuidad y calidad del servicio en los municipios bajo estudio. En efecto, existe un riesgo de incremento de pérdidas de agua (ANC), ya que las redes en AC suelen presentar mayor número de fugas y deterioro por envejecimiento. En otras palabras, a mayor AC → mayor IANC. Así que, la permanencia de estas redes también impacta negativamente la eficiencia hidráulica y comercial, así como la calidad del servicio dado que el deterioro del AC puede generar intrusión de contaminantes, fallas en presión e interrupciones, afectando directamente la calidad, continuidad y confiabilidad del servicio de acueducto.



En virtud de lo expuesto, se concluye la existencia de una baja efectividad en la inversión pública, ya que la reducción de solo 945 mts sugiere una baja asignación de recursos o ineficiencia en ejecución de proyectos. En este sentido, no se evidencia correspondencia entre la magnitud del problema y las acciones ejecutadas.

Por otra parte, teniendo en cuenta que las redes de distribución de agua, son las que corren por debajo de las calles de los barrios y se conectan directamente a las casas (acometidas), son significativamente más riesgosas que las de conducción, por las siguientes razones:

**Puntos de Falla Multiplicados:** Tienen miles de uniones, válvulas y derivaciones. En tuberías de AC de más de 20 años, cada unión es una fuente potencial de fuga (IPUF alto).

**Fenómeno de Intrusión (Contaminación Cruzada):** Al estar en zonas urbanas, estas tuberías suelen estar cerca de redes de alcantarillado. Si hay una pérdida de presión en la red de AC (por un daño o racionamiento), la porosidad del material viejo permite que el agua contaminada del suelo o del alcantarillado sea succionada hacia el agua potable.

**Estancamiento y Biofilm:** En la distribución, el agua se mueve a menor velocidad y a veces se estanca en "puntos ciegos". Esto favorece que las fibras de asbesto desprendidas y las bacterias se acumulen en mayores concentraciones antes de salir por el grifo del usuario.




**Redes de asbesto/cemento, con desprendimiento de fibras de asbesto debido a su obsolescencia**

CONCLUSIÓN GENERAL

El inventario consolidado de redes en asbesto/cemento en el Departamento de Risaralda, evidencia la persistencia de una infraestructura significativa en condición de obsolescencia, tanto en redes de distribución como en líneas de conducción.

Redes de distribución:

2024: 37.962 m
2025: 37.017 m
Reducción: 945 m (2,48%)

Redes de conducción:

2024: 36.763 m
2025: 36.453 m
Reducción: 310 m (0,84%)

***Total consolidado 2025:***

***73.470 metros lineales de redes (conducción y distribución), en AC***

El análisis evidencia que, si bien se presenta una leve reducción en la longitud de redes de distribución en asbesto/cemento en el Departamento de Risaralda, para la vigencia 2025, esta resulta marginal frente a la magnitud del problema, manteniéndose aún una infraestructura significativa en condición de obsolescencia.

La intervención se caracteriza por ser limitada, fragmentada y sin un enfoque estructural, concentrándose el riesgo en un número reducido de municipios.

Se identifican debilidades en la planificación, priorización e inversión en reposición de redes, lo que configura un riesgo para la eficiencia del sistema, la reducción de pérdidas de agua y la calidad del servicio prestado.

En consecuencia, se hace necesario fortalecer los instrumentos de gestión de activos, establecer programas progresivos de sustitución de redes en asbesto/cemento y focalizar recursos en los sistemas con mayor vulnerabilidad, a fin de mitigar riesgos sanitarios, operativos y ambientales en el corto y mediano plazo.

Se requiere, entonces, la implementación de planes progresivos de reposición, con enfoque técnico y priorización basada en riesgo, que permitan mitigar las afectaciones identificadas en el corto, mediano y largo plazo.