1. Introducción.

En este documento se describen los aspectos técnicos que regirán el **Contrato de Operación**, ampliación, rehabilitación, mantenimiento de la infraestructura y gestión comercial de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Flandes, departamento del Tolima.

El anexo consta de los siguientes capítulos:

- Capítulo 1, esta introducción.
- Capítulo 2, condiciones técnicas de los sistemas y servicios de acueducto y alcantarillado de la población de Flandes, donde se describe la infraestructura existente, sus capacidades y las condiciones operativas y comerciales actuales.
- Capítulo 3, proyecciones técnicas de los servicios, donde se muestran los usuarios esperados tanto de acueducto como de alcantarillado en el curso de los próximos años, y las demandas de agua, asociadas a una mejora en los índices de pérdidas.
- Capítulo 4, donde se establecen las obligaciones del operador y las metas que deberá alcanzar el contratista durante la ejecución del contrato.
- Capítulo 5, se establecen las causales de terminación anticipada del contrato de operación.

2. Condiciones técnicas

En este capítulo se hace una descripción de los elementos que componen los sistemas de acueducto y alcantarillado de la población de Flandes. Esta descripción tiene un carácter meramente informativo, extractada de las mejores fuentes disponibles. ESPUFLAN ESP no asume responsabilidad por la exactitud de los datos consignados y por tanto corresponderá a los interesados hacer sus propias investigaciones, sin que tengan derecho a presentar reclamaciones por posibles errores o inexactitudes que puedan encontrarse en el presente texto.

2.1 Descripción de los sistemas y obras.

El sistema de acueducto de la población de Flandes es un sistema convencional por bombeo; el sistema de alcantarillado es sanitario y por gravedad.

2.1.1 Sistema de acueducto

El estudio más reciente que se tiene del sistema de acueducto es el que se indica en la referencia[1]. La descripción que se hace a continuación se ha tomado de ese estudio.

- Fuente. Es el río Magdalena, que durante un 95% del tiempo tiene un caudal superior a 500 m^3/s por lo que no se presentan limitaciones en la fuente.
- Hay dos estaciones de bombeo en estructuras separadas; estas estructuras son unos pozos profundos (unos 20 metros), cada uno con dos bombas instaladas en el fondo; se estima que una de las estaciones tiene una capacidad de 165 l/s y la otra 140 l/s.
- Las líneas de impulsión entregan a tres desarenadores con una capacidad global de 143 l/.
- Planta de tratamiento de agua potable PTAP, con floculadores tipo Alabama, tres sedimentadores acelerados y siete filtros; la capacidad actual de la planta se estima en 130 l/s.
- Estación de bombeo a tanques localizados en el cerro y redes, localizada en el sitio de la PTAP.
- En un cerro se tienen tres tanques superficiales, llamados el redondo de 809 m^3, el grande, que es rectangular, de 2.153 m^3 y el pequeño, también rectangular de 373 m^3, para un total de capacidad de almacenamiento de 3.335 m^3.
- En el siguiente cuadro se muestra la composición de la red de distribución de acuerdo con el estudio de la referencia[2]

Composición de la red de acueducto en metros

Diámetro nominal en “	PVC	PE	AC	Manguera	Totales	% del total
Menor de 1,5"	2.478				2.478	1,7%
2	30.511			351	30.862	21,5%
2,5	405				405	0,3%
3	53.656	70	23.963	3.548	81.238	56,6%
4	8.687		1.106		9.793	6,8%

[1] Elaboración del plan maestro de los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Flandes – Tolima, IEH Grucón SA para la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Tolima SA ESP, EDAT, junio de 2019.

[2]Consultoría para la elaboración del catastro de redes y de toda la infraestructura afecta a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como su valoración en las áreas de influencia de la Empresa de Servicios Públicos de Flandes Tolima E.S.P. - Espuflan E.S.P. en toma de posesión en la modalidad de fines liquidatorios - etapa de administración temporal, Consorcio Infored, diciembre de 2016.

Diámetro nominal en “	PVC	PE	AC	Manguera	Totales	% del total
6	7.502		3.589		11.091	7,7%
8	3.008		1.049		4.057	2,8%
10	876		1.521		2.396	1,7%
12	627		445		1.072	0,7%
14					-	0,0%
40[1]	95				95	0,1%
Total	107.845	70	31.673	3.899	143.488	100,0%
% del total	75,2%	0,0%	22,1%	2,7%	100,0%	

Fuente: Informe técnico V02 – Catastro de redes e infraestructura, Consorcio Infored.

2.1.2 Sistema de alcantarillado.

De acuerdo con el catastro de la referencia[2], la red de alcantarillado está compuesta de tramos combinados, sanitarios y pluviales; en el siguiente cuadro se muestra un resumen de la totalidad de las tuberías que componen estos tres sistemas, ordenadas por diámetro y material.

Redes de alcantarillado de Flandes, catastro 2016, referencia[2]; longitudes en metros.

Diámetro nominal en “	Concreto	Gres	PVC	Total	% del total
4		83		83	0,1%
6	64	81	125	270	0,2%
8	40.390	11.515	12.558	64.463	40,3%
10	16.377	3.519	3.173	23.069	14,4%
12	22.413	3.829	4.795	31.037	19,4%
14	5.487	915	2.146	8.548	5,3%
16	15.651	135	870	16.656	10,4%
18	2.166		107	2.273	1,4%
20	3.445		58	3.503	2,2%
22	207		23	230	0,1%
24	6.961		186	7.146	4,5%

Diámetro nominal en “	Concreto	Gres	PVC	Total	% del total
28	1.340			1.340	0,8%
30	212			212	0,1%
34	149			149	0,1%
36	1.105		12	1.117	0,7%
40	12			12	0,0%
Total	115.979	20.077	24.054	160.109	100,0%
% del total	72,44%	12,54%	15,02%	100,00%	

Fuente: Informe técnico V02 – Catastro de redes e infraestructura, Consorcio Infored

El mismo catastro de la referencia[2] identifica unas zonas como combinadas, otras sanitarias y pluviales, de acuerdo con lo mostrado en el siguiente cuadro.

Distribución de longitudes de alcantarillado por sistema, en metros.

Sistema	Longitud total (m)	Porcentajes	Acumulado (m)
Combinado	67.008	42%	67.008
Sanitario	58.618	37%	125.626
Pluvial	34.484	21%	160.109

Fuente: Informe técnico V02 – Catastro de redes e infraestructura, Consorcio Infored

En el año 2018 el Municipio contrató la construcción de un colector pluvial (colector Triana) con una longitud aproximada de 1,2 km que se complementó con algunas obras de reposición de alcantarillado sanitario; estas obras no se han involucrado en los cuadros precedentes.

El sistema tiene 23 puntos de vertimiento de aguas residuales y combinadas y 9 pluviales directos al río Magdalena; hay una laguna de oxidación en el barrio Alfonso López, hacia el sur occidente de la ciudad: son cuatro lagunas en serie, tratan aproximadamente un 27% de las aguas producidas por la población. Existen adicionalmente dos plantas fuera de servicio, El Palmar, y El Rubí, cuyo vertimiento iba al sistema de alcantarillado.

2.2 Principales datos comerciales y operativos.

2.2.1 Usuarios

En el siguiente cuadro se muestra los usuarios (residenciales, no residenciales y totales) que se tenían para los servicios de acueducto y alcantarillado a diciembre del año indicado.

Evolución de usuarios

Año	Acueducto	Alcantarillado
2014	13.155	12.938
2015	13.638	13.432
2016	14.037	13.840
2017	14.497	14.286
2018	15.181	14.961
2019	15.458	15.260
2020	15.739	15.505
2021	16.132	15.884

Fuente: ESPUFLAN E.S.P

2.2.2 Agua producida, consumos facturados y pérdidas.

En el siguiente cuadro se muestra un resumen del agua producida, el agua vendida, el número promedio de usuarios y se calculan las pérdidas en porcentaje y por usuario

2.2.3 Agua producida y facturada, pérdidas en %, consumos y pérdida por usuario

Descripción	2017	2018	2019	2020	2021
Usuarios al final del período	14.497	15.181	15.458	15.739	16.132
Agua producida (m3/año)	3.943.783	4.268.710	4.605.384	4.823.987	4.721.842
Agua facturada (m3/año)	1.445.423	1.513.184	1.796.089	1.752.644	1.709.926
Pérdida en porcentaje	63,3%	64,6%	61,0%	63,7%	63,8%
Promedio usuarios	14.267	14.839	15.320	15.636	15.956
IPUF (m3/usuario/mes)	14,6	15,5	15,3	16,4	15,7

Fuente: ESPUFLAN E.S.P

2.2.4 Micro medición y continuidad.

La micro medición efectiva, desde el año 2017, se ha mantenido alrededor del 85%; la continuidad, medida como el tiempo en que la planta está produciendo agua es en general superior al 96%.

2.2.5 Consumos de productos químicos y energía.

En el siguiente cuadro se muestran los consumos totales de energía y productos químicos durante los años 2018 y 2019.

Consumos anuales de energía y productos químicos.

Descripción	2018	2019
Agua producida (m^3/año)	4.268.710	4.605.384
Consumo energía (kWH /año)	2.087.689	1.942.381
Químicos		
Coagulantes (kg/año)	173.524	8.168
Cloro (kg/año)	489.584	22.800

3. Proyecciones técnicas de los servicios.

En el siguiente cuadro se muestran una estimación de la proyección de los usuarios esperados durante un horizonte de 20 años y las demandas necesarias al sistema (los valores indicados son a finales del año mostrado).

PLIEGO

Proyección del servicio

Año	Usuarios		Pérdidas en	Caudal medio
	Acueducto	Alcantarillado	%	(l/s)
2021	16.132	15.884	64%	154,6
2022	16.581	16.330	64%	158,9
2023	17.030	16.775	62%	155,3
2024	17.479	17.221	60%	151,4
2025	17.928	17.666	57%	147,0
2026	18.377	18.112	55%	142,2
2027	18.826	18.557	52%	137,0
2028	19.275	19.003	49%	131,3
2029	19.723	19.448	45%	125,3
2030	20.172	19.894	41%	118,9
2031	20.621	20.340	36%	112,0
2032	21.070	20.785	30%	104,7
2033	21.519	21.231	30%	106,9
2034	21.968	21.676	30%	109,1
2035	22.417	22.122	30%	111,4
2036	22.866	22.567	30%	113,6
2037	23.315	23.013	30%	115,8
2038	23.764	23.459	30%	118,0
2039	24.213	23.904	30%	120,2
2040	24.662	24.350	30%	122,4
2041	25.111	24.795	30%	124,6

Fuente: Elaboración propia

4. Obligaciones y metas del operador en el caso de Contrato de Operación.

4.1 Obligaciones generales.

El Operador deberá cumplir, entre otros, con las siguientes obligaciones necesarias para la operación integral de los sistemas de acueducto y alcantarillado de la población:

- Operar los sistemas de acueducto, alcantarillado sanitario, pluvial y combinado, llevando a cabo las actividades necesarias para suministrar agua potable y recolectar las aguas servidas en el área de influencia del Municipio de Flandes; para ello deberá contar con el equipo necesario, que será adquirido por el operador (bombas de achique, herramientas para los operadores, dotación del personal, geófonos para detección de fugas, etc.)

- Mantener en buenas condiciones de operación la infraestructura de acueducto y alcantarillado, llevando a cabo las labores de mantenimiento correctivo y predictivo necesarias para que las obras que le sean entregadas permanezcan en buen estado de funcionamiento (sistemas de bombeo, tuberías, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, redes de distribución y redes de recolección). Si bien el operador no es el responsable de la construcción de nuevas redes de alcantarillado pluvial, si será el responsable de operar todas las redes de alcantarillado existentes y todas aquellas que haga un tercero y le sean entregadas en el curso de la operación, bien sean sanitarias, combinadas o pluviales.

- Comercializar los sistemas de acueducto y alcantarillado, en relación con los clientes, elaboración y distribución de facturas y recaudo de los servicios.

- Entregar agua a los usuarios con la calidad exigida por las normas nacionales, desde el inicio de la operación.

- Macro medir el agua producida entregada a la red, con precisión horaria, a partir del sexto mes desde la suscripción del Acta de Inicio tanto transitoria como Acta de inicio del **Contrato de Operación**.

- Llevar a cabo las pruebas y ensayos de calidad del agua que le permita controlar los procesos y verificar la calidad del agua suministrada desde la suscripción del Acta de Inicio, de acuerdo con la normatividad vigente. Es potestativo del operador operar el laboratorio o subcontratar con un laboratorio externo debidamente certificado.

- Con respecto a los equipos de bombeo, deberá instalar nuevos equipos al inicio de la operación; estos deberán estar instalados a más tardar al finalizar el segundo año de operación.

- Operar y mantener el sistema de alcantarillado sanitario, combinado y pluvial: redes de recolección y sumideros.

- Realizar las inversiones indicadas en el presente anexo técnico.

- Llevar una contabilidad detallada que permita determinar el valor invertido por el Operador durante la vigencia del Contrato de las obras de acueducto y alcantarillado realizadas, con el fin de verificar que por lo menos se ejecuten las incorporadas dentro del marco tarifario.

- Conectar a los usuarios de acueducto y alcantarillado que así lo soliciten y que estén al alcance de las redes existentes.

- Hacer las reparaciones necesarias de las redes de acueducto y alcantarillado cuando se presente daños que así lo requieran.

- Hacer las conexiones al sistema de acueducto (siempre con micromedidor) y alcantarillado que soliciten los nuevos usuarios

- Hacer y mantener un catastro de medidores actualizado.

- Actualizar y mantener el catastro de usuarios

- Mantener y actualizar el sistema de información geográfico de las redes de acueducto y alcantarillado.

- Operar y mantener una oficina de atención a usuarios en el casco del Municipio de Flandes;

- Implementar un sistema informático para el manejo de los usuarios en el casco del Municipio del Flandes, el cual en todo caso será de propiedad de **ESPUFLAN E.S.P**. Al finalizar el contrato de Operación, le corresponderá ESPUFLAN, renovar las licencias de uso de los sistemas informáticos si así lo desea.

- Atender y resolver las consultas, solicitudes, peticiones, quejas, reclamos y recursos que se presenten por parte de los usuarios.

- Efectuar las suspensiones y reconexiones del servicio de acueducto en los eventos que sean pertinentes, aplicado en debido proceso.

- Efectuar el corte y la reinstalación del servicio de acueducto en los eventos que sean pertinentes

PLIEGO

- Realizar de manera periódica la lectura de consumos, crítica y ajuste de lecturas, facturación, impresión y repartición de facturas.

- Cambiar micromedidores inservibles, todo esto con el objetivo de llegar a las metas de micro medición antes descritas.

- Administrar, gestionar y cobrar, cartera corriente y vencida no solo del operador sino la que **ESPUFLAN E.S.P** entregue con posterioridad a la suscripción del Acta de Inicio

- Producir y cargar la información del SUI de manera correcta y oportuna.

- Evitar derrames de aguas servidas a las calles en tiempo seco.

- Implementar un sistema comercial, operativo y administrativo que permita medir mensualmente todos los valores necesarios para poder evaluar la operación y los indicadores específicos indicados en estos términos.

- Mantener un equipo de succión presión en la población de Flandes para el mantenimiento del sistema de alcantarillado durante todo el tiempo de la operación.

- Todas las obras que se lleven a cabo deberán estar acordes con las normas de aceptación nacional (INVIAS, RAS, ICONTEC, AWWA, etc). En todo caso antes de llevar a cabo las obras, se deberá presentar los proyectos, los planos y especificaciones que utilizará en las distintas intervenciones a **ESPUFLAN E.S.P**, quien podrá presentar observaciones, inquietudes o comentarios dentro de un plazo no mayor a 15 días hábiles después de presentado el informe por el Operador. Las observaciones deberán ser contestadas con las explicaciones y soportes de carácter técnico y documental correspondientes. Igualmente, **ESPUFLAN E.S.P** podrá realizar visitas a las obras cuando lo estime pertinente y solicitar informes de avance de obra. La no observancia de este procedimiento implicará incumplimiento del Contrato.

- Permisos y relaciones con las autoridades departamentales, regionales y nacionales.

  - Adelantar las gestiones necesarias ante las autoridades para renovar y mantener las concesiones de agua vigentes, pagar los derechos de uso de agua potable y disposición de aguas tratadas.

- Plan de uso eficiente del agua, renovarlo y mantener la vigencia la vigencia de este.

- Gestionar con el municipio y el departamento las inversiones necesarias para adelantar todos los proyectos necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado, como son los siguientes:

  - Obras para el manejo ambiental de la eliminación de vertimientos (colectores y bombeos)
  - Planta de tratamiento de aguas residuales, para toda la población.
  - Obras de redes de alcantarillado pluvial o combinado tendientes a resolver los problemas de inundaciones que se presentan en algunos sectores específicos de la población.

4.2 Obligaciones especiales.

El operador deberá cumplir con las siguientes obligaciones particulares durante el desarrollo del Contrato. En los casos de inversiones mínimas de que trata el numerales 4.2.1 y su subnumerales, los datos de costos que están expresados en pecios de diciembre de 2019, para efecto de medir el cumplimiento de las metas, los montos de inversión mínimos se actualizarán anualmente utilizando para ello el IPC al 31 de diciembre anterior respecto del año de referencia; En los cuadros de costos, la coma es separador de miles y el punto, separador decimal.

4.2.1 Inversiones mínimas que el operador deberá adelantar.

El operador deberá adelantar todas las inversiones tendientes a que se cumpla con los siguientes aspectos:

4.2.1.1 Conexiones domiciliarias de acueducto y alcantarillado.

El operador deberá adelantar 496 conexiones domiciliarias de acueducto y 500 conexiones de alcantarillado cada año de vigencia del contrato; el número de conexiones por cada año podrán tener variaciones de hasta máximo de un 5% de desviación por abajo respecto de la meta acumulada, pero en todo caso al finalizar el contrato, el operador deberá contar por lo menos con 9.920 conexiones nuevas de acueducto y 10.000 conexiones nuevas de alcantarillado.

Se entenderá como usuario nuevo aquel que implique una nueva acometida de acueducto o alcantarillado, bien sea con medidor o no en el caso de alcantarillado.

Las conexiones domiciliarias serán pagadas por el usuario, pero el operador debe crear un procedimiento que permita mostrar al usuario el cálculo de los costos que le serán cobrados, como parte del procedimiento previo a la construcción de la conexión. No se debe permitir que los usuarios hagan directamente las conexiones.

Las obligaciones de conexión se suspenderán, si se comprueba y certifica por parte del Interventor que no hay más usuarios nuevos a conectar a red que estén interesados y que se encuentren en el área de influencia de las redes de acueducto o alcantarillado.

4.2.1.2 Optimización del sistema de producción, incluyendo el sistema de almacenamiento

El operador deberá adelantar la totalidad de las siguientes obras descritas en el plan maestro de Grucón, referencia[1], y que son las siguientes (es decir, se deberá llevar a cabo la totalidad de las obras planteadas en dicho plan maestro):

- Optimización de bocatoma existente.
- Desarenador planta de tratamiento de agua potable existente.
- Optimización de la planta de tratamiento de agua potable existente (cámara de entrada de agua cruda, floculadores, sedimentadores 1 y 2, filtros batería 1, tanque de cloración, filtros batería 2, tanque elevado PTAP para el lavado de filtros, tanque homogenización, sistema de manejo de lodos incluyendo el deshidratador de lodos, sistema de alcantarillado)
- Nueva estación de bombeo de aguas tratadas, con su respectivo tanque de almacenamiento (300 m^3).
- Optimización de tanques existentes y nuevo tanque elevado (1.100 m^3) incluyendo todas las tuberías y accesorios para su correcta operación.

El diseño del plan maestro se ha hecho para un caudal de 145 l/s y con base en ese valor, se han definido las dimensiones de los distintos componentes. El operador podrá decidir hace los ajustes que considere necesarios al proyecto si desea aumentar esta capacidad, pero en ningún caso se permitirá que las obras diseñadas y construidas tengan una capacidad inferior al proyecto de Grucón, es decir, 145 l/s o las capacidades de tanques indicadas (aplica para capacidades de bombeos, tratamientos, rebombeos, tanques de almacenamiento, etc.)

Siendo el operador el responsable de la construcción, puesta en marcha y operación de estas obras, deberá analizar los estudios y diseños de Grucón, y si encuentra

inconsistencias, errores u omisiones, deberá subsanarlos por su cuenta de tal manera que la responsabilidad final del diseño y construcción de estas obras serán enteramente del operador. No se considerará viable que el operador cuestione estos diseños para que alguien distinto a él haga las enmiendas del caso, ni que haga ningún reclamo por la existencia de cualquiera de estas razones.

Las obras de optimización del sistema de producción descritas en este numeral deberán estar terminadas y operantes al finalizar el año 2025.

4.2.1.3 Sectorización de las redes de acueducto.

Al igual que para las obras de producción, el operador deberá adelantar las obras necesarias para la sectorización de las redes de acueducto, de tal manera que la totalidad de la distribución se haga desde los tanques de almacenamiento existentes y proyectado (el de 1.100 m^3).

El proyecto de Grucón presenta un diseño que el operador podrá analizar y ajustar, pero en ese caso debe satisfacer los siguientes criterios establecidos en ese proyecto:

- La red se debe dividir en 4 sectores y un total de 24 subsectores.
- Debe ser posible continuar alimentando 23 subsectores si se requiere dejar uno de ellos fuera de servicio para mantenimiento.
- Los sectores deben estar macro medidos.
- La presión dinámica máxima en la red de distribución debe ser 45 metros de columna de agua, y un 50% de los nodos deben tener una presión dinámica máxima de 25 metros, ambos valores determinados en un modelo hidráulico, para las condicionas de caudal máximo horario al año 2043.

Las obras de sectorización de la red de distribución deberán estar terminadas al finalizar el año 2025.

Todos los diseños, suministros y obras que haga el operador deberán cumplir con las normas nacionales (resolución 330 de 2017 del MVCT, normas Icontec, etc.)

4.2.1.4 Mantenimiento del sistema de producción existente.

El Operador deberá hacer las inversiones necesarias para mantener de manera adecuada el sistema de producción existente, en particular los distintos equipos de bombeo deben ser renovados cada 10 años contados a partir de la puesta en operación de cada uno de ellos.

Parágrafo: en caso de que el Operador encuentre o utilice fuentes de agua cruda o tratada diferente de las fuentes existentes, en todo al finalizar el Contrato de Operación y si Espuflan así lo indica, la planta actual como el sistema de bocatoma y sus tanques deberán entregarse en condiciones operativas atendiendo un caudal mínimo de 145 Lps. La Operatividad se medirá durante un lapso de 60 días antes de la terminación del Contrato de operación, so pena de aplicación las garantías de cumplimiento que prevé el Contrato de Operación

4.2.1.5 Ampliación y reposición de redes de acueducto.

El Operador deberá adelantar obras de ampliación y reposición de redes de acueducto: las redes de ampliación serán aquellas que van por vías que no tienen actualmente tubería de acueducto y las de reposición serán aquellas que se construyen de manera paralela a una tubería ya existente, que deberá ser suspendida con la construcción de la línea de reposición; estas obras son diferentes a las necesarias para hacer el proyecto de sectorización indicado en el numeral anterior.

El operador deberá hacer inversiones en reposición y expansión por un valor de $532millones de pesos de diciembre de 2021 cada año de operación, es decir, deberá acumular un valor en suma aritmética de $10.640 millones, en los 20 años del Contrato de Operación con Inversión.

Al finalizar cada año, se hará el balance de las inversiones efectuadas, para lo cual se deben deflactar a pesos de diciembre de 2021 utilizando las cifras certificadas por el DANE para la inflación nacional. El objeto de dicho cálculo es que verificar por parte del Interventor el cumplimiento de las metas establecías en el párrafo anterior.

Para evaluar el valor invertido en redes nuevas y en reposiciones se medirán los metros instalados de cada tubería y se multiplicarán por los precios mostrados en el siguiente cuadro.

Valores por reconocer por las obras de redes de acueducto, precios en $/metro. Expresados en pesos de diciembre de 2021.

Diámetro nominal en pulgadas	Costo por Metro a precios de 2021
2	111.374
2,5	146.904

Diámetro nominal en pulgadas	Costo por Metro a precios de 2021
3	183.983
4	262.021
6	430.324
8	611.171
10	801.839
11	900.285
12	1.000.584
14	1.206.187
15	1.311.267
16	1.417.737
18	1.634.520

4.2.1.6 Ampliación y Reposición de redes de alcantarillado.

El Operador deberá adelantar obras de ampliación y reposición de redes de alcantarillado: las redes de ampliación serán aquellas que van por vías que no tienen actualmente tubería de alcantarillado y las de reposición serán aquellas que se construyen de manera paralela a una tubería ya existente, que deberá ser suspendida con la construcción de la línea de reposición.

El operador deberá hacer inversiones en reposición y expansión por un valor de $1.031 millones de pesos de diciembre de 2021 cada año de operación, es decir, deberá acumular en suma aritmética un valor de $20.620 millones de pesos en los 20 años de operación.

Al finalizar cada año, se hará el balance de las inversiones efectuadas, para lo cual se deben deflactar a pesos de diciembre de 2021utilizando las cifras del DANE. El objeto de dicho cálculo es que verificar por parte del Interventor el cumplimiento de las metas establecías en el cuadro anterior.

Para evaluar el valor invertido en redes nuevas y en reposiciones se medirán los metros instalados de cada tubería y se multiplicarán por los precios mostrados en el siguiente cuadro.

Valores por reconocer por las obras de redes de alcantarillado, precios en $/metro. Expresados en pesos de diciembre de 2021.

Diámetro nominal en pulgadas	Costo por Metro a precios de 2021
8	458.561
10	615.042
12	773.840
14	934.951
16	1.098.377
18	1.264.119
20	1.432.175
22	1.602.546
24	1.775.233
28	2.127.549
30	2.307.180
34	2.673.386
36	2.859.963
40	3.240.059

El incumplimiento del plan de inversión mínimo en reposición de redes tanto de Acueducto como de Alcantarillado, así como otros indicadores podrá implicar hacer eventuales devoluciones a los usuarios de acuerdo con la metodología tarifaria vigente.

4.2.1.7 Macro y micro medición.

El operador deberá mantener y eventualmente instalar macro medidores en todas las salidas de la planta de tratamiento tal manera que se pueda medir con precisión el volumen entregado a redes; estos macro medidores podrán ser mecánicos y deberán estar operantes dentro los tres meses calendarios siguientes a la suscripción del Acta de Inicio.

4.2.1.8 Relaciones con los usuarios.

El Operador instalará y mantendrá por lo menos un punto de atención a los usuarios, abiertos al público por lo menos ocho horas diarias de lunes a viernes y cuatro horas los sábados; los días festivos se podrán mantener cerrados; dichas oficinas contarán con toda la infraestructura informática y de comunicación para interconectar las diferentes bases de datos que permitan atender de manera apropiada a los usuarios. En dichas oficinas se

deberán atender todos los reclamos y todas las solicitudes por cualquier concepto concerniente al servicio de acueducto y alcantarillado, incluyendo entre otros, daños operativos, atención a las comunidades y atención de urbanizadores y constructores. El sitio debe ser de fácil acceso a los usuarios. Estos centros deberán estar operando al final del primer año de iniciado el contrato de operación

4.3 Definición de indicadores para efecto de interpretación y metas del contrato

El operador deberá llevar los siguientes indicadores, y reportarlos al final de cada mes de operación; esta obligación comenzará a regir a partir del final del sexto mes de iniciada la operación

4.3.1 Cobertura de acueducto y alcantarillado.

Cobertura de acueducto; la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios la define con la siguiente fórmula y durante la vigencia del contrato aplicará:

$$Cobertura\ de\ acueducto = \frac{\sum predios\ residenciales\ con\ servicio\ de\ acueducto}{\sum total\ de\ predios\ residenciales}\ x\ 100$$

En esta fórmula es importante destacar dos aspectos: en primer lugar, se trata de predios residenciales, y se sugiere para el caso de Flandes que se incluyan todos los predios, ya que es muy probable que en aquellos que no estén clasificados como residenciales (comerciales, industriales, oficiales) habiten de manera permanente algunas personas o familias, haciendo de estos usuarios residenciales en el sentido de la cobertura. En segundo lugar, se habla de predios y no de usuarios en el sentido comercial de la Empresa; es muy posible que se tengan varios predios bajo un solo usuario comercial, lo que deberá tener en cuenta en el cálculo del indicador.

- Cobertura de alcantarillado; la definición es similar a la de acueducto, reemplazando predios residenciales con servicio de *acueducto* por *alcantarillado*.
- Las metas de conexiones domiciliaras serán aquellas que lleven a tener por lo menos conectados y facturados los usuarios de acueducto y alcantarillado de acuerdo con lo descrito en el numeral 4.2.1.1. El operador deberá además calcular las coberturas y reportarlas, usando las fórmulas definidas anteriormente.

4.3.2 Índice de agua no contabilizada (IANC.)

El operador deberá reducir las pérdidas de agua de manera lineal hasta llegar a un valor máximo del 34% en el año 2032. El procedimiento que se seguirá para definir el indicador anual es el siguiente:

i) En el año 2022 se deberán instalar los macromedidores necesarios para llevar a cabo la medición de la totalidad del volumen producido en la planta de tratamiento.

ii) En el año 2023 se harán las mediciones de volumen producido y volumen facturado; con base en estos dos valores se definirá el indicador de pérdidas del año 2023, $IANC_{2023}$.

iii) Para evaluar el indicador máximo que se debe alcanzar al final de cada año, se usará una interpolación lineal entre el valor 2023 y el valor meta de 34% en el año 2032. En el siguiente cuadro se muestran, a manera de ejemplo, los valores metas a alcanzar cada año dependiendo de la pérdida medida en el año 2023.

Ejemplos de valores metas IANC dependiendo del valor medido en 2023

Año	Valores medidos IANC en el año 2023		
	70,00%	65,00%	60,00%
2023	70,00%	65,00%	60,00%
2024	66,00%	61,56%	57,11%
2025	62,00%	58,11%	54,22%
2026	58,00%	54,67%	51,33%
2027	54,00%	51,22%	48,44%
2028	50,00%	47,78%	45,56%
2029	46,00%	44,33%	42,67%
2030	42,00%	40,89%	39,78%
2031	38,00%	37,44%	36,89%
2032	34,00%	34,00%	34,00%

La fórmula que se usará para calcular este indicador es la siguiente.

$$IANC = \frac{Volumen\ producido - Volumen\ facturado}{Volumen\ producido}$$

Volumen producido es el volumen total producido durante todo el año, en m^3, medido a la salida de la planta de tratamiento de agua potable.

Volumen facturado es el volumen total del año facturado (tomado de la base comercial) desde el 01 de enero hasta el 31 de diciembre del año en que se calcula el índice.

4.3.3 Agua no contabilizada por usuario.

El índice de pérdidas por suscriptor facturado (IPUF, en m3/usuario/mes) se calculará anualmente con la siguiente fórmula:

$$IPUF = \frac{Volumen\ producido - Volumen\ facturado}{Número\ promedio\ de\ usuarios\ x\ 12}$$

Volumen producido es el volumen total producido en el año en m^3, medido a la salida de la planta de tratamiento, antes de los tanques de almacenamiento.

Volumen facturado es el volumen total facturado comercialmente en el año en m^3, medido como la suma de los volúmenes de todas las facturas producidas en el año.

Número promedio de usuarios es la semisuma del número total de usuarios (incluyendo residenciales y no residenciales) que se tienen al principio del año (al 31 de diciembre del año anterior) y al final del año (al 31 de diciembre del año de cálculo).

Este valor se deberá reportar mensualmente y el promedio anual durante toda la vigencia del Contrato.

4.3.4 Micro medición efectiva

La fórmula para evaluar la micro medición efectiva será la siguiente:

$$Micro\ medición\ efectiva = \frac{Número\ de\ micro\ en\ buen\ estado}{Número\ usuarios\ del\ servicio\ de\ acueducto}$$

- El Operador deberá realizar gestiones en materia de micro medición, para que, a partir del cuarto año contado desde Acta de Inicio del Contrato, los usuarios cuenten con una micro medición efectiva del 98%.

- El 100% de los conjuntos de varias viviendas (dos o más) deberán tener un macro medidor al finalizar el primer año de operación; la diferencia entre lo medido por este aparato y los micromedidores internos se deberá cobrar al conjunto.

4.3.5 Continuidad del servicio.

La continuidad del servicio se deberá medir evaluando los siguientes valores

$$Tiempo\ promedio\ de\ suspensión = \frac{\sum_{i=1}^{n} Horas\ daño_i \ \ x\ Usuarios\ afectados_i}{Número\ promedio\ usarios\ x\ Horas\ del\ año}$$

El valor se mide sobre los usuarios que tienen servicio por redes de distribución, y las variables son las siguientes:

- *Tiempo promedio de suspensión* es una medida ponderada del tiempo al año en el que no hay servicio (es una fracción entre cero y uno)
- *Horas daño$_i$:* para cada suspensión de servicio que haya en la red (por cualquier causa, como por ejemplo, daño en el sistema de producción, reparación de red, suspensión de bombeos, etc.) se debe determinar el tiempo en horas en que no hay servicio, redondeado a horas enteras (en el año se presentarán *i* suspensiones de servicio; el número debe ser similar al número de arreglos que se hagan en la red de distribución de todas las zonas).
- *Usuarios afectados$_i$:* el número de usuarios afectados por la suspensión del servicio indicada en el párrafo anterior
- *Número promedio de usuarios* es la semisuma del número total de usuarios (incluyendo residenciales y no residenciales) que se tienen al principio del año (al 31 de diciembre del año anterior) y al final del año (al 31 de diciembre del año de cálculo).
- *Horas del año,* son las horas que tiene el año (8,760 en un año normal, 8,784 en un año bisiesto).

La continuidad, en porcentaje, para el año en cuestión es entonces:

Continuidad = 100 (1- Tiempo promedio de suspensión)

Si al finalizar el año 2025 o cualquiera de los años siguientes no se cumple con una continuidad superior al 98,36%, medida anual, (medida siguiendo la metodología establecida en las resoluciones CRA 688 de 2014 y CRA 735 de 2017), el operador deberá aumenta la capacidad de producción en por lo menos 30 l/s en el año siguiente, de tal manera que al finalizar ese año se cuente con el este valor adicional.

4.3.6 Calidad del agua potable

Para medir la calidad del agua deberá adelantar los ensayos de laboratorio establecidos en la normatividad vigente y reportar mensualmente el valor del IRCA obtenido al interventor del contrato; este trabajo debe ser adelantado por el operador adicional al que pueda llevar a cabo la Secretaría de Salud del Departamento.

4.3.7 Calidad del agua residual

El operador deberá hacer, a través de un laboratorio certificado, todas las pruebas de cantidad y calidad del agua servida a la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales y de todas las entregas de aguas servidas, que deberán ser entregadas a la autoridad ambiental cuando se requieran, con el fin de determinar la carga contaminante de la población en los términos establecidos por las normas vigentes.

4.3.8 Recaudo corriente.

La fórmula para calcular el recaudo cada año será la siguiente:

$$IRC_i = \frac{(MF_i - CCP_i)}{MFi}$$

Donde:

- IRC_i es el Índice de recaudo corriente del año *i*
- MF_i es el monto facturado del año *i*
- CCP_i es la cartera de corto plazo (con menos de un (1) año de antigüedad con que finaliza el año *i*)

El recaudo corriente, el cual se debe calcular de acuerdo con la fórmula establecida deberá llevarse y mantenerse en niveles del 95% a partir del tercer año de operación.

4.3.9 Índice de reclamos de los clientes

La fórmula para el cálculo del índice de reclamos cada año es la siguiente:

$$IR_i = {}^{R_i}/_{C_i}$$

Donde:

- IR_i es el Índice de reclamos del año *i*
- R_i es el número de reclamos del año *i*
- C_i es el promedio mensual de clientes del año *i*; es la misma variable *Número promedio de usuarios* usado para los cálculos de continuidad

Parágrafo: para el cálculo del indicador de Recaudo, en ningún caso se deberá incorporar la cartera de **ESPUFLAN E.S.P**, que gestione el Operador de acuerdo con lo establecido en numeral 13.6 del Contrato de Operación.

El índice de reclamos deberá ser inferior al 2% a partir del comienzo del tercer año de operación por lo menos un punto de atención abierto por lo menos 48 horas por semana, incluyendo servicio los sábados.

4.4 Informes que el operador debe presentar.

El Operador deberá presentar a la interventoría los siguientes informes; el contenido que se muestra es preliminar y su forma final deberá ser acordada y ajustada con la interventoría:

- Informe de indicadores operativos, que debe contener, entre otros, producción mensual en m^3 en cada una de las plantas, agua facturada durante el mes, IPUF para el mes correspondiente, consumos de energía por cada uno de los sistemas de bombeo, consumos de químicos en las plantas, costos de químicos y energía, continuidad, IRCA, daños en acueducto, daños en alcantarillado, tiempos promedio de atención de daños en acueducto y en alcantarillado, etc.

- Informe de indicadores financieros, valores corrientes facturados detallados por servicio de acueducto, Alcantarillado y otros para efecto del cálculo de avance del contrato de acuerdo con lo previsto en la cláusula 4 del Contrato de operación, recaudo corriente, recaudo cartera, estado final cartera, con especial detalle en el pago de subsidios por parte del Municipio.

- Informe de indicadores comerciales: usuarios discriminados al final del mes, usuarios suspendidos y cortados, reporte de micro medición, consumo discriminado por tipo de usuarios, lecturas cero, agua facturada por acueducto y por alcantarillado, PQR, evolución de estas, atención, impacto de las campañas sociales.

- Informe de obras adelantadas que justifiquen la inversión específica en las mismas.

- Informe de obras adelantadas que no tienen pago específico (mantenimiento, limpiezas, arreglos locativos, etc.)

Estos informes se deben presentar con fecha de corte al 31 de marzo, 30 de junio, 30 de septiembre y 31 de diciembre. El primer informe debe incluir, adicionalmente, desde el inicio del contrato y el último debe incluir, adicionalmente, hasta el final del Contrato. Esta información debe ser entregada dentro de los 20 días calendarios siguientes a la terminación del trimestre respectivo.

Adicionalmente, el operador deberá presentar mensualmente un informe con la cartera discriminada.

5. Causales de terminación anticipada del contrato de operación

Aspectos que dan lugar a la terminación anticipada del Contrato de Operación por causas técnicas atribuibles al Operador por incumplimiento del Anexo técnico y serán las siguientes:

1. No construir las obras de producción y sectorización en el plazo y las condiciones establecidas en este anexo técnico.
2. Atrasarse en un año determinado en más de un 10% del valor acumulado de inversión en instalación y reposición de redes de acueducto.
3. Atrasarse en un año determinado en más de un 10% del valor acumulado de inversión en instalación y reposición de redes de alcantarillado.
4. No cumplir con las metas de agua no contabilizada (IANC) y continuidad durante dos años consecutivos.
5. No poner el punto de atención de usuarios en el Municipio de Flandes de acuerdo con lo previsto en el Anexo Técnico.

PLIEGO