

**ESTUDIO DE COSTOS PARA LOS SERVICIOS PÚBLICOS
DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

**METODOLOGÍA RESOLUCIÓN CRA 825 DE 2017; 836 de 2018 Y 844 DE
2018**



**EMPRESA MUNICIPAL
DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS
DE VÉLEZ – EMPREVEL E.S.P.
EMPREVEL E.S.P.
2021**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS	7
1.1 Sistema de acueducto	7
1.1.1. Bocatomas.....	7
1.1.2. Planta de Tratamiento.....	8
1.1.3. Tanques de almacenamiento	8
1.1.4. Redes de distribución	8
1.2 Sistema de alcantarillado sanitario	11
2. ASPECTOS COMERCIALES	14
2.1 Usuarios y cobertura de acueducto	14
2.2 Consumos por usuario	16
2.3 Micro medición.	17
3. ASPECTOS OPERATIVOS.	18
3.1 Pérdidas.....	18
3.2 IRCA	18
3.3. Continuidad	19
3.4. Consumo de productos químicos y energía	19
4. PROYECCIONES.....	20
4.1 Proyección de Viviendas.....	20
4.2 Proyección de consumos.....	22
5. PLANTEAMIENTO DEL POIR.....	26
5.1 Definición de proyectos	26
5.1.1. Grupo 1 – Proyectos que generan suscriptores nuevos	26
5.1.2 Grupo 2 Proyectos que reducen el indicador IRCA	28
5.1.3. Grupo 3 Proyectos que mejoran continuidad y pérdidas.	28
5.1.4. Grupo 4 Proyectos que conectan usuarios de alcantarillado.	28
5.1.5. Grupo 5 Proyectos que mejoran la calidad del agua vertida	29
5.1.6. Grupo 6 Proyectos que mejoran la continuidad del alcantarillado sanitario.	29
5.2 Evaluación del POIR.....	29
5.2.1. Grupo 1 – Proyectos que generan suscriptores nuevos	30
5.2.2 Grupo 2 Proyectos que reducen el indicador IRCA	31

5.2.3. Grupo 3 Proyectos que mejoran continuidad y pérdidas.	31
5.2.4. Grupo 4 Proyectos que conectan usuarios de alcantarillado.	32
5.2.5. Grupo 5 Proyectos que mejoran la calidad del agua vertida.	33
5.2.6. Grupo 5 Proyectos que mejoran la continuidad del alcantarillado sanitario.	33
5.3 PLAN DE OBRAS E INVERSIONES RESULTANTE.....	34
6. AÑO BASE CALCULO TARIFARIO	36
7. COSTO MEDIO DE ADMINISTRACIÓN (CMA).....	36
6.1 Costos administrativos del año base (CA)	36
8. COSTO MEDIO DE OPERACIÓN (CMO)	40
8.1 Costo medio de operación general	40
8.2 Costo medio operativo particular	42
8.7 Cálculo del Costos Medio de Operación (CMO)	43
9. COSTO MEDIO DE INVERSIÓN (CMI)	43
9.1 Cálculo del Valor de los activos Actuales	43
9.2 Plan de Obras e Inversiones	45
9.3 Cálculo del Costo Medio de Inversión (CMI)	48
9.5 COSTO MEDIO DE TASAS AMBIENTALES (CMT)	49
10. ESTRUCTURA DE COSTOS	50
11. COMPONENTES DE LA TARIFA	50
12. FACTORES DE SUBSIDIOS ASIGNADOS	51
13. TARIFAS	52
12.1 Tarifas acueducto	52
12.2 Tarifa alcantarillado.....	52
12.3 Facturación Promedio usuario mes	¡Error! Marcador no definido.

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 - Red existente en Vélez	8
Tabla 2 – Redes que se construyen con el contrato que adelanta la ESANT	10
Tabla 3 – Redes por rehabilitar de acueducto	11
Tabla 4 – Sistema existente de alcantarillado	11
Tabla 5 – Obra contratada para las redes de alcantarillado de la población de Vélez	12
Tabla 6 – Comparación entre la red existente y la que se está construyendo (longitud en metros).....	12
Tabla 7 – Redes por rehabilitar de alcantarillado	13
Tabla 8 – Composición de usuarios desde 2016 hasta el 2020.....	14
Tabla 9 – IRCA mensual	18
Tabla 10 – Consumos de energía	19
Tabla 11 – Consumos de químicos en el tratamiento	20
Tabla 12- Resultados viviendas censo 2018	20
Tabla 13- Usuarios eléctricos en Vélez (SUI)	21
Tabla 14- Valores iniciales para proyecciones de usuarios y demandas.....	22
Tabla 15 – Proyección de usuarios	23
Tabla 16 – Cálculo de caudales y almacenamiento requerido en el tiempo	24
Tabla 17 – Características conducción Pozo Verde a La Capilla	26
Tabla 18 – Características nuevo bombeo desde La Capilla a PTAP	26
Tabla 19 Composición asumida redes de distribución (longitudes en metros).....	27
Tabla 20 – Composición asumida redes de recolección (longitudes en metros).....	28
Tabla 21 – Costo de construcción del nuevo sistema desde Pozo Verde	30
Tabla 22 – Valor red de distribución, 2020	31
Tabla 23 Valor de reposición de la red de acueducto	32
Tabla 24 – Valor del alcantarillado, 2020	32
Tabla 25 – Valor de reposición de la red de alcantarillado, \$ millones 2020	33
Tabla 26 Plan de obras e inversiones regulado Vélez \$ millones 2020.....	34
Tabla 27 – Criterios para el cálculo del costo medio de administración.....	36
Tabla 28. Bases de datos para el cálculo de los costos administrativos acueducto	39
Tabla 29. Bases de datos para el cálculo de los costos administrativos alcantarillado	39
Tabla 30 Criterios para el cálculo de los costos operativos generales.....	40
Tabla 31 – Base de datos para el cálculo del costo medio de operación general acueducto.....	41
Tabla 32 - Criterios para el cálculo de los costos operativos particulares	42
Tabla 33 – CMO Acueducto y Alcantarillado \$2016.....	43
Tabla 34 – Valor de los activos depreciados actuales de acueducto y alcantarillado tanques y pozos 2020.....	44
Tabla 35 - Valor de los activos depreciados actuales de acueducto y alcantarillado redes 2020	45
Tabla 36 - Valor de los activos depreciados actuales de acueducto y alcantarillado 2020	45
Tabla 37 – Valor Presente Neto Plan de Obras e Inversiones Acueducto.....	46
Tabla 38 – Valor Presente Neto Plan de Obras e Inversiones Alcantarillado.....	46
Tabla 39 – Valor Presente neto Agua Suministrada corregida por pérdidas Acueducto	47
Tabla 40 – Valor Presente Neto Agua Vertida corregida por pérdidas Alcantarillado.....	47
Tabla 41. CMT alcantarillado.....	49
Tabla 42. Estructura costos acueducto	50

Tabla 43. Estructura costos alcantarillado	50
Tabla 44 – Tarifas acueducto y alcantarillado.....	50
Tabla 45 – Factura estimada de los servicios estrato 4.....	51
Tabla 46 Estructura subsidios acueducto - alcantarillado.....	51
Tabla 47. Tarifas resultantes por estrato y sector en acueducto.....	52
Tabla 48. Tarifas resultantes por estrato y sector en alcantarillado	53
Tabla 49. Consumo promedio usuario	¡Error! Marcador no definido.

LISTADO DE GRAFICAS

Gráfica 1 - Variación de usuarios en el tiempo	16
Gráfica 2 - ICUF (m3/usuario/mes)	17
Gráfica 3 - Micromedición efectiva año 2020	17
Gráfica 4 - IPUF (m3/usuario/mes)	18
Gráfica 5 - Continuidad.....	19

INTRODUCCIÓN

EMPREVEL E.S.P. es la empresa encargada de administrar y prestar los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de Vélez en Santander.

A 31 de diciembre de 2020 EMPREVEL contaba con 3.658 suscriptores en el servicio de acueducto y 3.248 suscriptores en el servicio de alcantarillado. Lo anterior ubica a la empresa en el primer segmento de la metodología tarifaria definida por la CRA.

El presente documento muestra el procedimiento que se llevó a cabo para calcular cada uno de los componentes que forman parte de la tarifa para los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en el municipio de Vélez-Santander; teniendo en cuenta la metodología tarifaria expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, establecida en la Resolución CRA 825 de 2017 y en la Resolución CRA 844 de 2018.

La Empresa Municipal de Servicios Públicos Domiciliarios de Vélez- EMPREVEL E.S.P. fue intervenida mediante Resolución No 20161300013785 del 23 de mayo de 2016, por estar incurso en las causales contempladas en los numerales 59.1, 59.3 y 59.7 de la Ley 142 de 1994.

Con relación de los servicios de acueducto y alcantarillado, las causales de la intervención se resumen en los siguientes aspectos:

- Índice de Riesgo de Calidad del Agua del 28,01% (no apta para el consumo humano).
- Las cuentas bancarias se encontraban embargadas, debido al reiterado incumplimiento de la empresa en los pagos a terceros, generando iliquidez y poniendo en riesgo la eficiente prestación de los servicios a su cargo
- Incumplimiento en la remisión de información veraz, completa y oportuna a la Superservicios y la CRA.

Por las razones antes expuestas, la empresa ha hecho un esfuerzo importante en la construcción de la información financiera veraz que sirva de base para el cálculo tarifario. Por esta razón, se toma como año base los estados financieros a diciembre de 2020.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

Comprende la descripción de los aspectos técnicos, comerciales y operativos de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Vélez; en la descripción técnica se determinará el estado y la capacidad de los distintos componentes físicos; se analizarán además los aspectos operativos que permitirán establecer los costos particulares de productos químicos y energía y la calidad del agua entregada a los usuarios; finalmente se analizarán los aspectos comerciales que permitirán establecer la situación con respecto a usuarios y consumos actuales.

1.1 Sistema de acueducto

La población de Vélez cuenta con un sistema de acueducto con una infra estructura de producción desde las fuentes hasta la planta de tratamiento que por diversos motivos no tienen la capacidad para garantizar durante todo el año el suministro a la población.

1.1.1. Bocatomas

El sistema puede tomar agua desde cuatro fuentes distintas, tres de las cuales son usadas permanentemente y una cuarta por bombeo que sirve de refuerzo en época de verano en la que las primeras tres reducen su caudal por debajo de las necesidades de la población.

La primera de las tres bocatomas por gravedad lleva el agua desde la quebrada La Chintoca hasta el sitio donde se toma el agua de la Quebrada La Batanera, reforzando en esta manera el caudal que se capta de ésta última. La bocatoma es de fondo (es decir, sobre un pequeño muro transversal a la quebrada se construye una rejilla que lleva el agua hasta una caja, de donde sale la conducción), desde la bocatoma hasta el desarenador existe una red en PVC de 4" y del desarenador hasta el desarenador de la fuente La Batanera lleva una conducción de 3", y desde allí en 6" de diámetro hasta la PTAP y aproximadamente 6 kilómetros de longitud y está en buen estado: no se tiene un plano de la conducción y los operadores consideran que en verano su aporte se reduce a unos 3 l/s (no hay forma de verificarlo). Para llegar a ella, el personal debe caminar unas 2 horas.

La segunda de las tres bocatomas por gravedad es un pozo natural en la Quebrada La Batanera (donde se recibe el aporte de la Chintoca), desde donde sale la tubería de aproximadamente 4 kilómetros y se encuentran tramos entre 8" y 6" de diámetro hasta llegar a un tanque llamado Tanque Vertedero, localizado en los predios de la planta de tratamiento; a este tanque llegan todas las conducciones de producción y desde este tanque sale una sola tubería, corta, hasta la PTAP. La conducción desde La Batanera se encuentra en buen estado y suministra hasta unos 40 l/s, pero en verano se reduce a 5 l/s. La tercera bocatoma por gravedad está localizada en la quebrada La Peña, desde donde sale la tubería de aproximadamente 3 kilómetros con tramos entre 4" y 3" de diámetro hasta llegar al Tanque Vertedero; la conducción se encuentra en buen estado y no se tiene un dato confiable sobre su capacidad, pero en verano se reduce a 0 l/s.

La cuarta bocatoma viene desde un nacedero de una gran capacidad llamado Pozo Verde, que tiene muy buen caudal durante todo el año (suficiente para el suministro a Vélez); durante el verano, en el que las otras bocatomas reducen su caudal o se secan, se pone en operación este sistema que aporta hasta 20 l/s. De acuerdo con los planos que se tienen en la Empresa, en el nacedero Pozo Verde hay una bocatoma desde la que sale un tubo de 8" de diámetro y aproximadamente 13 Kilómetros de longitud hasta un sitio llamado La Capilla, donde hay una estación de bombeo que impulsa el agua a través de una conducción de aproximadamente 3 kilómetros de longitud y 6" hasta el Tanque Vertedero de la PTAP. En la estación hay varios tipos de bombas (centrífugas y sumergible) que dificultan la operación y el mantenimiento.

Se tiene entonces que al Tanque Vertedero que hay previo a la PTAP llegan las tres tuberías desde las bocatomas (La Batanera, La Peña y el bombeo desde La Capilla); este tanque no tiene rebosadero y todo el caudal que le llega es enviado a la planta; a la entrada de la PTAP no hay un control que permita regular el caudal que viene desde el Tanque Vertedero.

1.1.2. Planta de Tratamiento

Es una Planta convencional construida en concreto, en el año 1975. Con una capacidad instalada de 100 L/s y caudal de operación promedio de 55 L/s (en época de lluvia). La tubería que llega a la planta desde el Tanque Vertedero descarga, sin ningún control, a un pequeño tanque de aquietamiento que tiene un sistema de vertedero de excesos adecuado. A continuación, está la canaleta Parshall, de ancho de garganta 6", donde se adiciona el químico.

1.1.3. Tanques de almacenamiento

A la salida de la planta se tienen dos tanques de almacenamiento de 400 y 350 m³ y un sistema de bombeo que lleva agua a un tanque que está por encima de la PTAP, con 200 m³ de capacidad, para un total de 950 m³, con lo que se podría manejar un caudal del orden de 33 l/s (asumiendo 1/3 de volumen diario de almacenamiento), inferior a la capacidad de la PTAP. Por lo tanto, hay deficiencia de almacenamiento.

1.1.4. Redes de distribución

En el mes de marzo de 2021 EMPREVEL llevó a cabo un catastro preliminar de redes que arrojó los siguientes resultados:

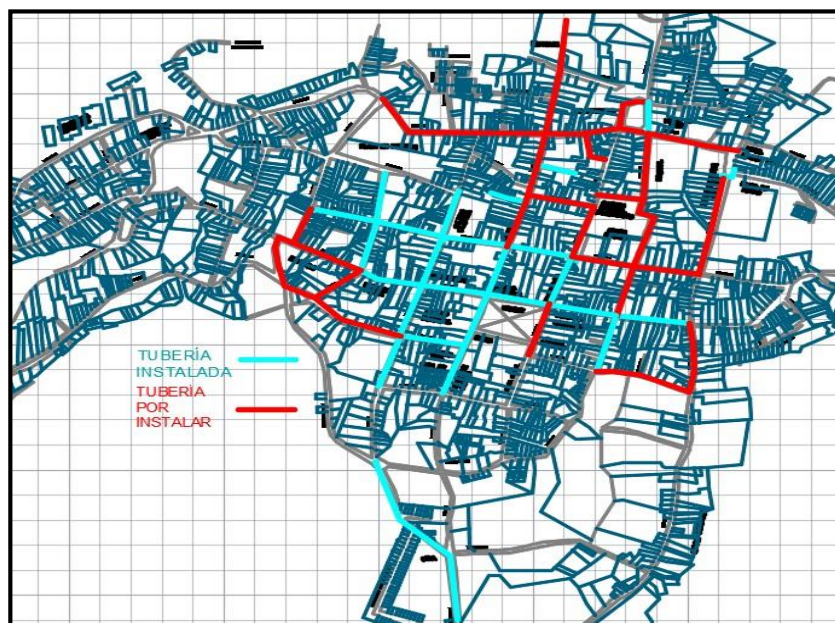
Tabla 1 - Red existente en Vélez

Diámetro nominal	AC	HD	PVC	Total	%
Menor a 2"			7.891	7.891	29,7%
2"	38		9.734	9.771	36,8%
2 1/2"			2.387	2.387	9,0%
3"	350	103	3.744	4.197	15,8%
4"	110	29	1.170	1.309	4,9%
6"	501		124	625	2,4%
8"		189	188	376	1,4%
Totales	998	321	25.237	26.556	100,0%
%	3,8%	1,2%	95,0%	100,0%	

En el año 2015, la ESANT (Empresa de servicios públicos de Santander) llevó a cabo la contratación de la construcción de las obras de acueducto y alcantarillado de la población que contemplaba, en valor inicial, los siguientes componentes, con un valor total de \$27.084 millones:

- Redes de acueducto, \$3.643 millones.
- Redes de alcantarillado sanitario, \$16.482 millones.
- Redes de alcantarillado pluvial, \$6.959 millones

Este contrato lo viene ejecutando la Unión Temporal Plan Maestro 2015, Contrato de obra N°267 de 2015; se han presentado una serie de ajustes en los alcances de los trabajos, y el valor total del mismo no se ha modificado, por lo que los alcances se han ido modificando; en la siguiente figura se muestra la red de distribución que se pretende hacer.

Ilustración 1 Obra contratada para las redes de acueducto de la población de Vélez

Fuente: Informe modificaciones de las redes de distribución acueducto, Interventoría del Contrato de Construcción, junio 2020.

En el mes de junio de 2020 se recibió de parte de la interventoría del contrato de construcción un plano en Autocad donde se indicaban las redes que se construirían de acuerdo con el avance del contrato a ese entonces. En el siguiente cuadro se muestra entonces la estadística de las tuberías que se están construyendo.

Tabla 2 – Redes que se construyen con el contrato que adelanta la ESANT

Diámetro nominal"	Longitud (m)	%
2	3.384	47,4%
3	1.905	26,7%
4	1.052	14,7%
6	334	4,7%
8	234	3,3%
10	235	3,3%
Total	7.144	100,0%

Si bien la comparación no es perfecta, se puede estimar que se requiere aún rehabilitar la diferencia entre las redes existentes y las redes que se deben rehabilitar (26.556 existentes y 7.144 en

construcción, es decir, 19.142 metros). Se hará entonces un supuesto asumiendo que esta longitud es proporcional a las longitudes de la red existente; en el siguiente cuadro se muestra entonces la longitud de redes a rehabilitar.

Tabla 3 – Redes por rehabilitar de acueducto

Diámetro nominal "	Porcentaje red existente	Longitud (m)
Menor a 2"	29,7%	5.685
2"	36,8%	7.044
2 1/2"	9,0%	1.723
3"	15,8%	3.024
4"	4,9%	938
6"	2,4%	459
8"	1,4%	268
Totales		19.142

1.2 Sistema de alcantarillado sanitario

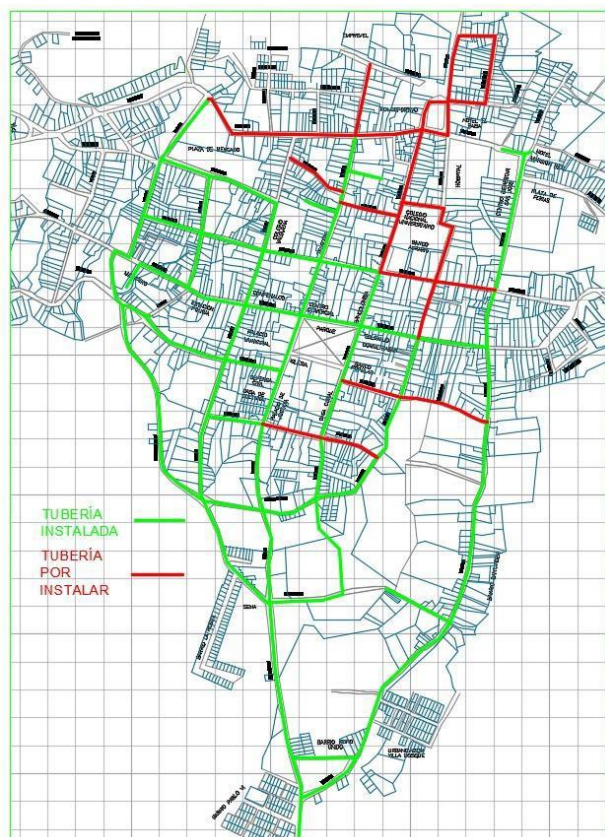
En el mes de abril de 2021 EMPREVEL llevó a cabo un catastro preliminar de redes que arrojó los siguientes resultados:

Tabla 4 – Sistema existente de alcantarillado

Diámetro nominal	Longitud	Porcentaje
6	422	1,8%
8	19.339	84,1%
10	1.275	5,5%
12	121	0,5%
14	1.342	5,8%
16	487	2,1%
Total	22.986	100,0%

Al igual que en el acueducto, el proyecto considerado para el alcantarillado sanitario solo contemplaba una parte de la ciudad, como se muestra en la siguiente figura, extractada del preparado por el contratista que está llevando a cabo las obras contratadas por la ESANT (Unión Temporal Plan Maestro 2015, Contrato de obra N°267 de 2015; las tuberías instaladas y por instalar se refieren al avance de la obra a noviembre de 2019, y los dos conforman la totalidad del contrato):

Tabla 5 – Obra contratada para las redes de alcantarillado de la población de Vélez



El proyecto de alcantarillado fue inicialmente diseñado y posteriormente reformulado como un proyecto “semicombinado”, es decir, considerando un aporte importante de lluvias, pero en la reformulación no se hizo un diseño para toda la población. En el siguiente cuadro se muestra una comparación entre la red existente y aquella que se está construyendo con el contrato de la ESANT.

**Tabla 6 – Comparación entre la red existente y la que se está construyendo
(longitud en metros)**

Diámetro nominal (pulg.)	Red existente	Contrato ESANT	Se espera que queden en total	Redes viejas que quedan
6	422		422	422
8	19.339	5.819	19.339	13.520
10	1.275	539	1.275	736
12	121	978	978	857
14	1.342	-	1.342	1.342
16	487	2.957	2.957	0
18		1.105	1.105	0
20		1.189	1.189	0
24		2.905	2.905	0
36		391	391	0
Total	22.986	15.883		

Si bien la comparación no es perfecta, se puede estimar que se requiere aún rehabilitar la diferencia entre esas dos cifras (22.986 existentes y 15.883 en construcción, es decir, 7.103 metros). Se hará entonces un supuesto asumiendo que esta longitud es proporcional a las longitudes de la red existente; en el siguiente cuadro se muestra entonces la longitud de redes a rehabilitar.

Tabla 7 – Redes por rehabilitar de alcantarillado

Diámetro nominal (pulg.)	Porcentaje red existente	Longitud (m)
6	1,8%	130
8	84,1%	5.976
10	5,5%	394
12	0,5%	37
14	5,8%	415
16	2,1%	150
Total	100%	7.103

2. ASPECTOS COMERCIALES

2.1 Usuarios y cobertura de acueducto

En el siguiente cuadro se muestra la evolución de los usuarios desde que la SSPD tomó posesión de ésta y es desde ese entonces que se tienen datos.

Tabla 8 – Composición de usuarios desde 2016 hasta el 2020

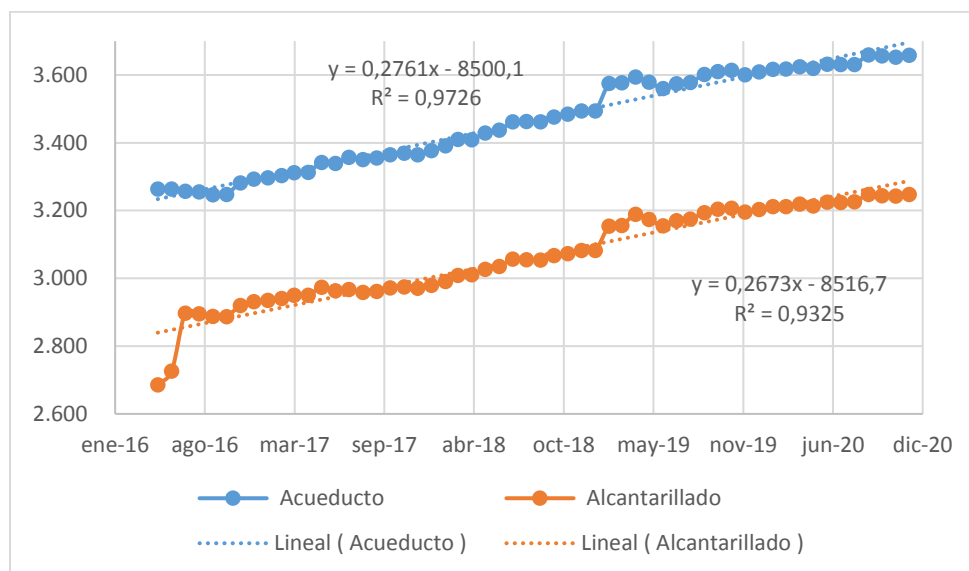
Mes	Acueducto	Alcantarillado
May-16	3.264	2.686
Jun-16	3.264	2.726
Jul-16	3.257	2.897
Aug-16	3.255	2.895
Sep-16	3.247	2.888
Oct-16	3.248	2.887
Nov-16	3.282	2.920
Dec-16	3.293	2.931
Jan-17	3.297	2.935
Feb-17	3.303	2.941
Mar-17	3.312	2.950
Apr-17	3.313	2.950
May-17	3.342	2.974
Jun-17	3.339	2.963
Jul-17	3.357	2.967
Aug-17	3.350	2.959
Sep-17	3.355	2.961
Oct-17	3.365	2.972
Nov-17	3.369	2.975
Dec-17	3.365	2.971
Jan-18	3.377	2.979
Feb-18	3.391	2.991
Mar-18	3.410	3.009
Apr-18	3.409	3.011

Mes	Acueducto	Alcantarillado
May-18	3.429	3.027
Jun-18	3.437	3.035
Jul-18	3.462	3.057
Aug-18	3.463	3.055
Sep-18	3.462	3.054
Oct-18	3.476	3.067
Nov-18	3.485	3.073
Dec-18	3.494	3.082
Jan-19	3.494	3.082
Feb-19	3.575	3.154
Mar-19	3.577	3.156
Apr-19	3.594	3.189
May-19	3.579	3.174
Jun-19	3.560	3.155
Jul-19	3.574	3.170
Aug-19	3.578	3.175
Sep-19	3.602	3.194
Oct-19	3.610	3.204
Nov-19	3.614	3.207
Dic-19	3.601	3.196
Ene-20	3.609	3.203
Feb-20	3.617	3.212
Mar-20	3.618	3.212
Abr-20	3.624	3.219
May-20	3.620	3.214
Jun-20	3.632	3.225
Jul-20	3.631	3.224
ago-20	3.631	3.226
sep-20	3.659	3.248
oct-20	3.656	3.244

Mes	Acueducto	Alcantarillado
nov-20	3.653	3.243
dic-20	3.658	3.248

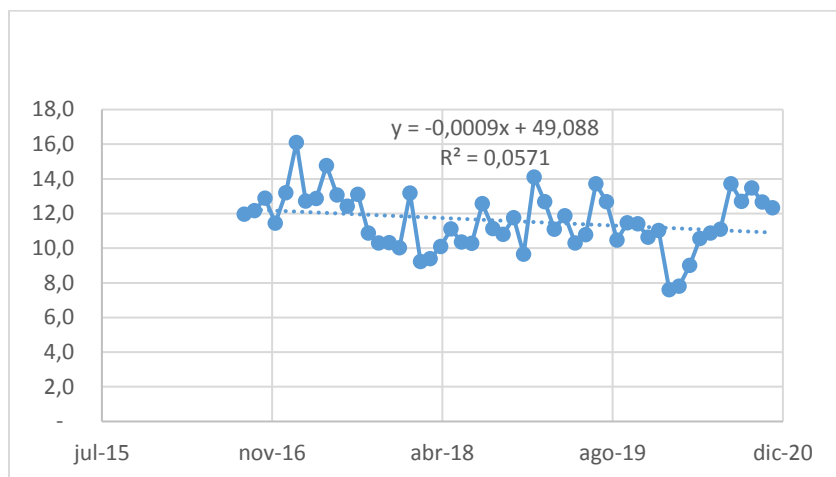
Para analizar la variación de usuarios en el tiempo, se ha dibujado la siguiente gráfica; se muestran las regresiones lineales para acueducto y alcantarillado; si se usa la de acueducto, es posible establecer que el número de usuarios ha crecido a razón de 0,2761 usuarios/día, lo que daría un promedio de 101 usuarios/año. Para el alcantarillado, un cálculo similar daría 98 usuarios nuevos/año.

Gráfica 1 - Variación de usuarios en el tiempo



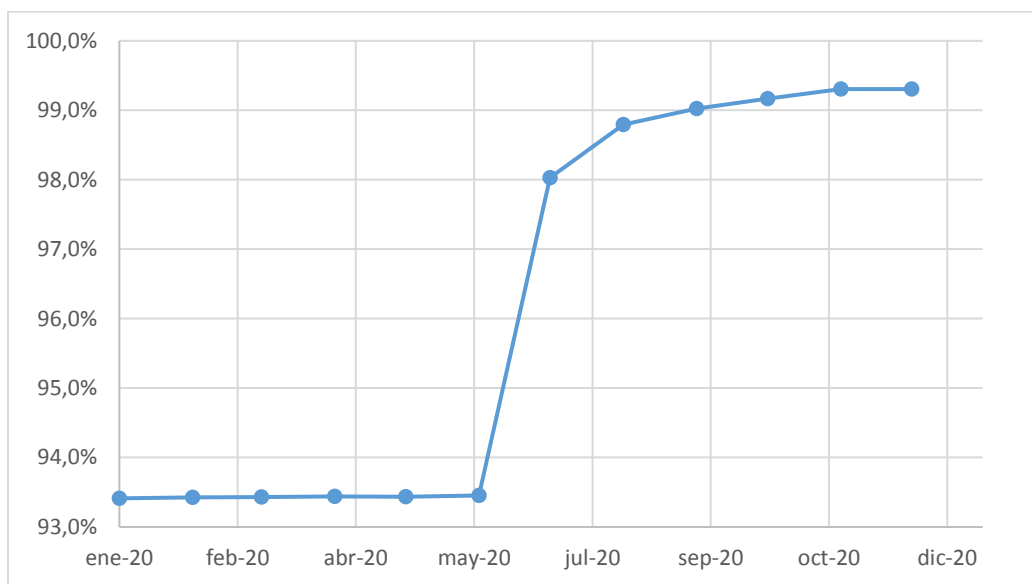
2.2 Consumos por usuario

En el siguiente cuadro se muestra una gráfica en la que se observa el ICUF mensual desde el inicio de la intervención; en promedio se tiene una reducción de 0,0009m³/día, lo que daría un valor de 0,33 m³/año; adicionalmente permite suponer un consumo al final del año 2020 del orden de 11,0 m³/usuario/mes. Teniendo en cuenta que es este un consumo ya muy bajo, no se considerarán reducciones de consumo pues es muy posible que la tendencia en la gráfica se deba a la baja continuidad del sistema.

Gráfica 2 - ICUF (m3/usuario/mes)

2.3 Micro medición.

En la siguiente figura se muestra la evolución de la micro medición efectiva durante el año 2020

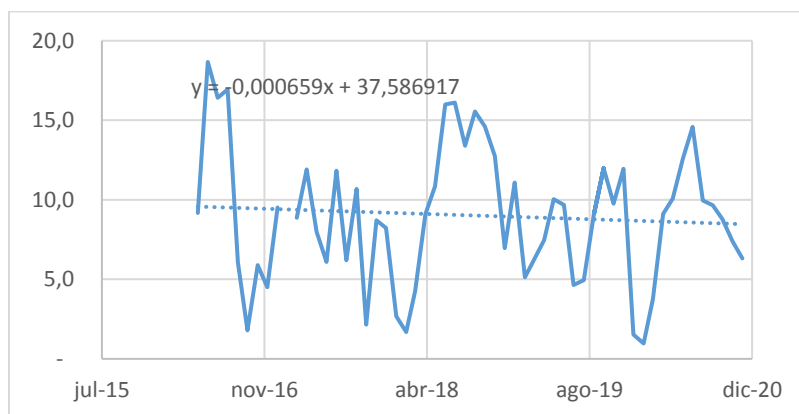
Gráfica 3 - Micromedición efectiva año 2020

3. ASPECTOS OPERATIVOS.

3.1 Pérdidas

En la siguiente figura se muestra el comportamiento del IPUF mensual desde el inicio de la operación.

Gráfica 4 - IPUF (m3/usuario/mes)



La línea de ajuste muestra un promedio inferior a los 10 m3/usuario/mes y una tendencia a la baja, del orden de 0,24 m3/año. Estos valores serán analizados dentro de las proyecciones del POIR.

3.2 IRCA

En el siguiente cuadro se muestran los valores de IRCA mensuales durante la intervención; se observa que siempre han sido menores del 5% , lo que indica que el agua no tienen riesgo y es potable.

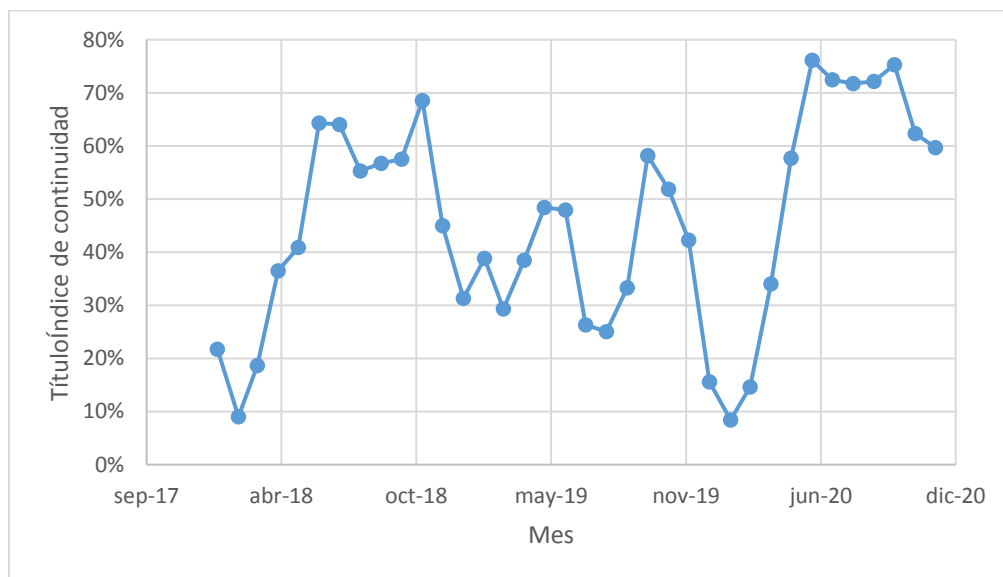
Tabla 9 – IRCA mensual

Mes	2016	2017	2018	2019	2020
Enero		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Febrero		2,87%	3,73%	0,00%	0,00%
Marzo		0,67%	3,22%	1,42%	0,00%
Abril		0,00%	0,49%	2,10%	2,30%
Mayo		0,32%	2,58%	1,23%	4,13%
Junio		2,48%	1,49%	0,00%	1,84%
Julio	1,68%	0,22%	0,00%	0,00%	0,00%
Agosto	0,52%	3,50%	3,98%	0,00%	0,00%
Septiembre	3,90%	1,74%	0,00%	0,00%	0,00%
Octubre	2,10%	4,14%	2,66%	0,00%	0,00%
Noviembre	1,85%	0,00%	0,00%	0,00%	2,58%
Diciembre	1,42%	0,21%	0,00%	0,00%	1,47%

3.3. Continuidad

La continuidad comenzó a ser calculada como lo sugiere la CRA desde el año 2018; en la siguiente figura se observa su valor a nivel mensual desde ese entonces:

Gráfica 5 - Continuidad



Es este el aspecto más crítico de la operación del sistema; se observa que la continuidad disminuye durante los meses de verano, ya que las fuentes por gravedad prácticamente desaparecen y quedan supeditados a la fuente de abastecimiento Pozo Verde, que tiene capacidad suficiente, pero al encontrarse la conducción en mal estado, no puede suplir la demanda requerida.

3.4. Consumo de productos químicos y energía

En el siguiente cuadro se muestran los consumos de energía en la planta de tratamiento (bombeo a las partes altas) y en la estación La Capilla (bombeo de producción), de acuerdo con la información suministrada por la Empresa durante el año 2019

Tabla 10 – Consumos de energía

Descripción	2019	2020
Volumen captado por gravedad (m3/año)	421.986	725.576 ¹
Volumen captado por bombeo (m3/año)	590.976	146.721 ¹
Total captado	1.012.962	872.297
Volumen suministrado (m3/año)	870.140	829.548
Consumo agua lavado	14,1%	4,9%
Consumo energía planta (kwh/año)	42.435	54.840

Descripción	2019	2020
Consumo agua bombeo (La Capilla), (kwh/año)	127.160	123.600

¹Se hace proporcional a los caudales reportados, el resultado es cuestionable

Con respecto al consumo de productos químicos, en el siguiente cuadro se muestra un resumen de los consumos desde el inicio de la intervención y hasta el año 2020.

Tabla 11 – Consumos de químicos en el tratamiento

Año	Volumen suministrado	kilos de coagulante	kilos de cloro	Kilos de hipoclorito
2016	424.436	24.200	1.224	80
2017	786.051	42.000	2.244	160
2018	873.780	47.150	2.380	160
2019	870.140	41.196	2.176	
2020	829.548	42.329	2.448	135
Total	3.783.955	196.875	10.472	535
Concentración		52,310	2,716	0,135

4. PROYECCIONES

4.1 Proyección de Viviendas

En el siguiente cuadro se muestran los resultados del censo de 2018 para la cabecera municipal de Vélez.

Tabla 12- Resultados viviendas censo 2018

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Unidades de vivienda con personas ausentes	252	6%
Unidades de vivienda de uso temporal	21	1%
Unidades de vivienda desocupadas	304	7%
Unidades de vivienda con personas presentes	3.539	86%
Total	4.116	100%

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Total sin "uso temporal" y "desocupadas"	3.791	92%

Fuente DANE

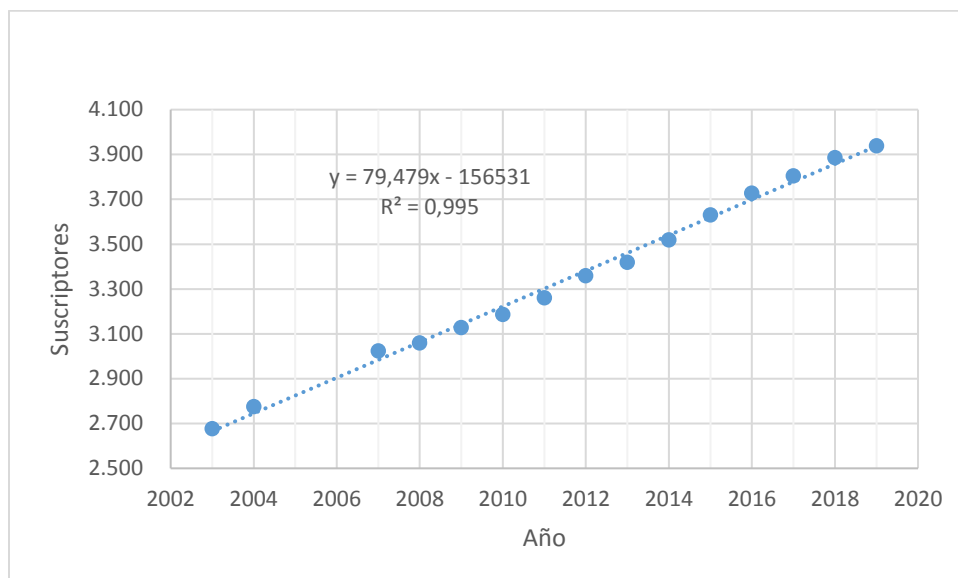
Para efectos de las proyecciones del POIR se usa el valor de 3.791 viviendas, ya que son las viviendas que son susceptibles de ser usuarios del sistema de acueducto.

Para estimar el crecimiento de usuarios en la población de Vélez se utilizó la información del sector eléctrico extraída del SUI; en el siguiente cuadro se muestra la evolución de usuarios a diciembre del año mostrado:

Tabla 13- Usuarios eléctricos en Vélez (SUI)

Año	Suscriptores eléctricos
2003	2.677
2004	2.776
2007	3.024
2008	3.059
2009	3.128
2010	3.186
2011	3.261
2012	3.359
2013	3.420
2014	3.519
2015	3.631
2016	3.727
2017	3.805
2018	3.886
2019	3.939

Si se grafican estos valores y se hace un ajuste lineal se obtiene una tasa de crecimiento que puede asumirse como la que representa el crecimiento de la población en usuarios, como se muestra en la siguiente figura.

Gráfica 1 – Suscriptores eléctricos a diciembre del año

El ajuste muestra un crecimiento de 79,479 usuarios/año; se usará un crecimiento de 80 viviendas/año.

4.2 Proyección de consumos

Con base en la proyección de viviendas y teniendo en cuenta los datos comerciales y operativos se hacen las proyecciones de demanda y plan de inversiones a partir del año 2022, por lo que se han estimado los siguientes valores a diciembre de 2021, usando los datos reales de diciembre de 2020.

Tabla 14- Valores iniciales para proyecciones de usuarios y demandas

Variable	Valor	Unidad
Tasa de crecimiento de viviendas	80	viviendas/año
Viviendas en diciembre de 2021	4.031	viviendas
Cobertura de acueducto en el año 0 (2021)	92,58%	
Cobertura de alcantarillado en año 0	82,1%	
Cobertura de acueducto en el año 10	98%	
Cobertura de alcantarillado en el año 10	90%	
Consumo de acueducto residencial (promedio 2020)	11,1	m³/usuario/mes
IPUF asumido (promedio 2020)	8,32	m³/usuario/mes
IPUF final (en 6 años)	6,0	m³/usuario/mes

Con base en estos datos se ha hecho la proyección de los usuarios en el tiempo; en la hoja electrónica anexa al presente informe también se muestran.

Tabla 15 – Proyección de usuarios

Año	Número de viviendas	Cobertura acueducto AC	Cobertura alcantarillado AL	Micro medición efectiva	Suscriptores AC al final del período	Suscriptores AL al final del año
2020	3951	92,6%	82,2%	99,3%	3.658	3.248
2021	4031	92,6%	82,2%	99,3%	3.732	3.314
2022	4111	93,1%	83,0%	99,6%	3.828	3.412
2023	4191	93,7%	83,8%	100,0%	3.926	3.511
2024	4271	94,2%	84,5%	100,0%	4.024	3.611
2025	4351	94,8%	85,3%	100,0%	4.123	3.712
2026	4431	95,3%	86,1%	100,0%	4.222	3.815
2027	4511	95,8%	86,9%	100,0%	4.323	3.919
2028	4591	96,4%	87,7%	100,0%	4.425	4.025
2029	4671	96,9%	88,4%	100,0%	4.527	4.131
2030	4751	97,5%	89,2%	100,0%	4.630	4.239
2031	4831	98,0%	90,0%	100,0%	4.734	4.348
2032	4911	98,0%	90,0%	100,0%	4.813	4.420
2033	4991	98,0%	90,0%	100,0%	4.891	4.492
2034	5071	98,0%	90,0%	100,0%	4.970	4.564
2035	5151	98,0%	90,0%	100,0%	5.048	4.636
2036	5231	98,0%	90,0%	100,0%	5.126	4.708
2037	5311	98,0%	90,0%	100,0%	5.205	4.780
2038	5391	98,0%	90,0%	100,0%	5.283	4.852
2039	5471	98,0%	90,0%	100,0%	5.362	4.924
2040	5551	98,0%	90,0%	100,0%	5.440	4.996
2041	5631	98,0%	90,0%	100,0%	5.518	5.068

Y en el siguiente cuadro se muestran los caudales requeridos para atender la población proyectada.

Tabla 16 – Cálculo de caudales y almacenamiento requerido en el tiempo

Año	IPIUF (m3/usuario/mes)	ICUF (m3/usuario/mes)	ISUF (m3/usuario/mes)	Caudal medio necesario (l/s)	Caudal instalado necesario (QMD, l/s)	Volumen de almacenamiento necesario (m3)
2020	8,32	11,10	19,42	27,0	32,4	934
2021	8,03	11,10	19,13	27,2	32,6	939
2022	7,74	11,10	18,84	27,4	32,9	949
2023	7,45	11,10	18,55	27,7	33,3	958
2024	7,16	11,10	18,26	28,0	33,5	966
2025	6,87	11,10	17,97	28,2	33,8	974
2026	6,58	11,10	17,68	28,4	34,1	982
2027	6,29	11,10	17,39	28,6	34,3	989
2028	6,00	11,10	17,10	28,8	34,5	995
2029	6,00	11,10	17,10	29,5	35,3	1.018
2030	6,00	11,10	17,10	30,1	36,2	1.041
2031	6,00	11,10	17,10	30,8	37,0	1.065
2032	6,00	11,10	17,10	31,3	37,6	1.082
2033	6,00	11,10	17,10	31,8	38,2	1.100
2034	6,00	11,10	17,10	32,3	38,8	1.118
2035	6,00	11,10	17,10	32,8	39,4	1.135
2036	6,00	11,10	17,10	33,4	40,0	1.153
2037	6,00	11,10	17,10	33,9	40,6	1.170
2038	6,00	11,10	17,10	34,4	41,3	1.188
2039	6,00	11,10	17,10	34,9	41,9	1.206
2040	6,00	11,10	17,10	35,4	42,5	1.223
2041	6,00	11,10	17,10	35,9	43,1	1.241

En el cuadro anterior se observa que el caudal de producción que debe estar instalado en el año 2041 es de 43,1 l/s; esto sugiere que se requiere una nueva conducción desde Pozo Verde con una capacidad similar, asumiendo que en época de verano las otras conducciones se pueden secar. Por lo tanto, en el POIR se evaluará una conducción y bombeo a PTAP con una capacidad de 43,1 l/s.

La planta de tratamiento existente tiene capacidad suficiente (100 l/s) para tratar la demanda estimada

Adicionalmente se observa que los requerimientos de almacenamiento (1.241m^3) al año 2041 son inferiores a la capacidad que se tiene hoy en día (950 m^3) por lo que se requiere ampliación de almacenamiento en unos 290 m^3 .

5. PLANTEAMIENTO DEL POIR.

5.1 Definición de proyectos

5.1.1. Grupo 1 – Proyectos que generan suscriptores nuevos

- Construcción de una nueva conducción desde Pozo Verde. Se construirá una nueva conducción desde Pozo Verde con una capacidad de 43,1 l/s; esta conducción llegará a la estación de bombeo de La Capilla donde se impulsará el agua a la planta de tratamiento. En el siguiente cuadro se muestra el cálculo de la conducción desde el pozo hasta la estación de bombas, con base en la información existente:

Tabla 17 – Características conducción Pozo Verde a La Capilla

Descripción	Valor	Unidad
Longitud	12.598	metros
Cota Pozo Verde	2.110	msnm
Cota La Capilla	2.075	msnm
Diferencia de niveles	35	metros
Pendiente energía	0,002778	
Coeficiente Chezy	120	
Caudal a traer	0,0431	m ³ /s
Diámetro resultante	0,2668	metros
Diámetro resultante	10,67	pulgadas

Para el bombeo se requieren las siguientes características:

Tabla 18 – Características nuevo bombeo desde La Capilla a PTAP

Descripción	Valor	Unidad
Longitud	2.618	metros
Cota PTAP	2.217	msnm
Cota La Capilla	2.075	msnm
Diferencia de niveles	142	metros

Descripción	Valor	Unidad
Diámetro tubería	10	pulgadas
Coeficiente Chezy	140	
Caudal a traer	0,0431	m ³ /s
Pendiente energía	0,00286615	
Pérdida	7,6 7,5	metros
Cabeza total	149,5	metros
Potencia	98,8	kw
kwh/m ³	0,64	kwh/m ³

Además de la tubería se deben instalar entonces tres bombas con un caudal nominal de 21,55 l/s cada una y una potencia teórica de 49,4 kw y una potencia real del orden de 72 HP. El peso de un motor de estas características es del orden de 880 kilogramos (Toshiba 1008-CSC21A-R); incluyendo la bomba, el peso de cada unidad es del orden de 1000 kg.

- Construcción de un nuevo tanque de almacenamiento; se construirá un tanque que tenga capacidad durante 20 años.
- Ampliación redes de distribución; a medida que entren nuevos usuarios se irán ampliando las redes de distribución. En el siguiente cuadro se muestra nuevamente la estadística de las redes proyectadas, pero separando aquella que se considera malla principal de la red secundaria; dentro del POIR se tendrá en cuenta la construcción de las mallas principales, ya que las secundarias deberán ser adelantadas por los urbanizadores o por otro tercero (municipio, por ejemplo).

Tabla 19 Composición asumida redes de distribución (longitudes en metros)

Diámetro nominal en pulgadas	Red principal	Red secundaria
Igual o inferior a 2½		20.049
3	4.197	
4	1.309	
6	625	
8	376	
Total	6.507	20.049

- Conexiones domiciliarias de nuevos usuarios; las conexiones domiciliarias nuevas serán el número de usuarios nuevos que se tengan en el servicio de acueducto.

- Modificaciones en las bocatomas La Peña y La Batanera para garantizar un caudal ambiental.

5.1.2 Grupo 2 Proyectos que reducen el indicador IRCA

La calidad del agua actualmente es adecuada y la planta tiene una capacidad suficiente; no se requieren inversiones para reducir el IRCA.

5.1.3. Grupo 3 Proyectos que mejoran continuidad y pérdidas.

- Micro medición, se completará la micro medición instalándole el aparato a quienes no lo tienen.
- Cambio de micromedidores: el consumo promedio por usuario es de 11,1 m³/usuario/mes, lo que significa que se requieren 25 años para que un medidor acumule 3,000 m³. Esto quiere decir que cada año se deben cambiar un 4,4% de los medidores existentes.
- Macro medición del agua producida; se tendrá en cuenta la instalación de 2 macro medidores volumétricos; uno para el suministro por gravedad (8") y el otro para el suministro por bombeo (4")
- Sectorización y control presiones: el proyecto que adelanta la ESANT abarca 7.144 metros como se indicó en el numeral 1.1.1.4, por lo tanto, se requiere hacer sectorización y control presiones en el resto de las redes (19.412 metros)
- Reposición de redes. Se harán reposiciones de redes como parte del plan de control de pérdidas; en este rubro deberán entrar todas aquellas obras que sirvan para renovar redes, incluyendo aquellas que se hagan para arreglar daños y cambiar tramos ya muy viejos. Se considerará que se requiere rehabilitar la misma longitud de redes no intervenidas (19.142 metros.)

5.1.4. Grupo 4 Proyectos que conectan usuarios de alcantarillado.

- Ampliación redes de distribución; a medida que entren nuevos usuarios se irán ampliando las redes de recolección. En el siguiente cuadro se muestra nuevamente la estadística de las redes, pero separando aquella que se considera red principal de la red secundaria; dentro del POIR se tendrá en cuenta la construcción de las redes principales, ya que las secundarias deberán ser adelantadas por los urbanizadores o por otro tercero (municipio, por ejemplo).

Tabla 20 – Composición asumida redes de recolección (longitudes en metros)

Diámetro	Red principal	Red secundaria
6		422
8		19.339
10	1.275	
12	978	
14	1.342	
16	2.957	
18	1.105	
21	1.189	
24	2.905	
Total	11.751	19.761

- Conexiones domiciliarias; se instalarán las necesarias en el año esperado de construcción.

5.1.5. Grupo 5 Proyectos que mejoran la calidad del agua vertida

- No se contempla dentro del plazo del POIR la construcción de una PTAR.

5.1.6. Grupo 6 Proyectos que mejoran la continuidad del alcantarillado sanitario.

- Reposición de redes. Se harán reposiciones de redes para mantener y mejorar la continuidad del sistema de alcantarillado; en este rubro deberán entrar todas aquellas obras que sirvan para renovar redes, incluyendo aquellas que se hagan para arreglar daños; se usarán valores de referencia para estimar este rubro.

5.2 Evaluación del POIR.

Para evaluar los costos de las tuberías se tienen unas correlaciones válidas para el año 2016 en las que en función del diámetro nominal en pulgadas se obtiene el valor total por metro lineal; estas se multiplicarán por la relación de IPC de diciembre del 2020/IPC de diciembre del 2016 (105,48/93,11 = 1,133). Son éstas las siguientes:

Costos de instalación de tuberías de acueducto (\$ de 2019)

$$\text{Costo en \$} = 1.133(2,218.22\varnothing^2 + 6,646.30\varnothing + 136,049.77)$$

Costos de reposición de tuberías de acueducto (\$ de 2019)

$$\text{Costo en \$} = 1,133(2,052.41\varnothing^2 + 18,396.33\varnothing + 133,151.06)$$

Costos de instalación de tuberías de alcantarillado (\$ de 2019)

$$\text{Costo en \$} = 1,133(262.58\emptyset^2 + 29,355.40\emptyset + 122,309.11)$$

Costos de reposición de tuberías de alcantarillado (\$ de 2019)

$$\text{Costo en \$} = 1,133(228.08\emptyset^2 + 42,335.83\emptyset + 250,891.09)$$

5.2.1. Grupo 1 – Proyectos que generan suscriptores nuevos

- Construcción de una nueva conducción desde Pozo Verde.

En el siguiente cuadro se muestra el valor estimado para estas obras (para evaluar las tuberías se usan las ecuaciones mostradas anteriormente).

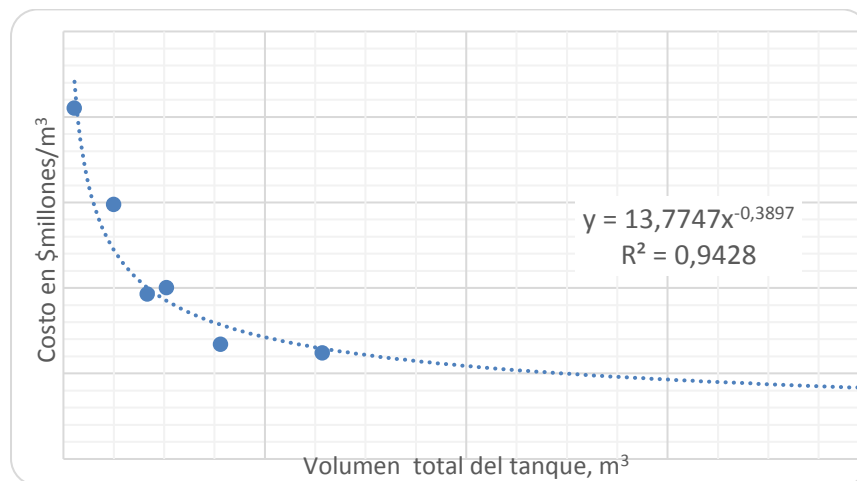
Tabla 21 – Costo de construcción del nuevo sistema desde Pozo Verde

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$ 2020)	Total (\$millones 2020)
Tubería Pozo Verde - La Capilla, 10,67"	metros	12.598	520.662	6.559
Tubería La Capilla - PTAP, 10"	metros	2.618	480.771	1.259
Bombeo	global	1	713.698.000	714
			Total	8.532

- Construcción de un nuevo tanque.

Para evaluar el costo del tanque se cuenta con la siguiente figura, que establece el costo de un tanque en función de su volumen, para el año 2014.

Gráfica 2 - Costo m3 de tanque superficial en función del volumen total, precios junio 2014



Para obtener el precio al 2020 se debe multiplicar por la relación de IPC (IPC 2020/IPC 2014 = 105,48/82,47 = 1,28)

- Ampliación de las redes de distribución.

En el siguiente cuadro se muestra la evaluación del costo de las redes de distribución, donde se ha separado lo que se considera primario y lo que se considera secundario:

Tabla 22 – Valor red de distribución, 2020

Diámetro nominal en pulgadas	Red principal	Red secundaria	Valor unitario \$/metro	Costo principal \$millones	Costo secundaria \$ millones
Igual o menor a 2 1/2"		20.049	179.258	-	3.594
3	4.197		199.354	837	-
4	1.309		224.477	294	-
6	625		289.803	181	-
8	376		375.234	141	-
Total	6.507	20.049		1.453	3.594

El costo que debe asumir la Empresa es el de la red primaria, lo que daría un valor por usuario de $\$1.453/3.658 = 0.397$ millones/usuario nuevo.

- Conexiones domiciliarias de nuevos usuarios.

Con base en los análisis hechos a los presupuestos Findeter se determinó que el costo de una instalación domiciliaria nueva es de \$0.232 millones/usuario

- Modificaciones en las bocatomas La Peña y La Batanera para garantizar un caudal ambiental, que de acuerdo con el estudio tienen un valor del orden de \$2,0 millones.

5.2.2 Grupo 2 Proyectos que reducen el indicador IRCA

No hay proyectos para reducir el IRCA; como se mencionó, se deben implementar acciones operativas, que no tienen repercusión en el POIR.

5.2.3. Grupo 3 Proyectos que mejoran continuidad y pérdidas.

- Micro medición.

Se completará la micro medición y se usará un valor de \$132.000/micromedidor.

- Cambio de micromedidores

Se usa el mismo valor de \$132.000/micromedidor cambiado

- Macro medición.

Un macro medidor de 4" cuesta \$2.280.000 y uno de 8" cuesta \$4.220.000; la instalación cuesta lo mismo que el medidor, por lo que la instalación de los medidores costará 13,00 \$millones.

- Sectorización y control de presiones.

Teniendo en cuenta que el proyecto de la ESANT no contempla la reconstrucción de 19.142 metros, se usará un valor índice de \$44 millones/km para la sectorización, es decir \$842 millones.

- Reposición de redes

Se asume que se deberá reponer aquella red que no está siendo renovada con contrato de la ESANT

Tabla 23 Valor de reposición de la red de acueducto

Diámetro	Longitud	Valor unitario	Total millones
2	14.452	201.848	2.917
3	3.024	234.318	709
4	938	271.438	255
6	459	359.632	165
8	268	466.429	125
0	0	148.463	-
	19.141		4.170

Para reponer un 2% de la misma cada año se debe invertir \$83,4 millones cada año.

5.2.4. Grupo 4 Proyectos que conectan usuarios de alcantarillado.

- Ampliación de redes de alcantarillado; en el siguiente cuadro se muestra la evaluación del costo de las redes de recolección, donde se ha separado lo que se considera primario y lo que se considera secundario:

Tabla 24 – Valor del alcantarillado, 2020

Díámetro	Red principal	Red secundaria	Valor unitario \$/metro	Costo principal \$millones	Costo secundaria \$ millones
6		422	348.844		147
8		19.339	423.694	-	8.194
10	1.275		500.923	639	-
12	978		580.533	568	-
14	1.342		662.522	889	-
16	2.957		746.892	2.209	-
18	1.105		833.641	921	-
20	1.189		922.771	1.097	-
24	2.905		1.108.170	3.219	-
36	391		1.721.488	673	
Total	12.142	19.761		10.215	8.194

El costo que debe asumir la Empresa es el de la red principal, lo que daría un valor por usuario de $\$10.215/3.248 = 3,145$ millones/usuario nuevo

- Conexiones domiciliarias de nuevos usuarios; se usa un valor de conexión de \$0,865 millones/usuario.

5.2.5. Grupo 5 Proyectos que mejoran la calidad del agua vertida.

- No se prevé la construcción de una PTAR en el plazo del POIR

5.2.6. Grupo 5 Proyectos que mejoran la continuidad del alcantarillado sanitario.

- Reposición de redes.

En el siguiente cuadro se muestra el valor de reposición de la red vieja que quedaría después de las obras de la ESANT

Tabla 25 – Valor de reposición de la red de alcantarillado, \$ millones 2020

Díámetro	Longitud (m)	Valor unitario	Total millones
6	422	581.362	
8	13.520	684.530	9.255
10	736	789.766	581

Diámetro	Longitud (m)	Valor unitario	Total millones
12	857	897.069	769
14	1.342	1.006.440	1.351
Totales	16.877		11.956

Para reponer un 1% de la red cada año se deben invertir \$119,56 millones.

5.3 PLAN DE OBRAS E INVERSIONES RESULTANTE

Anexo al presente informe se adjunta un archivo Excel donde se muestran todos los supuestos del plan de obras e inversiones, así como el plan mismo; en el siguiente cuadro se muestra el valor total de las inversiones (en la hoja Excel están distribuidas en el tiempo).

Tabla 26 Plan de obras e inversiones regulado Vélez \$ millones 2020

Acueducto	
Grupo 1 (nuevos usuarios)	Totales (10 años)
Construcción nueva conducción desde Pozo Verde a PTAP	8.532
Construcción de un nuevo tanque	562
Ampliación redes de distribución	398
Conexiones nuevos usuarios acueducto	233
Obras Q Ecológico La Batanera y La Peña	2
Grupo 3 (Continuidad y pérdidas)	
Completar micro medición	3
Cambio de micromedidores	248
Macro medidores a la salida de planta	13
Sectorización y control presiones	842
Reposición redes	834
<i>Subtotal a cargo de otros</i>	9.094
<i>Subtotal a cargo Emprevel</i>	2.089

<i>Estudios e interventorías</i>	149
<i>Total a cargo Emprevel</i>	2.238
Total POIR acueducto	11.332
Alcantarillado	
Grupo 4 (nuevos usuarios)	
Ampliación de redes	3.252
Conexiones nuevos usuarios alcantarillado	880
Grupo 6 (continuidad)	-
Reposición de redes	1.196
<i>Subtotal a cargo de otros</i>	-
<i>Subttal a cargo Emprevel</i>	4.448
<i>Estudios e interventorías</i>	390
<i>Total a cargo Emprevel</i>	4.838
Total POIR alcantarillado	4.838

En amarillo se han resaltado las inversiones que se han supuesto deben ser cargadas a la tarifa; en verde se muestran aquellas inversiones que son pagadas por un tercero (Gobernación, Nación, Municipio) y que no afectarían la tarifa y en naranja las que deben ser pagadas directamente por los usuarios.

6. AÑO BASE CALCULO TARIFARIO

La información más reciente que encuentra completa y que corresponde a un año fiscal completo es la del año 2020. De todas maneras, los costos económicos de referencia se expresan en pesos de diciembre del año 2016.

Para deflactar los costos registrados en los estados financieros del Año 2020 en pesos de diciembre de 2016 se multiplican por un factor de 0,8870, valor que corresponde la relación del IPC de diciembre de 2016 y el IPC de junio de 2020.

7. COSTO MEDIO DE ADMINISTRACIÓN (CMA)

6.1 Costos administrativos del año base (CA)

Como base de datos para determinar el costo administrativo tomamos como fuente de información los estados financieros a diciembre de 2020 a pesos corrientes, el cual se encuentra reportado en el SUI, los costos administrativos se calculan tomando en cuenta los criterios establecidos en el artículo 14 de la metodología tarifaria resolución CRA 825, ajustados en pesos de 2016.

Tabla 27 – Criterios para el cálculo del costo medio de administración

		Acueducto	Alcantarillado
Costos de administración \$ 2020		163.047.007,62	167.221.946,10
Gasto del personal administrativo		34.758.092,42	17.502.586,09
510101	Sueldos	22.212.182,19	12.944.541,00
510103	Horas extras y festivos	872.826,11	-
510119	Bonificación por servicios	145.826,28	85.065,33
510123	Auxilio de transporte	1.526.200,92	890.283,87
510113	Prima de vacaciones	1.644.779,51	973.888,05
510114	Prima de navidad	6.694.567,00	1.514.008,00
510131	Dotación y Suministro a Trabajadores	-	-
510130		301.125,00	301.125,00
510150		392.415,48	228.909,03
510160	Subsidio De Alimentación	968.169,93	564.765,81

		Acueducto	Alcantarillado
Gastos de aportes a parafiscales		-	-
	Aportes al ICBF	-	-
	Aportes al SENA	-	-
Gastos asociados con contribuciones imputadas		1.785.894,67	1.785.894,67
510201	Incapacidades	1.785.894,67	1.785.894,67
Gastos asociados con contribuciones efectivas		4.374.666,33	2.439.974,90
510302	Caja de compensación familiar	1.019.660,00	541.810,00
510303	Cotizaciones a seguridad Social en Salud	263.500,00	263.500,00
510305	Riesgos Laborales	236.928,00	128.211,00
510306	Régimen de prima media	-	-
510307	Régimen de ahorro individual	2.854.578,33	1.506.453,90
Prestaciones sociales		6.790.375,81	3.561.325,42
510701	Vacaciones	1.035.477,83	456.471,57
510702	Cesantías	4.013.570,88	2.269.683,63
510703	Intereses de cesantías	455.916,78	300.362,95
510706	Prima de servicios	1.285.410,32	534.807,27
Gastos de personal diversos		61.121.699,48	103.014.557,53
510801	Remuneración por servicios técnicos	312.900,00	536.400,00
510802	Honorarios	60.202.310,00	102.124.372,00
510804	Dotaciones y suministro a trabajadores	606.489,48	353.785,53
Gastos generales		15.786.154,67	15.711.199,13
511111	Comisiones, Honorarios y Servicios	-	-
511113	Vigilancia y Seguridad	-	-
511114	Materiales y suministros	3.123.676,00	6.321.316,00
511115	Mantenimiento	603.886,50	-
511117	Servicios públicos	9.695.265,73	7.813.559,30
511118	Arrendamiento	-	-
511119	Viáticos y gastos de viaje	756.000,00	441.000,00
511121	Impresos, publicaciones, suscripciones y afiliaciones	554.058,00	323.200,50
511123	Comunicaciones y transportes	154.320,00	152.520,00

		Acueducto	Alcantarillado
511125	Seguros generales	629.934,48	498.906,02
511155	Elementos de aseo, lavandería y cafetería	-	-
511164	Gastos legales	269.013,96	160.697,31
511190	Otros gastos generales	-	-
Verificar estos otros gastos para 2019		-	-
520243	-	-	-
Gastos por depreciación de los activos administrativos		19.605.876,60	3.720.516,30
530415	Servicio de Acueducto	18.237.923,25	-
530490		563.954,10	-
530416	Servicio de Alcantarillado	-	2.514.515,55
533006	Muebles Enseres y Equipo de Oficina	-	-
533007	Equipo de Comunicación y Computación	803.999,25	1.206.000,75
Gastos por amortizaciones administrativas		2.791.586,67	3.750.004,00
534508	Software	2.791.586,67	3.750.004,00
Otros gastos		16.032.660,98	15.735.888,06
5802		11.905.513,95	11.905.513,95
5804		1.116.207,00	842.050,00
5808		-	-
5810		16.682,78	-
5815		5.933,14	-
580536	Comisiones y otros gastos bancarios	-	-
580590	Otros gastos financieros	2.988.324,11	2.988.324,11
Gastos de comercialización		-	-

ICTA	Gastos por conceptos de impuestos, contribuciones y tasas administrativas	16.770.719,00	22.443.736,73
512004	Contribución a las superintendencias	-	-
512005	Contribución a las Comisiones de Regulación	-	-
512010	Tasas	-	-
512011		-	74.321,73
512090	Otros Impuestos y Contribuciones	-	-

512008	Sanciones	-	-
512023	Impuesto al patrimonio	-	-
512024		-	-
512026	Contribuciones	9.717.599,00	18.255.095,00
512033		7.053.120,00	4.114.320,00

Fuente: EMPREVEL E.S.P.

Cálculo del CMA

$$CMA = \frac{((CA * 1,0281) + ICTA) * fc}{12 * N}$$

Tabla 28. Bases de datos para el cálculo de los costos administrativos acueducto

CALCULO DEL COSTO MEDIO DE ADMINISTRACION		Acueducto
CF	Cargo Fijo (ac)	\$ 3.750,80
CMA	Costo Medio de Administración	\$ 3.750,80
CA	Costos de Administración \$ 2020	163.047.007,62
	Imprevistos	
i	Tasa de capital de trabajo	1,0281
ICTA	Gastos por conceptos de impuestos, contribuciones y tasas administrativas	16.770.719,00
fc	Factor de Indexación	0,8870
	Número de meses en un año	12
	Número de suscriptores (Prom/mes)	3.634

Tabla 29. Bases de datos para el cálculo de los costos administrativos alcantarillado

CALCULO DEL COSTO MEDIO DE ADMINISTRACION		Alcantarillado
CF	Cargo Fijo (ac)	\$ 4.452,13
CMA	Costo Medio de Administración	\$ 4.452,13
CA	Costos de Administración \$ 2020	167.221.946,10
	Imprevistos	
i	Tasa de capital de trabajo	1,0281
ICTA	Gastos por conceptos de impuestos, contribuciones y tasas administrativas	22.443.736,73
fc	Factor de Indexación	0,8870
	Número de meses en un año	12
	Número de suscriptores (Prom/mes)	3.227

Como resultado se obtiene un CARGO FIJO para acueducto de \$3.750,80 en pesos de 2016 y para alcantarillado \$4.452,13

8. COSTO MEDIO DE OPERACIÓN (CMO)

El costo medio de operación corresponde a la suma del costo medio de operación general más el costo de operación particular

$$CMO = CMOG_{ac} + CMOP_{ac}$$

Los costos operativos se dividen en costo medio de operación general y costo medio de operación particular. Entre estos últimos se encuentran los costos de insumos químicos, energía.

8.1 Costo medio de operación general

Para determinar el costo medio de operación general se toma la información del 2020 a pesos corrientes, el cual se encuentra reportado en el SUI, se calculan los costos basándose en los criterios establecidos en el artículo 17 de la resolución 825 de 2017.

Tabla 30 Criterios para el cálculo de los costos operativos generales

		Acueducto	Alcantarillado
COG	Costos Operativos Generales	396.178.659,32	385.746.671,45
	Gastos del personal de operación y mantenimiento	128.717.467,77	24.466.096,61
750203	SUELDOS Y SALARIOS	128.717.467,77	-
750303		-	20.484.308,33
750304		-	3.981.788,28
751025	Gastos generales de operación	50.381.759,80	15.101.839,20
750201	Materiales	50.381.759,80	-
750301		-	15.101.839,20

		Acueducto	Alcantarillado
	Gastos generales	51.631.882,57	49.752.436,93
750202	GENERALES	51.631.882,57	-
750210		-	-
750310		-	-
750302		-	49.752.436,93
750204	#N/D	10.445.822,56	-
	Gastos asociados a contribuciones imputadas y efectivas	-	-
750205	CONTRIBUCIONES EFECTIVAS	-	-
750305		-	-
750206	#N/D	-	-
	Gastos por depreciación de activos operativos	165.447.549,18	296.426.298,71
750207	Depreciación Y Amortización	165.447.549,18	-

Para determinar el costo operativo general se calcula con base en la siguiente fórmula:

$$CMOG_{ac} = \frac{[(CMOG_{ac} \times 1,0281) + ITO_{ac}] \times fc}{ASP_{ac}}$$

El APS corresponde al valor del agua potable suministrada corregida por pérdidas eficientes en el año base la cual se estima con la siguiente fórmula:

$$ASP_{ac} = AS_{ac} - (N_{ac} \times 12 \times IPUF)$$

**Tabla 31 – Base de datos para el cálculo del costo medio de operación general
acueducto**

	CALCULO DEL COSTO MEDIO DE OPERACIÓN GENERAL	Acueducto
CMOG	Costo Medio de Operación General \$/m3 2016	\$591,65
COG	Costos Operativos Generales	396.178.659,32
ITO	Gastos por concepto de impuestos y tasas operativas del año base	-
fc	Factor de indexación de costos	0,8870
ASP	Agua potable suministrada corregida por pérdidas eficientes en el año base	610.649,00
AS	Agua potable suministrada en el año base (m3/año)	872.297,00
AP	Agua producida en el año base (m3/año)	872.297,00
RCSAP	Volumen recibido por contratos de suministro de agua potable e interconexión en el año base (m3/año)	

ECSAP	Volumen entregado por contratos de suministro de agua potable e interconexión en el año base (m3/año)	
N	Número de suscriptores (Prom/mes)	3.634,00
12	Número de meses en un año	12,00
IPIUF	Índice de pérdidas por suscriptor facturado estándar, que corresponde a 6 m3/suscriptor/mes	6,00

	CALCULO DEL COSTO MEDIO DE OPERACIÓN GENERAL	Alcantarillado
CMOG	Costo Medio de Operación General \$/m3 2016	549,69
COG	Costo de operación general	385.746.671,45
ITO	Gastos por concepto de impuestos y tasas operativas del año base	-
fc	Factor de indexación de costos	0,8870
ASP	Agua potable suministrada corregida por pérdidas eficientes en el año base	639.953,00
AS	Agua potable suministrada en el año base (m3/año)	872.297,00
AP	Agua producida en el año base (m3/año)	872.297,00
RCSAP	Volumen recibido por contratos de suministro de agua potable e interconexión en el año base (m3/año)	
ECSAP	Volumen entregado por contratos de suministro de agua potable e interconexión en el año base (m3/año)	
N	Número de suscriptores (Prom/mes)	3.227,00
12	Número de meses en un año	12,00
IPIUF	Índice de pérdidas por suscriptor facturado estándar, que corresponde a 6 m3/suscriptor/mes	6,00

8.2 Costo medio operativo particular

Tabla 32 - Criterios para el cálculo de los costos operativos particulares

	Acueducto	Alcantarillado
COP	Costos Operativos Particulares del año base	-
	Costos de energía operativos	-
	Costos de insumos químicos para potabilización	-

	Acueducto
CMOP	Costo Medio de Operación particular \$/m3 2016
COP	Costos Operativos Particulares del año base
	Costos de energía operativos
	Costos de insumos químicos para potabilización

	Costos de contratos de interconexión y suministro de agua potable	
	Tasa de capital de trabajo anual	1,0281
	Factor de indexación	0,8870

Para el servicio de alcantarillado no se tienen costos de operación particulares

8.7 Cálculo del Costos Medio de Operación (CMO)

Con los cálculos anteriores el Costo Medio de Operación resultante se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 33 – CMO Acueducto y Alcantarillado \$2016

	CALCULO DEL COSTO MEDIO DE OPERACIÓN	Acueducto	Alcantarillado
CMO	COSTO MEDIO DE OPERACIÓN CMOG + CMOP	\$ 893,06	\$ 549,69

9. COSTO MEDIO DE INVERSIÓN (CMI)

Para el cálculo del Costo Medio de Inversión se optó por la alternativa 1 del Artículo 20 de la Resolución CRA 825 de 2017, razón por la cual se proyectó un Plan de Obras e Inversiones Regulado (POIR) a 10 años.

$$CMI_{ac,al} = \frac{VA_{ac,al} + VP(PI_{ac,al})}{VP(ASP_{i,ac,alc})}$$

VA = Valor de los activos actuales en pesos de diciembre del año 2016). Corresponde a la suma de cada uno de los activos a remunerar

VP PI = Valor presente del plan de inversiones

9.1 Cálculo del Valor de los activos Actuales

Par la realización del cálculo del valor de los activos se parte de estudio contable realizado en 2021 que contiene las revelaciones a los estados financieros por los periodos de 2020 y 2019.

**Tabla 34 – Valor de los activos depreciados actuales de acueducto y alcantarillado
tanques y pozos 2020**

TANQUES Y POZOS	COSTO DE REPOSICION	VIDA UTIL (MESES)	AÑO 2020			
			VIDA UTIL ACUMULADA AL FINAL DEL PERIODO	DEPRECIACION ACUMULADA	SALDO POR DEPRECIAR	VIDA UTIL POR DEPRECIAR
Bocatoma La Peña						
Estructura de captación	41.300.000	396	360	37.545.455	3.754.545	36
Aducción	3.950.196	360	360	3.950.196	-	-
Desarenador	46.470.716	540	360	30.980.477	15.490.239	180
Conducción a planta	66.961.574	360	300	55.801.312	11.160.262	60
Conducción a planta	323.612.691	360	300	269.677.243	53.935.449	60
Bocatoma La Chintoca						
Estructura de captación	35.000.000	396	60	5.303.030	29.696.970	336
Aducción	10.215.607	360	60	1.702.601	8.513.006	300
Desarenador	212.778.485	540	60	23.642.054	189.136.431	480
Conducción a planta	178.564.198	360	60	29.760.700	148.803.498	300
Conducción a planta	32.361.269	360	60	5.393.545	26.967.724	300
Bocatoma La Batanera						
Estructura de captación	14.420.000	396	360	13.109.091	1.310.909	36
Aducción	10.510.780	360	360	10.510.780	-	-
Desarenador	212.778.485	540	360	141.852.323	70.926.162	180
Conducción a planta	218.497.977	360	60	36.416.329	182.081.647	300
Conducción a planta	1.504.730.331	360	60	250.788.389	1.253.941.943	300
Bocatoma Pozo Verde						
Desarenador	257.454.864	540	480	228.848.768	28.606.096	60
Conducción a bombeo La Capilla	4.988.577.029	360	360	4.988.577.029	-	-
Impulsión a PTAP	715.034.628	360	360	715.034.628	-	-
Bombeo La Capilla						
Tanque succión bombas centrífugas	115.981.460	420	420	115.981.460	-	-
Tanque succión bomba sumergible	174.480.402	420	420	174.480.402	-	-
Equipo electro mecánico (3 x 100HP)	561.075.900	300	60	112.215.180	448.860.720	240
Caseta de bombeo	81.920.000	300	300	81.920.000	-	-
Planta de tratamiento						
Tanque vertedero	64.430.580	480	480	64.430.580	-	-
Conducción a Parshall	8.711.597	540	540	8.711.597	-	-
Tanque medición (Parshall)	42.175.144	480	480	42.175.144	-	-
Floculadores	378.034.848	480	480	378.034.848	-	-
Sedimentadores	881.339.765	480	480	881.339.765	-	-
Canal a filtros	65.737.567	480	480	65.737.567	-	-
Filtros	358.965.077	480	480	358.965.077	-	-
Tanque cloración	84.293.157	480	480	84.293.157	-	-
Tanque lavado filtros	292.787.609	480	480	292.787.609	-	-
Placas floculadores	88.888.990	480	480	88.888.990	-	-
Lechos filtrantes	13.012.159	480	60	1.626.520	11.385.639	420
Faldos fondos	107.755.777	480	480	107.755.777	-	-
Equipo electro mecánico (10HP + 18HP)	116.609.900	300	24	9.328.792	107.281.108	276
Planta de emergencia	43.392.527	300	60	8.678.505	34.714.021	240
Sede PTAP	564.300.000	420	420	564.300.000	-	-
Tanques de almacenamiento						
Tanque alto 100 m3	292.787.609	540	540	292.787.609	-	-
Tanque 400 m3	682.322.836	540	540	682.322.836	-	-
Tanque 350 m3	628.922.918	540	540	628.922.918	-	-
Pozos de inspección	74.107.306	540	276	37.877.068	36.230.239	264
TOTALES	14.595.251.958			11.932.455.351	2.662.796.607	
TOTAL ACUEDUCTO	14.521.144.652			11.894.578.283	2.626.566.369	
TOTAL ALCANTARILLADO	74.107.306			37.877.068	36.230.239	
	14.595.251.958			11.932.455.351	2.662.796.608	

**Tabla 35 - Valor de los activos depreciados actuales de acueducto y alcantarillado
redes 2020**

REDES	COTO DE REPOSICION	VIDA UTIL (MESES)	AÑO 2020			
			VIDA UTIL ACUMULADA AL FINAL DEL PERIODO	DEPRECIACION ACUMULADA	SALDO POR DEPRECIAR	VIDA UTIL POR DEPRECIAR
Red de distribución						
Tubería 1/2"	11.657.332	540	204	4.403.881	7.253.451	336
Tubería 1"	136.865.791	540	204	51.704.854	85.160.936	336
Tubería 1 1/2"	38.808.256	540	204	14.660.897	24.147.359	336
Tubería 2"	643.584.546	540	204	243.131.940	400.452.606	336
Tubería 2 1/2"	210.519.490	540	204	79.529.585	130.989.905	336
Tubería 3"	417.840.222	540	204	157.850.751	259.989.472	336
Tubería 4"	189.313.424	540	204	71.518.405	117.795.020	336
Tubería 6"	33.867.186	540	204	12.794.270	21.072.916	336
Tubería 8"	74.444.553	540	204	28.123.498	46.321.055	336
Tubería 12" Tanque elevado	20.052.136	540	204	7.575.251	12.476.884	336
Red de recolección						
Tubería 6"	157.482.721	540	276	80.491.169	76.991.552	264
Tubería 8"	10.169.353.169	540	276	5.197.669.397	4.971.683.772	264
Tubería 10"	874.604.484	540	276	447.020.069	427.584.414	264
Tubería 12"	103.194.647	540	276	52.743.931	50.450.716	264
Tubería 14"	1.375.711.003	540	276	703.141.179	672.569.824	264
Tubería 16"	584.730.112	540	276	298.862.057	285.868.055	264
TOTALES	15.042.029.072			7.451.221.134	7.590.807.938	
TOTAL ACUEDUCTO	1.776.952.936			671.293.332	1.105.659.604	
TOTAL ALCANTARILLADO	13.265.076.136			6.779.927.802	6.485.148.333	
TOTALES	15.042.029.072			7.451.221.134	7.590.807.937	

**Tabla 36 - Valor de los activos depreciados actuales de acueducto y alcantarillado
2020**

VALOR ACTIVOS ACUEDUCTO	3.732.225.973
VALOR ACTIVOS ALCANTARILLADO	6.521.378.572
VALOR TOTAL ACTIVOS POR DEPRECIAR	10.253.604.545

9.2 Plan de Obras e Inversiones

El plan de obras e inversiones que se aplicará a la tarifa es el siguiente para los 10 años de la proyección para los servicios de acueducto y alcantarillado

Tabla 39 – Valor Presente neto Agua Suministrada corregida por pérdidas Acueducto

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AGUA SUMINISTRADA ACUEDUCTO	854.635	863.020	870.921	878.329	885.236	891.632	897.508	918.431	939.532	960.811
AGUA SUMINISTRADA CORREGIDA POR PERDIDAS	582.458	583.876	584.748	585.064	584.817	583.996	582.593	596.175	609.872	623.684
TASA DE DESCUENTO	14,85%									
VALOR PRESENTE NETO ASP ACUEDUCTO	2.968.739									

Tabla 40 – Valor Presente Neto Agua Vertida corregida por pérdidas Alcantarillado

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AGUA VERTIDA	854.635	863.020	870.921	878.329	885.236	891.632	897.508	918.431	939.532	960.811
AGUA VERTIDA CORREGIDA POR PERDIDAS	612.523	613.821	614.546	614.688	614.239	613.189	611.530	624.827	638.213	651.687
TASA DE DESCUENTO	14,85%									
VALOR PRESENTE NETO ASP ALCANTARILLADO	3.117.366									

9.3 Cálculo del Costo Medio de Inversión (CMI)

Conforme con lo dispuesto por la metodología tarifaria, el cálculo del Costo Medio de Inversión del servicio de acueducto y alcantarillado se realizó atendidos, considerando lo establecido en el Artículo 20 y 21 de la Resolución 825 de 2017 con el siguiente resultado partiendo de los cálculos anteriores.

CALCULO CMI	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO
Valor activos \$ 2020	\$ 3.732.225.973	\$ 3.260.689.286
Factor de indexación \$ 2016	0,8870	
Valor activos \$ 2016	\$ 3.310.541.682	\$ 2.892.281.408
VP (Pli) \$2020	\$ 1.424.854.017	\$ 2.417.603.800
VP (Pli) \$2016	\$ 1.263.867.367	\$ 2.144.451.651
VP(ASPi) m3	2.968.739	3.117.366
CMI VA	\$ 1.115,13	\$ 927,80
CMI VP	\$ 425,73	\$ 687,91
CMI \$/M3	\$ 1.540,86	\$ 1.615,71

9.5 COSTO MEDIO DE TASAS AMBIENTALES (CMT)

- Costo medio generado por tasas ambientales para alcantarillado (CMT_{ai})

El costo medio generado por tasas ambientales para el servicio público domiciliario de alcantarillado se define con referencia a la tasa retributiva por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales en el año base, o aquella que la modifique, adicione o derogue.

Tabla 41. CMT alcantarillado

CMT	Costo Medio por Tasas Retributivas	26,14
	Tasa retributiva \$ 2016	12.625.821
VFA		483.027,00

10. ESTRUCTURA DE COSTOS

La estructura de costos tarifario para el casco urbano del municipio de Vélez, respecto a las condiciones particulares de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, se relacionan en los siguientes cuadros.

Tabla 42. Estructura costos acueducto

Variable	Valor \$	Unidad
CMA _{ac}	\$3,750,80	Suscriptor / mes
CMO _{ac}	\$893,06	m ³ facturado
CMI _{ac}	\$1.540,86	m ³ facturado
CMT _{ac}		m ³ facturado

Tabla 43. Estructura costos alcantarillado

Variable	Valor \$	Unidad
CMA _{al}	\$4.452,13	Suscriptor / mes
CMO _{al}	\$549,69	m ³ facturado
CMI _{al}	\$1.615,71	m ³ facturado
CMT _{al}	\$26,14	m ³ facturado

11. COMPONENTES DE LA TARIFA

$$\text{CAGO FIJO} - CF_{ac,al} = CMA_{ac,al}$$

$$\text{CARGO POR CONSUMO} = CMO_{ac,al} + CMI_{ac,al} + CMT_{ac,al}$$

Tabla 44 – Tarifas acueducto y alcantarillado

	Acueducto	Alcantarillado
CARGO FIJO \$/usuario/mes	\$ 3.750,80	\$ 4.452,13
CARGO POR CONSUMO/ VERTIMIENTO \$/M3	\$ 2.433,92	\$ 2.191,54

Tabla 45 – Factura estimada de los servicios estrato 4

Factura estimada	
Consumo m3/mes	11,1
Factura acueducto	\$ 30.767,31
Factura alcantarillado	\$ 28.778,22
Factura total Estrato 4	\$ 59.545,54

12. FACTORES DE SUBSIDIOS ASIGNADOS

Conforme al numeral 5.3 del artículo 5 de la Ley 142 de 1994, es competencia de los municipios disponer el otorgamiento de subsidios a los usuarios de menores ingresos con cargo al presupuesto del municipio.

Los factores de subsidios y aporte solidario incluidos en los estudios de costos y tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado son los establecidos por el Concejo Municipal mediante Acuerdo 007 de 05 de julio de 2020.

Tabla 46 Estructura subsidios acueducto - alcantarillado

Estrato/Uso	Niveles de subsidio y sobrepagos en cargo fijo Y consumo básico acueducto	Niveles de subsidio y sobrepagos en cargo fijo Y consumo básico alcantarillado
Residencial 1	-70%	-70%
Residencial 2	-40%	-40%
Residencial 3	-15%	-15%
Residencial 4	0%	0%
Residencial 5	50%	50%
Residencial 6	60%	60%
Comercial	50%	50%
Industrial	30%	30%
Oficial	0%	0%

13. TARIFAS

12.1 Tarifas acueducto

Las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto resultantes de los costos de referencia en los subsidios y contribuciones aplicados se muestran a continuación.

Tabla 47. Tarifas resultantes por estrato y sector en acueducto

TARIFAS CALCULADAS SEGÚN RESOLUCION CRA 825 de 2017 A \$ DE OCTUBRE DE 2021

Estrato/Uso	Niveles de subsidio y sobreprecios	SERVICIO DE ACUEDUCTO		
		Cargo Fijo (\$/Usuario)	Tarifa por Consumo Básico (\$/m3)	Tarifa por Consumo Complementario y Suntuario (\$/m3)
Residencial 1	-70%	1.330,08	863,10	2.877,00
Residencial 2	-40%	2.660,17	1.726,20	2.877,00
Residencial 3	-15%	3.768,57	2.445,45	2.877,00
Residencial 4	0%	4.433,61	2.877,00	2.877,00
Residencial 5	50%	6.650,42	4.315,50	4.315,50
Residencial 6	60%	7.093,78	4.603,20	4.603,20
Comercial	50%	6.650,42	4.315,50	4.315,50
Industrial	30%	5.763,69	3.740,10	3.740,10
Oficial	0%	4.433,61	2.877,00	2.877,00

12.2 Tarifa alcantarillado

Las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de alcantarillado resultantes de los costos de referencia en los subsidios y contribuciones aplicados se muestran a continuación:

Tabla 48. Tarifas resultantes por estrato y sector en alcantarillado**TARIFAS CALCULADAS SEGÚN RESOLUCION CRA 825 de 2017 A \$ DE OCTUBRE DE 2021**

Estrato/Uso	Niveles de subsidio y sobreprecios	SERVICIO DE ALCANTARILLADO		
		Cargo Fijo (\$/Usuario)	Tarifa por vertimiento Básico (\$/m3)	Tarifa por vertimiento Complementario y Suntuario (\$/m3)
Residencial 1	-70%	1.578,78	777,15	2.590,49
Residencial 2	-40%	3.157,57	1.554,29	2.590,49
Residencial 3	-15%	4.473,22	2.201,92	2.590,49
Residencial 4	0%	5.262,61	2.590,49	2.590,49
Residencial 5	50%	7.893,92	3.885,74	3.885,74
Residencial 6	60%	8.420,18	4.144,78	4.144,78
Comercial	50%	7.893,92	3.885,74	3.885,74
Industrial	30%	6.841,39	3.367,64	3.367,64
Oficial	0%	5.262,61	2.590,49	2.590,49

**FABIO GERARDO MARTÍNEZ RUIZ**
Agente Especial EMPREVEL E.S.P.