

Proyecto Diagnostico Acueducto El Diamante



Informe del diagnostico

Diagnóstico del Sistema de Abastecimiento de Agua ASUAP El Diamante

Octubre del 2019

Fundación Cinara,
NIT 800.089.677-0
Ciudad Universitaria Meléndez, Edificio E37, piso 2, Cali, Colombia
Tel 57.2.3392345

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVOS	2
3.	METODOLOGIA DEL DIAGNOSTICO.....	2
4.	RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO	3
	Análisis de la información existente.....	3
	4.1.1 Revisión documental.....	3
	4.1.2 Análisis de la revisión	5
	Diagnostico técnico de la prestación del servicio de acueducto	6
	4.1.3 Visitas de campo: componentes del acueducto y descripción	6
4.3	Características de la población	18
	4.3.1 Reseña histórica y cultural de la comunidad.....	18
	4.3.2 Aspectos socio económicos.....	20
	4.3.3 Garantía de los derechos a la Salud y la Educación.....	21
	4.3.4 Acceso a los Servicios Públicos y equipamientos colectivos	22
4.4	Organización y Participación Comunitaria	23
	4.4.1 Aspectos la organización comunitaria de acueducto asuap diamante.....	24
	4.4.2 Estructura de la organización.....	24
	4.4.3 Aspectos de legalidad	26
4.5	Aspectos administrativos	26
	4.5.1 Aspectos comerciales y financieros de asuap	27
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
	ANEXO 1. CALIDAD DE AGUA EN FUENTE EL ROBLE. COT Y OTROS.....	30
	ANEXO 2. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS EN CINCO PUNTOS DE LA RED	31

1. INTRODUCCIÓN

La Fundación Cinara actualmente ejecuta un proyecto de diagnóstico del sistema de Acueducto El Diamante (ASUAP), localizado en el corregimiento de Felidia – Santiago de Cali, del cual se abastecen las veredas el Diamante, el Cedral y la Soledad, y se distribuye agua para consumo a cerca de 104 suscriptores. Con este proyecto se pretende evaluar el estado actual del sistema del acueducto y justificar diferentes problemáticas técnicas y socio-administrativas que aquejan la dirección de la Junta Administrativa, para que se posibilite la retroalimentación de información y la planificación de alternativas de solución para el mejoramiento de la calidad y la continuidad del agua distribuida, así como del servicio público prestado en el sistema de acueducto al año 2019.

Para iniciar con la fase de diagnóstico, la administración de ASUAP entregó durante el segundo semestre del año 2019 un consolidado de documentos magnéticos con información primaria y secundaria que podría ser de uso para la ejecución del presente diagnóstico, motivo por el cual, fue revisada y resumida en un apartado de revisión. Con base en esta, se hicieron visitas de campo con la finalidad de levantar información que pudiera complementar la entregada por la Junta Administrativa, y a su vez, que pudiera solventar insumos inexistentes para el diagnóstico. El siguiente presenta el resultado de dicha inspección, en el que se resalta su importancia para el ajuste o la validación de alternativas de optimización que se pueden recomendar sobre la red de distribución en futuros informes.

2. OBJETIVOS

Caracterizar la situación de abastecimiento de agua en el acueducto de El Diamante en aspectos técnicos, sociales y administrativos.

3. METODOLOGIA DEL DIAGNOSTICO

La metodología aplicada durante el desarrollo del proyecto se puede resumir a continuación:

- Participativa
- Partiendo de experiencia de participantes
- Recuperando información disponible
- Concertada

Actividades:

- Recolección y análisis de información
- Mapeo social
- Recorrido de inspección, toma de datos en campo
- Aforos
- Análisis de calidad del agua
- Análisis de información

4. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

Análisis de la información existente

4.1.1 Revisión documental

El análisis fue hecho teniendo en cuenta la revisión documental de la información magnética entregada por ASUAP El Diamante, resumida en la **Tabla 1**. Con base en esta revisión y en visitas de campo de reconocimiento fue realizada la triangulación de información, insumo para el presente diagnóstico. También se destaca que uno de los justificantes principales para realizar esta revisión constó en determinar cuáles eran los requerimientos topográficos inmediatos, motivo por el cual la revisión tomó especial foco sobre los planos entregados (ver **Tabla 2**). A continuación, es presentado un resumen de la información entregada:

Tabla 1. Resumen de información documental entregada

Nombre del archivo	Autoría	Extensión	Observación
Número de suscriptores	ASUAP El Diamante	.xlsx	Número de suscriptores que posee el acueducto al año 2019. Nota: la fecha de vigencia de suscritos la dio oralmente el sr Juan Arango, presidente de Junta Administrativa ASUAP El Diamante.
Informe min amb	Secretaría de Salud Pública	.doc	Informe con aspectos generales y chequeo hidráulico de la red de abastecimiento de ASUAP El Diamante. Nota: no hay fecha ejecución.
Muestra de agua 2017		.pdf	Resultado de análisis de calidad de agua con fecha de muestreo del segundo trimestre del 2017.
Muestra de agua 23042018			Resultado de análisis de calidad de agua con fecha de muestreo del segundo trimestre del 2018.
LINEA CONDUCCION 2A-Diamante-		.dwg	Plano de perfil altimétrico y piezométrico de la línea de aducción-conducción entre bocatoma, desarenador y tanque de almacenamiento del sistema de acueducto de ASUAP El Diamante

Nombre del archivo	Autoría	Extensión	Observación
soledad			con fecha de publicación del 2005.
RED DISTRIBUCION Diamante-soledad			Plano de red de distribución del sistema de acueducto de ASUAP El Diamante dibujado en planta, para las veredas El Diamante, El Cedral y La Soledad con fecha de publicación del 2005. Nota: El tramo del El Diamante bajo – La Soledad es el único que contiene información altimétrica dentro del plano.
Perfiles			Plano perfil altimétrico y piezométrico tramo de distribución El Diamante – El Cedral, de la red de distribución del acueducto de ASUAP El Diamante con fecha de publicación del 2005.

Tabla 2. Revisión de planos entregados

Planimetría				
Referencia de planos	Longitud total de tubería	Diámetro de tubería	Tipo de tubería	Presencia de válvulas
Línea de aducción	282,92 m	3" y 2 ½"	PVC	0 válvulas de cualquier índole
Línea de conducción	2364,78 m	2 ½"	PVC	0 válvulas de cualquier índole
Línea de distribución	6,0 km	2 ½", 2", 1 ½"	PVC	8 válvulas reductoras de presión
Altimetría				
Red de pertenencia	Cota de terreno		Valor	
Aducción - Conducción	Bocatoma ^(a)		2182,45	
	Desarenador ^(b)		2148,73	
	Tanque de almacenamiento		2090,73	
Red de distribución	Caja de distribución a ramales Diamante – Soledad y Diamante – Cedral		2069,59	
	Válvula de reducción #1. Diamante – Cedral		2029,21	
	Válvula de reducción #2. Diamante – Cedral		1978,34	
	Válvula de reducción #3. Diamante – Cedral		1931,14	
	Válvula de reducción #4. Diamante – Cedral		1906,06	
	Válvula de reducción #1. Diamante – Soledad		2029.68 ^(c)	
	Válvula de reducción #2. Diamante – Soledad		1991,98	
	Válvula de reducción #3. Diamante – Soledad		1934,80	
	Válvula de reducción #4. Diamante – Soledad		1899.07	
Nodo más alejado de tanque		1911,55		

(a) Nivel de agua en la bocatoma ubicado en la cota 2182,55; (b) Nivel de agua en el desarenador ubicado en la cota 2148,35; (c) Cota de terreno hallada utilizando método de regresión lineal

4.1.2 Análisis de la revisión

De acuerdo con la revisión documental, los aspectos más importantes del análisis se destacan a continuación:

- 1) La información relacionada con aspectos generales del informe de la Secretaria de Salud Pública podría estar desactualizada al no presentar fecha de publicación. Esta información fue validada durante el chequeo hidráulico en la red en el diagnóstico encontrándose datos más actualizados, se recomienda tener en cuenta el informe de chequeo hidráulico realizado en el marco de este proyecto.
- 2) Las comunidades abastecidas del acueducto son rurales agrícolas con una población menor a 2500 habitantes (105 suscriptores), por lo tanto, la complejidad del proyecto está en la categoría baja, según la Resolución 0330.
- 3) El sistema de abastecimiento de ASUAP El Diamante consta de una fuente de suministro, una captación, un desarenador, un tanque de almacenamiento y una red de distribución. Carece de una planta de tratamiento de agua potable y de un sistema de desinfección.
- 4) La concesión otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, está por un caudal de 2,7 L/s de la quebrada El Roble.
- 5) Según los resultados de calidad de agua realizado en el segundo semestre de 2017, las condiciones fisicoquímicas de la fuente son óptimas para permitir abastecimiento, con base en la Resolución 2115 de 2007, sin embargo, el acueducto suministra agua que no es apta para consumo dado que no se posee desinfección ni planta de tratamiento de agua potable dentro del sistema (no cumple con la Resolución 2115 para condiciones microbiológicas por la ausencia de dosificación de cloro). Es requerido realizar pruebas de calidad de agua en el sistema de abastecimiento a condiciones actuales e implementar el sistema de dosificación de cloro.
- 6) Los planos entregados tienen información suficiente para permitir hacer chequeo hidráulico del sistema de abastecimiento, sin embargo, es necesario verificar el levantamiento topográfico de acuerdo con los requerimientos adjuntos en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Requerimientos topográficos

Referencia de conducción	Item	Requerimiento topográfico*
Línea de aducción y conducción	Reconocimiento de válvulas de corte, purga y ventosa	SI
	Levantamiento de desarenador y tanque de almacenamiento	NO
	Comprobación altimétrica de los nodos y escalamiento planimétrico de algunos tramos	SI
Línea de distribución	Reconocimiento de algunas válvulas de corte, purga, reguladoras de presión y ventosa	SI

	Comprobación planimétrica de algunas válvulas reguladoras de presión encontradas	SI
	Comprobación altimétrica de los nodos y escalamiento planimétrico de algunos tramos en la arte del diamante	SI

*La definición del alcance de las investigaciones de campo dependerá de los costos disponibles para topografía; no se podrá hacer todo, se priorizará lo fundamental. Si hay coincidencia de los datos actuales en los planos con la topografía que se hará, no será necesario levantar toda la red ni los las estructuras existentes.

Diagnostico técnico de la prestación del servicio de acueducto

Durante los días 23 y 28 de agosto del 2019, fueron realizadas dos visitas de campo en las que se conocieron los tramos de la conducción entre la bocatoma y el tanque de almacenamiento, así como todos los sectores de la red de distribución del acueducto. En estas visitas se pudo conocer el estado actual de la red de tubería del acueducto, así como sus componentes y accesorios existentes. Ambas visitas fueron acompañadas por el señor Juan Arango, presidente de la Junta Administrativa del Acueducto El Diamante, dado el conocimiento que posee sobre el sistema de acueducto en general.

4.1.3 Visitas de campo: componentes del acueducto y descripción

El acueducto cuenta con los siguientes componentes visitados:

- Microcuenca abastecedora
- Bocatoma
- Desarenador
- Aducción y conducción de agua cruda
- Tanque de almacenamiento y caseta dosificación de cloro
- Red de distribución con dos sectores distribuidos por un accesorio, no por niveles.
- Conexiones domiciliarias

A continuación, se hará una descripción de cada uno de los componentes del acueducto:

i) Microcuenca de la quebrada El Roble



Foto 1. Microcuenca protegida en proceso de recuperación natural

La microcuenca abastecedora de la quebrada El Roble está ubicada en la vereda El Palo del corregimiento de La Leonera del Municipio de Cali en predios del Parque Nacional Natural de Farallones de Cali. Esta microcuenca se encuentra en proceso de recuperación natural con buena protección boscosa, forestal y vegetación en recuperación y con baja presencia de actividad humana como viviendas, cultivos, entre otros. Esta situación genera un caudal en la fuente suficiente para el suministro de agua aún en intenso verano con base en la información suministrada por personas que conocen la fuente, además en el momento de la visita se obtuvo un caudal de 20 L/s en la derivación que alimenta la bocatoma del acueducto, una parte del caudal total de la quebrada, caudal medido en época seca. En invierno la calidad del agua presenta bajo deterioro en el caso de la turbiedad. Aunque es necesario hacer seguimiento a la calidad del agua en la fuente durante el invierno para conocer la magnitud de la turbiedad. En invierno se crece fuerte la quebrada alcanzando fuerza de arrastre y con material rocoso grande que afecta la captación.



Foto 2. Fuente usada por bañistas con riesgo microbiológico, 80 UFC/100 ml de E. Coli por contaminación por materia fecal

Se presenta actividad recreativa en la fuente abastecedora antes de la bocatoma, con descargas de bañistas de residuos sólidos, excretas y otro tipo de actividades que contaminan el agua que más abajo es consumida por la población sin ningún tipo de tratamiento, con riesgo de enfermedades para la población. Se muestra en la **Foto 2 b** el resultado del análisis microbiológico al agua en la fuente El Roble en el momento de ejecución del diagnóstico.

Con relación a la calidad del agua los análisis fisicoquímicos se muestra que la fuente es de bajo riesgo principalmente a que los parámetros están dentro de la normatividad para aguas de consumo humano. Los datos se presentan en el anexo 1, con COT de 0.85, por debajo de 5 y los parámetros de turbiedad, color, pH, hierro, etc, cumplen la normatividad vigente.

ii) Bocatoma



Foto 3. Bocatoma a un lado del cauce con dique frontal, disipador de energía, rejilla de captación. Estructura en mal estado

La bocatoma utiliza una captación de fondo tipo lamina perforada, que conduce el agua a hacia una cámara lateral cuadrada de 1,05 m de lado, en la que se conectan dos tuberías de salida; una en 3" que conduce hacia el desarenador y un bypass en 4".

Se observa una estructura en mal estado con dificultades en su parte estructural perdiéndose el anclaje que tiene sobre el cauce, descubriéndose los cimientos y el acero estructural con riesgo de colapsar ante una fuerte creciente del cauce y con más de 30 años de construcción. Debido a la instalación de la estructura en la mitad del cauce ha habido afectación de la corriente y movimiento del suelo generándose una socavación con diferencia de nivel entre la bocatoma que hace que toda el agua se vaya en invierno por la parte más baja, incidiendo en la erosión de la estructura que ya cumplió su vida útil y requiere de cambio. Se observa en la **Foto 4**. Esta situación genera que todo el caudal no pase por la bocatoma debiendo el fontanero colocar barreras que obliguen a que el agua vuelva a pasar por la bocatoma, pero esto desaparece después de una fuerte lluvia.

Se obtuvo un caudal de ingreso a la bocatoma de 5.6 l/s, aforo volumétrico realizado el día de la visita.



Foto 4. Estructura de la bocatoma con riesgo de colapsar por erosión producida por el cauce en invierno

El chequeo hidráulico arrojó que, a pesar de que se cumplen con los criterios de chequeo hidráulico, se debe mejorar la eficiencia de captación de la rejilla. Así mismo, se debe cumplir que del caudal captado, solo sea derivado el flujo correspondiente al caudal de diseño; esta situación no ocurre puesto que el vertedero de excesos de la cámara se encuentra fuera de funcionamiento. Un resumen de este chequeo se presenta en la **Tabla 4**. Para mayor información consultar el informe de chequeo hidráulico del Diagnóstico.

Tabla 4. Resumen de chequeo hidráulico de captación

Criterio	Valor	Justificación	Chequeo	
			Para 2QMD= 4.0 L/s	Para Q=5.6 L/s
Velocidad máxima en la rejilla (m/s)	< 0.15	Debe ser inferior a este valor con el fin de evitar arrastre de materiales flotantes.	0.105 m/s	0.147 m/s
Capacidad hidráulica (L/s)	\geq 2QMD	La captación debe tener capacidad para captar al menos dos veces el caudal máximo diario (QMD = 2,0 L/s).	5.6 L/s	

iii) Desarenador



Foto 4. Desarenador sin operación. En la visita se aprovechó para lavar la estructura

Es una estructura en concreto de más de 30 años de construcción en buen estado, con base en observación visual. No se detectaron fugas visibles y cuenta con estructura de entrada, compartimiento principal y estructura de salida, además de válvula de entrada, de salida, de lavado y desagüe con tubería de paso directo para el mantenimiento. Durante la visita no estaba en funcionamiento aduciendo el fontanero que no llegaba agua suficiente a la estructura debiéndose esperar mucho tiempo para su regulación; la aducción se llena de aire. Se aprovechó la visita para hacer limpieza al desarenador como se observa en la **Foto 4**. Contaba con mucho lodo almacenado en el fondo el cual debió ser removido con pala para su evacuación.

Las dimensiones de la estructura son: 2.30 m de largo, 1.18 m de ancho y 1.65 m de profundidad. Cuenta con losa superficial y dos tapas de acceso. Se hizo aforo volumétrico en el desarenador y el caudal de entrada que se obtuvo fue de 1.2 l/s verificándose en otra visita con un caudal de 3.4 lps, método de aforo volumétrico. El segundo caudal si representa las condiciones de operación normales en el desarenador. El primer dato de caudal correspondió a un día donde se hicieron movimientos de flujo en la bocatoma llenándose de aire la aducción, por eso el dato inicial no era representativo de las condiciones de operación normal del desarenador.

El chequeo hidráulico arrojó que el criterio de *relación entre velocidad horizontal y vertical* no chequeó para las condiciones actuales de operación. Esto significa que la unidad está subdimensionada y la velocidad horizontal generada podría perturbar la velocidad de sedimentación de arenas. Además, la unidad no chequeó *tiempo de retención hidráulico* para el caudal de captación de 5.6 L/s, 2 veces el caudal de concesión, lo que podría entorpecer la eficiencia de remoción de las partículas más finas si se opera bajo este rango de caudal. Se resalta la necesidad de contar con dos desarenadores en paralelo en el sistema para facilitar la limpieza de uno mientras el otro funciona normal. En la **Tabla 5** se presenta un resumen de este chequeo. Para mayor información consultar el informe de chequeo hidráulico del Diagnóstico.

Tabla 5. Resumen de chequeo hidráulico de desarenación

Criterio	Valor	Justificación	Chequeo	
Diámetro mínimo de partícula crítica (cm)	< 0.015	El diseño debe asegurar que todas las partículas sedimentables con diámetros superiores o iguales a este valor sean removidas. Esto	Para 2QMD= 4.0 L/s	0.002 cm
			Para Q=5.6 L/s	0.005 cm

		garantiza la remoción de arenas gruesas y gravas.		
Velocidad horizontal máxima (m/s)	< 0.25	El diseño debe asegurar una velocidad máxima de flujo tal que no perturbe la trayectoria de caída de la partícula al sedimentar.	Para 2QMD= 4.0 L/s	0.001 m/s
			Para Q=5.6 L/s	0.003 m/s
Cociente entre velocidad horizontal y velocidad de sedimentación máximo	< 0.30	Garantiza la no injerencia entre la cantidad de movimiento generada por las fuerzas de corriente horizontales y verticales.	Para 2QMD= 4.0 L/s	1.39
			Para Q=5.6 L/s	1.39
Tiempo de retención hidráulico mínimo (min)	> 20	El tiempo de retención hidráulico necesario para la sedimentación de las partículas muy finas es siempre mayor a este valor.	Para 2QMD= 4.0 L/s	37.32 min
			Para Q=5.6 L/s	13.32 min
Carga hidráulica superficial máxima (m ³ /m ² *d)	< 1000	La carga hidráulica superficial debe ser inferior a este valor para que el costo/beneficio de la unidad sea balanceado.	Para 2QMD= 4.0 L/s	63.67 m ³ /m ² d
			Para Q=5.6 L/s	178.28 m ³ /m ² d

iv) Aducción y conducción



Foto 5. Ventosa en la aducción mal ubicada.

Aducción: en pvc presión de 2.5 “ en buen estado pero descubierta y expuesta a la intemperie en muchos tramos. Cuenta con una longitud de 240 m. Existe gradiente suficiente para transportar el agua por gravedad desde la bocatoma hasta el desarenador y para un caudal de 2.1 l/s. Cuenta con ventosas y purgas mal ubicadas que facilitan que la tubería se llene de aire y no sea fácil su evacuación cuando se suspende el paso del agua para la limpieza de la bocatoma.

Durante el recorrido de la tubería nunca se percibió un cambio de pendiente brusco que fomentara la acumulación de bolsas de aire en las zonas elevadas de la línea de tubería. Se encontraron perforaciones y pérdidas de agua durante el recorrido de las tuberías. Existen tramos de tubería que pasan por pendientes muy pronunciadas y de difícil acceso para los fontaneros puesto que están localizados sobre barrancos y superficies muy escarpadas. En su trayecto, el agua se encuentra con resistencias al flujo presuntamente ocasionadas por la introducción del aire; las válvulas ventosas se presumen ineficientes o averiadas.

La conducción es en pvc presión de 2.5 “ en buen estado con una longitud de 2365 m.

Cuenta con gradiente suficiente para transportar el agua por gravedad desde el desarenador hasta el tanque de almacenamiento. Existen fraudulentos reincidentes que se conectan ilegalmente antes del tanque. Esta situación se verificará en el censo de usuarios.

El chequeo hidráulico arrojó que las líneas trabajan correctamente, pero se conducen velocidades cercanas al umbral de velocidad más bajo (0.5 m/s), lo que propiciaría sedimentación de sólidos en suspensión y crecimiento de biopelículas, disminuyendo la capacidad hidráulica de la tubería. Estos aspectos, junto con eventuales acumulaciones de aire, podrían perjudicar la eficiencia de transporte del agua en los actuales momentos. En la **Tabla 6** se presenta un resumen de este chequeo. Para mayor información consultar el informe de chequeo hidráulico del Diagnóstico.

Tabla 6. Resumen de chequeo hidráulico de la aducción-conducción

Criterio	Valor	Justificación	Chequeo
Presión máxima (m.c.a.)	≤ 112	Esta presión garantiza libre trabajo sin rotura en tuberías. Depende de la relación radio/diámetro – RDE, de cada tubería. RDE de 26 adoptado por ser crítico para el rango de tubería del acueducto.	<ul style="list-style-type: none"> • Para aducción con Q=2.0 L/s, presión igual a 31.59 • Para conducción con Q=2.0 L/s, presión igual a 35.82 • Para aducción con Q=5.6 L/s, presión igual a 16.64 • Para conducción con Q=2.06 L/s, presión igual a 34.59
Presión mínima (m.c.a.)	> 5.0	Esta presión garantiza abastecimiento en el punto de llegada. Depende de las pérdidas totales generadas en el tramo.	
Velocidad mínima en la tubería (m/s)	> 0.5	Entre más se acerque a este valor, más se promoverá la obstrucción por sólidos en suspensión y crecimiento de biopelículas.	<ul style="list-style-type: none"> • Para aducción y conducción con Q=2.0 L/s, velocidad igual a 0.63 • Para conducción con Q=2.06 L/s, velocidad igual a 0.65 • Para aducción con Q=5.6 L/s, velocidad igual a 1.77
Velocidad máxima en la tubería (m/s)	< 6.0	Esta velocidad garantiza ausencia de abrasión en la pared de la tubería por contacto con materiales en suspensión tales como arenas o grava.	

v) Tanque de almacenamiento y caseta de cloración

Existe un tanque de almacenamiento en concreto, visualmente en buen estado, con gorros de ventilación, sin cerramiento, solo la caseta de desinfección con el tanque. Es cuadrado de 5.1 m de lado y 1.75 m de profundidad útil para un volumen de 45 m³, insuficiente para la población actual. Cuenta también con rebose, tubería de paso directo, válvulas e entrada, salida y desagüe con sus respectivas cámaras en buen estado. Tiene tapa no sanitaria por donde puede ingresar material contaminante externo. En la **Foto 6** se muestra el tanque de almacenamiento



Foto 6. Tanque de almacenamiento con gorros de ventilación, tapa no sanitaria y caseta de dosificación de cloro

También se cuenta con caseta de cloración y tanque para dosificación de cloro que se puede activar para aplicar cloro al agua como medida de control de microorganismos y protección de la salud de la comunidad.



Foto 7. Tanque para la preparación y dosificación de cloro en el tanque de almacenamiento.

Según el fontanero el tanque se mantiene en un nivel constante y nunca se llena aún en la noche, indicador de pérdidas continuas de agua en el sistema. No hay macromedidor a la salida del tanque de almacenamiento.

El chequeo hidráulico del tanque arrojó que el criterio de volumen de regulación no sirvió para el análisis indicando baja capacidad de almacenamiento. Sin embargo, las condiciones actuales de demanda en la red no permiten regulación alguna (estado estacionario), lo que convierte a este aspecto en algo de segundo grado. En la **Tabla 7** se presenta un resumen de este chequeo. Para mayor información consultar el informe de chequeo hidráulico del Diagnóstico.

Tabla 7. Resumen de chequeo hidráulico del tanque de almacenamiento

Criterio	Valor	Justificación	Chequeo
Volumen de regulación (m ³)	≥ 1/3 QMH	Corresponde al tercio del volumen necesario para abastecer en un día, la población de servicio en condiciones de máximo consumo usando caudal máximo horario – QMH.	No corresponde con el volumen existente <ul style="list-style-type: none"> Para factor k2 de 1.1, volumen de diseño igual a 63.36. Para factor k2 de 1.3, volumen de diseño igual a 74.88
Tiempo máximo de vaciado (h)	< 8.0	Permite que la tubería de purga no se obstruya durante el vaciado del tanque a raíz de la evacuación del material sedimentado.	8

vi) Sitio para PTAP

Aledaño al tanque de almacenamiento existente, hay área disponible y del municipio para instalación de PTAP con tanque de almacenamiento adicional. Se puede aprovechar la infraestructura actual y no hay que invertir altos costos en nuevas tuberías de conducción y distribución.



Foto 8. Posible lote para la ubicación de la PTAP

El terreno es ondulado y da con pendiente hacia el tanque actual.

vii) Red de distribución



Foto 9. Cámara de distribución de caudal por accesorio y tubería

Del tanque de almacenamiento sale una tubería de 2.5" de diámetro y en la estructura de distribución de caudal se bifurca en dos ramales para dos sectores por donde se distribuye el agua por tubería, como se muestra en la **Foto 9**, estructura que presenta deficiencias hidráulicas para una correcta distribución equitativa para cada sector. Cada sector cuenta con un ramal en tubería de pvc presión de 2" con muchos puntos de alta presión, puntos bajos de la red y de baja presión en puntos altos de la red. Se pueden presentar muchas fugas no visibles por alta presión, fugas en viviendas y desperdicio. Cuenta con 7 válvulas de quiebre de presión con manómetro y de purga 2 que funcionan. Algunos otros aspectos encontrados durante la inspección se mencionan a continuación:

- a) Se identificaron todos los sectores pertenecientes a la red de distribución, recorriéndose en sentido de contraflujo. La Soledad fue el sector observado más bajo y El Diamante el más alto.
- b) Se conocieron dos válvulas de purga que no se tenían referenciadas en el plano entregado. Ambas se encontraron en el tramo de Diamante – La Soledad.
- c) Se encontraron 6 de las 8 válvulas de presión que están referenciadas en el plano entregado; todas las del sector de Diamante – Soledad, pero solo una del Cedral que corresponde a la válvula #3 del plano. A simple vista, las válvulas encontradas si correspondían con la localización geográfica referenciada en planos.
- d) Se identificaron dos válvulas de corte ubicadas en el sector alto del Diamante que no están referenciadas en los planos entregados.
- e) Se logró ver solo una ventosa en la red, y corresponde a una conexión mixta realizada sobre una purga del sector La Soledad, específicamente la que se encuentra al final del tramo. Esta válvula no está referenciada en el plano.
- f) Una de las válvulas de La Soledad se encontraba averiada y representaba una pérdida de agua para el acueducto.
- g) Se conoció el punto en el que confluye la bifurcación de los ramales de El Diamante – Cedral y Diamante – La Soledad. En ese punto se encuentra ubicada una caja con una unión de tuberías con válvulas de corte.
- h) La tubería de red presuntamente concuerda con lo referenciado en plano, 2 ½”, 2”, 1 ½” y 1”.

El chequeo hidráulico demostró que no se cumplen los criterios de presión ni de velocidad para ninguno de los escenarios establecidos, haciéndose énfasis en que la problemática yace por la ocurrencia de sobrepresión. A pesar de que se chequeó en condiciones de demanda máxima, no se pudo quebrar la presión a niveles admisibles ni simular velocidades en la tubería superiores a 0.24 m/s. Esto significa que las demandas domesticas no influyen significativamente en la caída de la presión puesto que la topografía permite una ganancia exuberante de energía en tramos de distancia cortos, ni tampoco en la ganancia de velocidades puesto que las demandas representan poco en comparación con las demandas de uso agrícola y otros, así como de pérdidas de agua que no se tuvieron en cuenta en la demanda base de chequeo.

Tal y como lo muestra la **Figura 1**, Las presiones máximas se lograron en el tramo del Diamante – Cedral en contraposición con lo que se comentaba en reuniones con la Junta, que La Soledad era quien sufría las complicaciones por sobrepresión, y la zona alta del Diamante, por desabastecimiento, como se muestra en el esquema de presiones reales del anexo 1 del informe de chequeo hidráulico de la red de distribución. Esta situación puede permitir formular dos hipótesis fuertes:

- a) El tramo de Diamante – Cedral posee infiltraciones y fugas considerables, en sentido del flujo, antes de la zona media del Diamante, lo que se refleja en el desabastecimiento.
- b) Las válvulas de La Soledad operan, pero no lo suficientemente bien como para prevenir daños por sobrepresión en la zona baja.

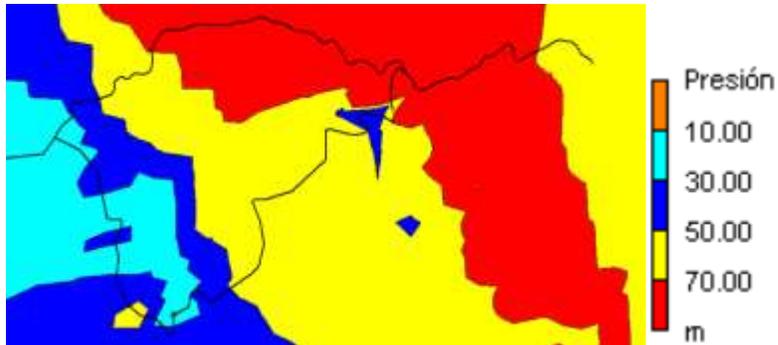


Figura 1. Esquema de presión de la red de distribución a condiciones normales de operación
viii) Conexiones domiciliarias

Existen 106 suscriptores al acueducto de los cuales solamente 95 cuentan con el servicio de abastecimiento de agua ya que están conectados. El resto están en proceso de conexión. La conexión se hace por collarín con tubería flexible hasta la vivienda. No existe micromedición.

ix) Calidad del agua en viviendas

A continuación, en la Foto 10, se presentan los resultados de los parámetros de calidad del agua medidos en 5 puntos de la red de distribución, principalmente para el parámetro microbiológico. Los parámetros fisicoquímicos de turbiedad, color y pH en los 5 puntos de la red analizados muestran que el agua en la red cumplen con la reglamentación oficial para estos tres parámetros para el muestreo realizado. Ver anexo 2.

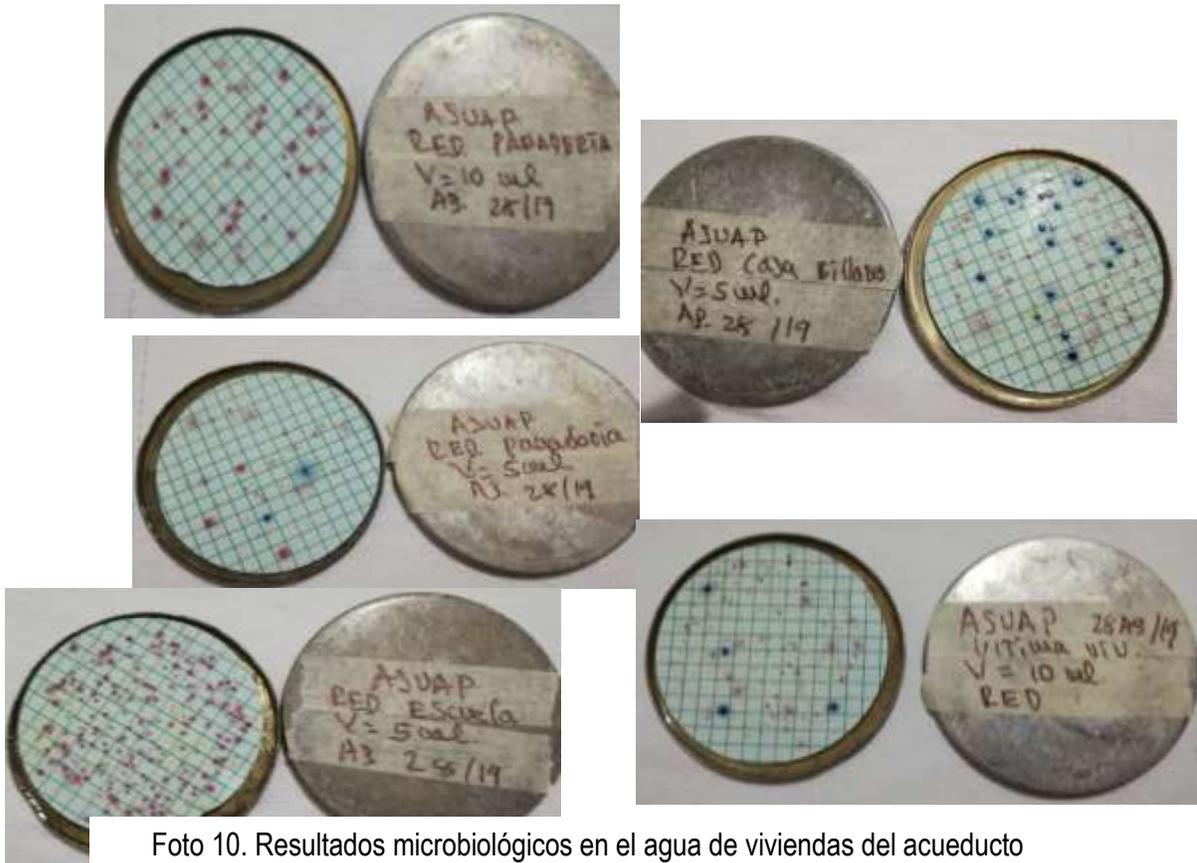


Foto 10. Resultados microbiológicos en el agua de viviendas del acueducto

Los resultados muestran contaminación microbiológica en todos los casos en concentraciones entre 60 UFC/100 ml y 700 UFC/100 ml de E. Coli, indicador de contaminación por presencia de materia fecal en el agua.

4.3 Características de la población

A continuación, se exponen la reseña histórica y cultural de la comunidad, los aspectos socioeconómicos, y su realidad frente a la garantía de derechos a la salud y la educación, su acceso a los servicios públicos, sus equipamientos colectivos y sus formas de organización.

4.3.1 Reseña histórica y cultural de la comunidad

La historia de las comunidades que hacen parte de ASUAP, está estrechamente relacionada con el proceso de conformación del corregimiento de Felidia, que integra en su mayoría, con las veredas El Diamante, El Cedral y la Soledad, y aunque la vereda San Luis hace parte del corregimiento de San Bernardo, por su cercanía a Felidia también se ve permeada, por lo cual a continuación se presentan

sus momentos históricos más importantes, recopilados por Claudia Ximena Cubillos (2018) en *La recopilación de la tradición oral y memoria cultural del Corregimiento de Felidia*.

Así, de acuerdo con la Defensoría del Pueblo (2016), sobre este territorio, en el andén del pacífico, se encontraban inicialmente dieciséis pueblos indígenas, que comienzos del siglo XVI se resistieron al sometimiento del proceso de colonización, un periodo que se caracterizó por el choque cultural entre los ejércitos ibéricos con las comunidades nativas, y llevó a los pueblos indígenas a la esclavitud y casi el exterminio.

Cubillos (2018) afirma que los primeros habitantes de Felidia fueron familias que provenían de los departamentos de Nariño y el Cauca, entre ellas las familias de Félix Ordoñez y Amador Ordoñez, que empezaron a formar grandes fincas. En el siglo XVII, el territorio fue identificado y registrado en por el procurador Luis Vergara, quien se encargó de dar información estadística y geográfica de la jurisdicción de Cali al Virrey Antonio José Amar y Borbón, que dirigía la ciudad en la época. Posteriormente, con el aumento de la población, se fueron formando caseríos y ya para el siglo XIX, se constituyeron las primeras veredas en la zona, su desarrollo estuvo ligado al crecimiento del andén del Pacífico, especialmente de Dagua y su área de influencia, la carretera vieja a Buenaventura.

Las familias se dedicaron a la tala de madera para la producción de carbón verde, y a actividades agropecuarias con los cultivos de café, plátano, yuca, zanahoria, cebolla, remolacha, arracacha, duraznos, flores, pero también con la crianza de gallinas para la producción de huevos, y carne y la ganadería para la producción de carne y leche, que dedicaban al consumo del hogar y a su comercialización en la galería central de la ciudad de Cali, como lo afirma Cubillos (2018), a finales del siglo XIX y primeras décadas del siglo XX, la carga de estos productos la bajaban a lomo de mula y/o sobre las espaldas, a pie limpio, por un camino de herradura que salía de Felidia, pasando por dónde ahora está el Puesto de Salud de la localidad. En este camino tenían dos paradas, una en el lugar llamado La Legua, dónde descansaban y el llamado La Pila del Crespo, donde se lavaban los pies y se ponían los zapatos, continuando hasta la galería.

De esta forma, con muchos esfuerzos, las primeras familias fueron logrando su sustentabilidad en el territorio, y mediante sus líderes y organizaciones comunitarias, gestionaron con el gobierno local la garantía de mejores condiciones de vida, logrando el acondicionamiento de sus vías principales y con ello la prestación del servicio de transporte, mediante buses y chivas, el establecimiento de sedes educativas de primaria y secundaria, un puesto de salud, una biblioteca pública, dos acueductos para su acceso al agua, uno en la cabecera y otro en las veredas, El Diamante, La Soledad y El Cedral, entre otras.

Culturalmente este territorio ha sido religioso, en el interior de la actual capilla católica que inicio construyéndose en 1946, se encuentran reposando dos esculturas, la Virgen de los Remedios; que desde el siglo XVI es reconocida por el régimen colonial desde una aparición de la imagen a comunidades indígenas en el Alto Anchicaya, y la Virgen del Cobre; recuerdo de las tres avionetas cubanas (La Niña, La Pinta y La Santa María) que se encontraban haciendo una expedición por toda Latinoamérica recogiendo fondos para la construcción de un monumento a Cristóbal Colon, y en su regreso a Cuba cayeron estrelladas en el Corregimiento el 28 de diciembre de 1937, por falta de conocimiento geográfico del territorio, de esta manera, en el interior de una de las avionetas aparecía la imagen de esta virgen y el Gobierno de Cuba en agradecimiento con la comunidad por haber ayudado a rescatar los cuerpos de los tripulantes dejaron una réplica en la capilla (Cubillos:2018), pero también donaron recursos para construir la primera escuela en el corregimiento, llamada República de Cuba.

Es así, como en el Corregimiento se celebraban dos fiestas patronales, en los meses de septiembre y noviembre, junto a la celebración del día de blancos y negros, que llevan a cabo el día festivo 6 de enero por tradición de la población que proviene de Nariño, y la Feria Rural en el mes de diciembre, donde se realizan presentaciones culturales y se expone la gastronomía local, los cuales junto con su clima fresco, el río y los paisajes naturales, han constituido un importante atractivo turístico de la región, percibiendo un gran número de visitantes de la zona urbana de Cali y de los corregimientos vecinos, como La Leonera y Saladito, que llegan los fines de semana y consumen los diferentes servicios que ofrece actualmente la comunidad, a través de sus restaurantes, el hospedaje, dos discotecas, algunos productos agrícolas, y en su Plaza central, la fritanga, el mango viche y las obleas.

4.3.2 Aspectos socio económicos

Actualmente, se identifican 240 viviendas en el territorio de las veredas El Diamante, La Soledad y El Cedral, y la parte de la vereda San Luis que abastece ASUAP, donde habitan 960 personas aproximadamente, con una estratificación que oscila principalmente entre los niveles 1, 2 y 3. Esta población está integrada por familias que viven permanentemente en el territorio y que se dedican principalmente a la agricultura como actividad económica y de subsistencia, y otras familias que habitan el territorio de forma flotante, los fines de semana o en temporada de vacaciones, ya que viven permanentemente en la ciudad de Cali, donde trabajan como empleados formales o independientes, o son pensionados.

Frente a las dinámicas de ocupación de las familias que viven de forma permanente en la zona, las mujeres se ocupan de las labores del hogar, la crianza de los hijos, la preparación de alimentación,

pero en algunos casos también realizan labores de campo junto con los hombres, quienes se dedican a la agricultura de forma independiente o son empleados informalmente en la modalidad de jornal por dueños de fincas en el mismo territorio, otros se dedican al cuidado de las viviendas de quienes viven permanentemente en la ciudad, un menor número de hombres realiza labores de construcción o trabajan como transportadores con sus vehículos particulares de moto, prestando el servicio llamado moto ratón, con lo cual aportan a la economía de la familia. Y la población infantil y juvenil, cotidianamente realiza sus estudios escolares, la primaria en la vereda el Diamante, y la secundaria en la cabecera de Felidia.

La principal **actividad económica** de estas familias es la agricultura, realizada en sus predios o en lotes que alquilan en la misma localidad, donde cultivan verduras, hortalizas, aromáticas y frutales, como la espinaca, el tomillo, la acelga, el orégano, el cilantro, la ruda, la caléndula, el cidrón, la cebolla, el lulo, el café, entre otros. Estos productos se dedican al consumo del hogar y a su comercialización mediante intermediarios de la misma comunidad que cuentan con el transporte para desplazar los productos hasta la Galería Santa Elena de la ciudad de Cali, donde se venden al consumidor final o a los intermediarios de los supermercados. En menor proporción algunos productos, son comercializados con la comunidad circundante y en las tiendas de la cabecera del corregimiento de Felidia. Complementariamente, las familias desarrollan actividades pecuarias a menor escala, como la ganadería, la porcicultura, avicultura y la apicultura, las cuales también contribuyen a la economía y el sostenimiento de las familias. También se identifican algunos establecimientos comerciales, y prestadores de servicio turísticos, por ejemplo, en El Diamante una tienda con panadería, en La Soledad existen dos tiendas, y dos fincas con hospedaje, y en El Cedral existe un Tienda villar, y un restaurante.

4.3.3 Garantía de los derechos a la Salud y la Educación

A continuación, se presenta la realidad sobre la garantía de los derechos de acceso a la educación y la salud con la que cuenta la población que vive permanentemente en el territorio, los cuales están estipulados en la constitución política de Colombia de 1991, a los que pueden disponer por ser seres humanos y ciudadanos del Estado Colombiano, siendo la responsabilidad del Estado su cumplimiento, sin embargo, se evidencian debilidades.

La Educación: la población que vive permanentemente en el territorio accede a la **educación** formal, a los niveles de preescolar, básica y media, mediante centros educativos públicos del territorio, los estudios de primaria en la Escuela Cristóbal Colón ubicada en la vereda El Diamante, los estudios de secundaria en la Institución Educativa de Felidia, localizada en la cabecera del corregimiento. Su acceso a la educación superior es limitado, pues no cuentan con centros

educativos con este nivel de formación en la localidad, por lo cual deben desplazarse hasta la ciudad de Cali a instituciones públicas y privadas, teniendo que incurrir en altos costos de desplazamiento, manutención, y matrícula con los que la mayoría de las familias no cuentan por sus bajos ingresos económicos, además en los centros públicos dónde se tienen menores costos los cupos son limitados.

La Salud: la comunidad accede a este derecho mediante el régimen subsidiado, por medio de una empresa social del Estado, la Red de Salud Ladera E.S.E de Santiago de Cali, que cuenta con un establecimiento con atención primaria de lunes a viernes, ubicado en la cabecera del Corregimiento de Felidia, con servicios de atención en salud oral, medicina general, adulto mayor y monitoreo de madres gestantes. Para la atención de urgencias se deben desplazar hasta el casco urbano de Cali, a los hospitales públicos como el Cañaveralejo o el Departamental¹.

4.3.4. Acceso a los Servicios Públicos y equipamientos colectivos

En seguida se expresan las formas de acceso a los servicios públicos que tienen la población, los cuales satisfacen necesidades colectivas y es deber del Estado garantizar su acceso, entre ellos el acceso al agua potable, el saneamiento, la energía, las comunicaciones y el transporte.

Acceso al Agua Potable: la comunidad no cuenta con acceso al agua potable, se abastecen del sistema de abastecimiento comunitario de la Asociación de Suscriptores y Usuarios de Agua Potable de Las Veredas El Diamante, La Soledad y El Cedral – ASUAP. El diamante.

Acceso a la Energía y las comunicaciones: la población cuenta con el servicio de energía eléctrica con deficiencias en la calidad y cobertura, no todas las viviendas se encuentran conectadas formalmente, se presentan cortes continuos en épocas de lluvia, y el alumbrado público solo abarca la vía principal. El mayor prestador del servicio son las Empresas Municipales de Cali - EMCALI, sin embargo, en la vereda El Diamante y la vereda San Luis se encuentra la Empresa de Energía del Pacífico S.A.E.S.P - EPSA, que abastece la mayoría de las viviendas de esta zona. En cuanto a comunicaciones, el servicio de telecomunicaciones es prestado por Claro y Movistar, con deficiencia en la señal en algunos sectores, y algunas familias cuentan con el servicio de internet.

Saneamiento: esta condición importante también presenta limitaciones, la comunidad no cuenta con un sistema de alcantarillado para el manejo colectivo de las aguas residuales, por lo cual cada familia lo realiza de forma individual mediante pozos de absorción, a dónde dirigen las aguas negras y las aguas grises las disponen a campo abierto o a fuentes de agua cercanas, en menor proporción,

¹ Fuente: Red de Salud Ladera E.S.E (2019). Portal Pagina web. Recuperado de <https://www.saludladera.gov.co/>

algunas familias y algunas viviendas cuentan con Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas– STARD, individuales.

Frente al manejo de las basuras, este servicio es garantizado por el municipio, mediante un sistema de recolección transporte y disposición final, la comunidad se encarga de separar los residuos orgánicos para aprovecharlos como compost en sus huertas caseras y lo inorgánico es dispuesto en bolsas plásticas y depositados sobre la vía principal, solo en la vereda La Soledad existe un punto de disposición en la vereda La Soledad, donde son recolectados por el camión una vez a la semana. La comunidad reconoce que este servicio no es usado de forma adecuada por algunos habitantes, ya que en ocasiones sacan la basura sobre la vía cuando ya el camión se ha ido, o en los horarios en que no se hace la recolección, generando contaminación.

Transporte: El acceso a las veredas se realiza en transporte privado; carro o moto, así como también transporte público; chivas y buses que realizan el recorrido en horarios determinados, el desplazamiento desde la ciudad hasta estas veredas toma un tiempo de 1 hora por cada trayecto, el costo del transporte público, desde la ciudad hasta las veredas, varía de acuerdo al trayecto entre los \$2.800 (Vereda El Cedral) y los \$4.000 pesos (La Soledad y El Diamante).

Infraestructura Vial y equipamientos colectivos: en general la vía principal y los caminos terciarios de las veredas se encuentra sin pavimentar, solo en un sector de la vereda La Soledad cuenta con placa huellas, pero estas se encuentran en mal estado. Por otra parte, en cuanto a equipamientos colectivos las Veredas cuenta con una Escuela de primaria ubicada en el Diamante, y una caseta dónde iba a funcionar un centro de salud, pero que actualmente es usado como sede del Acueducto ASUAP. No cuentan con un Salón Comunal, las reuniones de la comunidad generalmente se desarrollan en la tienda y panadería ubicada en la Vereda El Diamante o en la sede de ASUAP. Tampoco se tienen espacios deportivos públicos o comunitarios, normalmente cuando se realizan este tipo de actividades solicitan el préstamo una propiedad privada que cuenta con tres canchas de fútbol en la vereda La Soledad.

4.4 Organización y Participación Comunitaria

En el territorio existe una Junta de Acción Comunal de la vereda El Diamante, que cumple el rol de representar a la comunidad del territorio, y realizar procesos de gestión con la Alcaldía municipal de Cali. Algunos líderes reconocieron la necesidad de conformar otra Junta de Acción Comunal para lograr una mayor incidencia y representación de toda la población con las entidades gubernamentales. De carácter comunitario también se encuentra la ASUAP, que se encarga de abastecer de agua a gran parte de la población. A su vez, se reconocen tres organizaciones sin

animo de lucro, Las Fundaciones Granja Manantial, Titania y Tierra Nueva Vida Nueva, que gestionan e implementan proyectos de educación ambiental en la zona.

La participación de la comunidad se realiza de forma representativa, mediante algunos líderes, por lo cual en las diferentes organizaciones se evidencia bajo nivel de asistencia en las reuniones o actividades de encuentro y gestión. Los líderes y representantes de la comunidad manifiestan que en la actualidad no hay buenas relaciones entre vecinos, así como tampoco existe un trabajo colectivo sólido, y no hay articulación entre las organizaciones.

4.4.1 Aspectos la organización comunitaria de acueducto asuap diamante

La Asociación de Usuarios del Servicio de Agua Potable de las veredas El Diamante La Soledad y El Cedral –ASUAP, es una organización comunitaria conformada desde el año 1988 por los líderes de la época, que mediante procesos de gestión con la Secretaria de Salud Pública municipal, y mingas comunitarias, lograron construir su sistema de abastecimiento de agua, y en 1995, se constituyó legalmente ante la Cámara de Comercio de Cali, como organización sin ánimo de lucro con el objetivo de garantizar el derecho de su comunidad a acceder al agua en condiciones dignas.

Esta organización, también conocida de forma generalizada con la figura de Acueducto Comunitario, reconocida por la Corte Constitucional de Colombia en la sentencia T-245 del 2016, como: "...figuras jurídicas, constituidas para la gestión del agua principalmente en zonas rurales, autorizadas por la Constitución para prestar el servicio...funcionan con base en un proceso participativo de la comunidad, que se involucra en el manejo de los recursos hídricos y en el suministro del recurso vital a los usuarios de una zona determinada. Constituyen una materialización de los principios de participación ciudadana en la toma de decisiones de su interés y deben contar con el apoyo de las autoridades del Estado en los aspectos necesarios para garantizar el suministro del líquido a todas las personas ubicadas en su área de funcionamiento".

De esta forma, ASUAP como organización de Acueducto Comunitario en el territorio, realiza los procesos de gestión social, conservación ambiental, y lleva a cabo las labores de administración, operación y mantenimiento alrededor de su sistema de abastecimiento, permitiendo la captación de agua de su fuente hídrica, la quebrada El Roble, su conducción, almacenamiento y distribución a 105 viviendas de las familias que hacen parte del Acueducto.

4.4.2 Estructura de la organización

ASUAP es una organización comunitaria de tipo Asociación de usuarios, integrada por 105 Suscriptores, que representan a las familias que la integran, 98 de ellos de las veredas El Diamante, La Soledad y El Cedral, del corregimiento de Felidia del municipio de Santiago de Cali, y 7 de la vereda San Luis del Corregimiento de San Bernardo del municipio de Dagua, quienes autogestionan comunitariamente el agua para su abastecimiento, mediante una cuota familiar y la gestión con entidades públicas.

En su proceso organizativo las familias se encuentran representadas por un delegado suscrito formalmente, que en conjunto conforman la asamblea, máxima autoridad, que se rige mediante normas definidas colectivamente en sus estatutos, y el ente encargado de tomar las decisiones más importantes, como las reformas de los estatutos, los temas de inversión, cambios en la cuota familiar, la elección de su Junta Directiva, entre otras. Esta asamblea se reúne de forma general una vez cada año, donde los directivos realizan la rendición de cuentas, y se construye el plan de acción para el siguiente periodo, contando con una baja participación de los suscriptores. Para la dirección del Acueducto cuentan con una Junta Directiva (ver en **Tabla 9.**), que hasta el momento no ha participado en procesos de capacitación frente al tema de la prestación de servicios públicos, tampoco se reúnen de manera periódica, solo cuando se presentan situaciones emergentes o para la planificación anual.

Tabla 8. Composición Junta Directiva

Nombre	Cargo
Juan Bautista Arango	Presidente y representante legal
Juan David Echeverry Henao	Vicepresidente
Harlem Murillo	Secretaria
William Ovidio Sánchez	Tesorero
Rodrigo Alberto Correa	Fiscal
Miguel Jesús Ortega	Vocal
Francy Esther Alarcón	Vocal

ASUAP cuenta con Estatutos, un documento donde se establecen las normas que rigen el funcionamiento y administración de la organización, las cuales deben ser de conocimiento tanto de

los suscriptores como del personal que trabaja para la entidad pues es ahí donde se establecen los deberes y derechos de las partes. Se pudo observar que no hay un total cumplimiento de estas normas ya consagradas por parte de los actores implicados, por ejemplo, no se cumple con la periodicidad de las veces que se debe reunir la Junta Directiva, así como tampoco hay participación en las Asambleas Generales por parte de todos los suscriptores, y en 21 casos se identifican suscriptores con conexiones ilegales derivadas a otras viviendas

4.4.3 Aspectos de legalidad

ASUAP ha realizado una labor importante al satisfacer la necesidad de acceso al agua de un porcentaje importante de la población, una condición vital y un derecho humano fundamental e indispensable para el mejoramiento de su calidad de vida, no obstante, presenta limitaciones económicas, y falta de capacitación en el área administrativa y técnica para lograr su garantía de forma eficiente y de calidad.

La organización reconoce importante el cumplimiento de los requisitos normativos establecidos para el desarrollo de la actividad de prestación de servicio de acueducto como lo dicta el “Régimen de los servicios públicos domiciliarios” (Ley 142 de 1994) y las leyes competentes del sector, sin embargo, las limitaciones económicas son un obstáculo para lograr su cumplimiento en la totalidad.

De esta forma, cuentan con registro ante la Cámara de Comercio de Cali, y la concesión para el uso del agua, autorizado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC, pero no están registrados ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacional – DIAN donde se adquiere el Registro Único Tributario – RUT; tampoco están registrados en la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD que es la entidad pública encargada de vigilar la adecuada prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en Colombia, a través de su inscripción en el Registro Único de Prestadores – RUPS, a su vez, no se encuentran en la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA que es la entidad pública encargada de regular los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en Colombia, creando y preservando condiciones para asegurar la prestación de servicios sanitarios y definir la metodología para el cálculo de las tarifas.

4.5 Aspectos administrativos

En cuanto a lo administrativo, ASUAP posee una estructura organizacional en los aspectos sociales, administrativos y técnicos u operativos que permiten la prestación del servicio.**Error! Reference source not found.** Puntualmente, las labores de administración están a cargo de la secretaria Diana Imbajoy, quien ha recibido una capacitación en contabilidad básica y se dedica medio tiempo a sus

labores como secretaria administrativa por las cuales recibe en pago mensualmente \$465.000. Con respecto a los aspectos operativos, ASUAP contrata por medio tiempo bajo la modalidad de prestación de servicios al señor Jhovani Yate Lame miembro de la comunidad, quien fue contratado por su experiencia en el área, pero no ha recibido capacitaciones formales en las labores de fontanería, en la actualidad la entidad no cuenta con un reglamento de trabajo ni manuales de funciones o procedimientos para las actividades que él desarrolla, su pago corresponde a \$840.000 mensuales. Por otro lado, también se contrata bajo la modalidad de prestación de servicio a la profesional en contaduría Clara Cuadros, que se encarga de llevar los estados financieros y de la planificación de recursos por un pago mensual de \$392.000.

La organización cuenta con un físico, en comodato, ubicado en la Vereda La Soledad, dónde tienen escritorio, un archivador, computador y una impresora, ahí se realiza atención a los usuarios el sábado, se llevan a cabo las labores administrativas y las reuniones, pero también funciona como bodega de las herramientas e insumos que tienen para la operación técnica del Acueducto.

Para los procesos de comunicación, ASUAP cuentan con una cuenta de correo electrónico de Hotmail: asuaped@hotmail.com, y una página web: <https://acueductoeldiamante.com>, donde se brinda información sobre la entidad, también tienen un teléfono celular como principal medio de comunicación entre la dirección y administración del acueducto y los suscriptores, que generalmente se realiza mediante la aplicación de WhatsApp, por donde se reciben peticiones quejas o reclamos – PQRS por parte de los suscriptores, y se comunican suspensiones en el servicio o novedades.

4.5.1 Aspectos comerciales y financieros de asuap

De los 105 suscriptores de ASUAP, de los cuales 90 % tienen acceso al servicio, el 10% restante tiene el derecho a la conexión, pero aún no han gestionado la tubería desde la red principal hasta sus viviendas para poder contar con el servicio, ellos y el resto de los habitantes que no tienen suscripción se abastecen de los 11 nacimientos existentes en el sector, es decir que el sistema de abastecimiento cubre aproximadamente el 40% de la población total existente en las veredas.

El Acueducto no cuenta con micromedición, por lo tanto, para su sostenimiento la organización ha establecido 6 tarifas fijas o cuotas familiares mensuales que cada suscriptor paga dependiendo de los usos del agua y su capacidad económica, (ver en **Error! Reference source not found.**), cabe resaltar que los valores establecidos para las tarifas, son consensuados con los suscriptores en Asamblea General.

Tabla 9. Tarifas

Tarifa	Cantidad de suscriptores
--------	--------------------------

1) \$46.500	1
2) 23.700	80
3) 21.700	2
4) 12.500	9
5) 16.500	1
6) 27.500	6

En esta misma línea, la administración cuenta el software MaGister, un programa de contabilidad que permite realizar procesos financieros administrativos y comerciales, este arroja la factura de acuerdo con los parámetros que se han acordado en las tarifas, y es manejado por la secretaria administrativa, quien también se encarga de hacer llegar la factura a cada suscriptor ya sea de manera presencial o virtual, al igual es ella la responsable del recaudo. El 84% de los suscriptores recibe su factura de manera virtual mediante el WhatsApp, al 16% restante la recibe en su domicilio, así mismo el recaudo puede ser de manera presencial o mediante consignación a la cuenta bancaria de ASUAP. Este recaudo permite el sostenimiento del sistema de abastecimiento.

Frente a los aspectos financieros, se lleva una contabilidad organizada, mediante un libro contable se realizan mensualmente los estados de resultados, con balance detallado y cuadro de caja menor, tienen una cuenta bancaria, donde los suscriptores pueden consignar los pagos de la factura, y manejan una caja menor para los gastos emergentes, estas labores están a cargo de la contadora, quien es responsable de la planificación financiera y del balance general y estados anuales que deben exponerse a la comunidad usuaria en la rendición de cuentas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Microcuenca en proceso de recuperación natural y en protección por institución parques. Hay presencia de bañistas que contaminan la fuente poniendo en riesgo la salud de la población. Es urgente desinfección mientras se gestiona la PTAP.
- Hay área suficiente para la PTAP, se sugiere FiME como tecnología dada la buena calidad del agua en invierno, baja turbiedad y con duración menor de 4 horas.
- Insuficiente volumen de almacenamiento, en la PTAP se debe incorporar el volumen adicional.
- El desarenador está bien ubicado hidráulicamente, según con chequeo hidráulico.
- La bocatoma está en mal estado y con riesgo de colapsar. Se debe proyectar una nueva. Hay que definir con la Junta el sitio de ubicación. Por ahora hay que continuar con el proceso de control del cauce cada vez que lleva y se la lleve la corriente.

- La aducción acumula aire. Se deben cambiar de posición las ventosas que están mal ubicadas y en mal estado y realizar mantenimiento frecuente a la tubería con recorridos semanales. Donde haya purga realizar los lavados respectivos.
- El tanque de almacenamiento debe tener tapa sanitaria. Se debe hacer mantenimiento frecuente, en invierno una vez por semana. En verano, mensual.
- Se debe instalar el sistema de dosificación de cloro, HTH al 75%, con una dosis de 2 mg/l agregando diariamente 500 gramos para un caudal de 2.1 l/s. Se debe instalar el dosificador de cabeza constante.
- Existen altas pérdidas en la red tanto en las tuberías como a nivel domiciliar, además de uso no controlado. Será analizado en el censo de usuarios.
- Existen altas presiones que generan daños en la red.
- Existe una organización comunitaria encargada de la administración, operación y mantenimiento del sistema.
- Se paga una tarifa por el servicio aunque esta tarifa no obedece a un estudio tarifario.

ANEXO 1. CALIDAD DE AGUA EN FUENTE EL ROBLE



Fecha Emisión del Certificado: 2019-09-24
Fecha Recepción de la muestra: 2019-09-06

No. Registro: 10919 E
Fecha de Ejecución: 2019-09-24

Cliente / Empresa: FUNDACIÓN CINARA					
Solicitado por: Noel Muñoz				Cargo: Director Técnico	
Dirección: Calle 13 No.100-00				Teléfono: 3392345	
Nombre de la muestra: 1916-19 AC RIO PROYECTO ASUAP.					
ITEM	DETERMINACIÓN	RESULTADO	CV	n	METODO
1	Carbono Orgánico Total, en ppm(mg/L)	0,8595	3,52%	2	COT
Nota: C.V.= Coeficiente de variación n=número de datos.					
Para cualquier información adicional sírvase citar el registro No.10919 E, correspondiente a su muestra.					
Resultados son válidos únicamente para la(s) muestra(s) recibida(s) por el laboratorio. La(s) muestra(s) analizada(s) se guardará(n) por el tiempo de dos meses a partir de la notificación al cliente, transcurrido este tiempo se desechará(n) o se devolverá(n) al cliente si éste lo solicita.					
El presente documento no posee validez alguna sin el sello del laboratorio y las firmas respectivas. Se prohíbe su reproducción total o parcial, excepto con aprobación del laboratorio de Análisis industriales de la Universidad del Valle.					

RUBÉN ALBEIRO SÁNCHEZ ANDICA PQ-1350
DIRECTOR TÉCNICO
LABORATORIO ANALISIS INDUSTRIALES

Digitó: Viviana Levin.

Universidad del Valle
Ciudad Universitaria Meléndez
Teléfono. (2) - 333 4920 – Telefax (2) - 321 2100 ext. 7329
Correo-e: laboratorio.industriales@correounivalle.edu.co
Apartado Aéreo 25360 - Cali - Colombia

Código del formato: LAI-FS-04 Versión: 9.2
Vigente desde: 2019-09-10 Aprobado por: Comité de Calidad
Documento soporte: LAI-PNA-SGC-11



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

LABORATORIO DE AGUAS DEL INSTITUTO
CINARA FACULTAD DE INGENIERIA UNIVALLE

Informe N° 1916-19

Fecha de emisión: 2019-10-21

Página 1 de 1

Código interno de la muestra:	1916-19	Fecha de recepción: 2019-08-29	Plan de muestreo: FM-03
Código externo de la muestra: N/A			

Empresa:	Servicio solicitado por: Alberto Benavidez Barco
Dirección: Univalle	Ciudad: Cali
Email: Alberto.benavidez@correounivalle.edu.co	Telefono:

Fecha de muestreo: 2019-08-27	Hora en que inicia: -	Hora en que termina: -
Lugar de muestreo: Nacimiento		
Muestreador: Alberto Benavidez Barco		

Condiciones ambientales:	Seco	X	Lluvioso
---------------------------------	-------------	----------	-----------------

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Periodo de análisis: 2019-08-29			Clase de muestra: Agua Cruda AC					
PARÁMETRO	MÉTODO*	EXPRESADO COMO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	Fuente aceptable ^b	Fuente regular	Fuente deficiente	Fuente muy deficiente
Turbiedad	SM 2130 B	NTU	0,50	-	< 2	2,0 - 40	40 - 150	> 150
Color	SM 2120 C	UPC	3	-	-	-	-	-
pH	SM 4500-H B	Unidades	7,01	-	6,0 - 8,5	5,0 - 9,0	3,8 - 10,5	
Conductividad	SM 2510 B	µs/cm	41	-	-	-	-	-
Hierro Total	SM 3500-Fe B	mg/L	0,04	-	-	-	-	-
Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg CaCO ₃ /L	30	-	-	-	-	-
Dureza Total	SM 2340 C	mg CaCO ₃ /L	23	-	-	-	-	-
Fosfatos	SM 4500-P D	mg/L	ND<0,05	-	-	-	-	-

- Los resultados presentes en este informe se refieren unicamente a los ensayos realizados a la muestra.
 - Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe sin el consentimiento del laboratorio.
 - El muestreo se realiza de acuerdo al artículo 27 del decreto 1575 del 2007, Procedimiento de muestreo 2.03.01
 - El laboratorio de aguas del Instituto Cinara no se encuentra acreditado ante la ONAC y/o IDEAM.
- *Standard Methods for the examination of water and wastewater; 22 Edition;2012. APHA, AWWA,WEF, Joint Editorial Board (JEB): Washington.
^b Recllamento técnico del sector de agua potable v Saneamiento Básico- RAS. Título B sistemas de acueducto

Director Técnico

LABORATORIO DE AGUAS DEL INSTITUTO CINARA
 Cra 15 con Calle 75 Esquina, Puerto Mallarino
 Teléfono: 662 9505 - Telefax: 662 9488
 E-mail: laboratorio.aguascinara@correounivalle.edu.co

ANEXO 2. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS EN CINCO PUNTOS DE LA RED



LABORATORIO DE AGUAS DEL
INSTITUTO CINARA FACULTAD DE
INGENIERIA UNIVALLE

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Informe N° 1948-19

Fecha de emisión: 2019-09-16

Página 1 de 1

Código interno de la muestra: 1948-19	Fecha de recepción: 2019-09-02	Plan de muestreo: FM-03
Código externo de la muestra: NA		

Empresa:	Servicio solicitado por: Alberto Benavidez Barco
Dirección: Univalle	Ciudad: Cali
Email: Alberto.benavidez@correounivalle.edu.co	Telefono:

Fecha de muestreo: 2019-08-28	Hora en que inicia: -	Hora en que termina: -
Lugar de muestreo: Ultima Vivienda		
Muestreador: Alberto Benavidez		

Condiciones ambientales:	Seco X	Lluvioso
--------------------------	--------	----------

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Periodo de análisis: 2019-09-04	Clase de muestra: Agua Potable RED				
PARÁMETRO	MÉTODO ^a	EXPRESADO COMO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^b
Turbiedad	SM 2130 B	NTU	0,41	-	2
Color	SM 2120 C	UPC	2	-	15
pH	SM 4500-H B	Unidades	7,34	-	6,5 - 9,0

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (IRCA)

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	RESULTADO	PUNTAJE DE RIESGO OBTENIDO POR	PUNTAJE DE RIESGO POR PARÁMETRO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^c
Turbiedad	NTU	0,41	0	15	2
Color Aparente	UPC	2	0	6	15
pH	Unidades	7,34	0	1,5	6,5 - 9,0
Σ de los parámetros NO aceptables por muestra				0	-
Σ del riesgo de los parámetros evaluados por muestra				22,5	-
IRCA por muestra				0	-

1. Los resultados presentes en este informe se refieren unicamente a los ensayos realizados a la muestra.

2. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe sin el consentimiento del laboratorio.

3. El muestreo se realiza de acuerdo al artículo 27 del decreto 1575 del 2007, Procedimiento de muestreo 2.03.01

4. El laboratorio de aguas del Instituto Cinara no se encuentra acreditado ante la ONAC y/o IDEAM.

^aStandard Methods for the examination of water and wastewater: 22 Edition:2012, APHA, AWWA,WEF, Joint Editorial Board (JEB): Washington.

^bResolución 2115 de Calidad de agua para consumo humano. Ministerio de la protección social v ministerio de Ambiente. Vivienda v Desarrollo.

^c Valor de puntaje de riesgo asignado al parámetro que no cumpla con los valores establecidos en la Resolución 2115 de Junio 22 de 2007.

Director Técnico

LABORATORIO DE AGUAS DEL INSTITUTO CINARA

Cra 15 con Calle 75 Esquina, Puerto Mallarino

Teléfono: 662 9505 - Telefax: 662 9488

E-mail: laboratorio.aguascinara@correounivalle.edu.co



LABORATORIO DE AGUAS DEL
INSTITUTO CINARA FACULTAD DE
INGENIERIA UNIVALLE

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Informe N° 1947-19

Fecha de emisión: 2019-09-16

Página 1 de 1

Código interno de la muestra: 1947-19	Fecha de recepción: 2019-09-02	Plan de muestreo: FM-03
Código externo de la muestra: NA		

Empresa:	Servicio solicitado por: Alberto Benavidez Barco
Dirección: Univalle	Ciudad: Cali
Email: Alberto.benavidez@correounivalle.edu.co	Telefono:

Fecha de muestreo: 2019-08-28	Hora en que inicia: -	Hora en que termina: -
Lugar de muestreo: Purga P.S		
Muestreador: Alberto Benavidez		

Condiciones ambientales:	Seco X	Lluvioso
--------------------------	--------	----------

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Periodo de análisis: 2019-09-02	Clase de muestra: Agua Potable RED				
PARÁMETRO	MÉTODO ^a	EXPRESADO COMO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^b
Turbiedad	SM 2130 B	NTU	8,75	-	2
Color	SM 2120 C	UPC	60	-	15
pH	SM 4500-H B	Unidades	7,17	-	6,5 - 9,0

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (IRCA)

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	RESULTADO	PUNTAJE DE RIESGO OBTENIDO POR	PUNTAJE DE RIESGO POR PARÁMETRO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^c
Turbiedad	NTU	8,75	0	15	2
Color Aparente	UPC	60	0	6	15
pH	Unidades	7,17	0	1,5	6,5 - 9,0
Σ de los parámetros NO aceptables por muestra				0	-
Σ del riesgo de los parámetros evaluados por muestra				22,5	-
IRCA por muestra				0	-

1. Los resultados presentes en este informe se refieren unicamente a los ensayos realizados a la muestra.

2. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe sin el consentimiento del laboratorio.

3. El muestreo se realiza de acuerdo al artículo 27 del decreto 1575 del 2007, Procedimiento de muestreo 2.03.01

4. El laboratorio de aguas del Instituto Cinara no se encuentra acreditado ante la ONAC y/o IDEAM.

^aStandard Methods for the examination of water and wastewater: 22 Edition:2012, APHA, AWWA,WEF, Joint Editorial Board (JEB): Washington.

^bResolución 2115 de Calidad de agua para consumo humano. Ministerio de la protección social v ministerio de Ambiente. Vivienda v Desarrollo.

^c Valor de puntaje de riesgo asignado al parámetro que no cumpla con los valores establecidos en la Resolución 2115 de Junio 22 de 2007.

Director Técnico

LABORATORIO DE AGUAS DEL INSTITUTO CINARA

Cra 15 con Calle 75 Esquina, Puerto Mallarino

Teléfono: 662 9505 - Telefax: 662 9488

E-mail: laboratorio.aguascinara@correounivalle.edu.co



LABORATORIO DE AGUAS DEL
INSTITUTO CINARA FACULTAD DE
INGENIERIA UNIVALLE

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Informe N° 1944-19

Fecha de emisión: 2019-09-16

Página 1 de 1

Código interno de la muestra: 1944-19	Fecha de recepción: 2019-09-02	Plan de muestreo: FM-03
Código externo de la muestra: NA		

Empresa:	Servicio solicitado por: Alberto Benavidez Barco
Dirección: Univalle	Ciudad: Cali
Email: Alberto.benavidez@correounivalle.edu.co	Telefono:

Fecha de muestreo: 2019-08-28	Hora en que inicia: -	Hora en que termina: -
Lugar de muestreo: Panadería		
Muestreador: Alberto Benavidez		

Condiciones ambientales:	Seco X	Lluvioso
--------------------------	--------	----------

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Periodo de análisis: 2019-09-04	Clase de muestra: Agua Potable RED				
PARÁMETRO	MÉTODO ^a	EXPRESADO COMO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^b
Turbiedad	SM 2130 B	NTU	0,54	-	2
Color	SM 2120 C	UPC	5	-	15
pH	SM 4500-H B	Unidades	7,39	-	6,5 - 9,0

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (IRCA)

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	RESULTADO	PUNTAJE DE RIESGO OBTENIDO POR	PUNTAJE DE RIESGO POR PARÁMETRO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^c
Turbiedad	NTU	0,54	0	15	2
Color Aparente	UPC	5	0	6	15
pH	Unidades	7,39	0	1,5	6,5 - 9,0
Σ de los parámetros NO aceptables por muestra				0	-
Σ del riesgo de los parámetros evaluados por muestra				22,5	-
IRCA por muestra				0	-

1. Los resultados presentes en este informe se refieren unicamente a los ensayos realizados a la muestra.

2. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe sin el consentimiento del laboratorio.

3. El muestreo se realiza de acuerdo al artículo 27 del decreto 1575 del 2007, Procedimiento de muestreo 2.03.01

4. El laboratorio de aguas del Instituto Cinara no se encuentra acreditado ante la ONAC y/o IDEAM.

^aStandard Methods for the examination of water and wastewater: 22 Edition:2012, APHA, AWWA,WEF, Joint Editorial Board (JEB): Washington.

^bResolución 2115 de Calidad de agua para consumo humano. Ministerio de la protección social v ministerio de Ambiente. Vivienda v Desarrollo.

^c Valor de puntaje de riesgo asignado al parámetro que no cumpla con los valores establecidos en la Resolución 2115 de Junio 22 de 2007.

Director Técnico

LABORATORIO DE AGUAS DEL INSTITUTO CINARA

Cra 15 con Calle 75 Esquina, Puerto Mallarino

Teléfono: 662 9505 - Telefax: 662 9488

E-mail: laboratorio.aguascinara@correounivalle.edu.co



LABORATORIO DE AGUAS DEL
INSTITUTO CINARA FACULTAD DE
INGENIERIA UNIVALLE

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Informe N° 1945-19

Fecha de emisión: 2019-09-16

Página 1 de 1

Código interno de la muestra: 1945-19	Fecha de recepción: 2019-09-02	Plan de muestreo: FM-03
Código externo de la muestra: NA		

Empresa:	Servicio solicitado por: Alberto Benavidez Barco
Dirección: Univalle	Ciudad: Cali
Email: Alberto.benavidez@correounivalle.edu.co	Telefono:

Fecha de muestreo: 2019-08-28	Hora en que inicia: -	Hora en que termina: -
Lugar de muestreo: Escuela		
Muestreador: Alberto Benavidez		

Condiciones ambientales:	Seco X	Lluvioso
--------------------------	--------	----------

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Periodo de análisis: 2019-09-02	Clase de muestra: Agua Potable RED				
PARÁMETRO	MÉTODO ^a	EXPRESADO COMO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^b
Turbiedad	SM 2130 B	NTU	0,72	-	2
Color	SM 2120 C	UPC	8	-	15
pH	SM 4500-H B	Unidades	7,62	-	6,5 - 9,0

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (IRCA)

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	RESULTADO	PUNTAJE DE RIESGO OBTENIDO POR	PUNTAJE DE RIESGO POR PARÁMETRO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^c
Turbiedad	NTU	0,72	0	15	2
Color Aparente	UPC	8	0	6	15
pH	Unidades	7,62	0	1,5	6,5 - 9,0
Σ de los parámetros NO aceptables por muestra				0	-
Σ del riesgo de los parámetros evaluados por muestra				22,5	-
IRCA por muestra				0	-

1. Los resultados presentes en este informe se refieren unicamente a los ensayos realizados a la muestra.

2. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe sin el consentimiento del laboratorio.

3. El muestreo se realiza de acuerdo al artículo 27 del decreto 1575 del 2007, Procedimiento de muestreo 2.03.01

4. El laboratorio de aguas del Instituto Cinara no se encuentra acreditado ante la ONAC y/o IDEAM.

^aStandard Methods for the examination of water and wastewater: 22 Edition:2012, APHA, AWWA,WEF, Joint Editorial Board (JEB): Washington.

^bResolución 2115 de Calidad de agua para consumo humano, Ministerio de la protección social v ministerio de Ambiente, Vivienda v Desarrollo.

^c Valor de puntaje de riesgo asignado al parámetro que no cumpla con los valores establecidos en la Resolución 2115 de Junio 22 de 2007.

Director Técnico

LABORATORIO DE AGUAS DEL INSTITUTO CINARA

Cra 15 con Calle 75 Esquina, Puerto Mallarino

Teléfono: 662 9505 - Telefax: 662 9488

E-mail: laboratorio.aguascinara@correounivalle.edu.co



LABORATORIO DE AGUAS DEL
INSTITUTO CINARA FACULTAD DE
INGENIERIA UNIVALLE

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Informe N° 1946-19

Fecha de emisión: 2019-09-16

Página 1 de 1

Código interno de la muestra: 1946-19	Fecha de recepción: 2019-09-02	Plan de muestreo: FM-03
Código externo de la muestra: NA		

Empresa:	Servicio solicitado por: Alberto Benavidez Barco
Dirección: Univalle	Ciudad: Cali
Email: Alberto.benavidez@correounivalle.edu.co	Telefono:

Fecha de muestreo: 2019-08-28	Hora en que inicia: -	Hora en que termina: -
Lugar de muestreo: Casa Billares		
Muestreador: Alberto Benavidez		

Condiciones ambientales:	Seco X	Lluvioso
--------------------------	--------	----------

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Periodo de análisis: 2019-09-02	Clase de muestra: Agua Potable RED				
PARÁMETRO	MÉTODO ^a	EXPRESADO COMO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^b
Turbiedad	SM 2130 B	NTU	0,93	-	2
Color	SM 2120 C	UPC	7	-	15
pH	SM 4500-H B	Unidades	7,47	-	6,5 - 9,0

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (IRCA)

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	RESULTADO	PUNTAJE DE RIESGO OBTENIDO POR	PUNTAJE DE RIESGO POR PARÁMETRO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE ^c
Turbiedad	NTU	0,93	0	15	2
Color Aparente	UPC	7	0	6	15
pH	Unidades	7,47	0	1,5	6,5 - 9,0
Σ de los parámetros NO aceptables por muestra				0	-
Σ del riesgo de los parámetros evaluados por muestra				22,5	-
IRCA por muestra				0	-

1. Los resultados presentes en este informe se refieren unicamente a los ensayos realizados a la muestra.

2. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe sin el consentimiento del laboratorio.

3. El muestreo se realiza de acuerdo al artículo 27 del decreto 1575 del 2007, Procedimiento de muestreo 2.03.01

4. El laboratorio de aguas del Instituto Cinara no se encuentra acreditado ante la ONAC y/o IDEAM.

^aStandard Methods for the examination of water and wastewater: 22 Edition:2012, APHA, AWWA,WEF, Joint Editorial Board (JEB): Washington.

^bResolución 2115 de Calidad de agua para consumo humano, Ministerio de la protección social v ministerio de Ambiente, Vivienda v Desarrollo.

^c Valor de puntaje de riesgo asignado al parámetro que no cumpla con los valores establecidos en la Resolución 2115 de Junio 22 de 2007.

Director Técnico

LABORATORIO DE AGUAS DEL INSTITUTO CINARA

Cra 15 con Calle 75 Esquina, Puerto Mallarino

Teléfono: 662 9505 - Telefax: 662 9488

E-mail: laboratorio.aguascinara@correounivalle.edu.co