

**Diagnóstico de saneamiento básico, agua para el consumo humano y su  
incidencia en la morbilidad sentida de la población del barrio El Esfuerzo  
1 en el municipio Tumaco -Nariño**

**Hermencia Jimena Angulo Cortes**

**Asesor:**

**Cindy Tatiana Sierra Cano**

**Ingeniera sanitaria**

**Trabajo de grado para optar al título de Administración en Salud con  
Énfasis en Gestión Sanitaria y Ambiental**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad Nacional de Salud Pública**

**“Héctor Abad Gómez”.**

**Medellín**

**2021**

### **Agradecimientos**

Primero que todo, dar gracias a Dios y la Universidad de Antioquia por permitirme cursar mis estudios en esta gran Facultad Nacional de salud pública "Hector Abad Gomez" gracias a los principios y valores enfocados en crear profesionales que den repuesta a los grandes desafíos que tiene nuestro país, pude conocer un poco más las necesidades de las comunidades, a mi mama por estar presente en mi proceso de superación y a todos los docentes de la facultad que dieron a conocer sus excelentes conocimientos y brindaron grandes aportes para mi proceso formativo. No fue un proceso fácil, fue una lucha constante entre renunciar y continuar; pero que, con la ayuda de Dios, pude sacar adelante.

## Tabla de contenido

1	Introducción.....	16
2	Problema.....	17
3	Justificación.....	19
4	Objetivos.....	20
4.1	Objetivo general.....	20
4.2	Objetivos específicos.....	20
5	Marco normativo.....	21
6	Marco de referencia.....	23
6.1	Marco geográfica.....	23
	Ubicación Geográfica de Tumaco.....	23
6.2	Aspecto socio económico del municipio de Tumaco-Nariño.....	24
6.3	Características del territorio.....	25
6.4	Sistema de acueducto municipio de Tumaco- Nariño.....	25
6.5	Sistema de recolección de residuos.....	30
6.6	Servicio de recolección especial zona palafítica, cuchos y/o pasillos.....	32
7	Marco teórico.....	33
7.1	El agua como fuente de vida.....	33
7.2	Calidad del agua.....	34
7.3	Saneamiento básico.....	34
7.4	Enfermedades de origen hídrico.....	35
7.5	Mortalidad y morbilidad.....	36
7.6	Encuesta de morbilidad sentida.....	37
7.7	Factores ambientales y de higiene como factores primarios para el deterioro del agua almacenada de forma directa.....	37
8	Metodología.....	38
8.1	Tipo de estudio.....	38
8.2	Área de estudio.....	39
8.3	Población y muestra.....	39
8.1	Criterio de inclusión.....	39

8.2	Criterio de exclusión.....	39
8.3	Técnicas de muestreo e instrumento para la recolección de información 44	
8.3.1	Entrevista con líder comunitario y construcción de mapa parlante del barrio El Esfuerzo. ....	44
8.3.2	Encuesta para el diagnóstico de condiciones de agua para consumo humano y saneamiento básico.....	44
8.3.3	Parametrización de las variables y consentimiento informado .....	45
8.3.4	Información secundaria .....	45
8.4	Consideraciones éticas .....	46
9	Resultados .....	46
9.1	Objetivo 1. Describir las características sociodemográficas de los habitantes del barrio El Esfuerzo 1. ....	46
9.2	Ubicación barrio el esfuerzo.....	46
9.3	Características sociodemográficas de los habitantes del barrio del barrio El Esfuerzo .....	47
9.3.1	Género .....	48
9.3.2	Nivel de escolaridad .....	48
9.3.3	Ocupación de la población.....	49
9.3.4	Aseguramiento en salud .....	50
9.3.5	Tipo de vivienda .....	50
9.4	Objetivo 1. Analizar las características físicas químicas del agua para el consumo humano e indagar sobre la calidad, a los habitantes del barrio El Esfuerzo 1. ....	51
9.4.1	Características fisicoquímicas y microbiológicas que indican la calidad del agua del acueducto del municipal de Tumaco (Aguas de Tumaco ESP) .....	51
9.4.2	Aspectos relacionados al consumo de agua, almacenamiento e higiene. 53	
9.4.3	Procedencia del agua de consumo en vivienda .....	53
9.4.4	Fuente principal de abastecimiento de agua en el hogar .....	53
9.4.5	Principal fuente de abastecimiento de agua para beber y preparar alimentos. ....	54
9.4.6	Frecuencia obtención del agua en la vivienda .....	54
9.4.7	Percepción de potabilidad del suministro de agua en la vivienda	55

9.4.8	Proceso de purificación del agua antes del consumo .....	55
9.4.9	Percepción de almacenamiento de agua .....	56
9.4.10	Tipo de recipiente de almacenamiento de agua.....	57
9.4.11	Tiempo de almacenamiento de agua para el consumo.....	57
9.4.12	Antigüedad de la red de agua potable .....	58
9.5	Objetivo 2. Describir las condiciones actuales de saneamiento básico del barrio El Esfuerzo 1 y su incidencia en la salud de la población.....	58
9.5.1	Entrevista con líder comunitario.....	59
9.6	Aspectos relacionados con la disposición y manejo de aguas residuales. ....	62
9.6.1	Características del entorno en aspectos de salubridad.....	62
9.6.2	Frecuencia de inundaciones en el barrio El Esfuerzo .....	63
9.6.3	Regularidad de inundaciones del barrio El Esfuerzo.....	63
9.6.4	Características de las vías públicas.....	64
9.6.5	Disposición de aguas residuales .....	65
9.6.6	Percepción del funcionamiento del alcantarillado pluvial .....	66
9.7	Aspectos que evalúan el manejo de los residuos sólidos domiciliarios.....	67
9.7.1	Tipo de recipiente para la recolección de residuos .....	67
9.7.2	Proceso de separación de residuos reciclables .....	67
9.7.3	Proceso de distribución de residuos biodegradables .....	68
9.7.4	Lavado de manos después de usar el baño .....	68
9.8	Aspectos que evalúan la presencia de plagas domésticas y no domésticas en el hogar.....	69
9.9	Objetivo 3. Indagar la morbilidad sentida de enfermedades de origen hídrico en la población del barrio El Esfuerzo 1 y buscar su posible relación con el agua. ....	70
9.9.1	Aspectos relacionados con la morbilidad sentida de los habitantes del barrio El Esfuerzo .....	70
9.9.2	Percepción de afectación en salud por consumo de agua .....	70
8.	Discusión.....	73
9.	Conclusiones.....	76
10.	Recomendaciones.....	78
11.	Referencias bibliográficas .....	80

12. Anexos .....	84
------------------	----

### Tabla de figuras

Figura 1. Mapa de Tumaco .....	23
Figura 2 Acueducto municipal Tumaco .....	26
Figura 3 Sistema de captación de agua .....	26
Figura 4 Sistema de captación de agua .....	26
Figura 5 sistema hidromecánico de la captación .....	27
Figura 6 Tanque de coagulación y floculación.....	28
Figura 7 Tanque de coagulación y floculación.....	28
Figura 8 Tanque de sedimento acueducto de Tumaco.....	29
Figura 9 Tubería de conducción.....	30
Figura 10 Volquetas para recolección de residuos.....	30
Figura 11 Zonas de atención especial.....	31
Figura 12 Macroruta recolección residuos.....	32
Figura 13. Mapa georreferenciado barrio El Esfuerzo .....	47
Figura 14 Rango de edad población barrio El Esfuerzo .....	47
Figura 15 Procedencia del agua de consumo humano.....	53
Figura 16 Principal fuente de abastecimiento de agua .....	53
Figura 17. Principal fuente de abastecimiento de agua para beber y preparar alimentos. ....	54
Figura 18. Frecuencia obtención de agua en vivienda .....	55
Figura 19. Percepción de potabilidad del suministro de agua en la vivienda. ..	55
Figura 20. Proceso de potabilización del agua .....	56
Figura 21 percepción de almacenamiento de agua.....	57
Figura 22. Tipo de recipiente de almacenamiento de agua .....	57
Figura 23. Tiempo de almacenamiento de agua para consumo .....	58
Figura 24. Antigüedad de la red de agua potable .....	58
Figura 25. Canalización pluvial Barrio Ciudadela El Jardín .....	60
Figura 26. Aguas estancadas entre viviendas .....	60
Figura 27. Vía secundaria barrio El Esfuerzo .....	60
Figura 28. Vía terciaria barrio El Esfuerzo.....	60
Figura 29. Vía secundaria barrio El Esfuerzo .....	60
Figura 30. Almacenamientos alternos de acumulación de residuos .....	60
Figura 31. Almacenamientos alternos de acumulación de residuos .....	61
Figura 32. Lotes baldíos.....	61
Figura 33. Tanques almacenamiento agua a la intemperie sin y con tapa. ....	61
Figura 34. Tanques abastecimiento de agua sin tapa a la intemperie. ....	61
Figura 35. Agua almacenada para preparación de alimentos.....	61
Figura 36. Agua almacenada para consumo humano .....	61
Figura 37. Características frecuentes dentro del barrio .....	62

Figura 38. Frecuencia de inundaciones del barrio El Esfuerzo.....	63
Figura 39. Regularidad de inundaciones del barrio El Esfuerzo .....	63
Figura 40. Características que predominan en vías públicas .....	64
Figura 41 características aguas residuales barrio El Esfuerzo .....	66
Figura 42 características aguas residuales barrio El esfuerzo.....	66
Figura 43. Tipo de recipiente para la recolección de residuos solidos.....	67
Figura 44. Proceso de separación de residuos reciclables.....	68
Figura 45. Proceso de distribución de residuos biodegradables.....	68
Figura 46. Percepción del lavado de manos después de usar el baño.....	69
Figura 47. Percepción de afectación en salud por consumo de agua.....	70

### Lista de tablas

Tabla 1. Datos Poblacional Distrito Especial de Tumaco .....	24
Tabla 2. Género de la población del barrio El Esfuerzo.....	48
Tabla 3. Nivel de escolaridad de la población del barrio El Esfuerzo.....	48
Tabla 4. Ocupación de la población del Esfuerzo.....	49
Tabla 5. Aseguramiento en salud.....	50
Tabla 6. Tipo de vivienda .....	50
Tabla 7. Características físicas químicas empresa Aguas de Tumaco .....	52
Tabla 8. Presencia de plagas domésticas y no domesticas en el hogar .....	70
Tabla 9. Morbilidad sentida, enfermedades de origen hidrico.....	72

## Lista de anexos

<b>Anexo 1.</b> Consentimiento informado.....	84
<b>Anexo 2.</b> Parametrización de variables de la encuesta .....	84
<b>Anexo 3.</b> Encuesta de morbilidad sentida.....	84
<b>Anexo 4.</b> Características físico químico aguas de tumaco . <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Anexo 5.</b> Encuestas grabadas.....	84
<b>Anexo 6.</b> Estudio endoscópico – residente barrio El Esfuerzo.....	84

## Glosario

**Agua potable o para el consumo humano:** Es aquella que debe cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas; pueden ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

**Agua segura:** es el agua que no contiene bacterias peligrosas, metales tóxicos disueltos o productos químicos dañinos a la salud y es por lo tanto considerada segura para beber.

**Aguas residuales:** son aguas que son contaminadas durante el uso en actividades humanas; y provienen generalmente de uso doméstico, industrial y agrícola.

**Buenas prácticas sanitarias:** son los principios básicos y prácticas operativas generales de higiene para el suministro y distribución del agua para consumo humano, con el objeto de identificar los riesgos que pueda presentar la infraestructura.

**Calidad del agua:** describe las características químicas, físicas y biológicas del agua de acuerdo con las normas que la regulan.

**Compostaje:** proceso físico químico mediante el cual se someten los residuos orgánicos convirtiéndose en abono para alimentar suelos

**Contaminación hídrica:** se da por la presencia de componente químicos alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas como resultado de las actividades humana y pueden contener microorganismos bacterianos, virales, fúngicos y parasitarios.

**Microorganismos patógenos:** son diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis diversas, hepatitis etc.

**Vectores:** grupo de organismos vivos que puede transmitir patógenos infecciosos entre personas y animales, que se conocen generalmente como insectos y roedores.

**Reciclaje:** proceso que consiste en recolectar y transformar los residuos o materiales de desechos en nuevas materias o producción para su reutilización.

**Residuos orgánicos:** conjunto de residuos producidos por seres humanos, animales, etc. en las que se incluye eses y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aerobias.

**Residuos sólidos:** todo tipo de material que este generado como producto de una actividad, ya sea de la acción directa del hombre o por la actividad de otros organismos vivos y están destinado a ser desechado.

**Saneamiento básico:** Es el conjunto de técnicas que permite eliminar higiénicamente residuos sólidos, excretas y aguas residuales, para tener un ambiente limpio y sano.

**Tanque de almacenamiento:** es un depósito diseñado para almacenar o contener una reserva necesaria de agua para su consumo posterior.

**Tanque séptico:** sistema individual de disposición de aguas residuales para una vivienda o conjunto de estas; combina la sedimentación y la digestión. Los sólidos sedimentados acumulados se remueven periódicamente y se descargan normalmente en una instalación de tratamiento.

**Tratamiento o potabilización:** Es el conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda, con el fin de modificar sus características físicas, químicas y microbiológicas, para hacerla apta para el consumo humano.

## Resumen

Esta investigación indagó por aspectos cualitativos y cuantitativos relacionados con el agua para consumo humano, saneamiento básico, identificación de la morbilidad sentida y las enfermedades de origen hídrico de acuerdo a las condiciones actuales de saneamiento básico. Como objetivo principal fue necesario realizar el diagnóstico de saneamiento básico, agua para el consumo humano y su incidencia en la morbilidad sentida de la población del barrio El Esfuerzo 1 en el municipio Tumaco –Nariño.

Para lo cual fue necesario una entrevista al representante legal de la Junta de Acción Comunal, así mismo, se realizaron encuestas a 67 de las 80 viviendas que posee el barrio, donde las personas encuestadas indicaron las condiciones de su entorno, del agua para consumo humano, la disposición de las aguas residuales y los residuos sólidos, y caracterización por parte de la empresa prestadora del servicio de agua potable, Aguas de Tumaco S.A E.S.P, de esta manera se logró establecer la relación que hay con las enfermedades de origen hídrico. Los siguientes resultados dan cuenta de los aspectos cualitativos y cuantitativos obtenidos dentro del estudio realizado en el barrio El Esfuerzo.

La población cuenta con un mayor rango de edad se encuentra entre los 27-57 años, con un porcentaje del 41% para el sexo femenino y 42,86% sexo masculino.

El 61% de su población se caracteriza por predominar el género femenino y el 39% género masculino.

El nivel de escolaridad de la población que existen brechas en el acceso de educación superior, debido a que existe un porcentaje relativamente bajo de población que accede a la educación superior, pese a que existe un porcentaje del 20,90% de población que han terminados sus estudios de secundaria.

El porcentaje más alto de ocupación se encuentra en las amas de casa con el 20,49% seguido los estudiantes de secundarias con un 20,08%, estudiante de primaria 10,66%, trabajador de oficios varios 9,84%, estudiante universitario 7,38%, profesional universitario 6,15% y el desempleo con 3,69%.

El 88,52% se encuentra registrado en régimen de salud subsidiada y el 11,48% contributivo.

En cuanto adquisición de vivienda el 55% cuenta con vivienda propia, el 40,30% vivienda alquilada, 4,50% vivienda familiar.

Respecto al índice de riesgo de la calidad de agua potable (IRCA) la muestra resultante registra con un porcentaje del 21,63% con un índice de riesgo medio.

El 99% de las viviendas encuestadas manifiesta que la procedencia del agua para el consumo es del acueducto municipal y el 1% agua de botellón.

El 100% de vivienda adquieren el agua del acueducto municipal.

El 93% de las viviendas preparan los alimentos con el agua del acueducto municipal, y el 7% con agua de botellón.

El 19% obtienen el agua con frecuencia de cada 8 días y el 91% cada 15 días.

La percepción de las personas encuestadas respecto al consumo de agua potable en el municipio de Tumaco, se caracteriza por los factores en donde prima el desconocimiento e influyen los aspectos sociales del territorio, el factor económico, condiciones actuales del suministro de agua potable, sumado la falta de servicio continuo. Cabe recalcar que el municipio nunca ha tenido agua potable, o acueducto que cumplan con las condiciones adecuadas para la prestación del servicio, Esto deja como resultado que la población encuestada tengan una percepción en donde el 24% de las personas indiquen que el agua que llega a su vivienda no es potable, y el 76% restante manifieste que sí, dicha respuesta es coherente con aspectos claves del orden social, tales como la falta de un acueducto moderno que permita abastecer a la población las 24 horas del día.

El 40% de las viviendas encuestadas hierven previamente el agua para su consumo, otro 40% la toman directamente de la fuente de abastecimiento, un 10% aplican métodos de filtración, 5% consumen agua de botellón, 5% le aplican cloro, debido a que no existe un nivel de confianza del agua consumida.

El 40% de las viviendas hierven el agua previamente antes de su consumo, 40% toman el agua directamente de la fuente de abastecimiento, 10% aplican métodos de filtración, 5% consumen agua de botellón, 5% le aplican cloro debido a que no existe un nivel de confianza.

El 91% de las viviendas utilizan recipientes para el almacenamiento de agua y el 1% no realiza uso de recipientes.

El 85 de las viviendas almacenan agua en un recipiente de plástico y el 15 en tanques en concretos.

El 97% de los habitantes sus tanques de almacenamiento cuentan con tapa y el 3% no tienen tapas.

El 58% de las viviendas desconoce la antigüedad de su red de agua potable, y el 18% que la antigüedad de su red es de 1 a 12 meses, 16% una antigüedad de 1 a 5 años.

En entrevista con el representante de la junta de acción comunal se indicaron los siguientes aportes; Existen lotes baldíos en la zona, en los cuales se

acumulan aguas lluvias y aguas residuales domésticas, lo que hace que se convierta en criaderos potenciales de insectos, estancamiento de residuos arrojados al mar en los corredores de manglar, En las cuadras principales del barrio, las personas acumulan residuos sólidos en las esquinas, así mismo, se estancan las aguas lluvias en las vías, lo que se convierte en un foco de proliferación de insectos, debido a la baja frecuencia de recolección por parte del municipio; la comunidad del barrio deposita los residuos en dos puntos de disposición en la calle los cuales están disponible sin control alguno y con frecuencia diaria de uso por parte de los habitantes del barrio, se encuentra constantemente, presencia de malos olores generados por los depósitos de residuos sólidos, la descarga de aguas residuales sobre el alcantarillado pluvial o caño, aguas almacenadas que quedan a la intemperie facilitando la reproducción de vectores como el zancudo, Se percibe frecuentemente, una alta presencia de mosquitos, zancudos y se observa con facilidad roedores en las áreas del barrio, En repetidas ocasiones algunos habitantes del barrio han padecido del virus dengue.

El 40% de las viviendas suelen observar abundante agua en las vías públicas, 33% agua estancada y huecos en las vías públicas, el 3% aguas residuales domésticas circulando en vías públicas.

93% de las viviendas se han visto afectadas por inundaciones en el barrio y el 7% manifiesta no haber tenido inundaciones.

El 13% manifiesta que se presentan inundaciones cada 15 días, 2% cada vez que llueve y el 85% no ha presentado inundaciones.

7%, de las viviendas registran estancamientos de agua en las vías del 45%, inadecuada disposición de residuos sólidos 24%, y otro 24% restante indicaron que normalmente pueden observar todas las características anteriores.

El 100% de las viviendas disponen de pozo sépticos: y se observan las características del 82% el 82% de los pozos sépticos no se rebosan, el 16% de las viviendas le realizan limpieza y mantenimiento y el 2% de los pozos sépticos que colapsan.

El 15% de los habitantes se encuentra conectados al alcantarillado convencional indican que su funcionamiento es regular, 6% alcantarillado pluvial indican que su funcionamiento es regular, 79% no se encuentra conectado a ningún alcantarillado.

El 67% de las viviendas recogen los residuos sólidos en bolsas plásticas, el 28% en recipientes con tapa, mientras que 5% en recipientes sin tapa.

El 85% de las familias no realizan proceso de separación de residuos sólidos en sus hogares, mientras el 15% indicó que sí realiza separación de sus residuos sólidos.

El 61% de las viviendas encuestadas combina los residuos sólidos biodegradables con los demás residuos, el 30% se los suministra a los animales domésticos y el 9% los dispone en el huerto.

El 96% de las personas encuestadas indicaron que maneja una adecuada higiene, después de realizar el uso del baño y un 4% manifestó que no realizan lavado de manos al salir del baño.

Presencia de las plagas domésticas y no domesticas: roedores 10%, mosquitos 30%, hormigas 15%, moscas 16%, zancudos 75%, cucarachas 10%.

El 31% de la población manifiestan que han tenido afectaciones a la salud, 69% no ha tenido ningún tipo de afectaciones de salud.

La morbilidad sentida por enfermedades de origen hídrico para la población del barrio El Esfuerzo se registra el paludismo o malaria con un porcentaje del 3,28%, dengue 2,87%, dolor de estómago 2,46%, vomito 1,64%, diarrea 1,64%, gastroenteritis 1,23%, ETA 0,41%, chikungunya 2,05%, irritación en la piel 0,41%.

**Palabras claves:** agua, saneamiento básico, enfermedades de origen hídrico, morbilidad sentida.

## 1 Introducción

El agua es considerada como uno de los recursos más valiosos y fundamentales para la supervivencia humana, puesto que contribuye a una necesidad primordial para la salud. Dentro del ámbito nacional se encuentra plasmada en la constitución política del 1991 como un derecho básico, lo que conlleva que el consumo del agua potable es esencial para la vida humana [1].

De acuerdo con informes realizados por Naciones Unidas con relación al balance de los recursos hídricos en el mundo, el agua se considera una responsabilidad compartida, por ende, los gobiernos están en la obligación de adoptar políticas públicas que garanticen su acceso, potabilidad y demás. Los servicios básicos hoy en día son muy importantes y necesarios para toda la población que necesita satisfacer sus necesidades diarias y fisiológicas. En la actualidad vienen cargados de muchos desafíos y retos que a lo largo de los años las comunidades han venido desafiando [2].

En la actualidad las enfermedades transmitidas por el agua son de distribución mundial, causantes de epidemias tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo y son una de las principales razones de los 4 mil millones de casos de diarreas que causan anualmente 1.6 millones de muertes en el mundo cada año [3].

Se estima que las muertes producidas cada año con relación al consumo de agua están relacionadas a la ausencia del agua salubre, saneamiento y una higiene deficiente que mayormente se refleja en países de bajos ingresos y en vía de desarrollo. Las poblaciones que usualmente tienen menos acceso al agua segura en diferentes contextos se encuentran dispersas como asentamientos ilegales, áreas rurales y zonas de difícil acceso, pero, además, es el sector de la población que suele enfermarse más, porque el agua que puede conseguir es de mala calidad o se debe realizar mayores esfuerzos para obtenerla [4].

Este estudio analizo en conjunto los aspectos de agua y saneamiento básico del barrio El Esfuerzo I y mediante la metodología elaborada para el estudio desde lo cuantitativo: la aplicación de la encuesta de morbilidad sentida de origen hídrico.

A continuación, se presenta los resultados del diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico, agua para consumo humano y enfermedades de carácter hídrico del barrio El Esfuerzo I, realizado entre los meses abril del año 2021 y mayo del año 2022.

## 2 Problema

La falta de agua potable y saneamiento básico representa uno de los mayores retos a nivel mundial. Miles de millones de personas viven sin acceso a los servicios de saneamiento básico incluyendo agua de calidad [4].

En Colombia la situación no es muy alentadora porque el acceso a agua potable y al sistema de saneamiento no están garantizados para gran parte de la población, debido que el servicio logra cubrir solo el 92% en el área urbana y 72% en el área rural, lo cual induce a un elevado porcentaje de población que se encuentra sin acceso a agua potable y saneamiento básico, permitiendo que exista una alta deficiencia en cuanto a la prestación de servicios se refiere [5] .

Para el municipio de Tumaco-Nariño, la situación no es diferente porque se le suman sus altos índices de pobreza, la complejidad del territorio, la debilidad presupuestal y todos los problemas asociados al conflicto armado. La precariedad de los servicios básicos es muy alta, tanto a nivel urbano, pero aún más en las zonas rurales del municipio. Tumaco presenta serias dificultades para garantizar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento básico en condiciones que se acerquen a los promedios nacionales, y la alternativa más utilizada por la población para el acceso al agua potable es el almacenamiento dentro de las viviendas [6].

Por otro lado, el municipio no cuenta con un sistema de alcantarillado convencional que beneficie a todos los barrios de la zona, cuenta únicamente con alcantarillado pluvial para algunas zonas del municipio el cual lo habitantes realizan conexiones clandestinas convirtiéndolo en su único método para depositar sus aguas residuales, en la actualidad no se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, que permita conducir y tratar las aguas residuales generadas de las actividades doméstica e industrial, ya que estas se bombean directamente al mar, y se le suma que no todos los barrios cuentan con tanques sépticos ya que existe un porcentaje alto de casas que se encuentran ubicadas en zonas de bajamar. Que depositan sus aguas residuales y excretas directamente al mar sin ningún tipo de tratamiento alguno. La mayoría de los barrios tienen problemas de inundaciones durante la temporada invernal y sus aguas quedan estacadas por largos periodos permitiendo que seas fuentes de crecimiento y desarrollo de zancudos [7].

El barrio El Esfuerzo el cual se centra la investigación, de acuerdo con información entregada por el presidente de la junta de acción comunal es uno de los barrios del municipio de Tumaco que carece de los servicios básicos de agua potable y saneamiento básico. Se caracteriza por ser un barrio de invasión con una existencia de aproximadamente 14 años conformado

especialmente por personas desplazadas por la violencia de las zonas rurales del municipio, sus condiciones no son las mejores, debido a que sus calles no encuentran pavimentadas y, por ende, la mayoría de las casas no cuentan con el servicio de alcantarillado; las casas son construidas en material de ladrillo, concreto y madera. La calidad de vida de algunos habitantes no es la mejor, debido a que no cuentan con un trabajo estable que les permita de alguna manera mejorar las condiciones del entorno. El servicio de agua potable es prestado por el operador Aguas de Tumaco E.S.P, el cual presta su servicio 9 a 10 días, obligando a la comunidad a realizar almacenamiento de agua por el periodo que tarda nuevamente en llegar el líquido [8].

La disposición de las aguas residuales domesticas se realiza al único alcantarillado pluvial que existe en la comuna. Debido a que no existe alcantarillado convencional y los habitantes se ven forzados realizan conexiones ilegales al alcantarillado pluvial, para poder evacuar sus aguas residuales, información entregada por el presidente de la junta de acción comunal 5, y este se encuentra ubicado en el barrio ciudadela el jardín, que está a un costado del Esfuerzo, la comunidad se conecta ilegalmente para poder evacuar sus aguas residuales, las cuales después de pasar por el alcantarillado pluvial; son vertidas directamente al mar sin ningún tipo de tratamiento.

Por otro lado, el servicio de recolección de residuos sólidos se caracteriza por ser demorado y de poca continuidad, lo que hace que los habitantes de El Esfuerzo se vean obligados a sacar los residuos sólidos a las vías, formando la acumulación de residuos en descomposición, por lo cual, se genera proliferación de vectores.

El barrio cuenta con lotes baldíos que en su mayoría provocan estancamientos de aguas lluvias y se convierten en un foco de crecimiento de zancudos, así mismo las calles al no ser pavimentadas, estas también acumulan gran cantidad de aguas lluvias que de igual manera se estancan, ayudando a que se genere un gran porcentaje de zancudos. La canalización del barrio por ser destapada y de no permitir que el agua circule continuamente, debido que solo funciona cuando las lluvias son fuertes. Junto con las aguas estancadas de calles y lotes baldíos, es una gran fuente de reproducción de zancudos; el cual se ve reflejado especialmente cuando cae el sol.

### 3 Justificación

El agua para consumo humano se ha vuelto un reto a nivel mundial y asegurar su calidad es una tarea ardua para la mayoría de países de bajos recursos o que se encuentra en vía de desarrollo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 2,9 millones de personas en el mundo mueren cada año por la falta de saneamiento básico y consumo de agua no tratada o que quizás cumplan con las condiciones mínimas de salubridad. La falta de saneamiento básico permite que las enfermedades diarreicas sean más frecuentes especialmente en poblaciones más vulnerables, volviéndose un tema recurrente en muchos hogares del mundo, debido a que la salud y bienestar de las personas se ven afectadas.[9]

La falta de agua potable y saneamiento básico actualmente se asocia a la segunda causa de morbilidad y mortalidad en los menores de 5 años siendo uno de los factores más importantes de contagios con enfermedades relacionadas con el ambiente, y se requiere de grandes esfuerzos por parte de los entes territoriales, lo cual debe ser un mejoramiento continuo que permita suplir las necesidades de quienes se ven afectados día a día por la falta de estos servicios básicos.[10]

En Colombia no es la excepción, puesto que aún existen brechas que impiden tener agua apta para el consumo humano debido a que no se cuenta con suficiente cobertura del servicio especialmente en las áreas rurales, donde también predomina la falta de cantidad y continuidad [11].

Este diagnóstico permitió identificar, por medio de un estudio cualitativo y cuantitativo, en el que se indagó por medio de encuesta de morbilidad sentida a las personas que participaron su percepción acerca de las condiciones de su entorno, en cuanto al agua de consumo humano y el saneamiento básico, determinando si estos aspectos tenían relación con las causas de morbilidad sentida en la comunidad del barrio El Esfuerzo.

Se espera que esta investigación pueda servir como fuente de información, para posibles intervenciones que se deseen realizar desde la administración municipal y departamental.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico y agua para el consumo humano y su posible relación con la salud de las personas del barrio El Esfuerzo 1 en el municipio de Tumaco, departamento de Nariño.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Describir las características sociodemográficas de los habitantes del barrio El Esfuerzo 1.
- Analizar las características físicas químicas del agua para el consumo humano e indagar sobre la calidad, a los habitantes del barrio El Esfuerzo 1.
- Describir las condiciones actuales de saneamiento básico del barrio El Esfuerzo 1 y su incidencia en la salud de la población.
- Indagar la morbilidad sentida de enfermedades de origen hídrico en la población del barrio El Esfuerzo 1 y buscar su posible relación con el agua.

## 5 Marco normativo

**Decreto 1575 del 2007:** por el cual se establecer el sistema para la protección y control de la calidad del agua, con el fin conocer los monitoreo y control de riesgo para la salud humana causada por su consumo, exceptuando el agua envasada.

**Resolución 2115 del 2007:** Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Con el fin de conocer el control y vigilancia de los parámetros límites permisible del agua suministrada por el acueducto de Tumaco.

**Resolución 0330 del 2017:** por el cual se reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios publico de acueducto, alcantarillado y aseo.

**Resolución 811 del 2008:** Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución.

**Resolución 4716 del 2010:** por medio de la cual se reglamenta el párrafo del artículo 15 del decreto 1575 de 2007

**Artículo 366 Constitución política de Colombia del 1991** Por el cual se establece bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población con finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable.

**Artículo 79.** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

**Resolución 0754 del 2014:** por el cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos.

**Decreto 1874 del 2017.** Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. Y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo.

**Resolución 2184 del 2019.** Por el cual se dicta el nuevo código de colores para la clasificación de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y reciclables.

Y por último se tuvo en cuenta Resolución 577 del 2015 la cual es un permiso especial de vertimientos otorgado a la empresa Aguas de Tumaco S.A. E.S.P por la corporación autónoma regional (CAR) Corponariño.

o

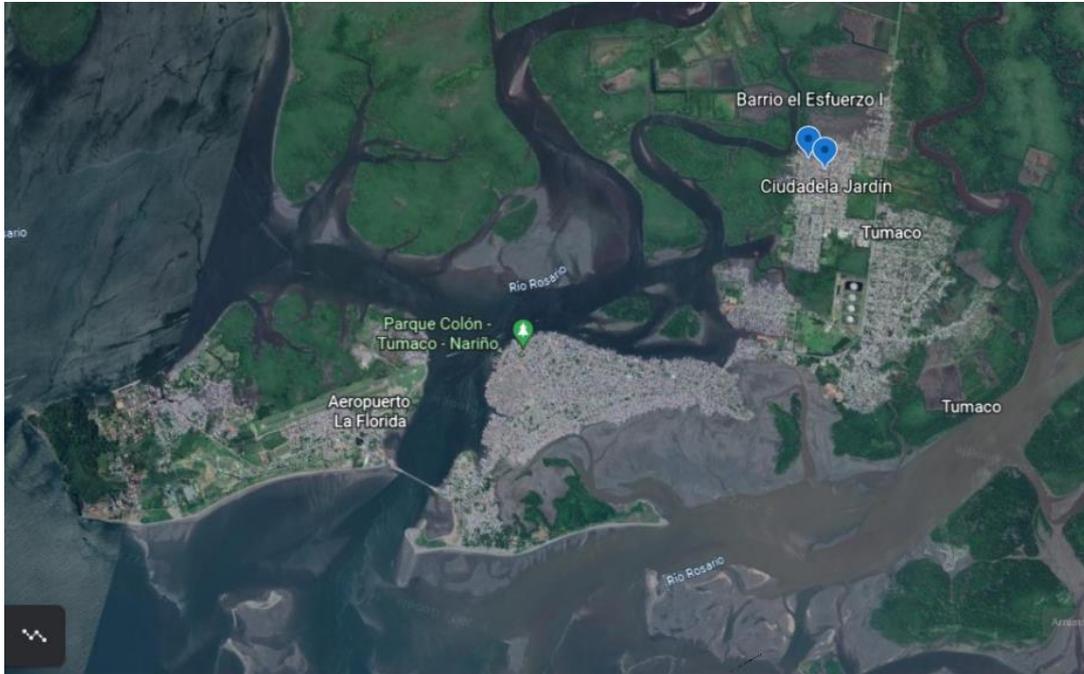
### **Hipótesis**

La calidad de vida y salud de los habitantes del barrio El Esfuerzo del municipio de Tumaco- Nariño se ve afectada por las condiciones actuales de saneamiento básico y agua para consumo humano.

## 6 Marco de referencia

### 6.1 Marco geográfico

#### Ubicación Geográfica de Tumaco



**Figura 1. Mapa de Tumaco**

**Fuente: Google maps**

El municipio de San Andrés de Tumaco se encuentra ubicado al suroccidente de Colombia, tiene una extensión de 3.778 km<sup>2</sup>, que corresponde al 11,4% de área del departamento de Nariño, siendo el segundo municipio más extenso de país, acogiendo una diversidad de relieves que pasan desde el piedemonte costero, con su selva húmeda tropical, hasta la Llanura del Pacífico, caracterizada por esteros, ríos, quebradas, lagunas, humedales, guaduales e islas, en las que predominan los manglares [12].

Tumaco está a una distancia aproximada de 300 km de la capital del departamento de Nariño, Pasto, en un recorrido terrestre aproximado de cinco horas por la vía nacional al mar. Está constituido por 365 veredas, 5 comunas en el área urbana, 13 corregimientos (área no colectiva), 15 consejos comunitarios y 18 resguardos indígenas; esto, distribuido en ocho cuencas hidrográficas: Río Mira, Río Chagüi, Sistema de Esteros, Río Mejicano, Río Curay, Río Mataje, Río Rosario y Río Colorado y una subcuenca, y el río Caunapí. Tumaco se encuentra localizado en el Pacífico de la República de

Colombia, en el extremo sur del Litoral, frontera con el Ecuador, siendo la segunda ciudad más importante de esta costa, citada también como el Anden del Pacífico o Chocó Biogeográfico [12].

El Distrito de Tumaco de acuerdo con las proyecciones de poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y su último censo, tiene proyectada para el año 2020 una población de 257.052 habitantes, discriminados tal como se muestra en la siguiente tabla indicando la tasa de a cabecera urbana, centros poblados y rural disperso (**Tabla 1**) [12].

**Tabla 1. Datos Poblacional Distrito Especial de Tumaco**

Identificación			Población ajustada por cobertura			Omisión censal		
Código divipol A	Nombre departamento	Nombre municipio	Total	Cabecera	Centros poblados y rural disperso	Total	Cabecera	Centros poblados y rural disperso
52835	Nariño	San Andrés de Tumaco	257.052	86.614	170.438	45,6%	11,9%	62,9%

Fuente: Censo DANE – Tomado del plan de desarrollo Enamórate de Tumaco 2.020 – 2.023” Alcaldesa María Emilsen Angulo Guevara.

## 6.2 Aspecto socio económico del municipio de Tumaco-Nariño

Tumaco tiene un 27,52% de su población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de acuerdo con datos del DANE (2018), 18,13% cabecera - 38,75% centros poblados y rural disperso. Este porcentaje demuestra una alta participación de hogares con dificultades de satisfacer al menos una de las cinco variables que conforma el indicador: vivienda inadecuada (3,12%); vivienda con hacinamiento crítico (4,44%); vivienda con servicios inadecuados (17,2%); hogares con alta dependencia económica (7,91%); y hogares con niños en edad escolar que no asisten a la escuela (3,21%), así mismo, el indicador infiere que existe un alto número de viviendas con servicios públicos inadecuados, especialmente en la zona rural, donde es difícil y costoso llevar los tendidos de energía eléctrica, acueducto y alcantarillado [12].

El Distrito de Tumaco ha sido tradicionalmente agropecuario, forestal, pesquero y turístico; sin embargo, el comercio representa igualmente un sector importante para la economía distrital. El sistema de producción agroalimentaria de Tumaco se puede concebir como una combinación básica de sistemas de producción de cultivos, más sistemas de producción pecuarios simples, acotados al entorno de Unidades de Producción Agropecuarias. En cuanto al acceso al servicio público de aseo San Andrés de Tumaco, de acuerdo con la

proyección realizada por la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto y aseo Aguas de Tumaco S.A E.S.P. [12].

### **6.3 Características del territorio**

La cabecera municipal está zonificado en 5 comunas, así; comuna 1, comprendida en el sector de la isla del morro y el bajito Tumaco, barrios de invasión: el modelo, libertadores, san Felipe; comuna 2, comprendida en el sector de la avenida la playa, las Américas, Villa Lola, El Triunfo; Comuna 3, comprendida en el sector de los puentes: Venecia, Las Flores, Primavera, El Progreso; Comuna 4, Comprendida en el sector de los barrios Nueva Creación, La Calavera, Puente Ortiz, Chaquira; Comuna 5, comprendida en el sector de los barrios Viento Libre, Panamá, Buenos Aires, La Floresta, La Paz y un sector de los barrios de invasión Nuevo Milenio, Nuevo Horizonte, Ciudadela nueva y vieja, familias en acción; posee 15 consejos comunitarios, 16 resguardos indígenas y zonas de carretera con 5 corregimientos, legalmente están Llorente y la Guayacana. Mediante Ley 48 de 1947 el Estado declaró Área Urbana de Tumaco los terrenos de la isla de Tumaco, Viciosa y Morro; y mediante Acuerdo Municipal No. 1 de mayo de 1966, señaló que eran urbanas las localidades comprendidas a 15 Km a partir del puente El Pindo hasta la localidad de Bucheli. Con un total de 72 barrios en las 5 comunas.

### **6.4 Sistema de acueducto municipio de Tumaco- Nariño**

El sistema de acueducto del municipio de Tumaco esta operado actualmente por la empresa Aguas De Tumaco E.S.P desde la fuente de abastecimiento de Tumaco es el río Mira, que nace en las estribaciones del macizo que en el Ecuador se identifica como la Cordillera de Pimampiro con altura superior a los 3.500 m.s.n.m. y el volcán de Catacachí y nevado de Yanaurcu de Pinam en la Cordillera de Cayapas con altura superior a los 4.500 m.s.n.m., y recibe las agua del lago San Pablo (Ecuador), que desemboca en el delta por los brazos del Descolgadero en Boca grande hasta brazo del Guabal.



**Figura 2 Acueducto municipal Tumaco**

El sistema de captación cuenta con cincuenta (50) años de operación, está compuesto por una barcaza flotante. Esta estructura, de acuerdo con la información suministrada por los funcionarios del sistema, durante una creciente del río fue arrastrada por la corriente aguas abajo de donde se encuentra actualmente instalada, en este evento tan solo se pudieron rescatar los motores y las bombas. Por lo cual se debió construir una nueva estructura, la cual cuenta con veinte años de operación, la cual se puede evidenciar en las siguientes figuras.



**Figura 3 Sistema de captación de agua**



**Figura 4 Sistema de captación de agua**

El sistema hidromecánico de la captación se encuentra compuesto por dos bombas de 100 Hp y una de 300 Hp, las cuales datan desde que se construyó el sistema y carece de un sistema de reposición efectivo. Además, cuando el motor de 300 Hp presenta problemas en la operación no existe una suplencia suficiente por las bombas de apoyo.



**Figura 5 sistema hidromecánico de la captación**

La línea que conduce agua cruda desde la bocatoma hasta la planta de tratamiento tiene una longitud aproximada de 7.640 metros. Se compone de dos tuberías paralelas de 16 pulgadas cada una; una línea antigua en asbesto cemento y otra construida en el año de 1994 por el proyecto de optimización, en concreto con lámina de acero reforzado.

El acueducto Municipal de Tumaco cuenta para el proceso de potabilización del agua con una planta de tratamiento de tipo convencional con una capacidad de tratamiento aproximada de 300 L/s, ubicada en el sector de Buchelly a 12 kilómetros del área urbana de la ciudad.

El proceso de floculación se realiza en tanques tipo Alabama de flujo ascendente (20 unidades). Existen fallas estructurales que requieren intervención y pérdidas de agua por rebose de las estructuras. La planta cuenta después del proceso de floculación con 4 cámaras de retención de sólidos de gran tamaño. En el proceso siguiente cuenta con 4 tanques sedimentadores de alta tasa, donde se presenta rebose por los bordes de los tanques, y se pueden detectar fugas a simple vista. Posteriormente tiene 4 unidades de Filtración de flujo ascendente, con lechos de antracita, grava y arena. Cuenta con sistema de retrolavado.



**Figura 6 Tanque de coagulación y floculación**



**Figura 7 Tanque de coagulación y floculación**



**Figura 8 Tanque de sedimento acueducto de Tumaco**

El sistema de conducción está conformado por dos líneas expresas en tubería, una de 16" de Asbesto Cemento, con una longitud aproximada de 18 Km. desde la PTAP hasta la Isla de Tumaco y específicamente al sector Pradomar. Tiene una antigüedad de 30 años. La tubería tiene su capacidad reducida y presenta fugas y conexiones fraudulentas a lo largo de su trayecto. Esta tubería fue diseñada para conectarse directamente a los tanques elevados, pero nunca se utilizó de esta manera y llega directamente a la red de distribución. La otra tubería es de 22" de diámetro instalada en 1995 ~ 1996, es tipo American Pipe y de la misma longitud.

El municipio ha calculado sus pérdidas físicas y comerciales de agua cercanas al 70%. Esta red tiene varias composiciones y estados, pero las redes de asbesto cemento se encuentran en mal estado. Las redes nuevas o las que se han reparado son de PVC y se encuentran en condiciones normales.



**Figura 9 Tubería de conducción**

### **6.5 Sistema de recolección de residuos**

El área urbana donde se presta el servicio de recolección en el municipio de Tumaco dada las particularidades de muchas zonas es aproximadamente unas 894 hectáreas de recorrido para recolección. El operador actual del servicio de aseo Aguas De Tumaco E.S.P. cuenta con dos carros compactadores de propiedad del municipio y cuatro volquetas alquiladas, las cuales tienen un promedio de 3 toneladas de capacidad. Existe un compactador N° 3 fuera de servicio o pendiente por reparación, razón por la cual se alquilan 4 volquetas para suplir las necesidades de recolección. El servicio que se presta actualmente no es suficiente con respecto a la demanda y cobertura.



**Figura 10 Volquetas para recolección de residuos.**

La longitud total de vías que demandan el servicio es de aproximadamente 82 Km. entre principales, secundarias y puentes palafíticos en concreto y madera, de los cuales 30 Km. pertenecen a la Isla de Tumaco, 19 Km. a El Morro y 33 Km. a la Zona Continental.

En la macrorruta, los horarios y frecuencias en la cual se delimito las zonas a atender por comunas, zona centro comercial, áreas residenciales, zona continental y zona de expansión urbana, en cuanto a la Isla Tumaco esta será dividida en 2 grandes áreas y una zona comercial, esto asociado a los 12945 usuarios con los que cuenta la empresa en esta área lo que representa un promedio de 58.256 habitantes, por lo que se hace necesario la inclusión de 2 vehículos compactadores para cumplir con las 4 frecuencias día en la zona residencial y las dos frecuencias nocturnas comerciales tal como se puede evidenciar en la frecuencia propuesta; la zona continental se propone atender con dos vehículos compactadores para cumplir con las 2 frecuencias diurnas y la frecuencia nocturna, aunque esta está sujeta a la producción de residuos sólidos.



**Figura 11 Zonas de atención especial.**

La disposición se realiza en el sector de Bucheli a 19 kilómetros del casco urbano del municipio, en las coordenadas geográficas N 01.70270° y W 78.77100°, a un costado de la vía Tumaco - Pasto. El acceso a este lugar se hace por medio de un camino sin pavimentar de aproximadamente 6 m. de ancho. Tiene un área equivalente a ocho (8) Has y colinda con las propiedades de Olindo Rosasco, Alberto Velásquez, Zoila Conforme, Tulia Bolaños y Lucio Burbano.

## 6.6 Servicio de recolección especial zona palafítica, cuchos y/o pasillos.

Tumaco cuenta con una condición geográfica especial en la cual se puede destacar los cuchos o pasillos y zonas palafíticas o viviendas construidas sobre el mar con puentes en material de concreto y/o madera los cuales cuentan con anchos que van desde 1.50 Mt, 2.50 Mt a 2.60 Mt aproximadamente y una altura desde la cota 0 de 3 Mt a 5 Mt en la Isla de Tumaco, Isla del Morro y Continente, zonas donde el acceso de los vehículos compactadores es restringido debido a que sus calles o puentes no cumplen con las medidas técnicas urbanísticas exigidas, por esta razón Aguas de Tumaco S.A E.S.P continua efectuando la operación con moto cargadores para llevar a cabo la recolección de los residuos sólidos ordinarios y su posterior disposición final, en aras de cumplir con la prestación del servicio público de aseo de forma eficiente, continua e ininterrumpida y con la premisa del cuidado y protección del ambiente adecuando.

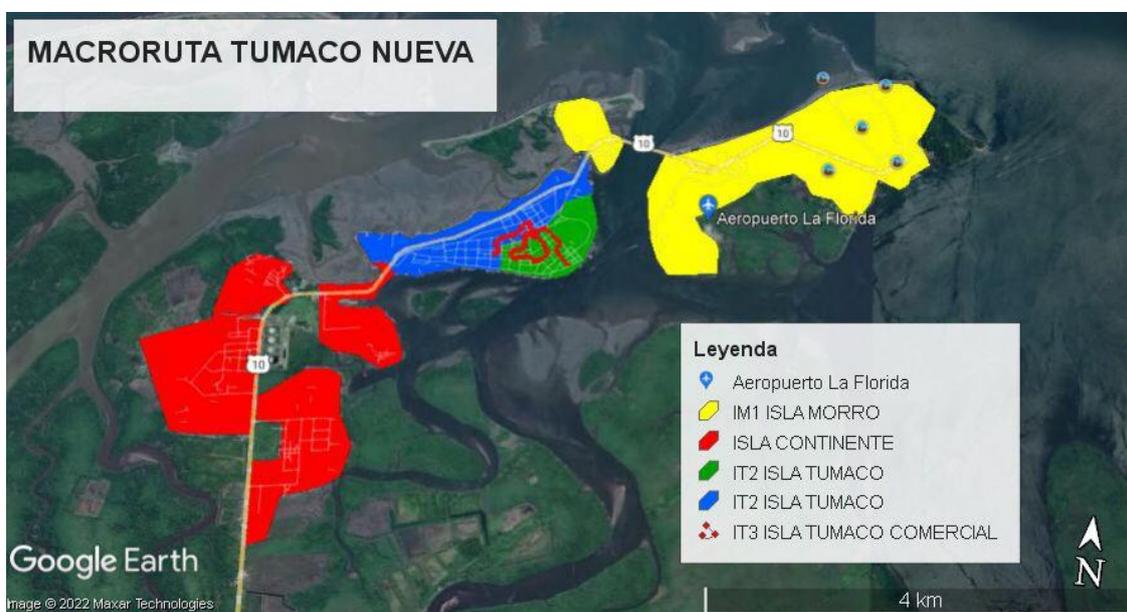


Figura 12 Macrorruta recolección residuos.

## **7 Marco teórico**

### **7.1 El agua como fuente de vida**

El agua está catalogada como un derecho indispensable, y es fundamental para la supervivencia de todo ser vivo, ya que es esencial para la vida. Es un recurso escaso, limitado y por tal razón, miles de personas luchan cada día para conseguir agua apta para el consumo humano, debido a que es considerada como uno de los bienes más preciados y valioso de la tierra [13].

El 70% de la superficie del planeta tierra está cubierto por agua, los océanos cuentan con un gran porcentaje del casi toda el agua que se produce, donde el 97,5% del agua salada, y solamente el 2.5% es catalogada como agua dulce. Su disponibilidad es de suma importancia para la vida y el desenvolvimiento económico de cualquier región del mundo [14].

El agua tiene su propia dinámica en el denominado ciclo hidrológico. A medida que el hombre ha modificado el ciclo natural para poder utilizar el agua para su provecho, se han generado diferentes ciclos artificiales o antrópicos del agua que no sólo modifican su circulación, sino que implican una modificación de sus características, ya que en estos nuevos ciclos el agua ve alterada su calidad.[15]

De acuerdo con la Organización de Naciones Unidas (ONU), cerca de 2,1 millones de personas viven sin agua potable en sus casas debido al incremento demográfico; teniendo en cuenta lo que implica el consumo del agua y de cómo se obtiene, está a su vez debe cumplir unos estándares de calidad para que sea considerada potable, debe estar limpia, segura, incolora, inodora, libre de

elementos en suspensión, libre de contaminantes orgánicos no representen riesgos para salud humana [4].

## **7.2 Calidad del agua**

En Colombia por medio de la resolución 2115 del 2007 se busca garantizar el acceso del agua apta para el consumo humano, siendo un instrumento que permite la identificación de las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua[16].

Junto con el decreto 1575 del 2007 por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua, con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por su consumo, exceptuando el agua envasada [17]

La calidad del agua se encuentra relacionada en la salud de la población, y a mejor calidad, mayor probabilidad de reducir enfermedades que ponga en riesgo la población en especial la más vulnerable. Precisamente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) dentro de sus políticas de mejoramiento hacia la salud de la población, establece que proporcionar el acceso a agua salubre es uno de los instrumentos más eficaces para promover la salud y la pobreza [18].

Las enfermedades infecciosas y parasitarias son las más comunes porque se relacionan con el consumo de agua contaminada, entre las más frecuentes se encuentran la EDA, hepatitis A, polio y parasitosis por protozoarios y helmintos. Enfermedades que pueden prevenirse obteniendo agua de calidad [16].

## **7.3 Saneamiento básico**

El saneamiento básico es primordial para la salud de todas las personas, puesto que ayuda a prevenir infecciones, mejora y mantiene el bienestar mental y social de la sociedad, además previene y mitiga las enfermedades asociadas al consumo de agua de mala calidad, como la diarrea, enfermedades producidas por vectores, entre otras, en pocas palabras es fundamental para mejorar la calidad de vida de la población [10].

En diferentes estudios realizados a nivel mundial, se ha demostrado que condiciones desfavorables en saneamiento básico y el acceso a agua potable, se asocian con enfermedades las diarreicas, especialmente en menores de cinco años contribuyendo a que una parte de la población se encuentre en constante riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico [20].

El objetivo principal del saneamiento básico es poder prevenir la contaminación del ambiente por las excreciones incluyendo la disposición de basura y drenaje, y al mismo tiempo permitir que la población que tiene acceso a dicha tecnología mejore sus condiciones de vida. La salud de las personas que carecen de dicho sistema se puede estar afectada cuando no se cuenta con las condiciones óptimas de saneamiento básico. Por tal razón, cada día se estiman esfuerzos que permitan a las poblaciones más vulnerables a acceder a dicho servicio para la prevención de enfermedades de origen hídrico [21].

#### **7.4 Enfermedades de origen hídrico**

En la actualidad el suministro de agua potable es indispensable debido a que juega un papel importante en la salud de la población y en la incidencia en la disminución de enfermedades infecciosas transmitidas por el agua. Por lo que es importante el mantenimiento de la calidad. En varios países de América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas agudas (EDA) figuran entre las 10 causas principales de defunción y son responsables de miles de muertes por año, sin incluir otras similares [22].

El agua como principal elemento de supervivencia para el ser humano, se asocia como una de la principal fuente de transmisión de enfermedades de tipo infecciosas, se estima que el 4% total de muertes en el mundo están relacionadas con la calidad del agua, higiene y saneamiento. Dentro de las más comunes encontramos la hepatitis, gastroenteritis, encefalitis, afecciones respiratorias, la enfermedad diarreica aguda (EDA) las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) y la meningitis entre otras. Estas a su vez, se encuentran conformados por virus los cuales son entéricos, estos están presentes en cuerpo de aguas contaminadas que carecen de un buen sistema de saneamiento básico y proceso de potabilización que permitan su consumo sin ningún riesgo para la salud humana [23]

Las enfermedades diarreicas agudas (EDA) se encuentran entre las principales causas de morbilidad infantil y la quinta en mortalidad dentro de la salud pública y se constituyen como uno de los grandes problemas especialmente en países que se encuentran en vía de desarrollo, y representan un problema latente en la salud pública por ser una de las principales causas de muerte en niños menores de 5 años [24]. En la actualidad se asocia el agua contaminada y el saneamiento deficiente como una de las principales fuentes de transmisión de enfermedades como cólera, diarrea, disentería, hepatitis A, fiebre tifoidea, malaria entre otras [16]

Son enfermedades que normalmente se relacionan con el acceso a agua potable y saneamiento, y en la mayoría de los casos son producidas por el

agua contaminada, debido a la presencia de bacterias o parásitos que se encuentran en ella y que por lo general se instalan en nuestro organismo cuando consumimos el agua contaminada y que normalmente se producen por la presencia de materia orgánica, desechos humanos y/o animales o productos químicos generados en la industria [25].

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la falta de agua segura, servicios sanitarios y de higiene constituyen riesgos ambientales más importante a nivel mundial y se puede observar de una manera más evidente las áreas marginadas de las ciudades o en sus defectos las zonas rurales o de difícil acceso en donde se representan unas condiciones favorables que permite la presencia de enfermedades de origen hídrico puesto que, existen una serie de problemas socioambientales que a su vez se originan por la falta de agua potable y saneamiento básico [26].

Las enfermedades de origen vectorial también están presentes dentro de las enfermedades de origen hídrico y constituyen hoy en día un problema de salud pública, puesto que en un tiempo estimado se puede ver afectada un alto porcentaje de la población que a su vez convive con los mosquitos, en especial el género *Anopheles*, *A. aegypti* el cual transmite la malaria o paludismo, y se asocia con la enfermedad del chikungunya, zika y leishmaniasis. Este último producido por lo flebótomos de los géneros *Lutzomyia* y *Phlebotomus*. En la actualidad estas representan un porcentaje considerable de muertes a nivel mundial y están denominadas como enfermedades de tipo infecciosas. A su vez, siguen generando preocupación en las poblaciones pese que se han realizado grandes esfuerzos por erradicarlas, aún permanecen activas. Las zonas que normalmente se pueden ver más afectadas son especialmente las rurales, de acuerdo con las características geográficas y ecológicas que favorecen su reproducción excesiva [27].

### **7.5 Mortalidad y morbilidad**

La mortalidad es el número de muertes relacionadas con una enfermedad o accidente durante un período evaluado. Mientras que la morbilidad es el conjunto de enfermedades en un individuo o una población durante un período de tiempo; es medida con respecto a la prevalencia o incidencias. La incidencia hace referencia a la aparición de casos nuevos y la prevalencia a la presencia de la enfermedad. Tanto los índices de prevalencia como la incidencia se relacionan con las facilidades de acceso a servicios preventivos, curativos, condiciones de vida y cobertura de servicios públicos. Se diferencian cinco tipos de morbilidad: morbilidad diagnosticada, diagnosticable, real y sentida o percibida. Para este estudio la morbilidad sentida es de interés debido a que

refleja un problema de salud y manifiesta una necesidad; lo que permite obtener información por parte de la población a través de encuestas de morbilidad sentida [28].

### **7.6 Encuesta de morbilidad sentida**

La encuesta de morbilidad sentida es una herramienta epidemiológica que permite recoger datos directamente de una muestra de la población, dando una idea global de las enfermedades percibidas por la población o no diagnosticadas. Las encuestas permiten apreciar la magnitud de la patología en un área, obteniendo así una aproximación de los problemas de salud en un tiempo relativamente corto. Una de las ventajas de las encuestas de morbilidad es que permiten estimar la prevalencia del evento y enfermedad en una población, explorando variables como es el aspecto de saneamiento básico, situación socioeconómica, características de entorno que influyen en la comunidad para que aparezcan enfermedades y, por otro lado, permite relacionarlas con la fuente de transmisión. El estudio de la morbilidad sentida en una población se puede llevar a cabo mediante el diseño de estudios o encuestas transversales, permitiendo estimar la prevalencia de algunos padecimientos, así como identificar posibles factores de riesgo para algunas enfermedades dentro de la población estudiada [29].

### **7.7 Factores ambientales y de higiene como factores primarios para el deterioro del agua almacenada de forma directa**

La contaminación de forma directa en todas las actividades llevadas a cabo por los habitantes durante la recolección, transporte y almacenamiento del agua y que están relacionadas con la calidad del agua cuando son mal gestionadas. La mala administración del agua potable y el aseguramiento del servicio dentro de las comunidades, conllevan procesos de recolección, transporte y almacenamiento dentro de los hogares. Estas actividades generan contaminación o re-contaminación del agua, comprometiendo la salud de los habitantes por presencia de bacterias, virus o parásitos en el agua. Además de esto, hay otros factores potenciales que pueden deteriorar la calidad del agua por la manipulación, en los que influye el uso de diferentes tipos de recipientes para la recolección, cuyos materiales pueden presentar filtración del agua recolectada, con un paño antes de su almacenamiento, uso o introducción de utensilios contaminados dentro de los tanques [30].

Por otro lado, el desarrollo de las prácticas de higiene durante el proceso de manipulación es otro factor a tener en cuenta. Las prácticas de higiene son un

factor clave en la prevalencia de los microorganismos y el riesgo de padecer de brotes de enfermedades transmitidas por el agua ya que juegan un papel fundamental en la prevención de enfermedades. Dentro de las diferentes prácticas de higiene sugeridas para países en desarrollo; se encuentra el lavado de manos como una de las más importantes ya que actúa como barrera primaria y secundaria: Como barrera primaria, permite eliminar la materia fecal después del contacto con las heces o utensilios y como barrera secundaria evita la supervivencia y la multiplicación de microorganismo patógenos, al lavarse las manos antes de preparar, cocinar o ingerir los alimentos. La falta de una educación y de lavado de manos después de varias actividades que incluyen el contacto con superficies o elementos contaminados implica aún más el deterioro de la calidad microbiológica del agua almacenada. La disponibilidad de agua potable de forma constate, favorece el lavado frecuente de manos [31]

## **8 Metodología**

### **8.1 Tipo de estudio**

Para cumplir con este propósito, se estableció una ruta que integra metodologías cualitativas y cuantitativas de investigación para analizar en conjunto los aspectos de agua y saneamiento básico en el barrio El Esfuerzo, adicional, fue necesario realizar recopilación de información por medio de relato descripto por medio de un mapa parlante e imágenes entregadas por el presidente de la junta de acción comunal, que desde su interpretación dan cuenta de su propia realidad, se aplicó una encuesta de morbilidad sentida y se tuvo en cuenta el índice de riesgo de la calidad de agua (IRCA) suministrado por la empresa Aguas de Tumaco S.A E.S.P como parte de dar resultados a los objetivos específicos en describir las características sociodemográficas de los habitantes del barrio, Analizar las características físicas químicas del agua para el consumo humano e indagar sobre la calidad, a los habitantes del barrio El Esfuerzo 1, Describir las condiciones actuales de saneamiento básico del barrio El Esfuerzo 1 y su incidencia en la salud de la población, Indagar la morbilidad sentida de enfermedades de origen hídrico en la población del barrio El Esfuerzo 1 y buscar su posible relación con el agua.

La metodología y técnicas utilizadas para la encuesta en salud se describen con detalle a continuación:

## 8.2 Área de estudio

La investigación se realizó en el barrio El Esfuerzo 1 ubicado en la comuna 5 del municipio de Tumaco- Nariño en el año 2021 y específicamente se escogió la zona debido a sus condiciones actuales y por ser un barrio de invasión.

## 8.3 Población y muestra

La población objeto de estudio fueron 67 hogares de los 80 que conforman el barrio como método de recolección de datos y posterior análisis con el fin de generar y comprobar la hipótesis.

### 8.1 Criterio de inclusión

- Se optó por trabajar con personas mayores de 18 años de edad
- Personas residentes del barrio El Esfuerzo 1 en su mayoría con un tiempo de vivir en el barrio de entre los 10 y 14 años.
- Personas que tuvieran la disponibilidad de tiempo para responder de forma acertada la encuesta.

### 8.2 Criterio de exclusión

No se tuvieron en cuenta algunos hogares en zona palafítica los cuales realizan descarga de aguas residuales directamente al mar y no cuenta con un sistema de pozo puesto que están considerados como zona de conflicto y no son de fácil acceso.

## 7.4. Operación de las variables

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA	ESCALA DE MEDIDA
<b>Edad</b>	1. Primera infancia (0-5 años) 2. Infancia (6-11 años) 3. adolescencia (12-18 años) 4. Juventud (14-26) 5. Adulthood (27-59 años) 6. Persona mayor (60 años o más)	Cualitativa	Ordinal
<b>Genero</b>	1. Femenino 2. Masculino	Cualitativa	Nominal
<b>Estado civil</b>	1. Casado 2. Unión libre 3. Separado 4. Viudo(a) 5. Soltero	Cualitativa	Nominal

<b>Nivel de escolaridad</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analfabeta</li> <li>2. Analfabeta sin escolaridad</li> <li>3. Primaria incompleta</li> <li>4. Primaria completa</li> <li>5. Secundaria incompleta</li> <li>6. Secundaria completa</li> <li>7. Técnico o tecnólogo incompleto</li> <li>8. Pregrado incompleto</li> <li>9. Posgrado</li> <li>10. No aplica</li> </ol>	Cualitativa	Ordinal
<b>Ocupación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudiante</li> <li>2. Ama de casa</li> <li>3. Trabajador independiente</li> <li>4. Contratista</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>Aseguramiento en salud</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Régimen subsidiado (Sisbén)</li> <li>2. Régimen contributivo (EPS)</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿En qué material se encuentra construida la vivienda?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Madera</li> <li>2. Material concreto</li> <li>3. Otro/ ¿Cuál?</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua para su hogar?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acueducto municipal</li> <li>2. Carro tanque</li> <li>3. Agua lluvia</li> <li>4. Botellón</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Cuál es la fuente de agua que usan para preparar alimentos o beber?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acueducto municipal</li> <li>2. Carro tanque</li> <li>3. Agua lluvia</li> <li>4. Botellón</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Cuál es la fuente de agua para el aseo del hogar y de sus habitantes?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acueducto municipal</li> <li>2. Agua lluvia</li> <li>3. Agua pozo</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Con qué regularidad obtienen el agua en la vivienda?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algunas horas al día.</li> <li>2. Cada 8 días</li> <li>3. Cada 15 días</li> <li>4. Otro/ ¿Cuál?</li> </ol>	Cuantitativa	Ordinal

<b>¿El agua que llega a la vivienda es potable?</b>	1. Si 2. No	Cualitativa	Nominal
<b>¿Qué hacen con el agua antes de consumirla?</b>	1. La hierven previamente 2. ¿Cuánto tiempo? 0 min 2 min 5 min 10 min 3. La filtran 4. Material de filtración 5. Directa de la fuente de abastecimiento 6. Le aplican cloro 7. Otro. ¿Cuál?	Cualitativa	Ordinal
<b>¿Utiliza algún recipiente para el almacenamiento de agua para el uso en el hogar?</b>	1. Si 2. No 3. Otro/ ¿Cuál?	Cualitativa	Nominal
<b>¿En qué tipo de recipientes realizan el almacenamiento del agua recolectada?</b>	1. Tanque plástico 2. Tanque en concreto 3. Tanque en bloque 4. Otro. ¿Cuál?	Cualitativa	Nominal
<b>¿Con qué frecuencia realiza la limpieza del recipiente donde se almacena el agua?</b>	1. Cada semana 2. Cada 15 días 3. Cada mes 4. Otro. ¿Cuál?	Cuantitativa	Ordinal
<b>¿En su huerto tiene agua estancada en recipientes como llantas, materas o botellas?</b>	1. Si 2. No	Cualitativa	Nominal
<b>¿El barrio ha presentado eventos de inundaciones?</b>	1. Si 2. No 3. ¿Cada cuánto?	Cualitativa	Nominal
<b>¿A los alrededores de su vivienda hay estancamiento de aguas?</b>	1. Si 2. No 3. Residual 4. Pluvial 5. Otro (¿Cuál?)	Cualitativa	Nominal
<b>¿Dónde se</b>	1. Inodoro conectado a sumidero o	Cualitativa	Nominal

<b>disponen las excretas de la vivienda?</b>	<p>pozo séptico</p> <p>2. Inodoro con descarga al aire libre</p> <p>3. Inodoro con descarga a fuente hídrica</p> <p>4. Letrina</p> <p>En campo abierto</p> <p>5. Otro/Cual?</p>		
<b>¿Percibe malos olores?</b>	<p>1. Si</p> <p>2. No</p>	Cualitativa	Nominal
<b>¿De dónde proceden los malos olores?</b>	<p>1. Alcantarillado</p> <p>2. Residuos sólidos mal dispuestos</p> <p>Aguas estancadas</p> <p>3. Otro. ¿Cuál?</p>	Cualitativa	Nominal
<b>¿En qué tipo de recipientes se recogen los residuos sólidos de esta vivienda?</b>	<p>1. Recipiente con tapa</p> <p>2. Recipiente sin tapa</p> <p>3. Bolsas plásticas</p> <p>4. Otro. ¿Cuál?</p>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Usted o su familia realizan el proceso de separación de los residuos reciclables?</b>	<p>1. Si</p> <p>2. No</p>	Cualitativa	Nominal
<b>Si la respuesta a la pregunta 17. Es no. Indique ¿por qué?</b>	<p>1. No le gusta</p> <p>2. No lo recogen</p> <p>3. Otro. ¿Cuál?</p>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Qué proceso realiza con los residuos sólidos biodegradables generados en la vivienda?</b>	<p>1. los dispone en el huerto</p> <p>2 realiza compostaje</p> <p>3. Los combina con los demás residuos</p> <p>4. Alimenta los animales domésticos</p> <p>5. Otro: ¿Cuál?</p>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Cada cuánto pasa el vehículo recolector?</b>	<p>1. 2 días en la semana</p> <p>2. Cada semana</p> <p>3. Cada 15 días</p>	Cualitativa	Ordinal
<b>¿Realiza el almacenamiento de residuos sólidos en sitios alternos a los que se encuentran en su hogar?</b>	<p>1. Si</p> <p>2. No</p> <p>3. ¿Dónde?</p>	Cualitativa	Nominal

<b>En una escala de 1 a 5 indique la Presencia de plagas domésticas y no domésticas en la vivienda</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Roedores</li> <li>2. Mosquitos</li> <li>3. Hormigas</li> <li>4. Moscas</li> <li>5. Zancudos</li> <li>6. Cucarachas</li> <li>7. Pulgas</li> <li>8. Otro. ¿Cuál?</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>Escala de presencia de animales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escala 1: no hay presencia de plagas</li> <li>2. Escala 2: poca presencia de plagas</li> <li>3. Escala 3: hay un intermedio de presencia de plagas</li> <li>4. Escala 4: mucha presencia de plagas</li> <li>5. Escala 5: demasiada presencia de plagas</li> </ol>	Cuantitativa	Ordinal
<b>¿Utilizan plaguicidas dentro de su hogar?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>24. Si utilizan plaguicidas en el hogar, ¿cubre los recipientes donde se almacena agua y los alimentos?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Se presenta estancamiento de aguas en los alrededores de su hogar?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Se lava las manos después de usar el baño?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> <li>3. Otro/ ¿Cuál?</li> </ol>	Cualitativa	Nominal
<b>¿Usted o alguien de su familia ha presentado algún síntoma o enfermedad de carácter hídrico en los últimos 2 años?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dengue</li> <li>2. Paludismo o malaria</li> <li>3. Dolor de estómago</li> <li>4. Vómito</li> <li>5. Diarrea</li> <li>6. Gastroenteritis</li> <li>7. Leishmaniasis</li> <li>8. ETA</li> <li>9. Leptospirosis</li> </ol>	Cualitativa	Nominal

	10. Chikunguña 1. Otro. ¿Cuál?		
<b>Eventos de la enfermedad</b>  <b>Los eventos corresponden a la cantidad de personas que presentaron algún síntoma o enfermedad en los últimos dos años. Especificando la edad y el sexo de la persona que presentó el síntoma o la enfermedad.</b>	1. Evento 1 2. Evento2 3. Evento 3	Cuantitativa	Ordinal

### **8.3 Técnicas de muestreo e instrumento para la recolección de información**

#### **8.3.1 Entrevista con líder comunitario y construcción de mapa parlante del barrio El Esfuerzo.**

Se realizó entrevista abierta con el líder comunitario el día 18/05/2021 de manera telefónica, sin un cuestionario previo, para establecer un diálogo más tranquilo con la persona, estableciendo confianza; las preguntas surgieron de acuerdo a las necesidades establecidas por el encuestador y a en cumplimiento del objetivo de la entrevista, se indagó por los aspectos relacionados con el agua para consumo humano y saneamiento básico y la relación con las enfermedades de origen hídrico en el barrio El Esfuerzo, con el fin de generar respuestas espontáneas y fluidas.

#### **8.3.2 Encuesta para el diagnóstico de condiciones de agua para consumo humano y saneamiento básico**

Se aplicó una encuesta de morbilidad sentida la cual fue descriptiva para conocer las condiciones de saneamiento básico y agua para consumo humano y su relación con la morbilidad sentida de las personas del barrio El Esfuerzo.

La encuesta se realizó vía telefónica de acuerdo a las restricciones dadas por la universidad y la contingencia del Covid-19, en el anexo número 5 de la encuesta de morbilidad sentida la se indagó por aspectos relacionados con las características sociodemográficas de la población, entre ellas: edad, género, estado civil, nivel de escolaridad, ocupación; en estas preguntas la unidad de análisis fueron las personas. También se indagó por las características de saneamiento ambiental de la vivienda, incluida el agua para abastecimiento humano, el manejo de las aguas residuales, la recolección y separación de los residuos sólidos, presencia de plagas domésticas y no domésticas, enfermedades de origen hídrico; en estas preguntas la unidad de análisis fueron las viviendas.

Con el instrumento se busca identificar la posible relación entre las enfermedades o síntomas de origen hídrico y las condiciones de saneamiento ambiental de las viviendas y del barrio en general.

### **8.3.3 Parametrización de las variables y consentimiento informado**

Con el cual se aclaran los interrogantes que pudieron surgirle al entrevistador en el momento de aplicar la encuesta; define claramente la parametrización de las variables y permite tener un lenguaje más claro, conciso y acertado del entrevistador hacia las personas entrevistadas. A su vez, se realizó un consentimiento informado que fue leído y explicado a la persona mayor de edad que respondió la encuesta en cada vivienda.

**NOTA:** debido a que la investigación se realizó en el marco de la emergencia por el Covid 19, existieron restricciones y recomendaciones dadas por la Universidad de Antioquia en no realizar caracterización del agua de forma presencial, por lo que se optó en obtener la caracterización por parte de la empresa prestadora del servicio, Aguas de Tumaco S.A E.S.P, junto con la encuesta de morbilidad sentida , información secundaria, y el acompañamiento dado del presidente de la junta de acción comunal al compartir los registros telefónicos de las personas que participaron en la encuesta y demás anexos.

### **8.3.4 Información secundaria**

- Para obtener información con relación a la calidad del agua potable para el municipio de Tumaco se tuvo en cuenta el índice del riesgo de calidad del agua (IRCA) por parte de la empresa Aguas de Tumaco E.S.P. los de análisis de la situación de salud con el modelo determinante sociales departamental y municipal para obtener información adicional de calidad del agua.

### **8.4 Consideraciones éticas**

Dentro de las consideraciones éticas se tuvo en cuenta la resolución 8430 de 1993 por el cual se establecen las normas científicas, técnicas, y administrativa para la investigación en salud donde se obtuvieron las siguientes consideraciones.

- Se le informó a los participantes acerca del consentimiento informado, el cual se leyó dentro de la misma llamada, y como parte de la evidencia se realizó registro de grabación de voz como parte de aceptación del consentimiento informado y la participación en la encuesta.
- No hubo riesgo para los participantes y el entrevistador puesto que las encuestas fueron realizadas telefónicamente.
- Se realizó protección de la privacidad de las personas encuestadas
- Las personas participantes accedieron de una manera voluntaria.

## **9 Resultados**

Los siguientes resultados se presentan de acuerdo a los objetivos planteados dentro de la investigación.

### **9.1 Objetivo 1. Describir las características sociodemográficas de los habitantes del barrio El Esfuerzo 1.**

#### **9.2 Ubicación barrió el esfuerzo**

El barrio El Esfuerzo 1 se encuentra ubicado en la comuna 5 del municipio de Tumaco, limita al sur con el barrio Ciudadela El Jardín y al norte con el barrio Porvenir, generalmente se caracteriza por ser un barrio de invasión con una conformación aproximada de 90 viviendas y un promedio de existencia de 14 años, (información suministrada por el presidente de la junta de acción comunal) contiene construcciones paralizadas en zonas de bajamar que limitan con El Esfuerzo 2. él es En siguiente mapa se logra apreciar la ubicación del El Esfuerzo I, el cual se encuentra sobre el alcantarillado pluvial (caño), cuenta con aproximadamente 6 calles internas, las cuales no se encuentran pavimentadas, no se cuenta con alcantarillado de aguas , lo cual genera el estancamiento de distintas aguas; las viviendas ubicadas en la calle principal se encuentran ubicadas frente a una canalización, y además lotes baldíos, los cuales colindan con los corredores de manglar los cuales aportan al estancamiento de residuos; en cuanto a las casas observadas estas colindan con el barrio Ciudadela El Jardín, el barrio cuenta con dos espacios improvisados para el depósito diario de los residuos sólidos sin control alguno. **(Figura 13)**



Figura 13. Mapa georreferenciado barrio El Esfuerzo

### 9.3 Características sociodemográficas de los habitantes del barrio del barrio El Esfuerzo

Se presenta inicialmente una caracterización general de las principales variables socio demográfico analizado en la encuesta, entre ellas se encuentran: la distribución por sexo, estado civil, edad, nivel de escolaridad y ocupación. **(Figura 14)**

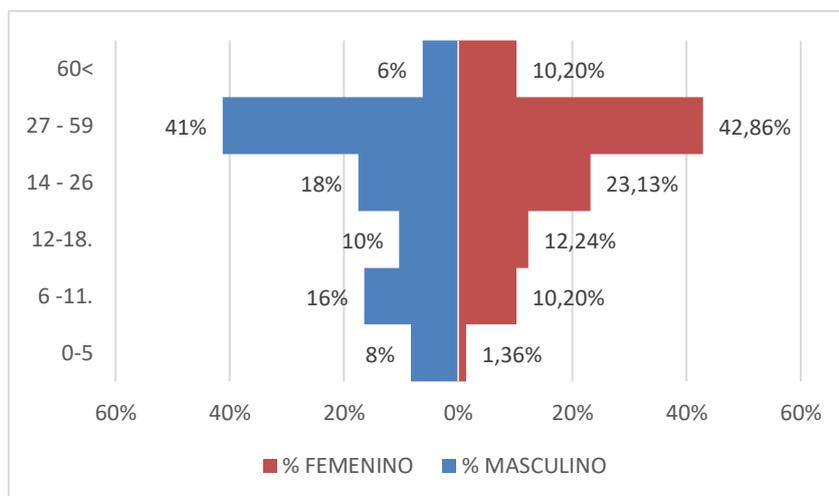


Figura 14 Rango de edad población barrio El Esfuerzo

De acuerdo con el rango de edad de la población del barrio El Esfuerzo, para ambos sexos, el mayor rango de edad se encuentra entre los 27-59 años. Es

una población relativamente joven.

### 9.3.1 Género

La población del Esfuerzo se caracteriza por predominar el género femenino con un porcentaje de 61% y para el caso del género masculino con un 39% (**Tabla 2**)

**Tabla 2. Género de la población del barrio El Esfuerzo**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	149	61%
Masculino	95	39%
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>100%</b>

### 9.3.2 Nivel de escolaridad

De acuerdo, con el nivel de escolaridad se puede observar que existen brechas en el acceso de educación superior, debido a que existe un porcentaje relativamente bajo de población que accede a la educación superior. Pese a que existe un porcentaje considerable del 20,49% que ha terminado sus estudios de secundaria, las condiciones de oferta laboral del municipio influyen en que los habitantes tengan menos acceso a la educación superior. (**Tabla 3**)

**Tabla 3. Nivel de escolaridad de la población del barrio El Esfuerzo**

Nivel de escolaridad	Frecuencia	Porcentaje
Primaria en curso	26	10,66%
Primaria completa	25	10,25%
Primaria incompleta	14	5,75%
Bachillerato en curso	49	20,08%
Bachiller	51	20,90%
Bachiller incompleto	13	5,33%
Estudiante universitario	18	7,38%
P. Universitario	15	6,15%
Técnico	12	4,92%
Tecnólogo	8	3,28%
Analfabeta	4	1,69%

No aplica	9	3,69%
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>100%</b>

### 9.3.3 Ocupación de la población.

Con relación a la ocupación de los habitantes del barrio El Esfuerzo, existe una notable informalidad en los habitantes, sin embargo, el porcentaje más alto está en las amas de casa con un 20.49%, seguido de los oficios varios con un porcentaje del 9.84% y los trabajos independientes con un 5,33%. la falta de empleo con un porcentaje considerable de un 3.69%, de acuerdo a la ocupación de los habitantes del barrio El Esfuerzo existe una gran brecha en cuanto empleo profesionales se refiere, pero se asocia a la falta de oportunidades en los bachilleres salientes, que de alguna manera no encuentran acceso a la educación superior. **(Tabla 4)**

**Tabla 4. Ocupación de la población del Esfuerzo**

<b>Tipo de ocupación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Estudiante de primaria	26	10,66%
Estudiante de secundaria	49	20,08%
Estudiante universitario	18	7,38%
Oficios varios	24	9,84%
Trabajador Independiente	13	5,33%
Asesor comercial	2	0,82%
P. Universitario	15	6,15%
Pensionado	1	0,41%
Agricultor	4	1,64%
Maestro de obra	3	1,23%
Ama de casa	50	20,49%
Líder social	5	2,05%
Auxiliar de enfermería	1	0,41%
Técnico electricista	1	0,41%
Madre comunitaria	1	0,41%
Desempleada	9	3,69%
Técnico administrativo	2	0,82%
Técnico en sistemas	1	0,41%
Moto taxista	1	0,41%
Manipulador de alimentos	1	0,41%
Ebanista	1	0,41%
Cajera	2	0,82%
Mecánico	1	0,41%

técnico en trabajo social	1	0,41%
Locutor	1	0,41%
Auxiliar de farmacia	1	0,41%
Conductor	1	0,41%
No aplica	9	3,69%
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>100%</b>

### 9.3.4 Aseguramiento en salud

Con relación al tipo de aseguramiento en salud el 88.52% de la población encuestada cuenta con salud subsidiada y el 11.48% en régimen contributivo (Tabla 5).

**Tabla 5. Aseguramiento en salud**

Aseguramiento en salud	Frecuencia	Porcentaje
Régimen Contributivo	28	11,48%
Régimen Subsidiado	216	88,52%
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>100%</b>

### 9.3.5 Tipo de vivienda

En cuanto a las condiciones de adquisición de vivienda, se tiene un porcentaje del 55,20% de los habitantes que cuentan con una vivienda propia, un 40% manifestó que la vivienda donde residen es de alquiler y un 5% de tipo familiar. (Tabla 6)

**Tabla 6. Tipo de vivienda**

Tipo de vivienda	Frecuencia	Porcentaje
Alquilada	27	40,30%
Familiar	3	4,50%
Propia	37	55,20%
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>100 %</b>

## **9.4 Objetivo 2. Analizar las características físicas químicas del agua para el consumo humano e indagar sobre la calidad, a los habitantes del barrio El Esfuerzo 1.**

### **9.4.1 Características fisicoquímicas y microbiológicas que indican la calidad del agua del acueducto del municipal de Tumaco (Aguas de Tumaco ESP)**

En la siguiente tabla se puede apreciar la caracterización del índice de riesgo de la calidad de agua potable (IRCA), presentado por la empresa Empopasto año 2021, el registro nos muestra 3 resultados dentro de la caracterización. Pero al comparar los parámetros límites permisibles se logra apreciar una, no conformidad en sus características físicas de color aparente y turbiedad. Para el caso de las características microbiológicas, no se logra obtener resultados de la presencia de coliformes totales y Escherichia coli, puesto que la empresa encargada de realizar el muestro no dejo registros de las muestras para las características microbiológicas.

La presente caracterización nos deja como resultado un índice de riesgo Medio para las 3 muestras realizadas con un porcentaje del 21,63%, el resultado se toma de acuerdo a los registros de la caracterización, cabe recalcar que la muestra no contiene los resultados de las características microbiológicas, por lo anterior, nos indica que la muestra no es representativa, y puede existir un riesgo en el agua prestada por la empresa municipal Aguas de Tumaco S.A. E.S.P y pueda contener algunos microrganismo patógenos en su proceso de distribución hacia las viviendas, y un agua no apta para el consumo humano, afectando la salud de la población tanto del barrio El Esfuerzo y el municipio de Tumaco-Nariño. **(Tabla 7)**

Tabla 7. Características físicas químicas empresa Aguas de Tumaco

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EXPRESADAS COMO VALOR MÁXIMO ACEPTABLE	VALORES MÁXIMOS Y MINÍMOS ACEPTABLES SEGÚN RESOLUCIÓN 2115/2007 AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO	21Ag27T12	Conformidad	21Ag27T13	Conformidad	21Ag27T14	Conformidad
ALCALINIDAD TOTAL	200	8,81	ACEPTABLE	8,2	ACEPTABLE	9,6	ACEPTABLE
ALUMINIO RESIDUAL	0,2	0,068		0,076		0,078	
CALCIO	60	3,69		3,85		3,45	
CLORUROS	250	8		7,8		8,05	
COLIFORMES TOTALES	0	0	SIN REPORTE	0	SIN REPORTE	0	SIN REPORTE
COLOR APARENTE	15	17	NO ACEPTABLE	18	NO ACEPTABLE	16	NO ACEPTABLE
DUREZA CÁLCICA		9,21		9,61		8,61	
DUREZA MAGNÉSICA		3,2		2,4		3	
DUREZA TOTAL	300	12,41		12,01		11,61	
ESCHERICHIA COLI	0	0	SIN REPORTE	0	SIN REPORTE	0	SIN REPORTE
FLUORUROS	1	0,023	ACEPTABLE	0,021	ACEPTABLE	0,019	ACEPTABLE
FOSFATOS	0,5	0,055 < LCM		0,063 < LCM		0,055 < LCM	
HIERRO TOTAL	0,3	0,092		0,098		0,101	
MAGNESIO	36	0,77		0,58		0,72	
NITRATOS	10	1,2		2		1,7	
NITRITOS	0,1	0,018		0,019		0,02	
pH	6,5 - 9,0	6,52		6,51		6,47	
SULFATOS	250	7		7		8	
TURBIEDAD	2	2,25		NO ACEPTABLE		2,34	
IRCA		28,4% RIESGO MEDIO		28,4% RIESGO MEDIO		8,1% RIESGO BAJO	

#### 9.4.2 Aspectos relacionados al consumo de agua, almacenamiento e higiene.

Dentro de esta variable se optó por conocer las condiciones actuales de obtención del líquido vital para la población, su almacenamiento e higiene para determinar su calidad.

#### 9.4.3 Procedencia del agua de consumo en vivienda

El 99% de las viviendas encuestadas manifiesta que el agua es proveniente del acueducto municipal y solo el 1% que el agua la adquieren de botellón comprada a entidades privadas. **(Figura 15)**

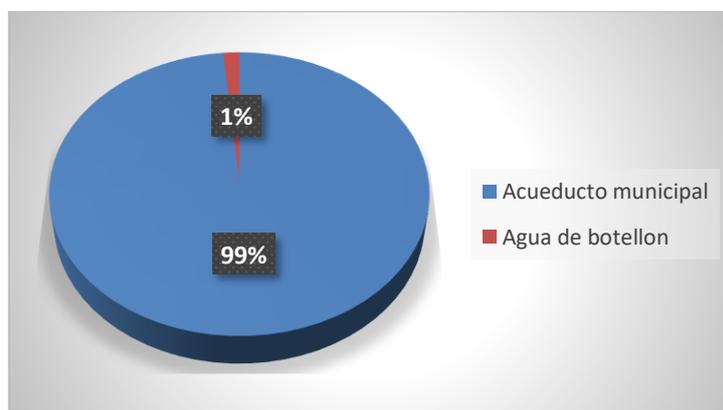


Figura 15 Procedencia del agua de consumo humano

#### 9.4.4 Fuente principal de abastecimiento de agua en el hogar

El acueducto municipal de Tumaco es la principal fuente de abastecimiento de agua del barrio El Esfuerzo. **(Figura 16)**

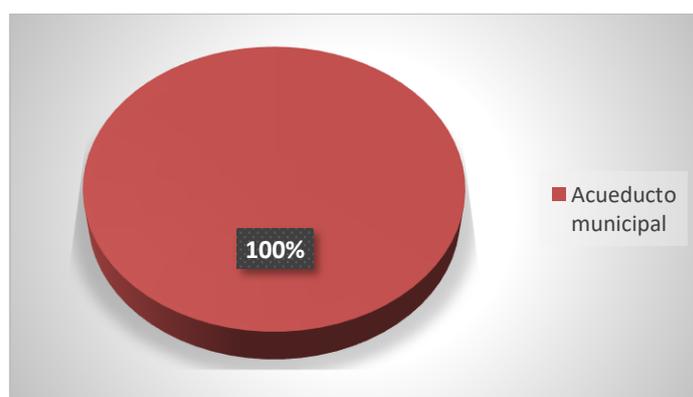


Figura 16 Principal fuente de abastecimiento de agua

#### 9.4.5 Principal fuente de abastecimiento de agua para beber y preparar alimentos.

En el 93% de las viviendas del barro el esfuerzo prepara los alimentos con el agua del acueducto municipal y el 7% restante con agua proveniente de empresas privadas. **(Figura 17)**

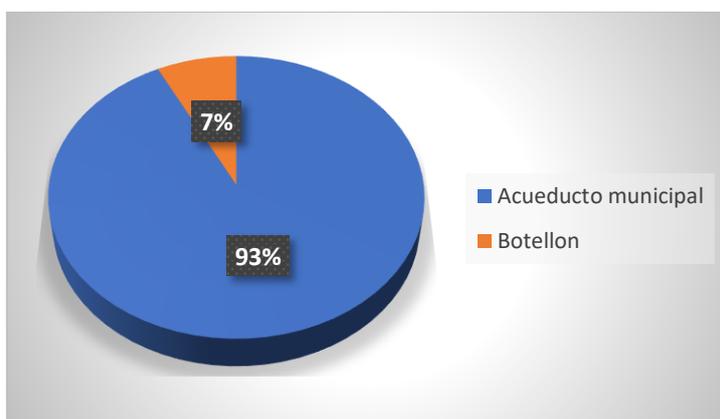
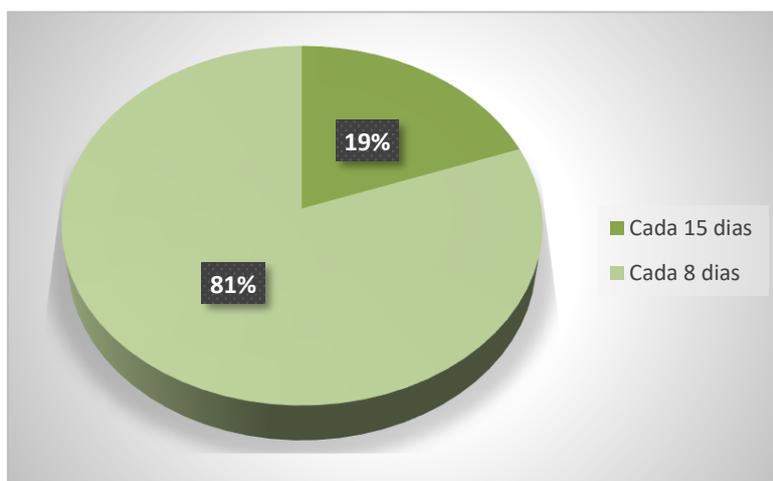


Figura 17. Principal fuente de abastecimiento de agua para beber y preparar alimentos.

#### 9.4.6 Continuidad del servicio de agua en la vivienda

Dentro de las respuestas obtenidas por los encuestados, un porcentaje bajo del 19% de la población, manifiesta tener una continuidad del servicio de agua cada 15 días, y el 81% obtiene el servicio cada 8 días. **(Figura 18)**



### Figura 18. Continuidad del servicio de agua en la vivienda

#### 9.4.7 Percepción de potabilidad del suministro de agua en la vivienda

La percepción de las personas encuestadas respecto al consumo de agua potable en el municipio de Tumaco, se caracteriza por los factores en donde prima el desconocimiento e influyen los aspectos sociales del territorio, el factor económico, condiciones actuales del suministro de agua potable, sumado la falta de servicio continuo. Cabe recalcar que el municipio nunca ha tenido agua potable, o acueducto que cumplan con las condiciones adecuadas para la prestación del servicio, Esto deja como resultado que la población encuestada tengan una percepción en donde el 24% de las personas indiquen que el agua que llega a su vivienda no es potable, y el 76% restante manifieste que sí, dicha respuesta es coherente con aspectos claves del orden social, tales como la falta de un acueducto moderno que permita abastecer a la población las 24 horas del día.

Dicha información la podemos contrastar con el índice de riesgo del agua realizado por la empresa Empopasto E.S. E.S.P el cual da como resultado un nivel de riesgo medio con un porcentaje del 21,63% realizado el 21/08/201 para la empresa aguas de Tumaco S.A. E.S.P, la cual contrasta aún más con el Análisis situacional de salud (ASIS) departamental y municipal. El cual registra con un índice de calidad del agua (IRCA) del 19.63 % y nivel de riesgo medio. Estos no indican que el agua no es apta para el consumo humano. **(Figura 19)**

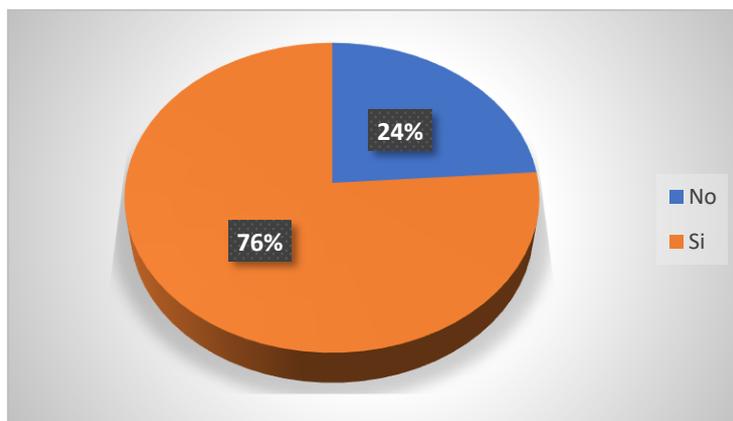
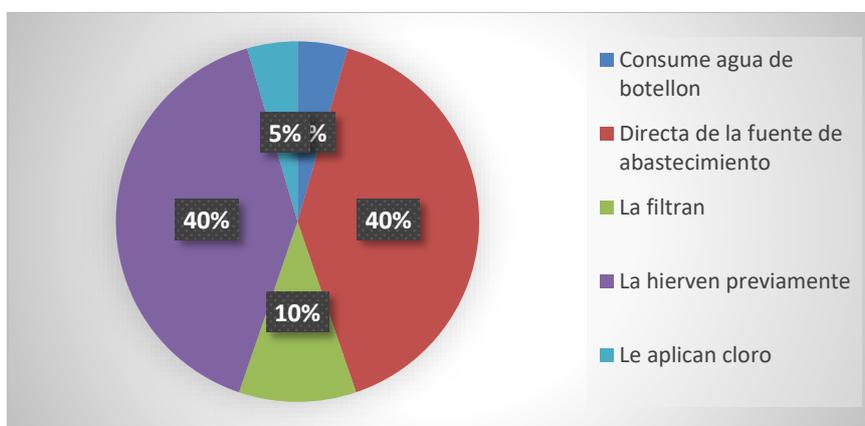


Figura 19. Percepción de potabilidad del suministro de agua en la vivienda.

#### 9.4.8 Proceso de purificación del agua antes del consumo

En el 40% de las viviendas encuestadas hierven previamente el agua para su consumo, otro 40% la toman directamente de la fuente de abastecimiento, un 10% aplican métodos de filtración, 5% consumen agua de botellón, 5% le

aplican cloro, debido a que no existe un nivel de confianza en cuanto el consumo del agua los habitantes toman otras alternativas para consumir agua en las condiciones óptimas. Precisamente como no existe un nivel de confianza de los habitantes como manera de precaución al consumir el agua directamente de la fuente. **(Figura 19)**

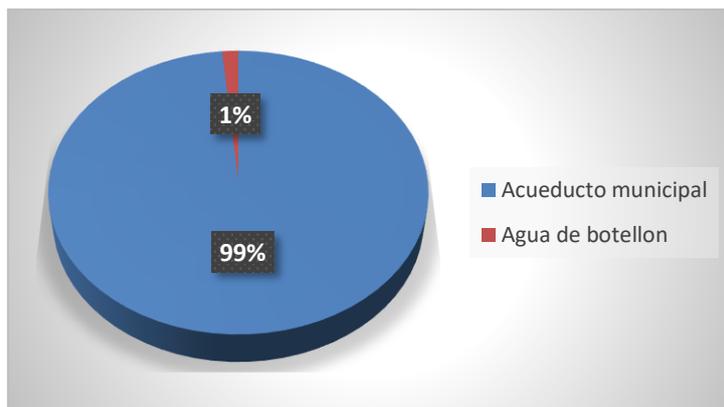


**Figura 20. Proceso de potabilización del agua**

#### 9.4.9 Percepción de almacenamiento de agua

En el 99% de las viviendas encuestadas utilizan algún recipiente para el almacenamiento de agua para el uso del hogar, y el 1% no usan ningún tipo de recipiente y esto, debido a que el servicio se presta en un promedio de cada 15 días, por lo tanto, para satisfacer la demanda del agua se optan por realizar almacenamiento del agua en tanques de concreto y plástico.

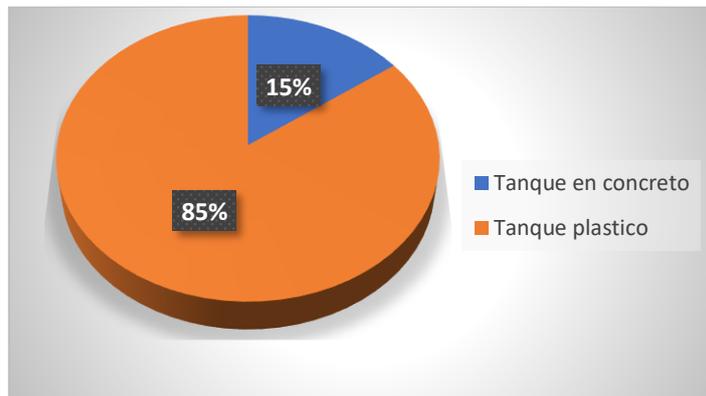
El siguiente resultado nos indica que la comunidad se ve obligada a almacenar agua en tanques de concretos o plásticos y así mismo en recipientes de plásticos. En algunas ocasiones este tipo de recipiente contiene tapa y otros no, lo que puede llevar a la población que realice una inadecuada práctica de lavado de los tanques de almacenamiento en concreto y/o recipientes de plástico cada vez que realiza el almacenamiento nuevamente del líquido. En consideración de lo anterior, la práctica de almacenamiento compromete la calidad del agua, por lo tanto, se considera un foco para la transmisión de enfermedades infecciosas como gastroenteritis, meningitis, hepatitis, diarrea, dengue, cólera etc. **(Figura 21)**



**Figura 21 percepción de almacenamiento de agua**

#### 9.4.10 Tipo de recipiente de almacenamiento de agua

El 85% por ciento de las viviendas almacenan el agua en un recipiente de plástico y el 15% restante en uno tanque construido en concreto, algunos de estos recipientes son difíciles de limpiar, tienden a desarrollar algas, musgos y otro tipo de vida, lo que afecta la pureza del agua. Hacerles mantenimiento es aparatoso y complicado, por lo que conservarlos impecables se convierte en un desafío. **(Figura 22)**



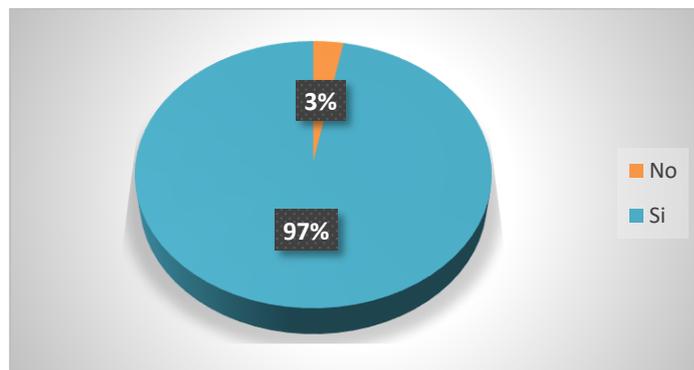
**Figura 22. Tipo de recipiente de almacenamiento de agua**

El 97% de los tanques de almacenamiento de agua cuentan con algún tipo de tapa mientras que el 3% restante no, lo que indica que los recipientes descubiertos quedan a la intemperie logrando que el agua pueda alterarse por los factores externos.

#### 9.4.11 Tiempo de almacenamiento de agua para el consumo.

Del 97% de las familias cuentan con tanque de almacenamiento para poder tener agua continua en sus hogares, el 87% de las viviendas encuestadas

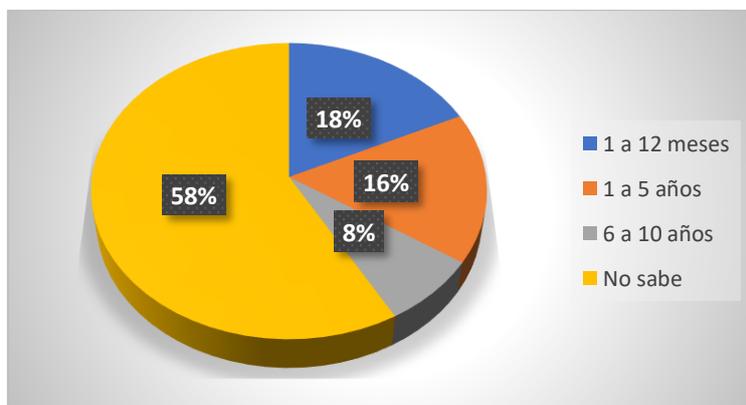
lavan los recipientes donde almacenan el agua en un promedio de 1 a 15 días de frecuencia, mientras que el 13% lo realiza cada 30 días o en un tiempo mayor. El tiempo de almacenamiento más común es de 15 días. **(Figura 23)**



**Figura 23. Tiempo de almacenamiento de agua para consumo**

#### **9.4.12 Antigüedad de la red de agua potable**

En el 58% de las viviendas encuestadas desconocen la antigüedad que tiene su red de agua potable, mientras que el 18% indica que es de 1 a 12 meses, el 16% de 1 a 5 años y 8% indica que entre 6 a 10 años. **(Figura 24)**



**Figura 24. Antigüedad de la red de agua potable**

### **9.5 Objetivo 3. Describir las condiciones actuales de saneamiento básico del barrio El Esfuerzo 1 y su incidencia en la salud de la población.**

Con el fin de describir las condiciones actuales de saneamiento básico, fue necesario tener en cuenta la participación del presidente de la junta de acción comunal del barrio El Esfuerzo y complementar con la encuesta de morbilidad

sentida, los aspectos que relacionan las condiciones actuales de saneamiento básico del barrio el esfuerzo.

### **9.5.1 Entrevista con líder comunitario**

En entrevista con el representante de la Junta de Acción Comunal (JAC), se realizaron preguntas espontaneas, donde se indagó sobre las condiciones actuales relacionadas con los aspectos de agua para consumo humano y saneamiento básico y su relación con las enfermedades de origen hídrico presentes en la comunidad, de la entrevista se resaltó los siguientes aspectos:

- Existen lotes baldíos en la zona, en los cuales se acumulan aguas lluvias y aguas residuales domésticas, lo que hace que se convierta en criaderos potenciales de insectos.
- Existe estancamiento de residuos arrojados al mar en los corredores de manglar.
- En las cuadras principales del barrio, las personas acumulan residuos sólidos en las esquinas, así mismo, se estancan las aguas lluvias en las vías, lo que se convierte en un foco de proliferación de insectos.
- Debido a la baja frecuencia de recolección por parte del municipio; la comunidad del barrio deposita los residuos en dos puntos de disposición en la calle los cuales están disponible sin control alguno y con frecuencia diaria de uso por parte de los habitantes del barrio.
- Se encuentra constantemente, presencia de malos olores generados por los depósitos de residuos sólidos, la descarga de aguas residuales sobre el alcantarillado pluvial o caño.
- Existe aguas almacenadas que quedan a la intemperie facilitando la reproducción de vectores como el zancudo.
- Se percibe frecuentemente, una alta presencia de mosquitos, zancudos y se observa con facilidad roedores en las áreas del barrio.
- En repetidas ocasiones algunos habitantes del barrio han padecido del virus dengue.



**Figura 25. Canalización pluvial Barrio Ciudadela El Jardín**



**Figura 26. Aguas estancadas entre viviendas**



**Figura 27. Vía secundaria barrio El Esfuerzo**



**Figura 28. Vía terciaria barrio El Esfuerzo**



**Figura 29. Vía secundaria barrio El Esfuerzo**



**Figura 30. Almacanismos alternos de acumulación de residuos**



**Figura 31. Almacenamientos alternos de acumulación de residuos**



**Figura 32. Lotes baldíos**



**Figura 33. Tanques almacenamiento agua a la intemperie sin y con tapa.**



**Figura 34. Tanques abastecimiento de agua sin tapa a la intemperie.**



**Figura 35. Agua almacenada para preparación de alimentos.**



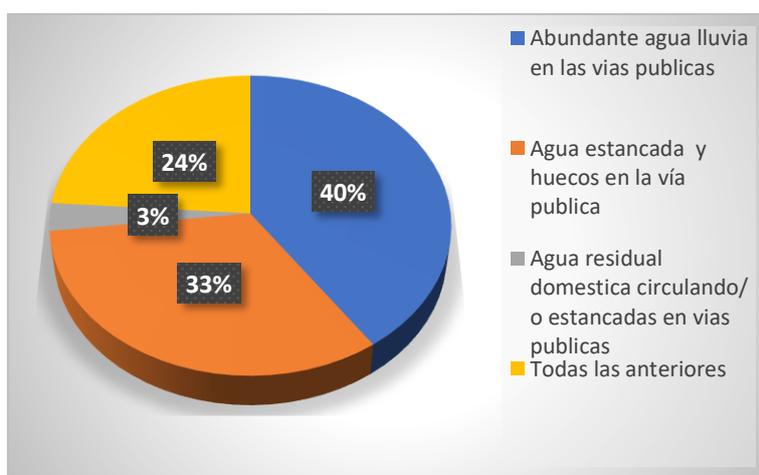
**Figura 36. Agua almacenada para consumo humano**

## 9.6 Aspectos relacionados con la disposición y manejo de aguas residuales.

### 9.6.1 Características del entorno en aspectos de salubridad

El 40% de las viviendas encuestadas suelen observar abundante agua en las vías públicas y esto es debido a la falta de pavimentación de calles, 33% agua estancada y huecos en la vía pública. El 3% aguas residuales domésticas circulando / estancada en vías públicas y el 24% presenta todas las anteriores.

Lo que indica que existe una problemática constante de acumulación de aguas que podría solucionarse si las calles contaran con sistema de pavimentación y alcantarillado que permita drenar las aguas. **(Figura 37)**



**Figura 37. Características frecuentes dentro del barrio**

### 9.6.2 Frecuencia de inundaciones en el barrio El Esfuerzo

El 93% de las viviendas encuestadas se ha visto afectada por inundaciones, mientras que el 7% restante no se ha visto afectado inundaciones.

Las inundaciones se presentan especialmente cuando se presentan lluvias moderadas o fuertes y pueden tardar hasta 3 a 5 días circulando en las vías. **(Figura 38)**

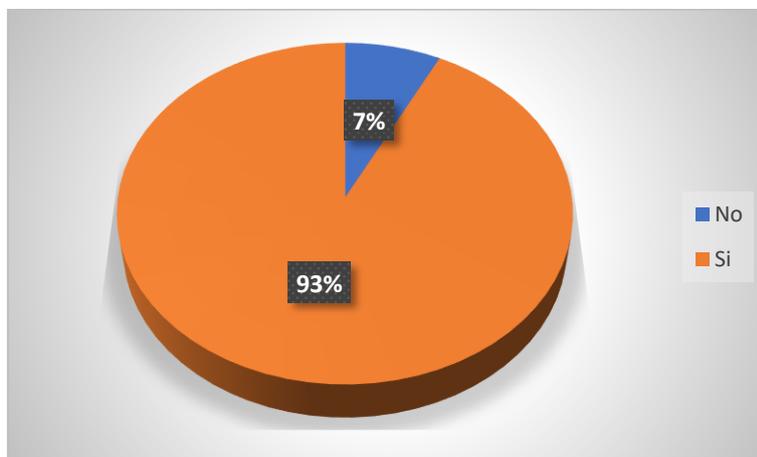


Figura 38. Frecuencia de inundaciones del barrio El Esfuerzo

### 9.6.3 Regularidad de inundaciones del barrio El Esfuerzo

Cada vez que llueve se presentan inundaciones que por lo general el 85% de los encuestados, manifiestan que estas se presentan cada 15, mientras que el 13% presentan una frecuencia de cada 15 días, y solo el 2% no presencia inundaciones. **(Figura 39)**

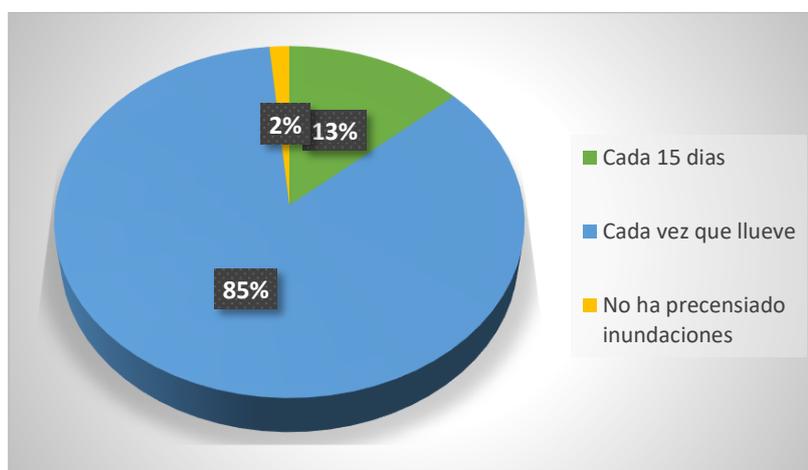


Figura 39. Regularidad de inundaciones del barrio El Esfuerzo

#### 9.6.4 Características de las vías públicas

Gran parte de las viviendas indicaron que es muy común que se observen malas prácticas que conllevan al barrio El Esfuerzo a tener condiciones desfavorables de estancamiento de agua sucia y con mal olor mientras con un promedio del 7%, estancamientos de agua con un porcentaje del 45%, inadecuada disposición de residuos sólidos 24%, y otro 24% restante indicaron que normalmente pueden observar todas las características anteriores. **(Figura 40)**

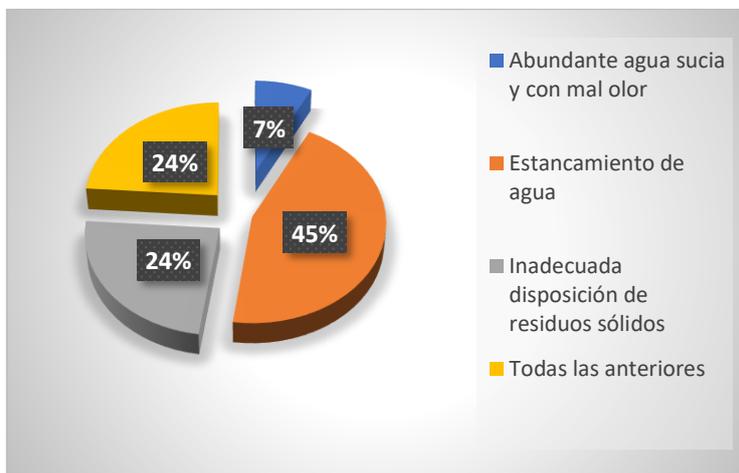


Figura 40. Características que predominan en vías públicas

### 9.6.5 Disposición de aguas residuales

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada a cada uno de los habitantes del barrio, El 100% de las viviendas del barrio El Esfuerzo disponen sus aguas residuales en pozos sépticos, el 82% de los pozos sépticos no se rebosan, el 16% de las viviendas le realizan limpieza y mantenimiento y el 2% de los pozos sépticos que colapsan esperan a que el proceso de secado se realice con el transcurso del día.

Cabe aclarar que, la comuna 5 tiene un promedio de viviendas de 3264 las cuales albergan diferentes sectores y barrios (Nuevo Horizonte, Ciudad 2000, Los Pinos, El Jardín, Villa Las Lajas, Candamo, El Esfuerzo 1 y 2, Ciudadela Vieja), los cuales al no contar con sistema de alcantarillado básico y que cumplan las condiciones técnicas, ambientales exigidas, direccionan sus residuos líquidos a un alcantarillado pluvial construido para evacuación de aguas lluvias pero al cual se le han realizado diferentes modificaciones en aras de eliminar los desechos producidos de diferentes actividades residenciales, de esta forma encontramos vertidos directos a las fuentes hídricas del municipio esto lo podemos observar en la siguiente tabla. **(Tabla 8)**

**Tabla 8 características aguas residuales barrió El Esfuerzo, fuente PSMV Aquaseo S.A E.S. P en liquidación**

PARAMETRO	CONCENTRACION MG/LT	CAUDAL LPS	CARGA KG/DÍA
Sólidos suspendidos	42,9	0,78	0,9660982
Demanda bioquímica de oxígeno	219	0,78	4,93182996
Demanda química de oxígeno	463,1	0,78	10,4289062
Grasas y aceites	31,8	0,78	0,71612873

Los datos generados en la toma de muestra son el resultado de un vertido sin ningún tipo de tratamiento ni físico, químico o microbiológico lo cual nos da premisas enfocadas a la gestión de este tipo de aguas residuales para generar un estado apto para poder ser vertidas y de esta forma posibilitar un impacto menor al ambiente.

Se cuenta con una dificultad para el proceso de transporte del residuo líquido de forma natural a través del sistema establecido, esto tiene que ver con la influencia de las mareas que para esta zona del país se establecen en mareas de 6 horas y con una nivelación a nivel de mar de la infraestructura existente.



**Figura 41 características aguas residuales barrio El Esfuerzo**



**Figura 42 características aguas residuales barrio El esfuerzo**

#### **9.6.6 Percepción del funcionamiento del alcantarillado pluvial**

El 15% de los habitantes que se encuentran conectados a un alcantarillado pluvial, considera que su funcionamiento es malo.

El 6% de los habitantes que se encuentran conectados al alcantarillado pluvial considera que su funcionamiento es regular.

El 79% de los habitantes del barrio no cuenta con un sistema de alcantarillado pluvial, lo que indica que padecen de estancamientos de aguas lluvias por no contar con este sistema

## 9.7 Aspectos que evalúan el manejo de los residuos sólidos domiciliarios

### 9.7.1 Tipo de recipiente para la recolección de residuos

El 67% de las viviendas recogen los residuos sólidos en bolsas plásticas, el 28% en recipientes con tapa, mientras que 5% en recipientes sin tapa. Los residuos sólidos producidos en la zona son transportados por le empresa Aguas De Tumaco S.A E.S.P al relleno sanitario como disposición final la empresa tiene programada rutas de recolección los días martes, jueves y sábado. **(Figura 43)**

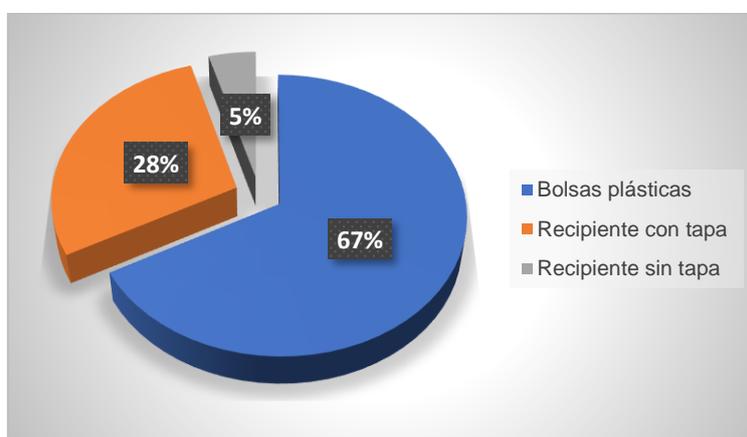
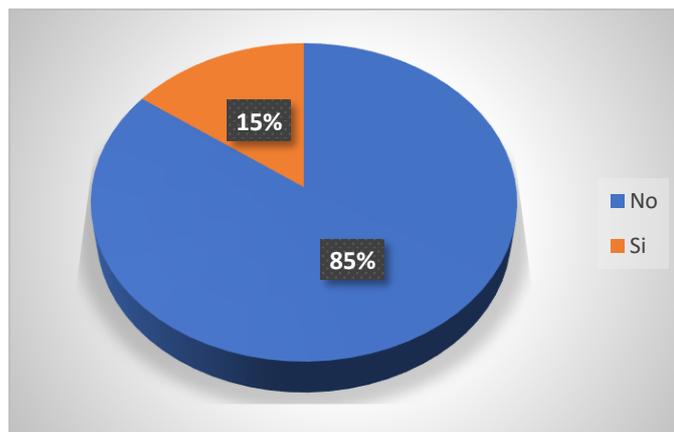


Figura 43. Tipo de recipiente para la recolección de residuos solidos

### 9.7.2 Proceso de separación de residuos reciclables

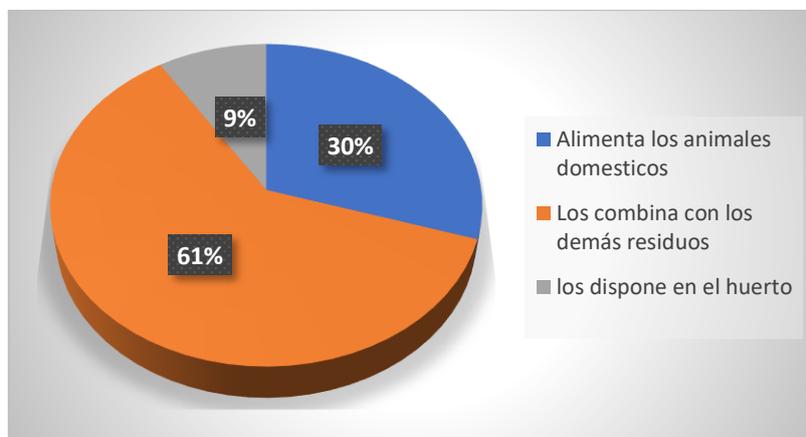
El 85% de las familias no realizan proceso de separación de residuos sólidos en sus hogares, mientras el 15% indicó que sí realiza separación de sus residuos sólidos. Por lo cual, se cuenta con un número significativo que continúan ejecutando practicas inadecuadas que no permiten realizar un aprovechamiento de los residuos, es evidente que no se está llevando a cabo programas de educación ambiental dentro de la comunidad en el manejo adecuado de residuos en el hogar, y gran parte de esta mala práctica se la lleva las zonas palafíticas donde los residuos son directamente depositados al mar para las viviendas que se encuentran ubicadas en el esfuerzo 2. **(Figura 44)**



**Figura 44. Proceso de separación de residuos reciclables**

### 9.7.3 Proceso de distribución de residuos biodegradables

El 61% de las viviendas encuestadas combina los residuos sólidos biodegradables con los demás residuos, lo que indica que no existe una buena práctica que permita realizar aprovechamiento de dichos residuos, el 30% se los suministra a los animales domésticos y el 9% los dispone en el huerto. **(Figura 45)**



**Figura 45. Proceso de distribución de residuos biodegradables**

### 9.7.4 Lavado de manos después de usar el baño

El 96% de las personas encuestadas indicaron que maneja una adecuada higiene, después de realizar el uso del baño y un 4% manifestó que no realizan lavado de manos al salir del baño. **(Figura 46)**

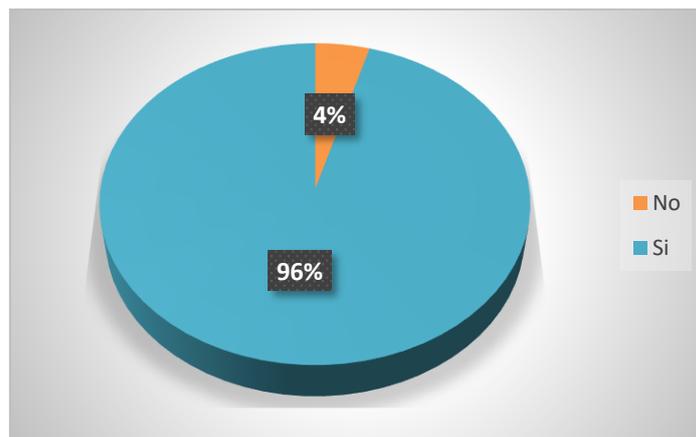


Figura 46. Percepción del lavado de manos después de usar el baño

### 9.8 Aspectos que evalúan la presencia de plagas domésticas y no domésticas en el hogar.

Con relación a la presencia de plagas domésticas y no domésticas como los roedores, mosquitos, hormigas, moscas, zancudos, cucarachas, pulgas entre otros, comprometen la salud de la población hogares encuestados debido de que algunas plagas son portadoras microorganismos patógenos como el dengue, Chikungunya entre otras que al hacer contacto y al estar siempre presentes en los ambientes, estos van transmitiendo enfermedades, y se puede evidenciar que existe una alta presencia zancudos con un porcentaje del 75%, esto nos indica que existen unas condiciones idóneas para su reproducción y esto lo podemos asociar con las condiciones en se encuentra en el barrio en donde predominan los estancamientos de agua.

Al tener un contexto más amplio de las condiciones actuales de saneamiento básico en el barrio El Esfuerzo, existe una incidencia en las enfermedades de origen endémicas que afectan a la comunidad de manera continua como lo es el dengue, paludismo y malaria, lo que indica que es indispensable que desde la secretaría ara de salud se implementen planes de control de plagas, con el fin de garantizar la salud de los habitantes del barrio. (Tabla 9)

**Tabla 9. Presencia de plagas domésticas y no domésticas en el hogar**

Presencia de plagas domésticas y no domésticas	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	No presencia
Roedores	15%	10%	16%	13%	45%
Mosquitos	30%	18%	18%	19%	15%
Hormigas	15%	9%	18%	33%	25%
Moscas	16%	10%	22%	28%	22%
Zancudos	75%	18%	6%	1%	0%
Cucarachas	10%	12%	15%	36%	27%
Pulgas	0%	0%	0%	9%	91%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

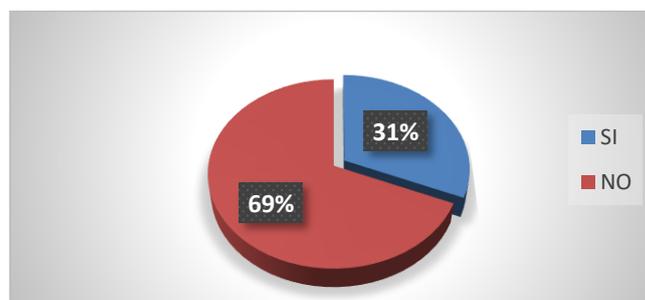
### 9.9 Objetivo 4. Indagar la morbilidad sentida de enfermedades de origen hídrico en la población del barrio El Esfuerzo 1 y buscar su posible relación con el agua.

#### 9.9.1 Aspectos relacionados con la morbilidad sentida de los habitantes del barrio El Esfuerzo

Para la obtención de los siguientes datos, fue necesario recopilar las afectaciones en salud de la población del barrio El Esfuerzo en los últimos 2 años por medio de la encuesta de morbilidad sentida.

#### 9.9.2 Percepción de afectación en salud por consumo de agua

El 31% de las personas encuestadas indicaron que han tenido afectaciones en su salud por causa del consumo de agua que llega a sus viviendas. **(Figura 47)**



**Figura 47. Percepción de afectación en salud por consumo de agua**

Al indagar por la morbilidad sentida, con relación a las enfermedades de origen hídrico para la población del barrio El Esfuerzo, las personas encuestadas han manifestado que al menos 1 integrante de la familia han sufrido alguna afectación a su salud en los últimos 2 años con relación al consumo de agua.

- Se puede evidenciar que existen enfermedades ocasionadas por la falta de un saneamiento básico y consumo de agua entre las que se destacan el dengue con un porcentaje de efectación en la población del 2,87% equivalente a 7 casos registrados en los últimos 2 años, seguido del paludismo o malaria con un 3,28% para un total de 8 casos. Lo que indica, que es una de las enfermedades que se presenta con mayor frecuencia dentro la población del barrio El Esfuerzo.
- Con relación a otras enfermedades se registra un porcentaje de 2,46% para el dolor del estómago producido por el consumo de agua, siendo más frecuente en niños menores de 5 años
- El vomito también se encuentra presente con un registro de 3 casos y un porcentaje del 1,64%.
- La Gastroenteritis también registra dentro de las afectaciones por consumo de agua con un porcentaje 1,23 % para un total de 3 casos en el periodo de los últimos 2 años, en un menor de 5 años, mientras que los otros dos casos restantes se presentaron en adultos.
- Al menos una persona manifestó que tuvo una ETA, pero lo relacionó por el consumo de alimentos fuera de casa.
- Para el caso del Chikungunya se registra un porcentaje del 2,05% para un total de 5 casos
- Existen otras enfermedades de origen hídrico como la irritación en la piel, los encuestados manifestaron que se han presentado al momento de utilizar el agua para el aseo personal en este caso se presentó en una única persona, y Helmintiasis e íleon terminal que se ocasionó por el consumo de agua. **(Tabla 10)**

**Tabla 10. Morbilidad sentida, enfermedades de origen hidrico**

<b>Enfermedades de origen hídrico</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Dengue	7	2,87%
Paludismo o malaria	8	3,28%
Dolor de estomago	6	2,46%
Vomito	4	1,64%
Diarrea	4	1,64%
Gastroenteritis	3	1,23%
Leishmaniosis	0	0,00%
ETA	1	0,41%
Leptospirosis	0	0,00%
Chikungunya	5	2,05%
Helmintiasis e íleon terminal	1	0,41%
irritación en la piel	1	0,41%
Población sin afectación en salud	204	83,61%
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>100%</b>

Los siguientes resultados demuestran que existe una alta relación con el consumo del agua, especialmente en las enfermedades como; vómito, diarrea, dolor de estómago, Gastroenteritis y Helmintiasis e íleon terminal. Esta posible relación de enfermedades se asocia al nivel de riesgo que presenta al agua para el consumo humano por parte de empresa que realiza el suministro del líquido y condiciones actuales de las tuberías de conducción.

## 8. Discusión

El diagnóstico de las condiciones actuales de saneamiento básico de la población del barrio El Esfuerzo del municipio de Tumaco presenta varias deficiencias que se observan directamente en los resultados de esta investigación, como la falta de alcantarillado básico, la falta de continuidad del servicio de agua potable, la falta de pavimentación de las vías, presencia de lotes baldíos, presencia de vectores. Se requieren medidas de intervención por parte del gobierno municipal y departamental que permita mejorar las condiciones de saneamiento básico para la población en general permitiendo el vertimiento de aguas residuales domésticas, la pavimentación de las vías de acceso, incluyendo la eliminación de los focos de concentración de vectores. Para el caso de la inadecuada disposición de residuos sólidos desde la empresa Aguas de Tumaco S.A E.S.P realizar jornadas de educación y capacitación en la adecuada separación de residuos sólidos.

Las condiciones actuales de saneamiento básico no son las ideales, puesto que la mayoría de habitantes del barrio El Esfuerzo no cuenta con un alcantarillado en las que puedan evacuar sus aguas residuales en su totalidad, lo que conlleva que la salud de la población se vea afectada especialmente por la alta presencia de aguas estancadas y corredores de malezas que influyen en las enfermedades endémicas, las cuales son las más frecuentes dentro de la comunidad del barrio El Esfuerzo.

Algunas aguas residuales domésticas (ArD), quedan retenidas en las vías, esto debido a que algunas familias no logran realizar conexiones ilegales al alcantarillado pluvial que existe en la comuna por su lejanía, permitiendo que no se las conduzca al mar, por lo que quedan retenidas en las vías públicas. La falta de alcantarillado evita la eliminación de las aguas residuales provenientes de los hogares, por lo que se convierte en un problema para la comunidad, ya que se quedan estancadas y retenidas en las vías, generándose malos olores y proliferación de vectores por las condiciones deficientes de saneamiento básico encontradas en el barrio El Esfuerzo del municipio de Tumaco.

En cuanto al agua para el consumo humano, se puede evidenciar que los habitantes de este sector, incluido todo el municipio de Tumaco no cuentan con agua apta para el consumo humano debido a que tiene un nivel de riesgo medio, aun así, la población siente la necesidad de beberla, cocinar los diferentes alimentos, usarla para higiene personal y otras tareas domésticas. Aunque existen familias que no realizan ningún tipo de tratamiento al agua que consumen, por la ausencia de conocimiento técnico en la calidad del agua y este es coherente con el bajo nivel académico de los habitantes del barrio.

El agua es almacenada en diferentes recipientes de materiales de plástico, cerámicos, PVC y cemento siendo este último difícil de limpiar, que pueden desarrollar algas, musgos, y otros tipos de vida, afectando la pureza del agua debido a los largos periodos de almacenamiento que en ocasiones son superiores a 15 días.

La limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, se realiza frecuentemente, lo que hace pensar a los habitantes del barrio que se evita una contaminación externa por el tiempo de almacenamiento del agua, esta práctica insegura obligada por la ausencia del fluido de agua de un acueducto municipal adecuado. El líquido es susceptible a contaminación ya sea por su origen o durante su almacenamiento, esto se liga a la trasmisión de enfermedades infecciosas. Los esfuerzos realizados por las familias para contar con agua potable no son suficientes para garantizar los parámetros de potabilidad del agua apta para el consumo humano de acuerdo a las normas nacionales e internacionales.

La falta de limpieza y acondicionamiento de los lotes baldíos genera acumulación de aguas estancadas siendo este un crecimiento de maleza, una fuente de proliferación de mosquitos y un espacio para acumulación de residuos sólidos generados por la comunidad, gran parte de estas aguas quedan estancadas en vías públicas y se prolonga aún más cuando hay temporadas de invierno que de alguna manera se consideran un problema de salud pública, debido a que se expone la salud y bienestar de la comunidad, además la población convive con estas agua y durante las actividades recreativas nada en el mar cerca de los corredores de manglares contaminados por la acumulación de diferentes residuos sólidos traídos por la marea y generados por los mismos habitantes, constituyéndose una amenaza al estar expuestos a bacterias, virus y parásitos causantes de distintos tipos infecciones.

En la generación de residuos sólidos, existe una gran falta de conocimiento por parte de los habitantes del barrio; en la clasificación y recolección de residuos sólidos, debido a que no existe cultura ciudadana ante una adecuada gestión de los residuos sólidos.

Existe una relación entre las condiciones de agua para consumo humano y saneamiento básico, dicho servicio es deficiente y la calidad del agua para consumo humano que registra con un nivel de riesgo medio lo cual ha influido en que algunos habitantes hubiesen contraído enfermedades de origen hídrico dentro del barrio; como paludismo y dengue, dolor de estómago, vómitos, diarrea, gastroenteritis, Helmintiasis e íleon terminal e irritaciones en la piel, lo que indica que existe riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico. El 8%

de la población del barrio El Esfuerzo corresponde a niños de 0-5 años que son más susceptible de contraer una enfermedad de origen hídrico.

El 67% de las viviendas recogen los residuos sólidos en bolsas plásticas, el 28% en recipientes con tapa, mientras que 5% en recipientes sin tapa; se evidencia que los residuos dispuestos en bolsas o en recipientes sin tapa, influyen en que las plagas, como los roedores sean atraídos por los residuos, debido al tiempo que tarda el carro recolector de residuos en realizar la recolección esto influye en la morbilidad por enfermedades diarreicas (EDA) durante todo el año en la población del barrio el Esfuerzo dado en que los eventos reportados varían de un año a otro. En parte por las condiciones actuales de saneamiento básico y vías públicas.

Existen enfermedades de origen hídrico en la población del barrio el Esfuerzo relacionada con la calidad del agua consumida. Esta se pudo evidenciar con base a la encuesta de morbilidad sentida, en la que se dio como resultado las enfermedades que más incide en la población, dentro de ellas se encuentran principalmente el dengue y paludismo como las más frecuentes seguida de la gastroenteritis. Así como otros diagnosticos asociados al consumo de agua helmintiasis del colon, irritación en la piel, como También síntomas como vómitos, dolor abdominal y náuseas posteriores al consumo del agua.

## 9. Conclusiones

Existe una realidad en la comunidad del barrio El Esfuerzo, que deteriora la calidad de vida de sus habitantes, especialmente en la falta de continuidad del servicio de agua potable que limita a la comunidad de proveerse de agua con calidad y en las cantidades necesarias. Prestar el agua de una manera segura permite evitar el almacenamiento inseguro, especialmente con las reservas que quedan al aire libre. y debido a que existe una percepción en la población de potabilidad del agua, dadas a las condiciones actuales en que se encuentra el acueducto municipal; es importante socializar con la comunidad tratamientos del agua para reservas domésticas y se pueda interferir en su proceso de calidad.

Con relación a los métodos de desinfección del agua usada, a pesar de que existe una percepción en la población en la potabilidad del agua, por las condiciones actuales del acueducto municipal, y aun cuando se conocen los métodos de desinfección, la comunidad del barrio El Esfuerzo no la aplica, es importante socializar con la comunidad tratamientos del agua para reservas domésticas y se pueda interferir en su proceso de calidad.

De acuerdo a la muestra actual del índice de riesgo del agua potable (IRCA) realizada por la empresa Empopasto para Aguas de Tumaco S.A E.S.P en la que no se realiza el registro de las pruebas microbiológicas, la muestra no es representativa porque no logra dar registro de los análisis microbiológicos, los cuales son importantes para poder conocer la presencia de microorganismos patógenos que afecta la salud de la población del barrio El Esfuerzo. Cabe la posibilidad de que existan factores de riesgo que afecten la potabilidad del agua, especialmente en los procesos de conducción hacia las viviendas, debido a la antigüedad de las tuberías y el material concreto que se encuentran construidas, que pueden facilitar la contaminación del agua, especialmente en zonas de alto riesgo. En lo que podemos deducir del porque se registran morbilidades relacionadas con la gastroenteritis, vómito, diarrea y ETA.

El principal problema que afecta a la comunidad en temas de saneamiento básico, es la falta de alcantarillado que permita la evacuación de aguas residuales en algunas viviendas, el encharcamiento de las vías públicas que representa un peligro para la comunidad puesto que, generan la acumulación de agua en periodos muy prolongados. Debido a que las aguas lluvias y agua residuales se pueden observar en algunas calles, estos lugares se vuelven húmedos, y los charcos de aguas se convierten en un espacio atractivo para que los vectores se puedan reproducir libremente.

En el manejo de los residuos sólidos no se está llevando a cabo el aprovechamiento por parte de la población del Esfuerzo, lo que implica que realicen la disposición temporal y mezcla de residuos en espacios no aptos para su almacenamiento y de una manera inadecuada por contener residuos biodegradables, que desprenden olores fuertes y la presencia de roedores. La falta de conocimiento por parte de la población en cuanto a su clasificación y disposición temporal se requiere más atención por parte de la empresa prestadora de aseo Aguas De Tumaco S.A E.S.P y la misma comunidad, que permita generar alternativas de cómo manejar este tipo de problema ambiental. Por lo tanto, se debe crear un plan de manejo que implique vincular otras entidades de la zona que trabajen estos aspectos y del acompañamiento de la misma comunidad. En temas de reciclaje y separación adecuada de residuos aprovechables para evitar la acumulación en las principales vías y espacio del barrio.

La presencia de plagas no domésticas, afecta tanto la salud como la tranquilidad de la comunidad, debido a la alta concentración de plagas como los vectores en los espacios abiertos y cerrados, los cuales surgen como consecuencia de la falta de medidas para su control por parte del instituto departamental de salud, encargado de reducir los factores de riesgos, entre ellos el dengue, paludismo o malaria, Chikungunya etc. y el uso de plaguicidas en casa. El cual puede exponer a la comunidad a intoxicaciones, enfermedades cancerígenas entre otras.

Las enfermedades de origen hídrico ocupan los primeros lugares en morbilidad para la población del barrio El Esfuerzo 1, debido a que existen morbilidades diagnosticadas que, a su vez, son relacionadas con la calidad del agua consumida y la falta de saneamiento básico. Dentro de las que se destacan las de origen vectorial como el dengue, paludismo o malaria, Chikungunya, y las del consumo de agua como: gastroenteritis, vómito, diarrea, irritación en la piel, Helmintiasis e íleon terminal. En el barrio El Esfuerzo 1 hay condiciones de agua y saneamiento básico que desfavorecen la salud y el bienestar de las personas, la cual se logra evidenciar en la cantidad de enfermedades reportadas por la encuesta de morbilidad sentida, además por las condiciones del entorno del barrio, dónde se acumulan los residuos sólidos y el agua, generándose ambientes de proliferación de vectores y malos olores.

## 10. Recomendaciones.

Es importante que los entes encargados de manejar una salud ambiental más acorde con las necesidades de la población, desde la alcaldía municipal, gobernación de Nariño, la secretaria de salud y la corporación autónoma regional Corponariño, se logre crear iniciativas que permitan realizar una vigilancia y control más rigurosa encaminada en el cumplimiento de la resolución 2115 del 2007 con el fin de permitir el mejoramiento en los procesos de potabilización del agua para que pueda reducirse la morbilidad por enfermedades de origen hídrico. Y se busquen los recursos necesarios por medio de proyectos enfocados en el mejoramiento de saneamiento básico en la se incluya la construcción de alcantarillado y pavimentación de calles para el barrio El Esfuerzo, permitiendo así la eliminación segura de aguas residuales y el estancamiento de aguas lluvias.

Se recomienda a la secretaria de salud y la empresa aguas de Tumaco S.A E.S.P promover medidas educativas para el manejo seguro del agua y buscar alternativas inmediatas con métodos sencillos como el uso del cloro para efecto desinfectante, uso de filtros e iniciar un proceso de potabilización del agua en casa como medida preventiva para el agua almacenada en tanques de concreto y plástico, pedir apoyo al Instituto Departamental de Salud en la vigilancia y control de la calidad del agua potable consumida y crear espacios de sensibilización e implementar estrategias que permitan reducir la morbilidad por la presencia vectores portadores del dengue, paludismo, malaria y chikungunya, en temas de fumigación constantes de lotes baldíos, y charcos de agua, los cuales son ideales para la reproducción de zancudos.

Es importante realizar un programa de educación ambiental por medio de la empresa Aguas de Tumaco S.A E.S.P en la adecuada clasificación de residuos sólidos, enfocados en la resolución 2184 del 2019 que dicta el nuevo código de colores, que le permita a la comunidad separar lo reciclable, orgánico reciclable y lo no aprovechable, e implementar en la comunidad buenas practicas higiénicas y gestionar un punto de almacenamiento de los residuos sólidos de manera segura, ya que la acumulación inadecuada ayuda a la alta presencia de roedores.

Generar la creación de composteras y huertas comunitarias, para la gestión de los residuos orgánicos, entre otros temas de interés como promover en la comunidad jornadas de limpieza en los corredores de manglares, calles y alcantarillado pluvial, con el apoyo de toda la comunidad.

Crear espacios de sensibilización con la comunidad del barrio El Esfuerzo, en apoyo de las IPS y EPS, en la identificación de enfermedades de origen hídrico

a través de sus programas de salud pública por medio de charlas educativas y material didáctico que permita a la comunidad identificar las causas de las morbilidades asociadas al consumo de agua como parte de las estrategias de prevención.

## 11. Referencias bibliográficas

- [1] E. Mundo and V. Molina, "EL SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO DE AGUA POTABLE EN COLOMBIA Y EL MUNDO. Vanessa Barreto Molina," *Articulo*, vol. 1, p. 7, 2003.
- [2] J. Echeverría and S. Anaya, "El derecho humano al agua potable en Colombia: Decisiones del Estado y de los particulares," *Vniversitas*, vol. 67, no. 136, pp. 1–14, 2018.
- [3] S. Rios-Tobon, Agudelo-Cadavid, and L. Gutierrez-Builes, "Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano," *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, vol. 35, no. 2, pp. 236–247, 2017.
- [4] M. Gastañaga, "Agua, saneamiento y salud," *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Publica*, vol. 35, no. 2, p. 181, 2018.
- [5] C. A. García-Ubaque, J. C. García-Ubaque, J. P. Rodríguez-Miranda, R. Pacheco-García, and M. C. García-Vaca, "Limitations of the water quality risk index as an estimator of quality for human consumption," *Rev. Salud Publica*, vol. 20, no. 2, pp. 204–207, 2018, doi: 10.15446/rsap.v20n2.65952.
- [6] C. M. D. E. Tumaco, *Plan de Desarrollo Municipal "Tumaco para todos en los caminos de la paz" 2017 - 2019*. 2019.
- [7] Á. Nivia, G. C. Pérez, and J. Sepúlveda, "Geomorfología Y Geología De La Plancha 383 Tumaco," pp. 1–38, 2003.
- [8] P. p Guaga, "ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE SALUD CON EL MODELO DE LOS DETERMINANTES SOCIALES ASIS," *Investig. Desarro.*, vol. 0, no. 0, pp. 2–167, 2021.
- [9] B. L. Guzmán, G. Nava, and P. Díaz, "La calidad del agua para consumo humano y su asociación," *Colombia*, vol. 35, pp. 177–190, 2015.
- [10] L. Cuéllar Luna, G. Maldonado Cantillo, and Y. Cepeda Soto, "Calidad del agua para el consumo humano Quality of the water supplied for human consumption," *Rev. Cubana Hig. Epidemiol.*, vol. 55, no. 1, pp. 55–65, 2018, [Online]. Available: <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/index58>
- [11] L. A. Miño, K. C. Matos, and K. R. G. et Al, "Acceso y calidad del agua para el consumo humano en Santa Marta como indicador de inequidad en salud," *Univ. y Salud*, vol. 15, no. 113–122, 2013.
- [12] PDM - Alcaldía de Tumaco, "Plan De Desarrollo Distrital De Tumaco.," pp. 1–442, 2020, [Online]. Available: <http://www.tumaco-narino.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-enamorate-de-tumaco-2020--2023>

- [13] E. Alba Tamarit, A. Gandía Balaguer, G. Olaso González, E. Vallada Regalado, and M. F. Garzón Farinós, "Consumo de frutas, verduras y hortalizas en un grupo de niños valencianos de edad escolar," *Nutr. Clin. y Diet. Hosp.*, vol. 32, no. 3, pp. 64–71, 2012.
- [14] Revista Travessia, "Ambiente," *TRAVESSIA - Rev. do migrante*, no. 81, 2017, doi: 10.48213/travessia.vi81.866.
- [15] A. Fernández Cirelli and C. Du Mortier, "Evaluación de la condición del agua para consumo humano en Latinoamérica," *Tecnol. solares para la desinfección y descontaminación del agua*, pp. 1–16, 2012, [Online]. Available: [https://www.psa.es/es/projects/solarsafewater/documents/libro/01\\_Capitulo\\_01.pdf](https://www.psa.es/es/projects/solarsafewater/documents/libro/01_Capitulo_01.pdf)
- [16] K. Briñez, J. G. G, and S. A. V, "Calidad del agua para consumo humano en el departamento del Tolima," *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, vol. 30, no. 2, pp. 2175–182, 2012.
- [17] Ministerio de la protección social, "Decreto No.1575 de 2007," *D. Of.*, vol. 2007, no. mqyo 9, pp. 1–14, 2007.
- [18] j. villena Chavez, "Water quality and sustainable development," *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Publica*, vol. 35, no. 2, pp. 304–308, 2018.
- [19] H. A. Chamizo García, "La gestión del saneamiento ambiental en asentamientos humanos en Costa Rica: los casos de dos comunidades urbanas y una rural," *UNED Res. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 123–131, 2010, doi: 10.22458/urj.v2i2.153.
- [20] B. Guzman, G.Nava, and P. Diaz, "La calidad del agua para consumo humano y su asociación," *Colombia*, vol. 35, pp. 177–190, 2015.
- [21] Organización Panamericana de la Salud, *Agua y saneamiento*, vol. 53, no. 9. 2012.
- [22] A. María Del Puerto Rodríguez, M. C. Rojas, A. Margarita, and I. Fernández, "Trabajos Originales Calidad Del Agua Y Enfermedades De Transmisión Digestiva," *Rev Cuba. Med Gen Integr*, vol. 15, no. 5, pp. 495–502, 1999.
- [23] K. J. Briñez A, J. C. Guarnizo G, and S. A. Arias V., "Calidad del agua para consumo humano en el departamento del Tolima," *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, vol. 30, no. 2, pp. 175–182, 2012, [Online]. Available: <http://redalyc.org/articulo.oa?id=12023918006>
- [24] D. C. Cáceres, E. Estrada, R. DeAntonio, and D. Peláez, "La enfermedad diarreica aguda: un reto para la salud pública en Colombia," *Rev. Panam. Salud Pública*, vol. 17, no. 1, pp. 6–14, 2005, doi: 10.1590/s1020-49892005000100002.

- [25] O. DE Panamericana La Salud, "Enfermedades Parasitarias De Origen Hidrico," p. 26, 1967, [Online]. Available: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/48003/40255.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [26] M. Monteverde, M. Cipponeri, C. Angelaccio, and L. Gianuzzi, "Origen y calidad del agua para consumo humano: salud de la población residente en el área de la cuenca Matanza-Riachuelo del Gran Buenos Aires," *Salud Colect.*, vol. 9, no. 1, pp. 53–63, 2013, doi: 10.18294/sc.2013.200.
- [27] J. C. Padilla, F. E. Lizarazo, O. L. Murillo, F. A. Mendigaña, E. Pachón, and M. J. Vera, "Epidemiología de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Colombia , 1990-2016," vol. 37, pp. 27–40, 2017.
- [28] G. Gonzalez, M.Valencia, and N. A. et Al, "Morbilidad sentida de las urgencias médicas y la utilización de los servicios de salud en Medellín, Colombia, 2005-2006 TT - Perceived urgency of medical condition and use of health care services in Medellín, Colombia, 2005-2006," *Biomédica*, vol. 27, no. 2180–189, 2007.
- [29] G. González, M. L. Valencia, N. A. Agudelo, L. Acevedo, and I. C. Vallejo, "Morbilidad sentida de las urgencias médicas y la utilización de los servicios de salud en Medellín, Colombia, 2005-2006 TT - Perceived urgency of medical condition and use of health care services in Medellín, Colombia, 2005-2006," *Biomédica*, vol. 27, no. 2, pp. 180–189, 2007, [Online]. Available: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-41572007000200005&lang=en%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/bio/v27n2/v27n2a05.pdf](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572007000200005&lang=en%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/bio/v27n2/v27n2a05.pdf)
- [30] E. Arida and W. Böhme, "The origin of Varanus: when fossils, morphology, and molecules alone are never enough," *Biawak*, vol. 4, no. 4, pp. 117–124, 2010, [Online]. Available: <http://varanidae.org/biawak>
- [31] J. Eshcol, P. Mahapatra, and S. Keshapagu, "Is fecal contamination of drinking water after collection associated with household water handling and hygiene practices? A study of urban slum households in Hyderabad, India," *J. Water Health*, vol. 7, no. 1, pp. 145–154, 2009, doi: 10.2166/wh.2009.094.
- [32] Ministerio de La Protección Social, "Decreto No. 1575 de 2007," *D. Of.*, vol. 2007, no. Mayo 9, pp. 1–14, 2007, [Online]. Available: [file:///C:/Users/Estacion 6/Downloads/n16Dmps1575.htm](file:///C:/Users/Estacion%206/Downloads/n16Dmps1575.htm)
- [33] Ministerio de la protección social, "Resolución 2115 de 2007," *Gac. Of.*, vol. 1, p. 23, 2007, [Online]. Available: [https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislación\\_del\\_agua/Resolución\\_2115.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislación_del_agua/Resolución_2115.pdf).
- [34] A. Legislativos, "Trabajo Realizado Por Biblioteca Enrique Low Murtra-

Belm-Republica De Colombia Constitución Política De Colombia,” 2005, [Online]. Available: [https://www.pasto.gov.co/phocadownload/Genero/Constitucion de 1991.pdf](https://www.pasto.gov.co/phocadownload/Genero/Constitucion%20de%201991.pdf)

[35] P. Agua and S. Julio, “Plan de manejo ambiental,” 2016. [Online].

Available:[https://documents1.worldbank.org/curated/fr/673031468244176740/SFG1889-V1-REVISED-REPLACEMENT-EA-SPANISH-P156239 - Box402879B-PUBLIC-Disclosed-1-25-2017.pdf](https://documents1.worldbank.org/curated/fr/673031468244176740/SFG1889-V1-REVISED-REPLACEMENT-EA-SPANISH-P156239-Box402879B-PUBLIC-Disclosed-1-25-2017.pdf)

[36] O. N. U. Ddhh, “Ubicación de la zona visitada,” vol. 229, no. 2011, pp. 1–8, 2015. [Online]. Available: <https://documents1.worldbank.org/curated/fr/673031468244176740/SFG1889-V1-REVISED-REPLACEMENT-EA-SPANISH-P156239->

## **12. Anexos**

**Anexo 1.** Consentimiento informado

**Anexo 2.** Parametrización de variables de la encuesta

**Anexo 3.** Índice de riesgo de calidad del agua (IRCA) Aguas de Tumaco

**Anexo 3.** Encuesta de morbilidad sentida

**Anexo 4.** Encuestas grabadas

**Anexo 5.** Estudio endoscópico – residente barrio El Esfuerzo.



## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Investigador principal: Hermencia Jimena Angulo Cortes**

**Presidenta del comité de ética de la investigación:**

**Identificación del participante:**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Apellidos:**

\_\_\_\_\_

La presente investigación es realizada por la estudiante de pregrado en administración en salud con énfasis en gestión sanitaria y ambiental de la Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia. Teniendo como objetivo del estudio poder diagnosticar las condiciones de saneamiento básico y agua para consumo humano y su relación con la morbilidad sentida de las personas del barrio El Esfuerzo del municipio de Tumaco- Nariño.

La encuesta tiene 30 preguntas cuyas unidades de análisis son la vivienda y las personas que la habitan. Su participación en la encuesta es VOLUNTARIA y no genera ningún tipo de riesgo.

La información suministrada estará amparada bajo el criterio de confidencialidad y no se usará para ningún otro motivo fuera de los de esta investigación, el resultado del análisis de los datos se realizará mediante agregados estadísticos (esto es sin nombres ni identificaciones). Una vez transcrita la información, ésta será almacenada en una base de datos.

La participación en esta investigación no representa ningún riesgo para usted o su familia, esta información servirá como reconocimiento de la situación actual del barrio en materia de agua para consumo humano y saneamiento básico.

La encuesta se realizará de manera telefónica con el fin de mantener el distanciamiento por la contingencia de la Covid-19. Si presenta dudas sobre el estudio, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación.

Por último, se hará una rectificación de la información suministrada por parte del participante, para confirmar que la información cuenta con un criterio de validez.

De antemano se agradece su participación.

---

### **Aceptación de la participación.**

He leído o me han leído el procedimiento descrito anteriormente. La investigadora me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas.

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o gestuales para participar en el estudio; que dicha decisión la tomé en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, de forma consciente, autónoma y libre.

Cómo forma de aceptación se grabará la aceptación a participar en la encuesta para hacer constar su participación, dónde la encuestadora preguntará considerando lo anterior:

Acepta usted participar en la encuesta para el diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico y agua para consumo humano y su relación con la morbilidad sentida de las personas del barrio El Esfuerzo del municipio de Tumaco- Nariño.

---

Nombre del participante

---

Fecha



**Encuesta para el diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico y agua para consumo humano y su relación con la morbilidad sentida de las personas del barrio El Esfuerzo**

DATOS PERSONALES				
Fecha	Nombre y apellido	Ocupación	Sexo	
			F	M
Teléfono	Edad	Tipo de vivienda	Estado civil	
Nivel de escolaridad		Aseguramiento en salud		

**1. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?**

N°	Nombre	1.1. Edad	1.2. Género	1.3. Estado civil	1.4. Nivel de escolaridad	1.5. Ocupación	1.6. Aseguramiento en salud
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

**2. ¿En qué material se encuentra construida su vivienda?**

- a. Madera
- b. Material de concreto
- c. Otro/ ¿Cuál?

**3. ¿Cuál es su principal fuente de abastecimiento de agua de su hogar?**

- 1. Acueducto municipal
- 2. agua lluvia

**4. ¿Cuál es la fuente de agua que usan para preparar alimentos o beber?**

- a. Acueducto municipal
- b. Carro tanque
- c. Agua lluvia
- d. Botellón

**5. ¿Cuál es la fuente de agua para el aseo del hogar y de sus habitantes?**

- a. Acueducto municipal
- b. Agua lluvia
- c. Agua pozo

**6. ¿Con qué regularidad obtienen el agua en la vivienda?**

- a. Algunas horas al día
- b. Cada 8 días
- c. Cada 15 días
- d. Otro. ¿Cuál?

**7. ¿el agua que llega a su vivienda es potable?**

- a. Si
- b. No

**8. ¿Qué hacen con el agua antes de consumirla?**

- a. La hierven previamente
- b. La filtran
- c. Directa de la fuente de abastecimiento
- d. Le aplican cloro
- e. Otro. ¿Cuál?

**9. ¿Utiliza algún recipiente para el almacenamiento de agua para el uso en el hogar?**

- a. Si
- b. No

**10. ¿En qué tipo de recipientes realizan el almacenamiento del agua?**

- a. Tanque plástico
- b. Tanque en concreto
- c. Tanque en bloque
- d. Otro/ ¿Cuál?

**11. ¿El tanque donde almacena al agua cuenta con tapa?**

- a. Si
- b. No

**12. ¿Cuál es la frecuencia de lavado del recipiente donde almacena en agua?**

- a. Entre 1 a15 días
- b. Cada 30 días
- c. Cada 6 meses
- d. Otro/ ¿Cuál?

**13. ¿Por cuánto tiempo almacena el agua normalmente?**

- a. 1 a 8 días
- b. 1 a 30 días
- c. 1 a 3 meses

**14. ¿Realiza algún tipo de tratamiento antes de almacenar el agua?**

- a. Filtración
- b. Clorificación
- c. Ninguno

**15. ¿Qué antigüedad tiene su red de agua potable?**

- a. 1 a 12 meses
- b. 1 a 5 años
- c. 6 a 10 años
- d. No sabe

**16. ¿En qué estado considera que se encuentra su red de agua potable?**

- a. Buena
- B. Mala
- c. Regular
- d. No sabe

**17. ¿En su huerto tiene agua estancada en recipientes como llantas, materas o botellas?**

- a. Si
- b. No

**18. ¿El barrio ha presentado eventos de inundaciones?**

- a. Si
- b. No

**20. Si la respuesta a la pregunta 18 es afirmativa ¿Con que regularidad se presentan las inundaciones?**

- a. Cada 15 días
- b. Cada mes
- c. Cada dos meses
- d. Cada seis meses

- e. Cada año
- f. Otro. ¿Cuál?

**21. ¿Cuáles de las siguientes características ha observado dentro del barrio?**

- a. Estancamiento de aguas
- b. Inadecuada disposición de residuos sólidos
- c. Abundante agua sucia y con mal olor
- d. Todas las anteriores

**22. ¿El barrio cuenta con sistema de alcantarillado pluvial?**

- a. Si
- b. No

**23. ¿Dónde se disponen las aguas residuales de su vivienda?**

- a. Inodoro conectado a sumidero o pozo séptico
- b. Inodoro con descarga al aire libre
- c. Inodoro con descarga a fuente hídrica
- d. Inodoro con descarga a fuente hídrica
- e. Letrina
- f. En campo abierto
- g. Otro/Cual?

**24. Si hay malos olores en las calles indique su posible procedencia?**

- a. Canalización
- b. Residuos sólidos mal dispuestos
- c. Aguas estancadas
- d. Todas las anteriores
- e. Otro. ¿Cuál?

**25. ¿Cómo considera que funciona el alcantarillado pluvial?**

- a. Bien
- b. Regular
- c. O mal
- d. Otro/ ¿Cuál?

**26. ¿Qué proceso le realiza al pozo séptico cuando colapsar su capacidad de almacenamiento?**

- a. limpieza y mantenimiento
- b. Excavan otro pozo
- c. No deja que colapse
- e. Otro/ ¿Cuál?

**27. ¿En qué tipo de recipientes se recogen los residuos sólidos de su vivienda?**

- a. Recipiente con tapa
- b. Recipiente sin tapa
- c. Bolsas plásticas
- d. Otro. ¿Cuál?

**27. ¿Usted o su familia realizan el proceso de separación de los residuos reciclables?**

- a. Si
- b. No

**28. Si la respuesta a la pregunta 29 es negativa. Indique ¿por qué?**

- a. No le gusta
- b. No lo recogen
- c. Otro. ¿Cuál?

**29. ¿Qué proceso realiza con los residuos sólidos biodegradables generados en la vivienda?**

- a. los dispone en el huerto

- b. Realiza compostaje
- c. Los combina con los demás residuos
- d. Alimenta los animales domésticos
- e. Otro: ¿Cuál?

**30. ¿Cada cuánto pasa el vehículo recolector?**

- a. 2 días en la semana
- b. Cada semana
- d. Cada 15 días

**31. ¿Realiza el almacenamiento de residuos sólidos en sitios alternos a los que se encuentran en su hogar?**

- a. Si
- b. No

**32. En una escala de 1 a 5 indique la Presencia de plagas domésticas y no domésticas en la vivienda**

Plaga	1	2	3	4	5
Roedores				x	
Mosquitos		x			
Hormigas		x			
Moscas			x		
Zancudos					x
Cucarachas	x				
Pulgas	x				
Otro. ¿Cuál?					

**33. ¿Utilizan plaguicidas dentro de su hogar?**

- a. Si
- b. No

**34. Si la pregunta 25 es afirmativa, ¿cubre los recipientes donde se almacena agua y los alimentos?**

- a. Si

b. No

**35. ¿Se lava las manos con agua y jabón, después de usar el baño?**

a. Si

B. No

**36. ¿con relación al consumo de agua ha sentido algún tipo de afectación a su salud?**

a. Si

b. No

**47. ¿Usted o alguien de su familia ha presentado algún síntoma o enfermedad de carácter hídrico en los últimos 2 años?**

Enfermedades o síntomas	Género/ edad en el evento						
	Evento 1		Evento 2		Evento 3		Ninguno
Dengue							
Paludismo o malaria							
Dolor de estómago							
Vómito							
Diarrea							
Gastroenteritis							
Leishmaniasis							
ETA							
Leptospirosis							
Chikunguña							
Otro. ¿Cuál?							

empopasto		EMPONASTO S.A. S.A.S. SIT BOSQUEL													
Formulario de Encuesta		FORMATO INFORME DE RESULTADO AGUA TRATADA													
LABORATORIO DE AGUAS		Código LAP-01	Fecha de aprobación 2016/06/11			Versión 2		Página 1 de 1							
LABORATORIO DE AGUAS - EMPONASTO Planta Central - Aigua Talla al Norte - PSE - ET (2) T21414 EST. 11 Pasto - Colombia															
FECHA RESULTADO INFORME		30/06/13			CÓDIGO DEL INFORME			887							
CLIENTE		AGUAS DE TUNACO			DEPARTAMENTO			SARIS							
MUNICIPIO		TUNACO			DIRECCIÓN			S/R							
TOMA DE MUESTRA A CARGO DE		CLIENTE			MUESTRA TOMADA POR			KELLY BOYLA							
TOMA DE MUESTRA		RECEPCIÓN DE LA MUESTRA			MUESTRA ANALIZADA		TIPO DE MUESTRA		CÓDIGO MUESTRA		LUGAR TOMA DE MUESTRA				
HORA	FECHA	HORA	FECHA	MUESTRA ANALIZADA	TIPO DE MUESTRA	CÓDIGO MUESTRA		LUGAR TOMA DE MUESTRA							
14:00	30/06/08	11:00	30/06/07	AGUA TRATADA	IMPUL	21A/0713		PCP							
13:00	30/06/08	11:00	30/06/07	AGUA TRATADA	IMPUL	21A/0713		CODIGO 804							
16:00	30/06/08	11:00	30/06/07	AGUA TRATADA	IMPUL	21A/0714		CODIGO 804							
DESCRIPCIÓN PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS															
ÍNDICE	FECHA DE ANÁLISIS	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	UNIDADES	LÍMITE DE DETECCIÓN	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS ACEPTABLES SEGUN RESOLUCIÓN 1743/2011 AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO	CÓDIGO DE LA MUESTRA							
								21A/0713	21A/0713	21A/0714	---	---	---	---	---
ALUMINIO TOTAL	30/06/07	Voluntaria	SM 2008	mg CaCO <sub>3</sub> /L	0,75	1,00	300	0,01	0,2	0,6	---	---	---	---	---
ALUMINIO RESIDUAL	30/06/07	Catalítica	Polarográfica	mg/L	0,014	0,20	0,2	0,008	0,078	0,078	---	---	---	---	---
CALCIO	30/06/07	Óptica y pH de la Dureza Cálcica	SM 400 - Ca B	mg Ca <sup>2+</sup> /L	---	---	80	3,00	3,00	3,00	---	---	---	---	---
CLORURO	30/06/07	Titulativa	SM 400 - Cl B	mg Cl/L	0,10	0,30	300	0,20	0,60	0,60	---	---	---	---	---
COLIFORMES TOTALES	30/06/07	Plásmico por membrana	SM 820 - J	UFC/100ML	1	---	0	0	0	0	---	---	---	---	---
COLOR APARENTE	30/06/07	Espectrofotométrico	SM 2100C	PCU	0,05	0,20	10	17	18	18	---	---	---	---	---
DUREZA CÁLCICA	30/06/07	Titulativa	SM 300 - Ca B	mg CaCO <sub>3</sub> /L	0,75	1,70	---	0,21	0,61	0,61	---	---	---	---	---
DUREZA MAGNÉSICA	30/06/07	Diferencia Dureza Total y Cálcica	SM 300 - Mg B	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	---	---	3,20	2,40	3,00	---	---	---	---	---
DUREZA TOTAL	30/06/07	Titulativa	SM 2140 - C	mg CaCO <sub>3</sub> /L	0,71	1,70	300	0,21	0,61	1,61	---	---	---	---	---
HECHERCHA COLI	30/06/07	Plásmico por membrana	SM 820 - J	UFC/100ML	1	---	0	0	0	0	---	---	---	---	---
FLUORURO	30/06/07	Electrodo	SM 4000 - F - C	mg F/L	0,01	---	1	0,020	0,021	0,018	---	---	---	---	---
FOSFATO	30/06/07	Catalítica	Polarográfica	mg PO <sub>4</sub> /L	0,04	0,300	0,2	0,008	0,008	0,008	---	---	---	---	---
HIERRO TOTAL	30/06/07	Catalítica	Polarográfica	mg Fe <sup>2+</sup> /L	0	---	0,3	0,002	0,008	0,01	---	---	---	---	---
MANGANESO	30/06/07	Cálculo estequiométrico	SM 400 - Mn B	mg Mn <sup>2+</sup> /L	---	---	30	0,17	0,50	0,70	---	---	---	---	---
NITRATO	30/06/07	Espectrofotométrico	8171. Reducción por Cadmio, NACH	mg NO <sub>3</sub> /L	0	---	10	1,2	2,0	1,7	---	---	---	---	---
NITRITO	30/06/07	Espectrofotométrico	8007. LR 874. Diazotación, NACH	mg NO <sub>2</sub> /L	0	---	0,1	0,018	0,018	0,020	---	---	---	---	---
pH	30/06/07	Electrodo	SM 400 - pH B	Unidades de pH	---	---	6,5 - 8,5	6,50	6,51	6,47	---	---	---	---	---
SULFATO	30/06/07	Titulativa	801. LÍMITE. Sulfito + HCO <sub>3</sub>	mg SO <sub>4</sub> /L	0	---	300	7	7	8	---	---	---	---	---
TURBIDAD	30/06/07	Neloniómica	SM 2100 - B	NTU	0,10	0,24	7	0,30	0,34	0,36	---	---	---	---	---
ÍNDICE	ÍNDICE DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO (Aptas para agua potable)						DECRETO 1074 / 2011 - RESOLUCIÓN 0114 / 2017 0% - 0% (0-10) Limpio 0,1% - 14% (10-20) Buena 14,1% - 20% (20-30) Buena en riesgo 20,1% - 70% (30-50) Riesgo alto 70,1% - 100% (50-100) Inadecuado								
OBSERVACIONES															
<p>ND: No detectado. LMD: Límite de Detección por Método.</p> <p>Referencia (RM): Método Padrón para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales. Edición 23, 2017.</p> <p>Los resultados son aplicables únicamente para los materiales analizados.</p> <p>Laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Salud para análisis de Agua Tratada.</p> <p>El pH debe medirse en campo, por solicitud del Cliente este servicio se realizó en el laboratorio.</p> <p>Para el cálculo del IBCA se usó como resultado de pH medido en el laboratorio.</p>															
<p>Fecha de emisión: 30/06/2013</p> <p>Revisión: 0002 EMPONASTO CASI</p> <p>Cargo: COORDINADORA DE LABORATORIO</p> <p>El presente informe es propiedad exclusiva del Laboratorio de Aguas de EMPONASTO S.A. S.A.S., por lo tanto, no se puede reproducir en forma parcial, totalmente o en totalidad con la aprobación escrita del Laboratorio que lo emite.</p>															
FIN DEL DOCUMENTO															

