

**Implementación Del Proceso De Desinfección Para El Mejoramiento Del Sistema De
Tratamiento De Agua En La Vereda El Paraíso Del Municipio De Colon Nariño**

**Oscar Arbey Muñoz Ñañez Código: 1088970694
Adriana Jazmín Delgado Nacaza Código: 1085295613**

**Universidad Nacional Abierta Y A Distancia – UNAD
Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente
Ingeniería Ambiental
Génova Nariño
2019**

Implementación Del Proceso De Desinfección Para El Mejoramiento Del Sistema De Tratamiento De Agua En La Vereda El Paraíso Del Municipio De Colon Nariño

Oscar Arbey Muñoz Ñañez Código: 1088970694
Adriana Jazmín Delgado Nacaza: 1085295613

Trabajo De Grado Proyecto Aplicado Para Optar Por El Título De Ingenieros Ambientales

Mario Andrés Ibarra Ortiz
Ingeniero Ambiental
Asesor

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia – Unad
Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente
Ingeniería Ambiental
Génova Nariño
2019

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Asesor

Dedicatoria

Este logro se lo dedico a mi madre Gloria Aurora, por su constancia compañía en este largo camino profesional, ella la que me brindo su confianza, me transmitió su Fortaleza para seguir luchando por los sueños que uno anhela, a mi sobrina Camila que fue un papel importante en mi estudio, la que me dio ánimo Para no decaer y mi apoyo fundamental en este proceso

Adriana Jazmín Delgado Nacaza

Primero que todo dar gracias a Dios por haberme dado la oportunidad de existir y de poner en mi camino las personas correctas en su momento. Este gran logro se lo dedico a mi familia que ha sido mi motor a mi madre y mi compañera de vida, a mi hija que siempre me han apoyado para no dejar este sueño sin cumplir, a mis hermanos por su apoyo que ha sido muy fundamental en este proceso de formación: a mi padre que aunque no pudo estar con migo siempre me ha poyado desde donde quiera que Dios lo tenga, con sus consejos que nunca los olvidare. Y a todos mis compañeros de estudio y amigos que han estado ay para brindar apoyo en los momentos que se ha requerido de un compañero y amigo igualmente a todos los profesores que han formado parte de este proceso de formación.

Oscar Arbey Muñoz Ñañez

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la salud, el apoyo y la compañía para llegar a este punto de mi vida, por permitirme culminar este proceso y poner en mi camino sus bendiciones siempre, que me ayudaron a avanzar ante cualquier dificultad y a valorar cada enseñanza de la vida, A quienes con su colaboración en este proyecto de grado, apoyaron cada etapa, a la asesor de este proyecto el Ing. Andrés Ibarra Ortiz, y a todos los que han sido posible aportar un granito de arena a este proyecto de grado, A mi madre Gloria, a mis hermanos Mara, Liliana, José Melduvio, Gloria, Deiner, a mis Sobrinos Camila, Lina y Felipe, a mis amigas, amigos y conocidos por la confianza depositada en mi desarrollo profesional. A mis Profesores y tutores que durante mi formación me orientaron, enseñaron y compartieron sus conocimientos, y por ultimo a mi querido esposo Miller Esteban Ortiz Muñoz, que a pesar de la distancia y las circunstancias siempre estuvo ahí brindándome lo mejor para luchar y seguir por mis sueños, gracias por tu comprensión, paciencia, Amor y ser un hombre ejemplar orgullo de mí. A Dios pido bendiciones para todos ustedes y estaré eternamente agradecida por cada aporte a mi vida!

Adriana Jazmín Delgado Nacaza

Mi agradecimiento principal a Dios quien me ha dado la vida y la oportunidad de soñar y de cumplir esos sueños que se van reflejando día a día con su bendición. Agradecimiento infinito a mi madre Margarita Ñañez por siempre estar ay en buena y malas para sacarme adentre de cualquier dificultad, a mi compañera de vida Marcela arcos a mi hija Alim Fernanda que han sido fundamentales para poder continuar con este sueño de ser profesional, a mis hermanos Omar, Diego, Liliana, que me han apoyado mucho a mis amigos, a mis compañeros de estudios, a mi compañera Adriana Jazmín delgado. Igualmente agradezco a mis profesores, especialmente a Mario Andrés Ibarra quien ha estado durante todo nuestro estudio para brindarnos su conocimiento y su apoyo fundamental. Mil y mil gracias a todos los que de una manera u otra formaron parte de este gran logro. Muchas bendiciones para todos.

Oscar Arbey Muñoz Ñañez

Tabla de Contenidos

Glosario.....	1
Resumen.....	4
Introducción	7
Justificación	9
Planteamiento del problema.....	12
Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
Marco Teórico.....	15
Descripción del municipio	16
Alcances de las enfermedades diarreicas	17
Prevención y tratamiento	17
Antecedentes.	18
Metodología	19
Marco metodológico	19
Muestra	22
Recolección de la información.....	23
Técnicas de recolección de la información	23
Resultados	24
Análisis cualitativo.....	24
Análisis cuantitativo.....	25
Método para realizar la encuesta: población y muestra	25
Análisis en graficas de los resultados de las encuestas.....	29
Análisis general de las gráficas.....	35
Ubicación de la caseta de cloración en la vereda el paraíso y distribución estructural en la localidad	36
Diseño Del Sistema de abastecimiento de agua potable.....	37
Esquema caseta de cloración tradicional	37
Descripción de la caseta de cloración y funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua	39
Resultados de análisis del agua en el laboratorio antes del tratamiento y después del tratamiento.....	42
Resultado de análisis del agua en el laboratorio antes del tratamiento..	45
Resultado de análisis del agua en el laboratorio después del tratamiento	46
Comparación de análisis de laboratorio del agua	47
Socialización y entrega del sistema de potabilización de agua.....	48
Conclusiones	51
Recomendaciones	54
Cronograma.....	55
Presupuesto	56
Resultados o productos esperados	56
Bibliografía	57
Anexos	58
División política de Nariño.....	58

División policía municipio de colon Génova.....	59
Formatos diligenciados de la encuesta.....	50
Formato de encuesta	61
Fotografía tomada a la comunidad.....	66
Fotografía tomada en la construcción de la caseta.....	67
Toma de Muestras y Cloro Residual.....	68
Certificado de la construcción.....	69

Lista de tablas

Tabla 1. Resultado de la Encuesta. 27,28

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación satelital de la vereda El Paraiso.....	25
Figura 2. Ubicación satelital de la caseta de cloracion de agua vereda el Paraiso.....	36
Figura 3. Programacion muestras de agua vigencia 2017.....	43
Figura 4. Programación muestras de agua vigencia 2018.....	44
Figura 5. Cloracion del agua mediante cloro granulado año 2017vs2018..	49
Figura 6. Registro de asistencia a socializacion proyecto aplicable.....	49
Figura 7. Registro fotografico a socializacion proyecto aplicable.....	50

Lista de Graficas

Gráfica 01 Tipo De Fuente De Abastecimiento	29
Gráfica 02. Porcentaje De Agua Últimos 10 Años.....	30
Gráfica 03. Calidad Del Agua.....	30
Gráfica 04. Sistema de Potabilización de Agua.....	31
Gráfica 05. Proyectos Sobre Potabilización Del Agua En Ejecución.....	31
Gráfica 6. Sistema De Recolección De Aguas Residuales.....	32
Gráfica 7. Sistema Final De Residuos.....	32
Gráfica 8 sistema de aguas servidas.....	33
Gráfica 9. Ha sufrido enfermedades por causa del agua.....	33
Gráfica 10 adopción de medidas para evitar enfermedades.....	34
Gráfica 11.Beneficios y riesgos de la cloración.....	34

GLOSARIO

Tratamiento de aguas: Es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales.

Saneamiento: Establecimiento de las condiciones y medidas higiénicas que favorezcan estados de salud generales. Algunas de las medidas que se suelen adoptar son: desinfección, desinsectación, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, potabilización del agua y eliminación de la contaminación, etc.

Agua potable: Es la que cumple las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en el presente decreto y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal. (*Ministerio de la Protección Social, 2007*)

- ❖ Agua potable es el agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar;
- ❖ Se tiene acceso al agua potable si la fuente de la misma se encuentra a menos de 1 kilómetro de distancia del lugar de utilización y si se puede obtener de manera fiable al menos 20 litros diarios para cada miembro de la familia;

- ❖ Agua potable salubre es el agua cuyas características microbianas, químicas y físicas cumplen con las pautas de la OMS o los patrones nacionales sobre la calidad del agua potable;
- ❖ Por acceso de la población al agua potable salubre se entiende el porcentaje de personas que utilizan las mejores fuentes de agua potable, a saber: conexión domiciliaria; fuente pública; pozo de sondeo; pozo excavado protegido; surgente protegida; aguas pluviales. (*OMC. Organización mundial de la salud.*)

Sistema De Acueducto: Según la biblioteca virtual Mini Ambiente, en el capítulo 1 sistemas de *acueducto* un sistema de acueducto *es la* conducción de agua. Pero su función no es solamente transportar el agua sino "tratarla" es decir, convertir el agua cruda en agua potable.

Fuente De Abastecimiento: lugar de donde se toma el agua para el consumo humano, generalmente el agua es tomada de fuentes superficiales como los ríos, mares, etc. y las aguas subterráneas que se encuentran acumuladas en superficies de debajo de la tierra.

Captación: está conformada por las obras o estructuras que permiten tomar el agua de la fuente de abastecimiento de forma controlada. En las fuentes superficiales las captaciones se denominan bocatomas y en aguas subterráneas pozos o aljibes.

Planta De Tratamiento: es el componente del sistema en donde se realiza la purificación y potabilización del agua.

Almacenamiento: son tanques que, al almacenar el recurso hídrico, permiten regular la producción y el suministro de agua potable, mantener una reserva para posibles imprevistos y satisfacer demandas de agua por incendios

Calidad Del Agua: es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia.

Cloro: Elemento químico de símbolo Cl y número atómico 17. Es un elemento usado como desinfectante para la depuración del agua. En el cuerpo humano participa en el mantenimiento del equilibrio ácido-base.

Desinfección: La desinfección consiste en la destrucción selectiva de los organismos que causan enfermedades.

Eda: Enfermedad Diarreica Aguda. La diarrea es una enfermedad que afecta al intestino, se caracteriza por un aumento en el número habitual de evacuaciones (excremento), éstas suelen ser muy aguadas o líquidas, puede haber moco o sangre y las niñas y niños pueden tener calentura o vómito.

Generalmente se auto limitan, es decir, no requiere de medicamentos para curarla, sin embargo, si no se trata a tiempo, los menores pueden deshidratarse.

La diarrea es una enfermedad causada por virus (causa más frecuente), bacterias y parásitos que se encuentran en los alimentos contaminados, descompuestos o porque no nos lavamos las manos antes de comer.

RESUMEN

El departamento de Nariño presenta problemas sanitarios principalmente por la contaminación de las fuentes de agua, el mal uso de las actividades humanas las ha puesto en riesgo y con ello su propia existencia, en muchos lugares tanto en el sector urbano como rural se cuenta con abastecimiento de agua pero no es agua apta para el consumo, ya sea por falta de recursos o mala gestión de las entidades responsables, por ende se requiere generar alternativas de tratamiento que brinde a la comunidad acceso al agua potable.

Los antecedentes de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la calidad del agua, en la vereda El Paraíso del Municipio de Colon Génova-Nariño, arrojan resultados con características nocivas para el consumo humano, generando así la necesidad del uso de tecnologías de alta eficiencia, manejo y mantenimiento que den solución a la comunidad, minimizando el riesgo de enfermedades relacionadas con el consumo de agua sin tratar.

Teniendo en cuenta las características de la fuente y las alternativas viables para esta región, se diseña, construye, instala y se pone en marcha un sistema de tratamiento como es la caseta de cloración de agua con hipoclorito de calcio (cloro granulado), que garantiza las condiciones de potabilidad. Para el desarrollo del proyecto se seleccionó la vereda el Paraíso, porque según la base de datos del centro de salud la buena esperanza ESE del Municipio, es una de las veredas donde se ha presentado más casos con enfermedades diarreicas agudas EDA, por las enfermedades que se han presentado las entidades de salud realizaron investigaciones correspondientes al problema encontrando como responsable el consumo de agua sin ningún tratamiento de desinfección, por tal razón es necesario

implementar un sistema de desinfección que evite enfermedades como el cólera y la diarrea, de allí la razón y la necesidad de que los habitantes de El Paraíso municipio Colon Génova – Nariño, reciban agua de calidad para satisfacer sus necesidades diarias.

El sistema de cloración se instaló encima del tanque de recolección de agua del acueducto veredal donde se distribuye agua potable a todas las casas de la vereda El Paraíso,

ABSTRACT

The department of Nariño presents health problems mainly due to the contamination of water sources, the misuse of human activities has put them at risk and with this their very existence, in many places both in the urban and rural sector there is a supply of water but it is not water for consumption, either due to lack of resources or poor management of the responsible entities, therefore it is necessary to generate treatment alternatives that provide the community with access to drinking water.

The antecedents of physicochemical and microbiological analyzes of water quality, in the village of El Paraíso in the Municipality of Colon Genoa-Nariño, show results with harmful characteristics for human consumption, generating the need for the use of high efficiency technologies, management and maintenance that give solution to the community, minimizing the risk of diseases related to the consumption of untreated water.

Taking into account the characteristics of the source and the viable alternatives for this region, a treatment system is designed, constructed, installed and put into operation, such as the water chlorination house with calcium hypochlorite (granulated chlorine), which

guarantees the portability conditions. For the development of the project the village of El Paraíso was selected, because according to the database of the health center the good ESE hope of the municipality, is one of the paths where there have been more cases of acute diarrheal diseases EDA, due to the diseases that the health entities have been presented, they carried out investigations corresponding to the problem, finding responsible for the consumption of water without any disinfection treatment, for this reason a disinfection system is necessary to avoid diseases such as cholera and diarrhea, hence the reason and need that the inhabitants of El Paraíso municipality Colon Genoa - Nariño, receive quality water to meet your needs you would say.

The chlorination system was installed above the water collection tank of the Veredal aqueduct where drinking water is distributed to all the houses in the village El Paraíso

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso indispensable en el ser humano en su diario vivir, además de ser el recurso hídrico máspreciado para subsistir, ya que se utiliza en la mayoría de las necesidades como son alimentación y demás actividades diarias, por tal razón en el sector rural es uno de los recursos que más se provee abastecer ya sea agua superficial o subterránea.

Mediante sistema de conducción obtienen el agua, la cual no se encuentra en las condiciones aceptables para el consumo humano debido a sus características fisicoquímicas y microbiológicas, que superan el rango de los parámetros aceptados que enmienda la norma de calidad de agua para consumo humano, teniendo en cuenta que las quebradas y arroyuelos actuales en el mundo y especialmente en las zonas rurales presentan un alto grado de contaminación, por la mala disposición de residuos como también por las diferentes actividades aledañas como ganadería y cultivos agrícolas.

La calidad del agua para consumo humano es un factor determinante en las condiciones de la salud de la población, sus características pueden favorecer tanto la prevención como la transmisión de agentes que causan enfermedades, como EDA enfermedad diarreica aguda entre muchas más causadas por agua de mala calidad.

Por consiguiente los estudiantes de Ingeniería Ambiental, apoyados en sus conocimientos adquiridos en el proceso de formación, y así poder brindar soluciones

de carácter ambiental como lo es la potabilización del agua para consumo humano, siendo ecológico, económico y sostenible en el tiempo, que sea viable a las familias de esta vereda, con el apoyo de la Alcaldía Municipal de Colon Nariño, que es una entidad pública Municipal y el Instituto Departamental de Salud de Nariño, quien es una institución de vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en el departamento.

En el presente proyecto de grado se analizó el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua actual de la vereda, en lo cual se observó que no poseía ningún sistema de tratamiento de cloración y se ve factible aplicar un sistema de cloración al agua, el cual consta de una caseta de cloración de agua por sistema goteo a goteo con cloro granulado, que fue uno de los sistemas más factible y fácil de realizar en una zona rural como esta

Con el fin de dar cumplimiento a todos los objetivos y expectativas enmendadas por la legislación ambiental y sanitaria vigente se lleva a cabo los diferentes análisis fisicoquímicos y microbiológicas antes, durante y después del desarrollo del sistema de potabilización de agua, dando como resultados propios que permiten identificar las diferentes características que se deben mejorar para así garantizar un agua de óptimas condiciones para consumo humano.

JUSTIFICACIÓN

La Constitución Política de Colombia decreta como uno de los fines principales de la actividad del Estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas, entre las cuales se ubica con un carácter especial el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana. (Ley 142 / 1994 Ley de Servicios Públicos) En este sentido es preciso que la comunidad de la vereda El Paraíso del municipio colon Génova – Nariño, pueda recibir agua potable para cubrir sus necesidades básicas, siendo una de las actividades realizadas en pro de la calidad del sistema de abastecimiento de tal recurso, ya que en la actualidad no tienen agua potable para el consumo.

Se complementó con una caseta de cloración de agua al sistema de abastecimiento que consiste en una caseta de cloración con cloro granulado sistema goteo donde se genera agua apta para el consumo de los habitantes de la vereda Paraíso, mediante apoyo de la alcaldía Municipal de Colon Génova. A través de esta entidad en coordinación con saneamiento ambiental se pretende realizar este proyecto con el objetivo de mejorar la calidad de agua para consumo humano de la localidad, como también minimizar los riesgos a la salud que aquejan a los habitantes del lugar.

Se estima que en América Latina y el Caribe 43% de la población rural no tiene acceso al abastecimiento de agua con una calidad apropiada para el consumo humano y para usos domésticos como la higiene personal (Mora, 1996), como en el país colombiano que solo un 37% de la población rural tiene servicio de acueducto y en el departamento de Nariño llega a un porcentaje de 36.% que no posee el servicio de acueducto, como en el Municipio de Colon Génova que llega a un 20 % de la población aquí presente que no tiene el servicio

de acueducto. (Informe de gestión 2016 Instituto Departamental de Salud de Nariño)

(Capítulo 1: El estado del agua, el alcantarillado y los residuos sólidos en los municipios)

A lo que hay una relación directa entre la mortalidad infantil y la cobertura y calidad del agua de consumo humano debido a que los niños son especialmente propensos a enfermarse con diarrea.

Las comunidades rurales se encuentran en permanente riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico porque comúnmente viven sin acceso a agua segura y a servicios de saneamiento. Las poblaciones que se abastecen directamente de aguas de origen superficial (ríos, lagunas, lagos) se encuentran aún en mayor riesgo debido a que la fuente de agua está expuesta a la contaminación fecal. Las razones para ello incluyen la carencia de una apropiada disposición de excretas y factores como la defecación acampo abierto, las letrinas mal diseñadas y la presencia de animales domésticos y silvestres que actúan como reservorios de agentes patógenos. (Manual para análisis básicos de calidad del agua de bebida)

La falta de cobertura de agua apta para consumo humano a nivel nacional, la mala calidad que reciben los usuarios de las zonas rurales, agrava la situación y el riesgo de enfermedad, que según informe del Instituto Nacional de Salud (INS) revela que tan solo el 15,1 % utiliza agua en condiciones aptas para consumo humano que el 43,6% uso agua de bajas condiciones de tratamiento y el 23,3% consume agua cruda directamente de la fuente, poniendo en riesgo la salud de la población, en Colombia las enfermedades más comunes asociadas a este problema sanitario son hepatitis A, fiebre tifoidea/paratifoidea y

enfermedad diarreica aguda, advierte el INS. Esta última cobró las vidas de 117 niños menores de 5 años en el 2013. (Jiménez, 2015).

El agua no puede considerarse únicamente como un bien económico. También es un bien social y cultural indispensable para la garantía de otros derechos como la salud, la alimentación y el medio ambiente sano. Es un bien que goza de especial protección tanto en las normas del derecho internacional de los derechos humanos, como en el derecho internacional humanitario, pero solo hasta la expedición de la Observación General No. 15 en enero de 2000 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, se puede reclamar la exigibilidad del derecho al agua como deber autónomo e independiente, que, aunque esté asociado a otros derechos fundamentales, debe ser reconocido por sí mismo como imprescindible, dada la importancia que tiene para la vida y la salud de los seres humanos.

El agua es fundamental en todas las actividades humanas para consumo, usos industriales, usos agrícolas y usos deportivos, entre otras. Esto significa que la calidad del agua puede variar, de acuerdo con el uso que vaya a recibir, lo que permite deducir la existencia de “calidades” del agua. Sin embargo, el agua para consumo humano debe reunir requisitos de calidad no negociables, como no son los derechos humanos. (Diagnóstico sobre la calidad del agua para el consumo humano en Colombia)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia es un país con 32 departamentos y 1.123 municipios registrados en el DANE, en los cuales habita una numerosa cifra de habitantes que necesitan ser suplidos con los servicios públicos domiciliarios. Nariño, un gran departamento de Colombia que está conformado por 64 municipios, entre estos Colon Génova, un municipio ubicado al Norte del departamento de Nariño sur occidente de Colombia, El municipio hace parte de un sistema montañoso, fuertemente quebrado a muy escarpado, Colon Génova está ubicado a una altura entre 1.400 y 2.800 m.s.n.m., con temperaturas promedias de 16°C. en el municipio se destacan los cerros El Púlpito, El Veneno y San Cristóbal, catalogados como cerros tutelares abastecedores de agua para los acueductos urbanos y rurales

En Colombia aproximadamente el 80% de los municipios tienen un cubrimiento de acueducto de más del 75% de la población (Información general-Colon). Al recibir agua tratada no solo es de interés su calidad, sino también su cantidad mínima de agua potable al día, por esto es importante que el servicio de acueducto no sólo tenga una cobertura universal, sino que sea continuo. El problema se encuentra en la mayoría de las veredas de los municipios, las cuales no tienen ni calidad ni cantidad de agua, simplemente porque no hay una red de acueducto que abastezca de agua potable a estas comunidades. En la vereda El Paraíso del municipio colon Génova – Nariño, habitan 90 personas, la mayoría de las personas habitantes del lugar tienen aprovisionamiento de agua para consumo, la forma de recibir el recurso es conectando mangueras a la fuente de agua más cercana. Lo malo es que el recurso de estas fuentes no es apto para consumir, las personas la utilizan la mayoría de las veces para labores preparación de alimentos, limpieza, aseo personal, descarga en el

baño, etc. ya que son conscientes por el aspecto con que reciben el agua con heces fecales, que esta no es confiable para el consumo propio. El suministro adecuado de agua con las características óptimas para que esta pueda consumirse, es necesario en la medida que se pueden evitar casos de morbilidad por enfermedades como el cólera y la diarrea, de allí la razón y la necesidad de que los habitantes de El Paraíso municipio Colon Génova – Nariño, reciban agua de calidad para satisfacer sus necesidades dirías

OBJETIVOS

Objetivo General

Implementación de un sistema de desinfección del agua con cloro granulado para el consumo humano de los habitantes de la vereda el paraíso del municipio de colon Nariño, construyendo estructuras que garanticen la cobertura y calidad, utilizando tecnologías apropiadas para su desinfección.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual del sistema de abastecimiento de agua de la vereda el paraíso.
- Determinar la dosis ideal de solución de cloro para la desinfección del agua en la vereda el paraíso
- Realizar la distribución estructural correspondiente con la tecnología seleccionada en la localidad,
- Comparar los resultados de la caracterización fisicoquímica y microbiológica antes, durante y después del sistema de desinfección.
- Socializar el proyecto a las autoridades municipales para generar soluciones de saneamiento en la población rural por la carencia de agua potable

MARCO TEÓRICO

Un sistema de acueducto es un conjunto de estructuras hidráulicas, conductos, procesos, accesorios entre otros elementos que hacen posible la captación, potabilización, distribución y transporte del agua en la fuente hasta el consumidor. La calidad del agua está afectada por diversos factores como los usos del suelo, la producción industrial y agrícola, el tratamiento que se le da antes de ser vertida nuevamente a los cuerpos de agua, y la cantidad misma en ríos y lagos, ya que de ésta depende su capacidad de purificación. Para un proceso de tratamiento de agua cruda (sin tratamiento alguno) es necesario partir del volumen de agua a tratar en determinado tiempo denominado caudal, para esto es necesario diseñar obras de captación para el abastecimiento del agua y posterior conducción a través de las unidades de tratamiento. Dentro de las unidades de tratamiento podemos encontrar: Preliminar (utilización de rejillas para evitar el paso de material flotante y de gran tamaño a las unidades de tratamiento); Primario (asentamiento de sólidos mediante estructuras como desarenador para remover partículas y trampa grasas); Secundario (tratamiento de la materia orgánica disuelta presente en el agua, transformándola en sólidos suspendidos que se eliminan fácilmente mediante procesos de coagulación y floculación); Terciario (micro filtración y desinfección del agua mediante agentes oxidantes como el cloro este proceso se le denomina cloración). Una vez concluido las etapas de tratamiento es necesario el diseño de una red de distribución por medio de tuberías, accesorios y estructuras para conducir el agua desde los tanques de almacenamiento al consumidor final.

La carta política (Art.366) define El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de

vida de la población son 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. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.

Descripción del Municipio

Fecha de fundación: 08 de junio de 1905

Nombre del/los fundadores (es): Se fundó Génova por iniciativa de Benjamín Cerón y Raymundo Cerón.

Colón Génova está anclado en el macizo colombiano, este es un lugar caracterizado por la nobleza de su gente, su agrodiversidad y la riqueza cultural expresada en sus artesanías. Colón-Génova es un pueblo de 10.300 habitantes, que en su cabecera municipal alberga no más de 800 personas que lo configuran como un pueblo pequeño que se acuesta a las 6:30 pm y se levanta muy temprano, especialmente, aquellos que trabajan la tierra negra con sus manos grandes y fuertes marcadas por el azadón y machete, pues es la agricultura la principal actividad económica del pueblo.

Se encuentra anclado en el comienzo de los andes colombianos en el norte de Nariño, al occidente del Putumayo y muy cerca al sur del Cauca. Es rodeado por imponentes montañas de intensos verdes y mil colores, que alberga distintas veredas y múltiples cultivos, entre ellos, el café, maíz y frijol. Una de estas altas y misteriosas montañas se llama el Cerro San Cristóbal donde, cuentan los mayores, habita una gallina con sus pollos

que pone huevos de oro. Es tan conocido esta historia entre los habitantes de Colón y de sus pueblos vecinos, que ha incentivado desde hace algunos años, la pequeña minera artesanal en una de sus vertientes, y de paso ha sido ser visitado por técnicos extranjeros representantes de corporaciones mineras trasnacionales para adelantar estudios de suelo, estimando la existencia de minerales y comprobando la veracidad de las historias tradicionales de los mayores.

Alcances de las enfermedades Diarreicas

Las EDAS, enfermedades diarreicas agudas son las causantes principales de enfermedades y muertes de los menores de edad niños y niñas en el país, por el consumo de agua no apta, se estima que unos 800 millones de personas, tienen agua para consumo humano y que en el países en vía de desarrollo como Colombia, los menores de edad presentan un promedio de tres veces por año de esta enfermedad diarreica, lo cual se ve reflejado en la nutrición y pérdida de peso en el crecimiento, exponiendo a enfermedad más avanzadas crónicas que pueden llegar hasta la muerte. (OMS, 2013)

Prevención y tratamiento

Las acciones importantes en la prevención que son de gran importancia en las enfermedades diarreicas son:

- Consumo de agua potable
- saneamiento básico
- Buenas prácticas higiénicas sanitarias en el hogar

- Capacitación y conocimiento sobre riesgos

Antecedentes

Mario René Mejía Clara Turrialba, Costa Rica, 2005

Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en las microcuencas El Limón, San Jerónimo, Honduras.

Estudio realizado con el fin de hacer un análisis socio ambiental de la calidad de agua para consumo humano y determinar la percepción local del uso de tecnologías apropiadas para desinfección de agua. Donde se realizaron análisis de laboratorio de las principales fuentes de consumo humano mediante parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua. Se obtuvo una recopilación del conocimiento local del uso y manejo del agua mediante una metodología participativa, información que llevó al planteamiento de alternativas y acciones sostenibles para mantener la calidad del agua para consumo dentro de los rangos permitidos por la Norma Técnica Nacional.

METODOLOGÍA

Marco Metodológico

La investigación del proyecto aplicables sobre el sistema de potabilización del agua fue cuantitativa, ya que mediante esta encuesta se pudo determinar el porcentaje de población afectada por el consumo de agua no apta, a lo cual se estableció la necesidad de recolectar información que conllevo a determinar del sistema de desinfección más adecuado que fue caseta de cloración con cloro granulado, para el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad,

La dosificación se calcula en función al caudal entrante de agua al reservorio, por lo que el gasto de cloro es solo lo que realmente necesita la población. Para poder realizar la cloración, los resultados fisicoquímicos deben cumplir ciertos parámetros

No deben superar los siguientes datos

- Turbiedad: La turbiedad no debe ser mayor que 5UNT. Cuando hay presencia importante de materia orgánica se puede formar con el cloro substancias peligrosas para la salud y en este caso no se debe clorar el agua.
- PH: Es recomendado que el pH sea en el rango 6-8. Cuando el pH es superior a 8, la demanda en cloro aumenta y se requiera una cantidad de cloro mayor para tratar el agua, volviendo la operación del sistema más cara. El pH es el que tiene mayor influencia sobre la actividad biosida del cloro en la solución. Un aumento en el pH disminuye sustancialmente la actividad biosida del cloro, y una disminución del pH aumenta esa actividad en la misma proporción,

En los análisis fisicoquímicos obtenidos se encuentra, Turbiedad 2UNT, y PH 7,5 por lo que se considera apropiado clorar el agua siguiendo los siguientes datos

Cuadro de cálculo del goteo y preparación de la solución madre, este compuesto para una concentración de 65%

Caudal litros/seg	Peso de cloro (gramos)	Volumen solución madre (litros)	Gotas por minuto
0,30	115	15	12
0,40	140	18	15
0,50	170	22	18
0,60	208	27	22
0,70	240	31	26
0,80	277	36	30
0,90	308	40	33
1,00	346	45	37
1,20	408	53	44
1,50	524	68	56
1,80	624	81	67
2,00	693	90	74
2,25	770	100	83
2,50	862	112	92

Fuente: ops / cepis. Guía para gobiernos locales. Lima 2005.

El cloro que se usa en la vereda el paraíso es al 70% para ello se hace la conversión para obtener la dosis ideal de cloro.

Litros sobre segundo que ingresan al reservorio: 1L/s

Siguiendo la tabla de la organización panamericana de salud

Peso de cloro: 346g 65% pasar el 70% = Peso = $346 \times 65/70 = 321,3$ g

Peso de cloro granulado al 70% 321,3g

Volumen solución madre sobre litro: 45L

Gotas por minuto 37

La solución madre está compuesta por 45L de agua a la cual se le agregan 321,3 gramos

de cloro granulado logrando una concentración de 1,6mg/l, la duración de la solución madre será de 8 días.

Metodología descriptiva

Se realizó un estudio al sistema de acueducto que tiene los habitantes de la vereda el paraíso, como cobertura, calidad, continuidad del servicio de agua que brinda la vereda, etc. esta información fue recolectada mediante una encuesta diseñada por estudiantes del programa de ingeniería ambiental de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

En la vereda el Paraíso se cuenta con una población reducida por lo que se tomó una muestra general de todos los hogares que se beneficiaran con el proyecto, que dará pautas de diseño de todas las fases que se realizaron.

Metodología retrospectiva

Después de la recolección de datos mediante la encuesta se pudo verificar la mala calidad de agua que consume la vereda, precisamente se conoció la contaminación masiva de la microcuenca donde se toma el agua para consumo humano, excretas, residuos orgánicos, sólidos, como también las diferentes problemáticas y riesgo en salud por el consumo. De ahí la necesidad de proponer un sistema de desinfección del agua, que brinde un agua apta para consumo humano, para mitigar algunas problemáticas que presenta la vereda.

Metodología prospectiva

Se planteó a partir de la metodología retrospectiva y como resultado en resumen la realización de un sistema de desinfección de agua, que consta de una caseta de cloración de agua mediante cloro granulado, la cual brinda agua apta para consumo humano de la población de la vereda el Paraíso.

Finalmente se socializa la propuesta a las entidades interesadas como funcionarios de la alcaldía, fontanero, junta administradora de acueducto y demás miembros importantes de la vereda, la cual indica que el proyecto aplicable se realizar con apoyo de la alcaldía en conjunto con la entidad de salud como Instituto Departamental de Salud y demás dependencias que puedan ser importantes en el desarrollo.

A continuación, podemos ver el proyecto aplicable en desarrollo, el cual se compone de diferentes fases como recolección de información en campo, toma y envió de muestras de la calidad de agua que se consume pre construcción del sistema de desinfección, esto con el fin de dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados en el proyecto.

El análisis de la investigación se fundamenta en la recolección de la información, obtenida en campo y los antecedentes de calidad del agua de la siguiente manera:

MUESTRA: La vereda El Paraíso tiene una población reducida por lo que se tomaron muestras generales de todas las viviendas que se beneficiaron con el proyecto, que dará pautas de diseño de todas las fases. Por lo tanto, se tomó el 100% que corresponde 90

personas que conforman 37 hogares de la vereda.

Recolección de la información: El proyecto que es de investigación, basado en la información de campo, requiere un levantamiento de información descriptiva para recopilar datos del lugar en este caso la vereda el paraíso, del sistema de abastecimiento y calidad de la fuente a trabajar.

Con base en la información de los análisis recolectados se realiza una investigación para definir el proceso adecuado para el tratamiento del agua existente, técnica, financiera, para implementar el sistema de abastecimiento de agua potable que garantice confiabilidad.

Técnicas de recolección de la información

La recolección de la información, se realizó con las siguientes alternativas:

Encuesta: se realizó una encuesta a cada vivienda, donde abarca los temas de saneamiento básico como calidad del agua, residuos y hábitos de vida saludable como también la prevalencia de las enfermedades.

Captación de datos: Se captaron datos oficiales sobre la calidad del agua históricamente, por entidades de salud presentes en el Municipio.

Instrucciones para la recolección de la información:

- ✓ diseño de encuesta
- ✓ Aplicación de encuesta
- ✓ Análisis de encuesta
- ✓ Proyección

✓ Análisis de la Información

El diseño del sistema de abastecimiento de agua que consta de una bocatoma de captación de agua mediante una rejilla fina para que esta recolecte partículas más grandes, y sea llevada mediante una línea de conducción el agua hasta un tanque de almacenamiento, ahí junto a este se construye una caseta de cloración de agua mediante sistema de goteo a goteo con hipoclorito de calcio granulado, se soporta con diseños y planos de construcción como también resultados de parámetros analizados en el funcionamiento de antes y después del sistema. Los procedimientos utilizados para el análisis de la información recolectada son de carácter cualitativo y cuantitativo.

RESULTADOS

Análisis Cualitativo

Características del lugar

Sitio: vereda el paraíso

Ubicación: Municipio de colon Génova Nariño

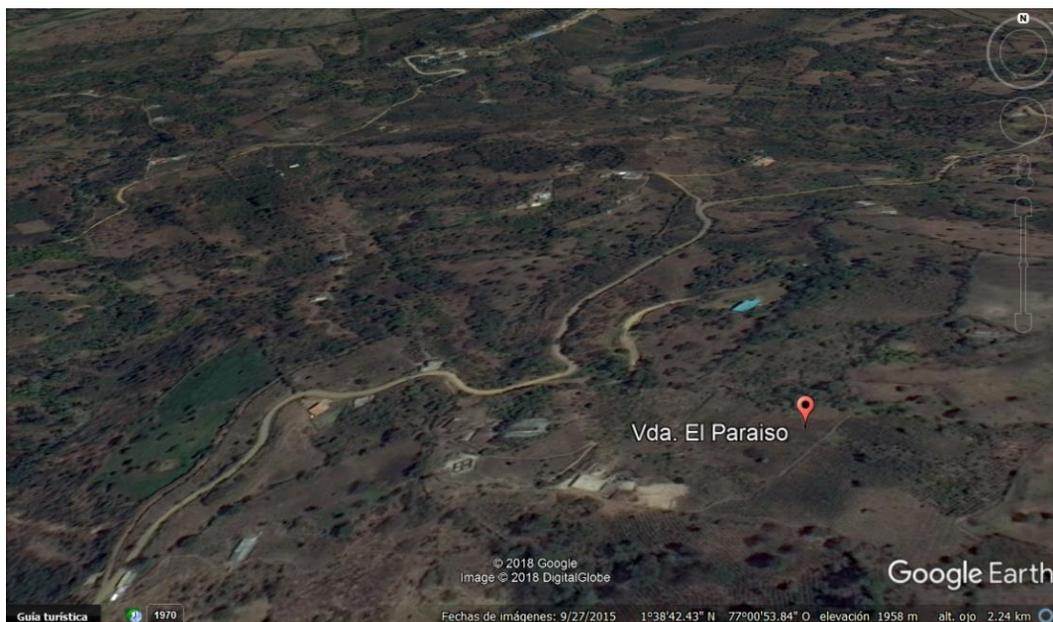
Zona: Rural

Carácter: Pública

No. Habitantes En La Vereda: 90

No. Hogares 37

Figura 1. Ubicación satelital de la vereda el paraíso



Fuente: programa Google Earth-esta investigación

Análisis Cuantitativo

Dentro de la recolección de datos se realizó una encuesta a 37 Hogares de la Vereda El Paraíso, fueron encuestados los jefes de cada hogar. El método que se utilizó fue el de Entrevista: se realizó a las personas que se abastecen con el acueducto actual para captar información de la calidad del servicio según la comunidad porque ellos han sido los principales afectados por falta de agua en óptimas condiciones de salubridad.

Método para realizar la encuesta: ¿población y muestra?

Como se conoce el tamaño de población se opta por el siguiente método

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Tenemos

N=37 hogares

Z = 99% =2.58

P = 5% = 0.05)

Q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

D = 5% = (0.05)

$$n = \frac{37 \times 2.58^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 (37 - 1) + 2.58^2 \times 0.05 \times 0.95} = 36.999 = 37$$

Encuestados en total 37 hogares en esta encuesta fue encuestado en un 100% hogar por hogar

Tabla 1 Resultados de las encuestas

PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA	RESULTADO
Sexo	F	17
	M	20
Ocupación actual	Empleado	4
	Independiente	10
	Ama de casa	7
	Agricultor	14
	Estudiante	
	Desempleado	2
	Acueducto	37
Qué Tipo de fuente usted se abastece de agua para consumo humano	Aljibe	
	Rio quebrada o lago	
	Agua lluvia	
	0-10 horas/día	
¿El servicio de agua para consumo humano es continuo o permanente?	10.1-18 horas/día	8
	18.1-23 horas/día	10
	23.1-24 horas/día	19
	Ha permanecido igual	5
¿Según Usted, la cantidad de agua en las fuentes hídricas de su vereda en los últimos 10 años ha?	Ha aumentado	5
	Ha disminuido	23
	No sabe	4
	Apta para el consumo	3
Según sus conocimiento el agua que consume actualmente es	No acta para el consumo	7
	Regular	18
	Mala	5
	Cloro	14
¿Qué sistema de potabilización utiliza en la actualidad antes de consumirla?	Hierve	15
	Otro Sistema	2
	Filtros o purificadores	1
	Ningún tratamiento	5
	Si	5
Sabe de algún programa o proyecto de potabilización de agua para el consumo humano que este por ejecutar ose este ejecutando	No	32
	Alcaldía municipal	4
¿Desarrollado por?	Empresa de acueducto	
	Corponariño	1
	Junta de acción comunal	
	Otro, cuál?	
	Vertimiento directo	2

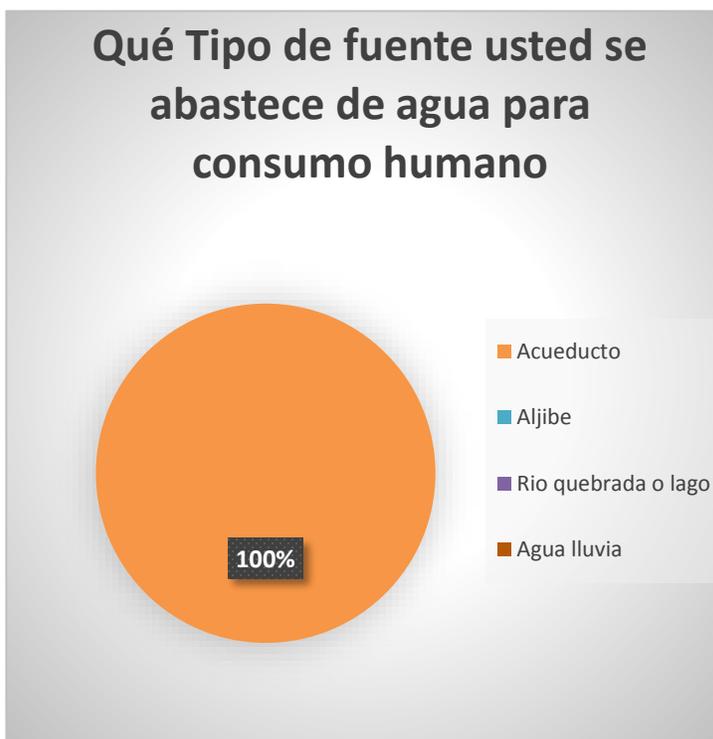
¿Cuál es el sistema de aguas residuales que utiliza en la actualidad?	Alcantarillado	4
	Pozo séptico	31
	Otro cual	
Que sistemas de disposición final de residuos utiliza en la actualidad	Quema	20
	Botadero al aire libre	16
	Empresa de servicios	
	Otro, cuál?	1
¿En la actualidad, usted utiliza algún sistema de tratamiento para las aguas servidas?	si	
	No	37
	Otro cual	
¿En su familia, algún integrante ha sufrido alguna vez algún tipo de enfermedad por el consumo de agua no apta para consumo humano?	Si	18
	No	19
Con que frecuencia se han enfermado	Una vez por mes	1
	Una vez por año	11
	Dos veces por año	6
	Más de 2 veces por año	1
Cree usted que la adopción de medidas para mejorar los servicios de agua, saneamiento e higiene pueden evitar una amplia gama de enfermedades	Si	34
	No	3
¿En que edades se ha presentado más estas enfermedades?	Niños menores de un año	
	Niños de un año a 5	7
	Niños de 5 años a 15	6
	De 15 años a 30	1
	De 30 años a 60	2
	De 60 en adelante	3
¿Qué tratamiento usted ha optado para tratar estas enfermedades?	Remedios caseros	4
	Automedicación	4
	Consulta a un centro de salud	10
	Otro cuál?	1
¿Se la ha capacitado en algún tema referente al tratamiento sobre el agua o residuos?	Si	7
	No	30
	Por cual entidad	Alcaldía
¿Tiene conocimiento sobre la importancia del lavado de manos?	Si	13
	No	24
¿Conoce usted cuales son los beneficios y riesgos que tiene la cloración del agua?	SI	10
	No	24
	De Un ejemplo de beneficio:	Prevención de enfermedades

Autor: esta investigación

ANALISIS EN GRAFICAS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

A continuación, podemos ver gráficamente el resultado y comportamiento de cada aspecto a analizar de las encuestas.

Gráfica 01 Tipo De Fuente De Abastecimiento



El agua que consumen los habitantes proviene del acueducto veredal en un 100%

Fuente: esta investigación

. Gráfica 02. Porcentaje De Agua Últimos 10 Años



Según los encuestados en un 62% la cantidad del agua ha disminuido en los últimos años, situación que hace que la cobertura del servicio sea cada vez más complicada por su escasez.

Fuente: esta investigación

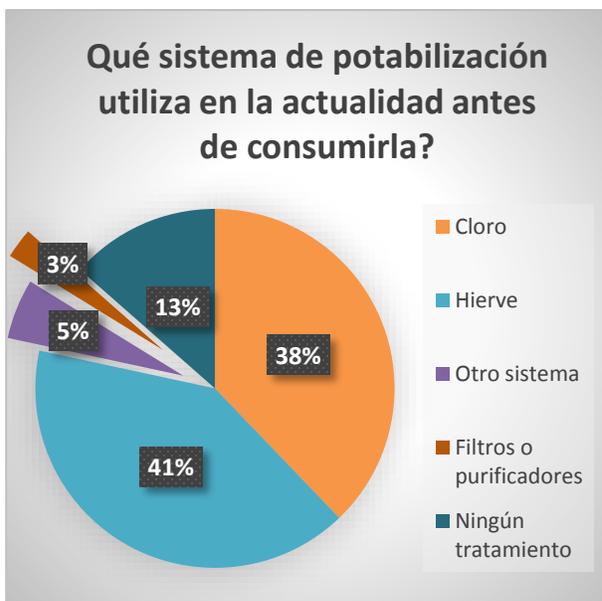
Gráfica 03. Calidad Del Agua



En cuanto a la pregunta 6 respondieron en 55% que la calidad de agua es regular y en un 21% no acta para el consumo humano. El 15% de los encuestados dijeron que la calidad del agua es mala, por lo que se puede deducir que necesitan con urgencia el servicio con las normas de calidad e higiene del agua.

Fuente: esta investigación

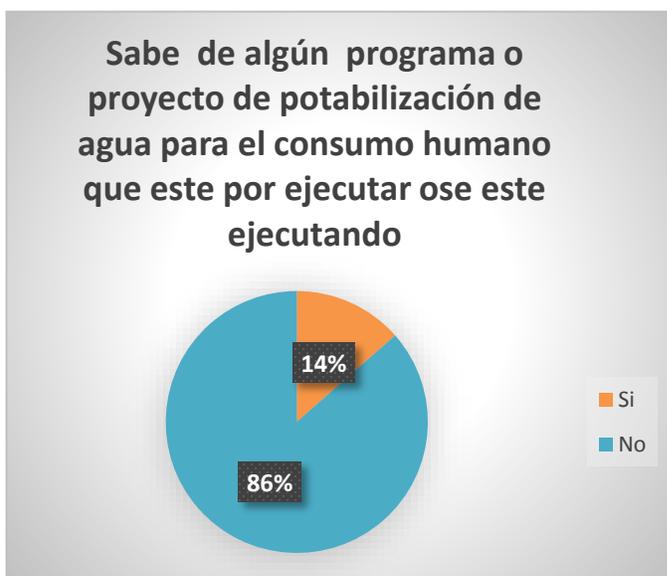
Gráfica 04. Sistema de Potabilización de Agua



La mayoría de Los habitantes de la vereda usan un método para cuidarse de la mala calidad del agua el 41% hierva el agua antes de consumirla, el 38% usa cloro, esto quiere decir que los habitantes son conscientes de los problemas que puede traer el agua de mala calidad.

Fuente: esta investigación

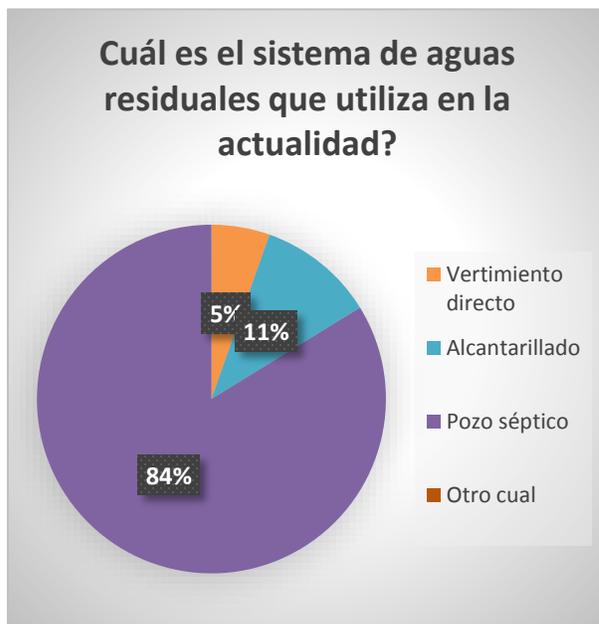
Gráfica 05. Proyectos Sobre Potabilización Del Agua En Ejecución



En la pregunta 8 respondieron de la siguiente manera 86% no sabe de ningún proyecto de potabilización de agua, tan solo el 14% respondió que sí, lo que quiere decir que es muy bajo el nivel de participación de las entidades públicas en proyectos empro de la comunidad.

Fuente: esta investigación

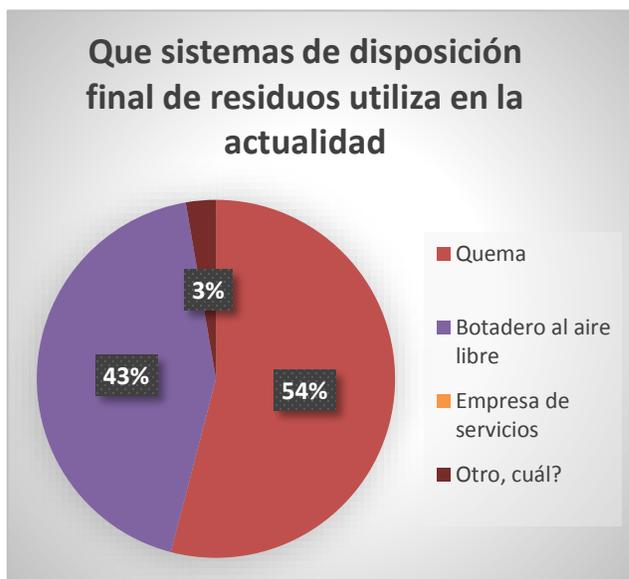
Gráfica 6. Sistema De Recolección De Aguas Residuales



El 84% de los hogares para el manejo de las aguas residuales tienen pozo séptico, 11% alcantarillado y 5% vertimiento directo. Por ser las casas dispersas no es fácil tener una red de alcantarillado para todos

Fuente: esta investigación

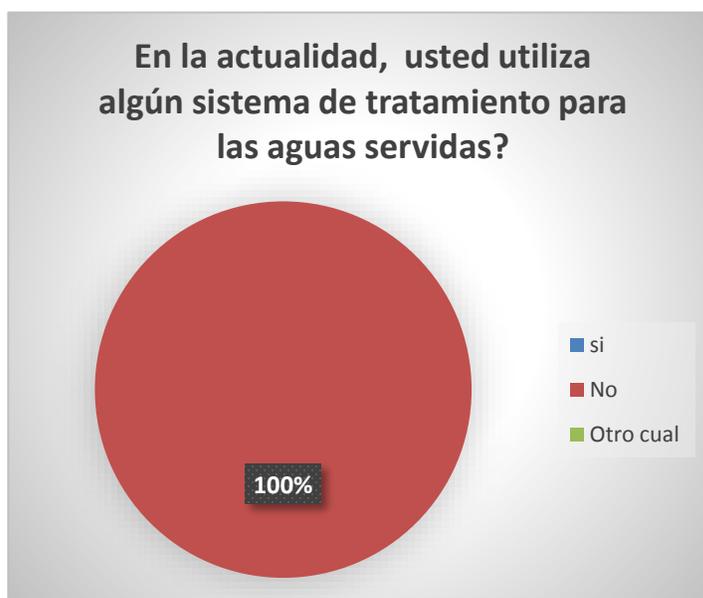
Gráfica 7. Sistema Final De Residuos



Los habitantes de la vereda queman los residuos sólidos como disposición final en un 54% y en 43% lo hacen al aire libre. En el lugar no hay empresa de servicio público, por ser zona rural.

Fuente: esta investigación

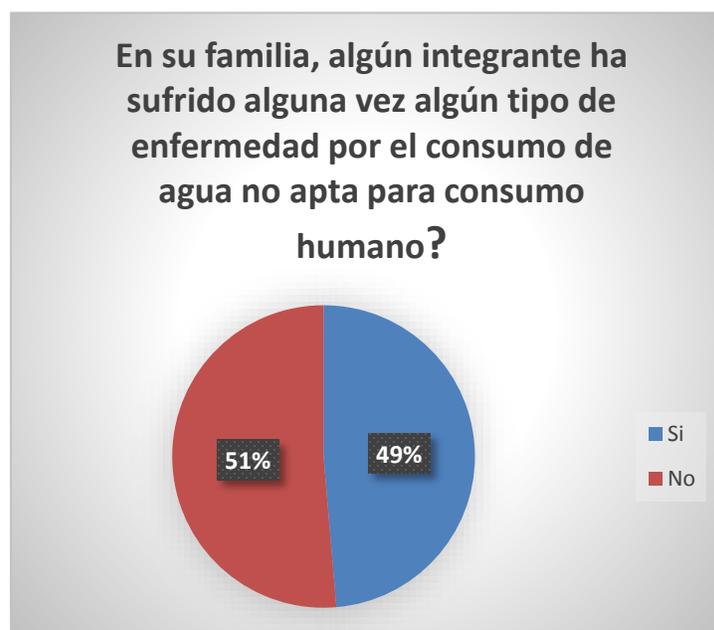
Gráfica 8 sistema de aguas servidas



Ninguno de los habitantes utiliza sistema de tratamiento para las aguas servidas.

Fuente: esta investigación

Gráfica 9. Ha sufrido enfermedades por causa del agua



El 51% de los habitantes asegura haber sufrido algún tipo de enfermedad por causa del agua,

Fuente: esta investigación

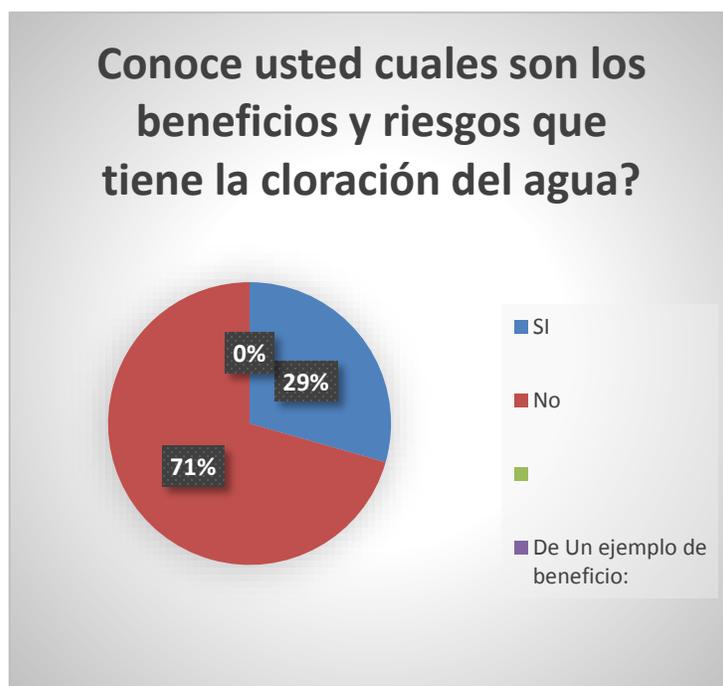
Gráfica 10 adopción de medidas para evitar enfermedades.



Los habitantes son conscientes que con la adopción de medidas para mejorar la calidad del agua pueden evitar enfermedades, así lo demuestran los resultados con un 92% de los encuestados.

Fuente: esta investigación

Gráfica 11. Beneficios y riesgos de la cloración



La mayoría de los habitantes no tiene conocimiento de que es la cloración y para qué sirve, a la pregunta si conoce los riesgos y beneficios respondieron negativo en un 71%

Fuente: esta investigación

ANÁLISIS GENERAL DE LAS GRAFICAS

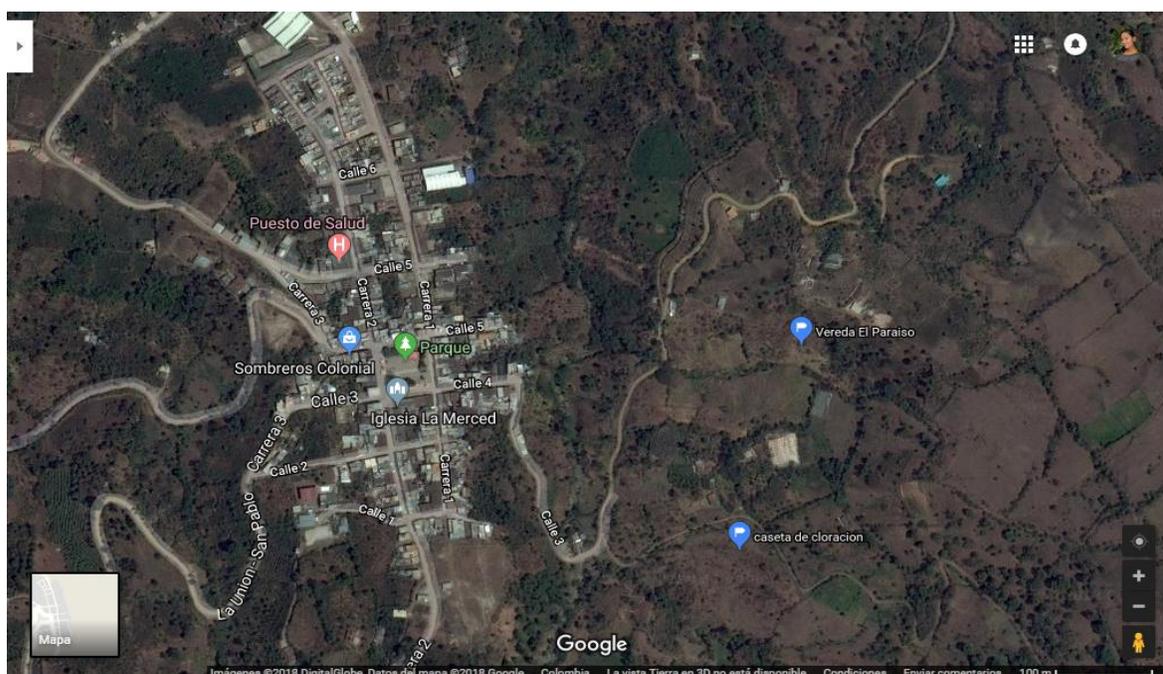
Con base a los resultados de la encuesta aplicada y graficada se puede conocer que el agua que se consumía no era apta para el consumo, debido a que el 55% de la población encuestada respondió que la calidad de agua es regular. Todos los encuestados afirmaron que el 100% de la población consumían agua que pertenecía al acueducto veredal, también afirmaron que eran conscientes que el agua en un 21% no era apta para el consumo humano. Con las gráficas a base de la encuesta se recopilan datos muy importantes para seguir avanzando con el siguiente proceso, fundamentales en el desarrollo del proyecto aplicable como son residuos, riesgos, enfermedades y acciones de mejora y concientización en el tema tratado en el proyecto sobre la calidad de agua para consumo humano.

Un 51% de los habitantes asegura haber sufrido algún tipo de enfermedad por causa del agua, lo cual nos permite concluir que el mayor riesgo y problemática presentada en la salud de la comunidad eran enfermedades por el consumo de agua no apta, lo que nos permitía plantear alternativas de solución en disminuir estos factores de riesgo, realizando la aplicación de un proyecto sobre un sistema de potabilización de agua, que permita minimizar los riesgos a la salud de la comunidad y enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada

Ubicación de la caseta de cloración en la vereda el paraíso y distribución estructural en la localidad

La caseta de cloración se encuentra ubicada en la parte alta de la vereda el paraíso, ubicada del casco urbano la vereda a 2 km de Génova, como también la fuente de abastecimiento de agua llamada quebrada los mulatos, de ahí de la construcción de la caseta de cloración para la respectiva desinfección del agua

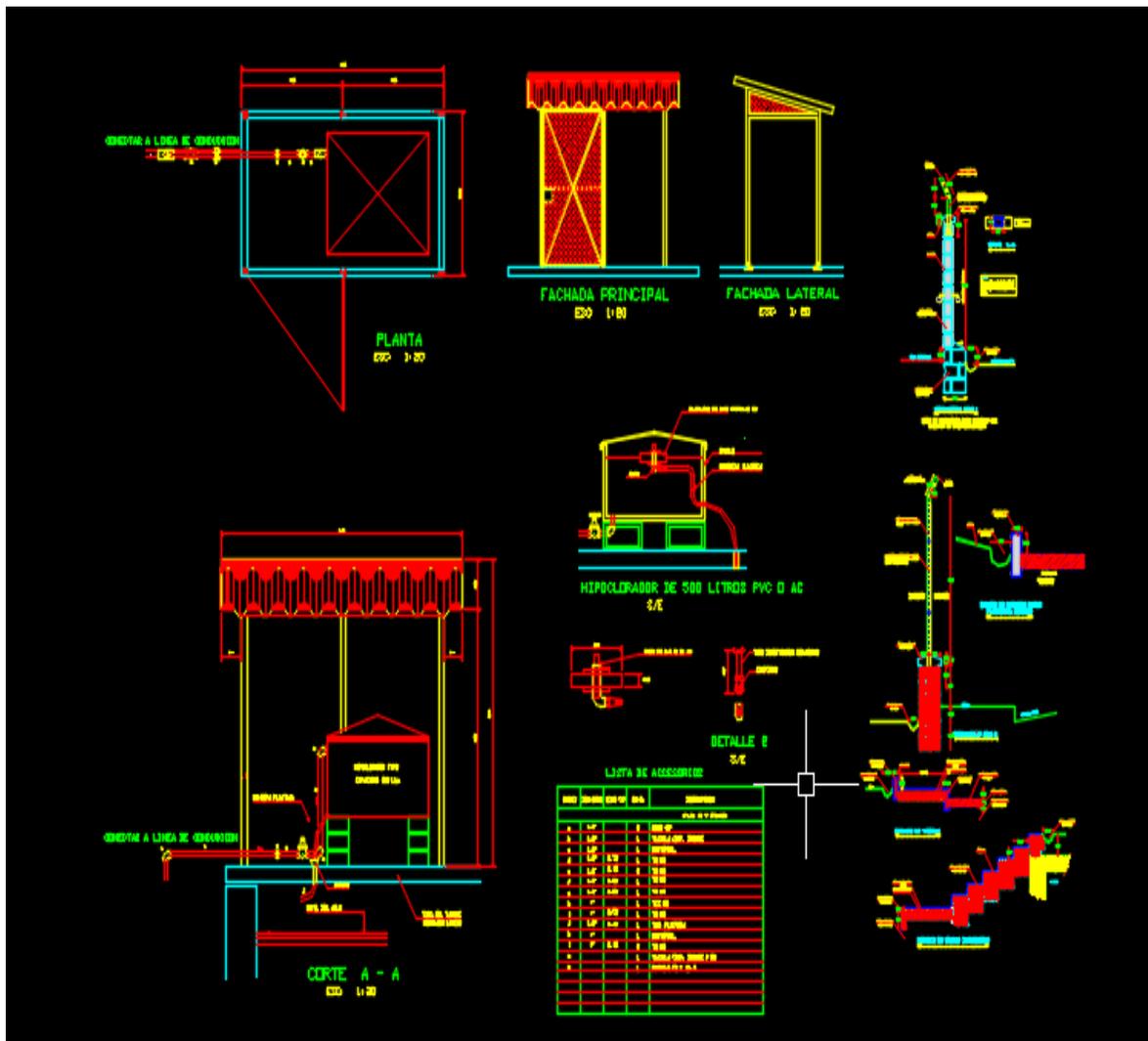
Figura 2. Ubicación satelital de la caseta de cloración de agua vereda el paraíso



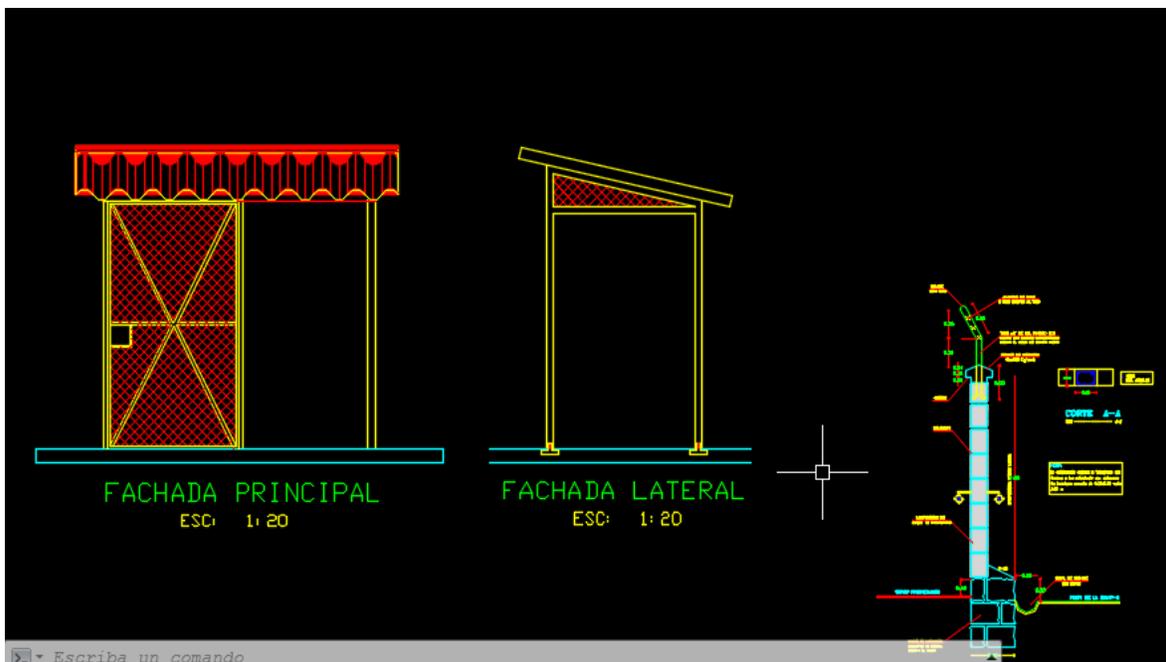
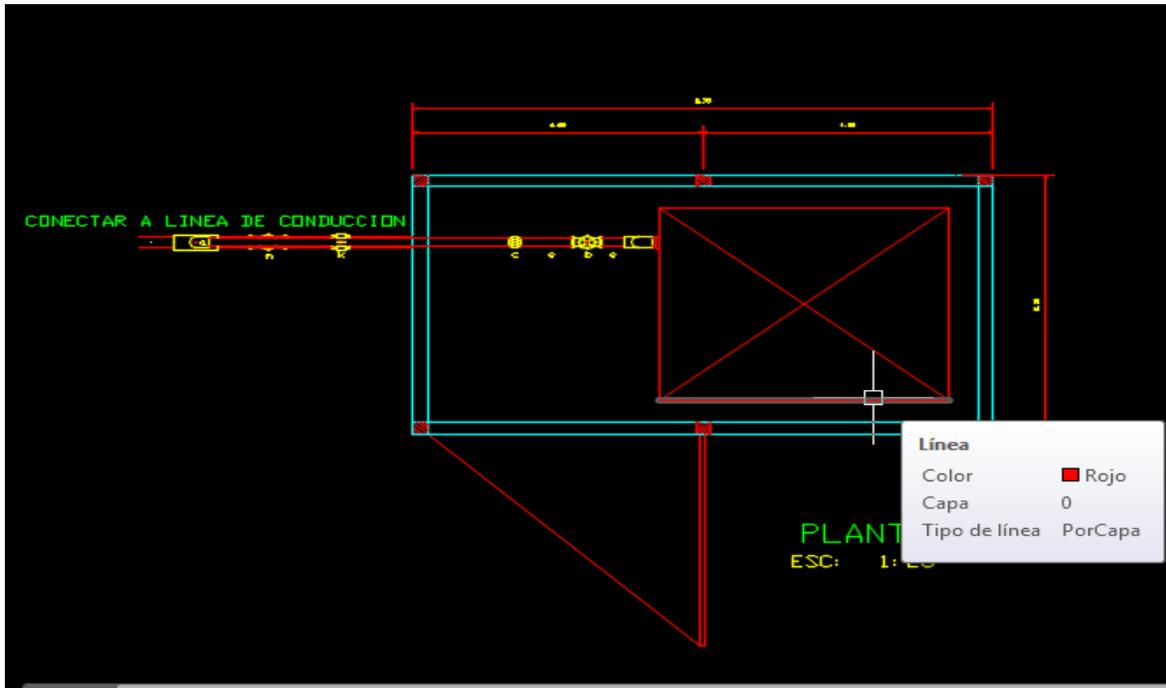
Fuente: programa Google Maps –esta investigación

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

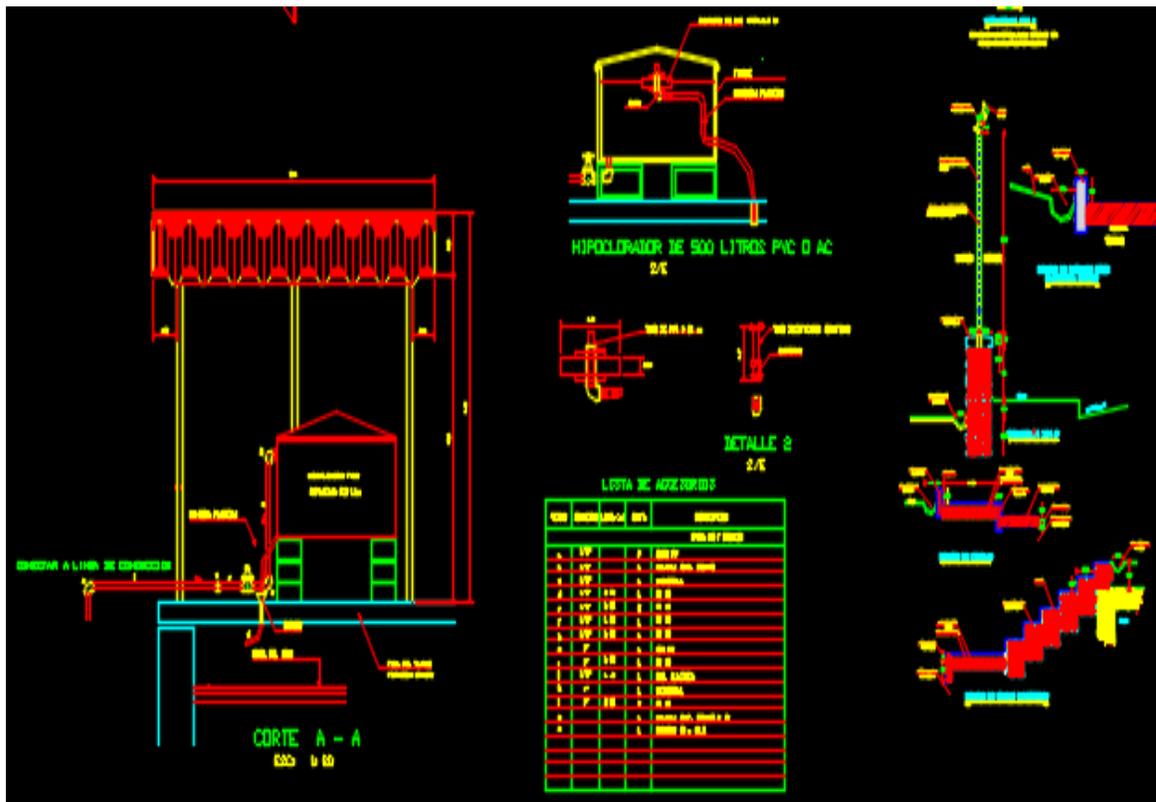
Esquema Caseta de Cloracion Tradicional



Fuente: esta investigación



↳ Escribe un comando
Fuente: esta investigación



Fuente: esta investigación

Descripción de la caseta de cloración y funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua

La Vereda el paraíso tiene un sistema de abastecimiento de agua bueno, sin embargo por sus contaminaciones aledañas requiere de un sistema de tratamiento como la cloración, debido a lo anterior sea planteado realizar un sistema de desinfección de agua para consumo humano mediante cloro granulado, realizándolo en una caseta de cloración, la cual consta de una área donde se instalan los tanques para desinfección y de almacenamiento de agua, una vez se haya realizado las respectivas cajillas de captación del caudal del agua en el nacimiento de la microcuenca, con sus respectivas líneas de conducción que es la tubería donde llevara el agua desde donde nace al tanque donde se almacena, para la desinfección

con hipoclorito. Una vez llegada el agua a la caseta de cloración de medidas de 2mt y de altos por 3mt de ancho con su respectiva ventana y puerta de acceso a la caseta, se instala un tanque de almacenamiento de 500lt de agua en un contenedor para agua potable, donde se le hace unas instalaciones con llave de paso de entrada en la parte superior y llaves de paso de salida en la parte inferior, donde en la llave inferior se le adapta un sistema venoclip, que permitirá realizar una cloración por goteo dependiendo el caudal del agua que este entrando al tanque del almacenamiento En el tanque de la vereda el paraíso entra 1lt/s y se distribuye la misma cantidad. El tanque de almacenamiento tiene una capacidad de 4lt/s, la concentración de del cloro granulado es del 70%.

Lo más adecuado para realizar la cloración se disuelve el cloro granulado de manera que quede muy bien disuelto para ser agregado al tanque azul de 500lt, para no tener inconvenientes se debe filtrar mediante filtros de tela especiales porque la cal que tiene el cloro granulado hace que se tape la manguera del venoclip, lo que no permitirá hacer la cloración del agua constantemente, es por eso que antes de ser agregado la disolución de cloro granulado al tanque este se filtra para así tener un mejor rendimiento en la cloración. Una vez puesto en marcha el sistema de goteo, en el tanque de almacenamiento se debe verificar que si el caudal es mayor la gota debe ser más rápido y por lo contrario si el caudal es menor la gota debe ser más lenta, una vez desinfectada el agua en el tanque de almacenamiento esta es conducida a las viviendas beneficiadas del proyecto, donde se realizará la medición de cloro en tres puntos, en la salida, en la mitad y en la parte más baja donde llegara el agua, esta medición se la realiza mediante un comparador de cloro donde se toma una pequeña muestra de agua de los grifos que está en la vivienda, mediante un

clorin que es un adictivo que revela la presencia de cloro en el agua, si se torna color rosado el agua significa que si hay presencia de cloro y por lo contrario si no marca ningún color el agua no tiene cloro, ahora si entre más rosado tiene más cloro y entre menos, menos cloro, dado que el cloro admisible para consumo humano debe oscilar entre 0,2 a 0,8 de cloro para consumo humano y tener un pH en los rangos permisibles que están entre el 6,5 y el 9,5, para consumo humano en una escala del 0 al 14, Siendo el nivel 7 el punto neutro que quiere decir agua potable.

Ahora bien, para realizar el análisis microbiológico y fisicoquímico del agua destinada final, se tiene que tener en cuenta ciertas condiciones y especificaciones para que a la hora del análisis sea una muestra totalmente real y así podamos obtener resultados más factibles y veraz. Para la toma de la muestra de agua para laboratorio, primero debemos contratar un laboratorio certificado donde podamos analizar los parámetros básicos como pH, dureza, cloro residual, etc.

Antes de tomar la muestra de agua se debe dejar 5 minutos correr el agua, para que así pueda fluir el agua que se encuentra almacenada en la tubería y así podamos tomar la muestra del agua real, los recipientes deben ser de un litro para análisis fisicoquímicos y este debe ser purgado 3 veces con el agua del grifo, antes de ser llenada en su totalidad el recipiente. El recipiente para microbiológico será un tetero no se debe purgar yaqué este debe estar previamente estéril antes de ser tomada la muestra de agua y tienen un adictivo que hace que se mantenga las bacterias vivas para realizar el análisis en el laboratorio de salud pública del instituto departamental de salud, al tetero se le debe dejar una capa de

aire se lo llena sola la tercera parte ya que hay diferentes tipos de bacterias que sobreviven con el aire.

Resultados De Análisis Del Agua En El Laboratorio Antes Del Tratamiento Y Después Del Tratamiento

Con apoyo del instituto departamental de salud Nariño, se pudo llevar a cabo las muestras de agua de la fuente beneficiaria del proyecto aplicable, según programación vigencia 2017 y 2018.

Para esto el instituto departamental de salud través del auxiliar del área de la salud, pudo llevar a cabo la toma y envió de muestras de agua al laboratorio de salud pública del IDSN, programada para 16 de febrero del 2017, teniendo en cuenta que la muestra debe ser tomada el 15 un día anterior y que no sobrepase él envió las 24 horas para el análisis fisicoquímico y microbiológico.

Figura 3. Programación muestras de agua vigencia 2017

ALCALDIA MUNICIPAL DE COLON GENOVA																												
DIRECCIÓN LOCAL DE SALUD																												
OFICINA DE SALUD AMBIENTAL																												
PROGRAMACIÓN AGUAS L.S.P. - I.D.S.N. - AÑO 2017																												
ACUEDUCTOS	FEBRERO				MARZO				MAYO				JULIO				SEPTIEMB				NOVIEMB				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aguacolon			16			1	1			4				6				28				9					13	
El Bordo I			16																			9						
El Bordo II			16																			9						
El Paraíso			16																			9						
Seccion Pueblo			16																			9						
La Victoria I			16																			9						
la Victoria II			16																			9						
David Alto						1								6														
San Carlos						1																					13	
Las Lajas										4								28										
Buesaco										4								28										
Villanueva										4								28										
Guaitarilla														6												30		
David Bajo														6													13	
Cimarronas										4								28										
La Plata										4								28										
La Florida						1																				30		
cujacal-helechal						1																				30		
Loma de Ganado														6												30		
Loma de Ortiz														6												30		
El Macal						1																				30		
Alto de Villanueva														6												30		
Las Lajas Parte																												
Baja										4								28										
TOTAL			7			7				7				7				7				7			7			3

Fuente: Instituto Departamental de salud de Nariño-salud Ambiental año 2017

Para el año 2018, se llevó a cabo la toma de muestras de agua para la vereda el paraíso mediante Circular 03 de enero de 2018 referente a los lineamientos a tener en cuenta para la toma y envío de muestras de agua al Laboratorio Departamental de Salud Pública. Programada para el día 15 de marzo, teniendo en cuenta que la muestra d agua debe ser tomada por el funcionario del IDSN, auxilia en el área de la salud un día anterior al envío no mayor a las 24 horas.

Figura 4. Programación muestras de agua vigencia 2018

ALCALDIA MUNICIPAL DE COLON GENOVA																						
DIRECCIÓN LOCAL DE SALUD																						
OFICINA DE SALUD AMBIENTAL																						
PROGRAMACIÓN AGUAS L.S.P. - I.D.S.N. - AÑO 2018																						
ACUEDUCTOS	FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JULIO			SEPTIEMBRE			NOVIEMBRE			
	1	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Aguacolon		8			15			24			17			4		27					22	
El Bordo I					15									4								
El Bordo II					15									4								
El Paraiso					15									4								
Seccion Pueblo					15									4								
La Victoria I					15											27						
La Victoria II					15											27						
David Alto								24														22
San Carlos								24														22
Las Lajas		8								17												
Buesaco		8												4								
Villanueva		8												4								
Guaitarilla		8												4								
David Bajo								24														22
Cimarronas										17						27						
La Plata										17						27						
La Florida								24														22
cujacal-helechal								24														22
Loma de Ganado										17						27						
Loma de Ortiz										17						27						
El Macal								24														22
Alto de Villanueva										17						27						
Las Lajas Parte Baja		8								17												
TOTAL		6			7			7		8			8		8			8		7	51	

Fuente: Instituto Departamental de salud de Nariño-salud Ambiental año 2018

La figura muestra la programación que se realiza al inicio de cada año los técnicos de saneamiento en conjunto con el instituto departamental, dependiendo de los abastecimientos de agua que se cuentan en el municipio con la cantidad de muestras que se plantea desde el laboratorio de salud pública para realizar a cabalidad la toma y envío de muestras de agua para consumo distribuyéndose durante todos los meses del año.

Resultados De Análisis Del Agua En El Laboratorio Antes Del Tratamiento

Análisis Físicoquímico y Análisis Microbiológico

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE					
Nombre: INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO		Departamento: Nariño		Municipio: Pasto	
INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA					
Departamento: Nariño	Municipio: Colón	Población: 0,00		Clase: Centro Poblado no categorizado	
Lugar: VIVIENDA DEL Sr. RAUL GOMEZ	Descripción: GRIFO LAVARROPAS - COD 0090		Código punto: -1		
Dirección: VEREDA EL PARAISO	GPS:		Fuente: QUEBRADA COMUNIDAD MULATOS		
Concertado: No		Intradomiciliario: Si			
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Alcalinidad Total	Volumétrico	44	mg CaCO ₃ /L	≥ 0 ≤ 200	Aceptable
Cloruros	Argentométrico	7,5	mg Cl - /L	≥ 0 ≤ 250	Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	167	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Color aparente	Comparación visual	20	UPC	≥ 0 ≤ 15	No Aceptable
Dureza total	Volumétrico EDTA	35	mg CaCO ₃ /L	≥ 0 ≤ 300	Aceptable
E.coli	Sustrato definido	71,7	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Hierro total	Espectrofotométrico	0,1	mg Fe/L	≥ 0 ≤ 0,3	Aceptable
Nitritos	Colorimétrico	0	mg NO ₂ - /L	≥ 0 ≤ 0,1	Aceptable
ph	Potenciométrico	7,5	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	2	UNT	≥ 0 ≤ 2	Aceptable
* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es <1 microorganismo / 100cm ³ o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm ³ " se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0					
ANÁLISIS ESPECIALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES**					
Característica	Método	Resultado	Unidades		
Conductividad	Electrométrico		109 u siemens/cm		
**IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.					
OBSERVACIONES: TEMPERATURA DE LA MUESTRA A LA HORA DE RECEPCIÓN: 2,0°C. EL VALOR DEL PH LO REPORTA EL TECNICO. LSP= PARA ENSAYO DE CLORURO VALOR: <7,5mg/L. T= HERMEREJILDO GOMEZ CC.5230255					
NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Color aparente, Coliformes totales, E.coli, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Físicoquímico, Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.					
CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 11					
Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA					
Características para IRCA: 10		IRCA BÁSICO: 65,71 %		IRCA ESPECIAL: 0,00 % IRCA: 65,71 %	
Nivel de riesgo: ALTO		IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115			
Coordinador del Laboratorio		Analista - Físicoquímico		Analista - Microbiológico	
Impresión Reporte:27/06/2018					
Prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la autorización escrita del laboratorio.					

Fuente: página Instituto Nacional De Salud-IRCA muestras

URL:

http://aplicacionespruebas.ins.gov.co/sivicap_new/Reports/ReportIrcabySample/ReportIrcabySamplePanel.aspx

Resultados De Análisis Del Agua En El Laboratorio Después Del Tratamiento

Análisis Físicoquímico y Análisis Microbiológico

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA					
Muestra No: 28	Código laboratorio: 754H-18	Contramuestra pp: No			
Fecha de toma: 14/03/2018 16:30:00	Fecha de recep. laboratorio: 15/03/2018 8:00:00	Fecha análisis laboratorio: 15/03/2018 11:00:00			
Muestra Tomada por: ADRIANA JAZMIN DELGADO NACAIZA	Desinfectante: CLORO	Coagulante: -			
Análisis Solicitados: Adicional, Físicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Tratada			
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO					
Código: 110	Nombre: LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NARIÑO	Teléfono: 7212102			
Fax: 7201935	Dirección: CRA 24 CON CALLE 27	Email:			
Página WEB:					
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE					
Nombre: INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO	Departamento: Nariño	Municipio: Pasto			
INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA					
Departamento: Nariño	Municipio: Colón	Población: 0,00	Clase: Centro Poblado no categorizado		
Lugar: VIVIENDA DEL Sr. RAUL GOMEZ	Descripción: GRIFO LAVARROPAS - COD 0090		Código punto: -1		
Dirección: VEREDA EL PARAISO	GPS:		Fuente: QUEBRADA COMUNIDAD MULATOS		
Concertado: No	Intradomiciliario: Si				
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Alcalinidad Total	Volumétrico	53	mg CaCO3/L	$\geq 0 \leq 200$	Aceptable
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	1,6	mg Cl2/L	$\geq 0,3 \leq 2$	Aceptable
Cloruros	Argentométrico	21	mg Cl - /L	$\geq 0 \leq 250$	Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	$\geq 0 \leq 0$	Aceptable
Color aparente	Espectrofotométrico	15	UPC	$\geq 0 \leq 15$	Aceptable
Dureza total	Volumétrico EDTA	66	mg CaCO3/L	$\geq 0 \leq 300$	Aceptable
E.coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	$\geq 0 \leq 0$	Aceptable
Hierro total	Espectrofotométrico	0,14	mg Fe/L	$\geq 0 \leq 0,3$	Aceptable
Nitritos	Colorimétrico	0	mg NO- /L	$\geq 0 \leq 0,1$	Aceptable
ph	Electrométrico	7	Unidades de PH	$\geq 6,5 \leq 9$	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	1,8	UNT	$\geq 0 \leq 2$	Aceptable
* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es " <1 microorganismo / 100cm ³ " o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm ³ " se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0					
ANÁLISIS ESPECIALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES**					
Característica	Método	Resultado	Unidades		
Conductividad	Electrométrico	211	u siemens/cm		
**IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.					
OBSERVACIONES: T° DE LA MUESTRA A LA HORA DE RECEPCIÓN 5°C. EL VALOR DEL CLORO Y PH LOS REPORTA EL TECNICO. LSP: PH DE COLOR APARENTE 7,79. FLUOR $<0,5$ mgF/L. T = ACOMPAÑA: KUIS ORDONEZ. CC 5230621					
NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: SIN RIESGO. Es apta para consumo humano desde el punto de vista Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.					
CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 12					
Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA					
Características para IRCA: 11		IRCA BÁSICO: 0,00 %		IRCA ESPECIAL: 0,00 %	
Nivel de riesgo: SIN RIESGO		IRCA: 0,00 %			
IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115					

Coordinador del Laboratorio

Analista - Físicoquímico

Analista - Microbiológico

Impresión Reporte: 27/06/2018

Prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la autorización escrita del laboratorio

Fuente: página Instituto Nacional De Salud-IRCA muestras

URL:

http://aplicacionespruebas.ins.gov.co/sivicap_new/Reports/ReportIrcabySample/ReportIrcabySamplePanel.aspx

Comparación De Análisis De Laboratorio Del Agua

En cuanto a los análisis como se puede evidenciar que el IRCA en el año 2017 antes de empezar el proyecto aplicado, se evidencia que el agua tiene un IRCA índice de riesgo de la calidad del agua de un 65, 71 en un riesgo alto siendo el IRCA medido entre 0 a 100 donde:

0 – 5 SIN RIESGO

5.1 - 14 BAJO

14.1 - 35 MEDIO

35.1 - 80 ALTO

80.1 -100 INVIABLE SANITARIAMENTE

Lo que se puede afirmar que el agua no es apta para consumo humano generando riesgos a la salud de los consumidores.

Mientras tanto en los resultados de la muestra de agua después de la realización del sistema de desinfección, se puede evidenciar que el agua en un 100% elimina los riesgos de bacterias y demás problemas que puedan afectar a la salud de las personas, teniendo como IRCA, 0.0 lo que significa agua apta para consumo humano sin riesgo lo que nos va a generar la disminución de enfermedades en las personas como las EDAS y el Cólera.

Socialización Y Entrega Del Sistema De Potabilización De Agua

Mediante reunión con los funcionarios de la alcaldía de Colon Génova y fontanero como también personajes ilustres de la vereda el paraíso, se llevó a cabo la socialización del proyecto aplicado de la implementación de un sistema de abastecimiento de agua, realizado por los estudiantes del programa Ingeniera Ambiental de la universidad nacional abierta y a distancia UNAD.

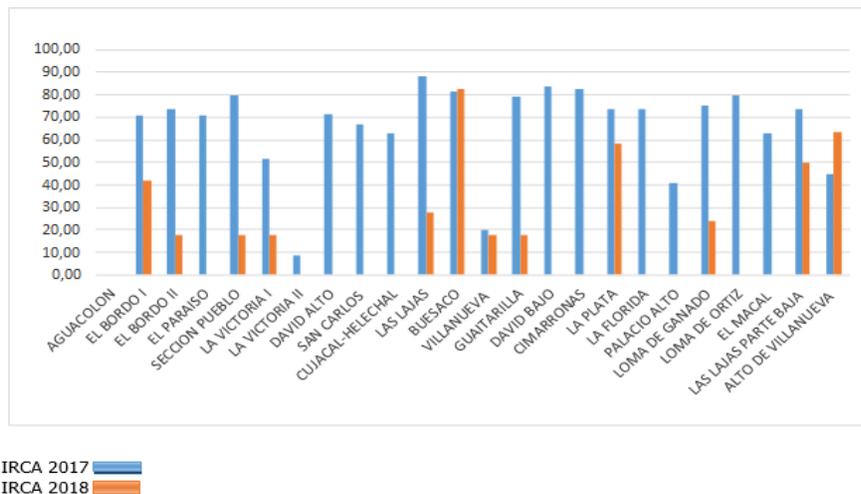
Donde las expectativas fueron positivas, al aplicar el proyecto por sus ventajas y eficiencia del sistema de potabilización elegido, ya que en el municipio se viene trabajando con cloro granulado desde años anteriores con la desinfección de todas las fuentes abastecedoras de agua para consumo humano.

Los resultados de los muestreos mes a mes de las demás fuentes abastecedoras de agua, nos confirman la eficacia de la cloración mediante este método elegido, presentando una estructura de comparación mediante gráficos sobre la eficacia de estos procesos de desinfección.

Donde se Puede evidencia que la vereda el paraíso tenia para el año 2017 un IRACA índice de riesgo de calidad de agua DEL 76,71 % con un índice de riesgo ALTO, mientras que para el año 2018 implementando el sistema de desinfección mediante cloro granulado el IRCA, fue de 0.00 siendo un agua apta para consumo humano sin riesgo

Figura 5. Cloración Del Agua Mediante Cloro Granulado Año 2017 Vs Año 2018

COMPARATIVO IRCAS 2017 vs 2018



Fuente: Instituto Departamental De Salud De Nariño- Salud Ambiental

Registro fotográfico y asistencia al evento

Figura 6. Registro de asistencia a socialización proyecto aplicable

UNAP		CONTROL DE ASISTENCIA A EVENTOS O CAPACITACIONES INTERNAS UNAD				Nº Horas:	
Tema del evento: Socialización proyecto aplicable con implementación de un sistema de agua verde en el paraiso Guano		Expositor:		Lugar:	Fecha:		Nº Horas:
Nº	Documento Identificación	Nombre completo del participante (Letra legible)	Área o Programa	Cargo	Firma por jornada de asistencia		
					am	pm	
1	1.090.986.684	Paulo Cesar Muñoz Gomez	DISEÑO	Coordinador			2
2	52951365	Maria Alejandra Ordóñez Argote	Dirección local de salud	Directora local de salud			21-07-2018
3	108227434	Nancy Mariela Pareja Ordóñez	Técnico Saneamiento	Tec. Saneamiento			
4	66787619	Hireya Arces Arcos	Familias en Acción	Entlace M.			
5	27.150.305	Mariela Diaz Arcos	Salud Victimas	Salud Victimas			
6	31656465	Caterine Garcia Arango	Almuerzo	Almuerzo			
7	98554301	Jovanny Castro Ordoñez	APY SEC PLATA	APY SEC PLATA			
8	108000083	Cely Doretha Solarte	DPS	CO. S.P.			
9	108000655	Nancy Alejandra Gomez B.	Planificación	Dir. Planificación			
10	108321808	Yolanda Patricia Zamora M.	Archivos	Dir. Archivos			
11	108090269	Maria Camila Bravo Rodriguez	Desarrollo comunit.	Desarrollo comunit.			
12	98322913	Helder Antonio Gallardo	Comisario FIA	Comisario FIA			
13	77154184	Rocio Realpe	Mujeres DLS	Mujeres DLS			
14	111366734	Ileana Bravo Ordóñez	Psicología DLS	Psicología			
15	103053252	Almudiana Cecilia Cruz	Planificación de planeación	Planificación de planeación			
16							
17							
18							
19							
20							
Responsable del evento: Oscar Muñoz - Adriana Delgado			Cargo: Estudiantes	Ing. Ambiental	Firma: Oscar Muñoz		

Fuente: esta investigación

Figura 7. Registro fotográfico a socialización proyecto aplicable



Fuente: esta investigación

Conclusiones

El agua día a día es uno de los recursos más contaminados por el hombre y las diferentes actividades diarias, que hacen que el agua no sea apta para su consumo humano, en el afán de generar recursos económicos que hace que se pase por encima de los cuidados que se deben dar a las fuentes, como el arrojar basuras en ellas, las sobrecargas de fungicidas que recaen sobre las fuentes por las fumigaciones a los cultivos, etc.

Como resultado del proyecto de grado es posible concluir que el cálculo del IRCA antes y después es óptimo ya que la información suministrada por el SIVICAP sistema de información para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, cumple con los parámetros establecidos en la resolución 2115 de 2007, lo que nos permite observar sus mejoras en sus parámetros analizados y el cumplimiento de los rangos admisibles.

De acuerdo al IRCA el agua pasó de un índice de riesgo alto con un porcentaje de 65.71% a sin riesgo con un porcentaje de 0%, cumpliendo con las condiciones exigidas por la normatividad de agua para consumo humano, acción que se pretendían con la implementación del proceso de desinfección del agua.

La implementación de un proceso de desinfección del agua en la vereda el paraíso del municipio de Colon Génova, debe contribuir significativamente al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La participación de las entidades territoriales y demás actores importantes en el diagnóstico y estado del recurso hídrico, brinda el espacio para la identificación de las diferentes problemáticas, el diseño y planteamiento del sistema de desinfección del agua, con el fin de brindar una mejor calidad de agua para consumo y ofrecer mayor calidad de vida de la población del paraíso del Municipio de Colon Génova Nariño

En el transcurso del proyecto aplicable como proyecto de grado, nos permitió abordar los conocimientos de los recursos naturales enfatizando en el recurso hídrico y la calidad de la prestación de estos servicios veredales, permitiendo vislumbrar los modos, formas y contaminantes del agua y por ende en los recursos naturales.

Con el sistema de desinfección planteado que consiste en una caseta de cloración mediante cloro granulado podemos concluir que este sistema es uno de los más eficaces en cuanto a costos y tiempo,

Con la caseta de cloración con sistema goteo era posible llegar más eficazmente a cada casa en un tiempo más rápido y económico, por tal razón se optó por este método también porque con este método se garantiza confiabilidad y duración en el tiempo, porque no necesita un funcionario permanente en el lugar de cloración.

Realizando un comparativo de los resultados del agua del antes y después de la implementación del sistema de desinfección, podemos evidenciar que el agua en la

actualidad es apta para el consumo, con un riesgo bajo, pudiendo consumir el agua directamente del sistema de abastecimiento de agua.

Los resultados de las muestras de agua en el Laboratorio de salud pública del instituto departamental de salud de Nariño, se evidencia que el IRCA y los parámetros analizados fisicoquímicas y microbiológicas como el color aparente, turbiedad, cloro residual libre, hierro total, coliformes totales, y e-coli cumplen con los límites máximos permisibles de la normatividad vigente.

Al final del proyecto se presenta a la comunidad y las autoridades competentes con el fin de que se sostenga y se replique en las de más veredas que aún no cuentan con agua de buena calidad para su consumo, y ha sido recibido con mucho agrado y entusiasmo

El presente proyecto de grado ha permitido ampliar y fundamentar el conocimiento obtenidos en el programa de ingeniería Ambiental, haciéndolos prácticos y posibilitando alcanzar un mejor nivel de vida de la población de nuestro municipio de Colon Génova.

Mitigar los conflictos sociales por uso y contaminación indebida de los recursos naturales y baja calidad del agua para consumo humano, debe ser para la comunidad de la vereda el paraíso uno de sus mayores retos, puesto que en ello amerita una gran dedicación y entrega en cumplimiento de la normatividad constitucional en pos de un bien común de la vereda el paraíso del municipio de colon Génova

Recomendaciones

Es importante que la comunidad y las autoridades municipales competentes o quien corresponda tomen medidas oportunas frente a la calidad del agua, que se muestree y analice frecuentemente en el municipio con el fin que el agua que se consuma sea acta y no afecte la salud de los habitantes.

Es importante que se multiplique en las de más veredas que aún no cuenten con agua potable este tipo de sistema de potabilización de agua es muy favorable y beneficioso, con el fin de no poner en riesgo la salud de las personas.

Capacitar frecuentemente a las personas que estén a cargo del mantenimiento de la caseta y su funcionamiento correctamente.

Realizar programas de protección y cuidado de las fuentes hídricas, especialmente de la zona, junto con el cuidado de las especies vegetales.

Cronograma

1. Cronograma De Actividades												
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Planteamiento del proyecto de investigación	x											
Investigación de campo-población sujeto		x										
Investigación calidad de agua para consumo humano actualmente		x										
Análisis del sistema de abastecimiento de agua-cloro granulado			x									
Sistema de desinfección de agua por goteo			x									
Estudios de campo para construcción				x								
Construcción sistema de abastecimiento de agua con desinfección cloro granulado				x								
Desinfección del agua con cloro granulado sistema goteo					x							
Análisis de la calidad del agua con sistema de abastecimiento de agua cloro granulado					x							
Análisis de resultados, conclusiones e informe final						x						

PRESUPUESTO

Recurso	Descripción	Presupuesto
Equipo Humano	2 personas	
Equipos y Software	Equipo de cómputo, internet	150.000
Fotocopiadora	Fotocopias-95	5.000
Viajes y Salidas de Campo	Desplazamiento a la vereda el Paraíso –Colon Génova	200.000
Cámara fotográfica	Alquiler de cámara para Registro fotográfico del desarrollo del proyecto	100.000
Materiales y suministros	Construcción caseta de cloración	15.000.000
Cloro granulado	Caneca de cloro granulado	400.000
Bibliografía	Material bibliográfico	100.000
TOTAL		15.955.000

Resultados O Productos Esperados

Resultado/Producto Esperado	Indicador	Beneficiarios
Capacitar 95 habitantes de la vereda el paraíso del municipio de Colon Génova	$\frac{\# \text{ de hogares capacitados}}{\# \text{ de hogares a capacitar}} \times 100$ $\frac{60}{95} \times 100 = 66,7\%$	Las capacitaciones fueron de gran ayuda para concientizar el daño que puede causar el consumir agua en males condiciones de salubridad y evitar enfermedades.
Obtener un diagnóstico confiable y acertado sobre las vivencias en la vereda y la calidad de los servicios prestados en esta población	$\frac{\text{de hogares capacitados}}{\# \text{ de hogares a capacitar}} \times 100$ $\frac{37}{37} \times 100 = 100\%$	La información obtenida en este diagnóstico fue fundamental, porque se obtuvo información directamente de las personas de localidad lo que contribuyó en forma positiva a la continuación del proyecto.

Bibliografía

Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. Fuente tomada el día 25/10/2017. URL http://http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/

Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación. Recuperado e día 04/08/2017. URL <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0602e/A0602e.pdf>

(Diagnóstico sobre la calidad del agua para el consumo humano en Colombia, en el marco del derecho humano al agua) fuente tomada el día 4/8/2017. URL <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/e/foro4/06Informe.pdf>

Guía para la selección de sistema de desinfección Lima 2007. UR. <http://www.bvsde.opsoms.org/tecapro/documentos/agua/guiaseleccsistdesinf.pdf>

(Bogotá, d.c., diciembre de 2014 informe nacional de la calidad del agua para consumo humano año 2013 con base en el IRCA ministerio de salud y protección social subdirección de salud ambiental URL <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0602e/A060><https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/informe-nacional-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano-ano-2013-con-base-en-el-irca.pdf>)

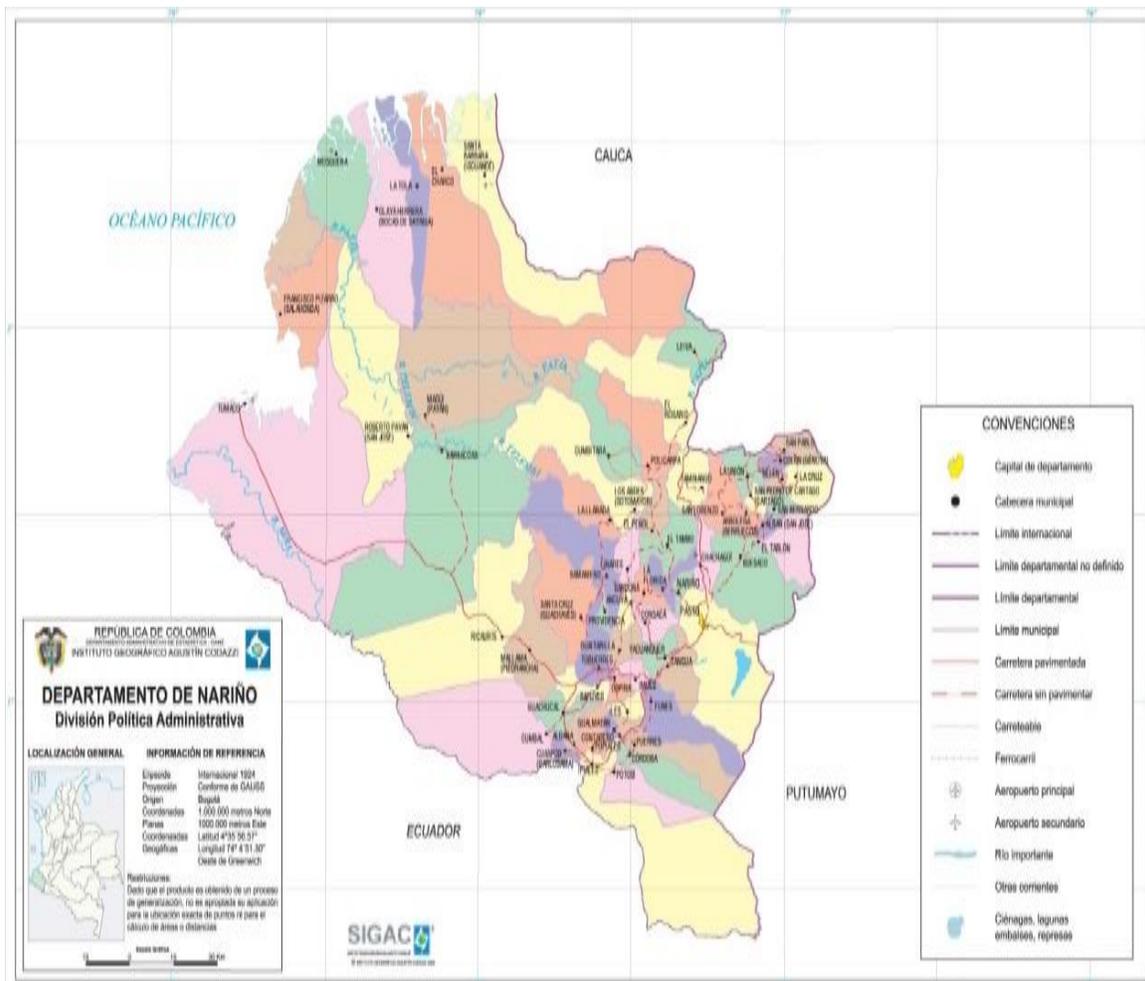
(Datos del DNP con base en DANE, Censo 1993 y ECV 2003. URL https://www.dane.gov.co/files/control_participacion/planes_institucionales/Planes_Indicativos/informe_gestion_2009.pdf

Biblioteca Virtual Mini Ambiente, capítulo 1 sistemas de acueducto URL http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MD-0025/MD-0025_CAPITULO3.pdf

Secretaría de Salud-Blog. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS). URL <http://https://www.gob.mx/salud/articulos/enfermedades-diarreicas-agudas-edas>

ANEXOS

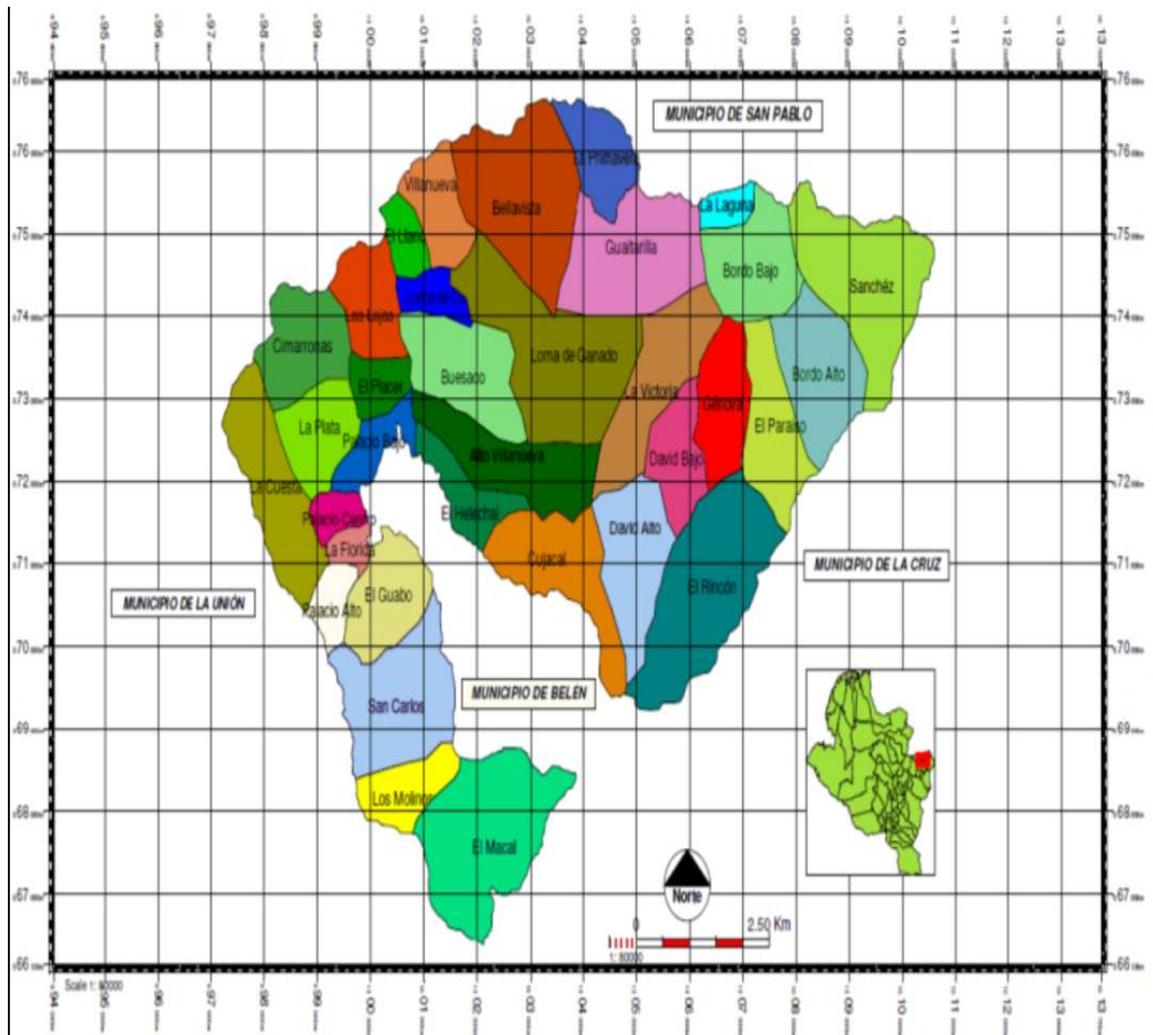
No 1 División política de Nariño



Fuente de imagen Ubicación, Extensión y Límites de Nariño.

URL: <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/narino.html>.

No 2 División policía municipio de colon Génova



Fuente de imágenes. Gobernación de Nariño.

URL: <http://xn--nario-rt.a.gov.co/inicio/index.php/mi-departamento/mapa>

Formatos diligenciados de la encuesta

UNAD UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
 ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE "ECAPMA"
 Proyecto de grado implementación de un sistema de Abastecimiento de agua en la vereda el Parateo municipio de Estón Guineá Norte

Ingeniería Ambiental
 Noviembre de 2017
 Método de encuesta: Entrevista

Fecha: 05 / 11 / 2017

Nombre y apellido: Sebastián Vozombani

1. INFORMACION GENERAL

a. Ocupación: Empleado Independiente Ama de casa Agricultor Estudiante Desempleado

b. Edad: 37

c. Número de personas en su hogar: 4

2. AGUA PARA CONSUMO EN LA ACTUALIDAD

a. ¿Qué Tipo de fuente usted se abastece de agua para consumo humano?

Acueducto
 Alivio
 Filtro quebrada o lago
 Agua lluvia

b. El servicio de agua para consumo humano es continuo o permanente?

0-10 horas/día
 11-18 horas/día
 19-23 horas/día
 24 horas/día

c. Según Usted, ¿la cantidad de agua en la fuentes hídricas de su vereda en los últimos 10 años ha?

Ha permanecido igual
 Ha aumentado
 Ha disminuido
 No sabe

d. Según sus conocimientos el agua que consume actualmente es?

Apta para el consumo
 No apta para el consumo
 Regular
 Mala

e. ¿Qué sistema de potabilización utiliza en la actualidad antes de consumirla?

Cloro
 Filtros
 Otro sistema
 Filtros o purificadores
 Ningún tratamiento

UNAD UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
 ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE "ECAPMA"

d. En que estados se ha presentado más estas enfermedades?

Niños menores de un año
 Niños de un año a 5
 Niños de 5 años a 15
 De 15 años a 30
 De 30 años a 60
 De 60 en adelante

e. ¿que tratamiento usted ha usado para tratar estas enfermedades?

Remedios caseros
 Automedicación
 Consulta a un centro de salud
 Otro cual?

5. CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

a. ¿Se le ha capacitado en algún tema referente al tratamiento sobre el agua o residuos?

SI NO

Por cual entidad?

b. Tiene conocimiento sobre la importancia del lavado de manos?

SI NO

c. ¿Cuales usted cree son los beneficios y riesgos que tiene la conexión del agua?

SI NO

De Un ejemplo de beneficio:

Firma: p. es. H.
 c.c. 2248255

MUCHAS GRACIAS POR SU INFORMACIÓN Y LA ATENCIÓN PRESTADA

UNAD UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
 ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE "ECAPMA"

f. ¿sabe de algún programa o proyecto de potabilización de agua para el consumo humano que este por iniciar o se este ejecutando?

SI NO

Cual?

Desarrollado por?

Alcalde municipal
 Empresa de acueducto
 Compañía
 Junta de acción comunal
 Otro, cual?

3. RESIDUOS, EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES

a. ¿Cuál es el sistema de aguas residuales que utiliza en la actualidad?

Vertimiento directo
 Alcantarillado
 Pozo séptico
 Otro cual?

b. ¿Que sistemas de disposición final de residuos utiliza en la actualidad?

Quema
 Botadero al aire libre
 Empresa de servicios
 Otro, cual?

c. En la actualidad, ¿usted utiliza algún sistema de tratamiento para las aguas servidas?

SI NO

Cual?

4. RIESGOS A LA SALUD DE LAS PERSONAS, ENFERMEDADES Y OTROS

a. En su familia, algún integrante ha sufrido alguna vez algún tipo de enfermedad por el consumo de agua no apta para consumo humano?

SI NO

Cual cree usted fue?

b. con que frecuencia se han enfermado?

Una vez por mes
 Una vez por año
 Dos veces por año
 Mas de 2 veces por año

c. Cree usted que la adopción de medidas para mejorar los servicios de agua, saneamiento e higiene pueden evitar una amplia gama de enfermedades?

SI NO

UNAD UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
 ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE "ECAPMA"

f. ¿sabe de algún programa o proyecto de potabilización de agua para el consumo humano que este por iniciar o se este ejecutando?

SI NO

Cual?

Desarrollado por?

Alcalde municipal
 Empresa de acueducto
 Compañía
 Junta de acción comunal
 Otro, cual?

3. RESIDUOS, EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES

a. ¿Cuál es el sistema de aguas residuales que utiliza en la actualidad?

Vertimiento directo
 Alcantarillado
 Pozo séptico
 Otro cual?

b. ¿Que sistemas de disposición final de residuos utiliza en la actualidad?

Quema
 Botadero al aire libre
 Empresa de servicios WPM (S)
 Otro, cual?

c. En la actualidad, ¿usted utiliza algún sistema de tratamiento para las aguas servidas?

SI NO

Cual?

4. RIESGOS A LA SALUD DE LAS PERSONAS, ENFERMEDADES Y OTROS

a. En su familia, algún integrante ha sufrido alguna vez algún tipo de enfermedad por el consumo de agua no apta para consumo humano?

SI NO

Cual cree usted fue? DIARREA

b. con que frecuencia se han enfermado?

Una vez por mes
 Una vez por año
 Dos veces por año
 Mas de 2 veces por año

c. Cree usted que la adopción de medidas para mejorar los servicios de agua, saneamiento e higiene pueden evitar una amplia gama de enfermedades?

SI NO

Proyecto de grado implementación de un sistema de Abastecimiento de agua en la vereda el Paraíso municipio de colon Génova-Nariño

**Ingeniería Ambiental
Noviembre de 2017**

Método de encuesta: Entrevista

Fecha

dd	mm	aa

Nombre _____ y apellido: _____

1. INFORMACION GENERAL

- a. Ocupación Empleado

 b.Edad

años
- Independiente
- Ama de casa
- Agricultor
- Estudiante
- Desempleado
- c. Número de personas en su hogar

--

2. AGUA PARA CONSUMO EN LA CTUALIDAD

- a. Qué Tipo de fuente usted se abastece de agua para consumo humano

Acueducto	
Aljibe	
Rio quebrada o lago	
Agua lluvia	

- b. ¿El servicio de agua para consumo humano es continuo o permanente?

0-10 horas/día	
10.1-18 horas/día	
18.1-23 horas/día	
23.1-24 oras/día	

- c. ¿según Usted, la cantidad de agua en las fuentes hídricas de su vereda en los últimos 10 años ha?

Ha permanecido igual	<input type="checkbox"/>
Ha aumentado	<input type="checkbox"/>
Ha disminuido	<input type="checkbox"/>
No sabe	<input type="checkbox"/>

d. ¿Según su conocimiento el agua que consume actualmente es?

Apta para el consumo	<input type="checkbox"/>
No acta para el consumo	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Mala	<input type="checkbox"/>

e. ¿Qué sistema de potabilización utiliza en la actualidad antes de consumirla?

Cloro	<input type="checkbox"/>
Hierve	<input type="checkbox"/>
Otro sistema	<input type="checkbox"/>
Filtros o purificadores	<input type="checkbox"/>
Ningún tratamiento	<input type="checkbox"/>

f. sabe de algún programa o proyecto de potabilización de agua para el consumo humano que este por ejecutar ose este ejecutando

si	no
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cual?

¿Desarrollado por?

Alcaldía municipal	<input type="checkbox"/>
Empresa de acueducto	<input type="checkbox"/>
Corponariño	<input type="checkbox"/>
Junta de acción comunal	<input type="checkbox"/>
Otro, ¿cuál?	<input type="checkbox"/>

3. RESIDUOS, EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES

a. ¿Cuál es el sistema de aguas residuales que utiliza en la actualidad?

Vertimiento directo	<input type="text"/>
Alcantarillado	<input type="text"/>
Pozo séptico	<input type="text"/>
Otro cual	<input type="text"/>

- b. Que sistemas de disposición final de residuos utiliza en la actualidad

Quema	<input type="text"/>
Botadero al aire libre	<input type="text"/>
Empresa de servicios	<input type="text"/>
Otro, ¿cuál?	<input type="text"/>

- c. ¿En la actualidad, usted utiliza algún sistema de tratamiento para las aguas servidas?

si	no
<input type="text"/>	<input type="text"/>

¿Cual?

4. RIESGOS A LA SALUD DE LAS PERSONAS, ENFERMEDADES Y OTROS

- a. ¿En su familia, algún integrante ha sufrido alguna vez algún tipo de enfermedad por el consumo de agua no apta para consumo humano?

si	no
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Cuál cree usted fue? _____

- b. ¿con que frecuencia se han enfermado?

Una vez por mes	<input type="text"/>
Una vez por año	<input type="text"/>
Dos veces por año	<input type="text"/>
Más de 2 veces por año	<input type="text"/>

- c. Cree usted que la adopción de medidas para mejorar los servicios de agua, saneamiento e higiene pueden evitar una amplia gama de enfermedades.

SI	NO

- d. ¿En qué edades se ha presentado más estas enfermedades?

Niños menores de un año

Niños de un año a 5

Niños de 5 años a 15

De 15 años a 30

De 30 años a 60

De 60 en adelante

- e. ¿qué tratamiento usted ha optado para tratar esta enfermedad?

Remedios caseros

Automedicación

Consulta a un centro de salud

¿Otro cuál?

5. CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

- a. ¿Se la ha capacitado en algún tema referente al tratamiento sobre el agua o residuos?

SI	NO

¿Por

cuál entidad?

- b. ¿Tiene conocimiento sobre la importancia del lavado de manos?

SI	NO

- c. ¿Conoce usted cuales son los beneficios y riesgos que tiene la cloración del agua?

SI	NO

De Un ejemplo de beneficio:

Firma: _____

CC. _____

MUCHAS GRACIAS POR SU INFORMACIÓN Y LA ATENCIÓN PRESTADA

Fotografía tomada a la comunidad



Fuente: esta Investigación.

Fotografía tomada en la construcción de la caseta





Fuente: esta Investigación.

Toma de Muestras y Cloro Residual en Vivienda



Fuente: esta Investigación.

Certificado de la construcción

REPUBLICA DE COLOMBIA
 ALCALDIA MUNICIPAL DE COLON GENOVA-
 NIT: 800019816-9
 CODIGO POSTAL No. 521060



LA SUSCRITA SECRETARIA DE PLANEACIÓN EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y ADMINISTRATIVAS

C E R T I F I C A:

Que el proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA DE CLORACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA EL PARAÍSO Y MEJORAMIENTO DE LA CASETA DE CLORACIÓN DE LA VEREDA EL RINCÓN EN EL MUNICIPIO DE COLÓN NARIÑO**. “se encuentra contemplado en el Plan de desarrollo municipal colon Génova (N), 2016 – 2019 “*JUNTOS AVANZAMOS*”; según el siguiente detalle.

EJE:	EQUIDAD SOCIAL PARA LA PAZ.
PROGRAMA:	JUNTOS POR EL AGUA DE CALIDAD Y SANEAMIENTO BASICO.
INDICADOR DE RESULTADO:	ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO (IRCA) EN LA ZONA RURAL
INDICADOR DE PRODUCTO:	NÚMERO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO COMUNITARIOS INSTALADOS Y/O CONSTRUIDOS

Para constancia se firma en la oficina de Planeación Municipal de Colón (N), a los veintitrés (23) días del mes de enero del año dos mil dieciocho (2018).

ADIELA GUIMAR ORTIZ
 Secretaria de Planeación Municipal (E)
 Colón Génova (Nariño).

¡Juntos Avanzamos!

Dirección: Palacio municipal Colón Génova / WEB: www.colongenova-narino.gov.co

E-mail: alcaldia@colongenova-narino.gov.co