Propuesta de mejora aplicado al sistema de abastecimiento y suministro de agua empleada en los baños de la institución educativa colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Franqui Yohao Aponza Guaza, ✉ yohaofran0721@gmail.com
Tatiana Paola Guaza Castro, ✉ tatianacastro1023@gmail.com
German Yesid Mina Aponza, ✉ yesidflyers@gmail.com
Paula Andrea Lenis Mina, ✉ andrealenismina0@gmail.com

Seleccione tipo de documento para optar al título de Tecnólogo en Producción Industrial

Asesor: James García, Magíster (MSc) en sustentación.
Ing. Industrial Maestrante en Educación Superior.
Gina Donney's Magíster (MSc) en Ciencias Agrarias.

Institución Universitaria Antonio José Camacho
Facultad de Ingenierías
Tecnología Producción Industrial
Cali - Colombia
Año 2020

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Institución Universitaria Antonio José Camacho para optar al título de tecnólogo (a) en producción industrial.

Carlos Andrés Nieto.

Jurado

Jairo José Castillo.

Jurado

Santiago de Cali, 27 de noviembre de 2020.

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Dios, a nuestras familias, compañeros y profesores de toda nuestra trayectoria que nos apoyaron incondicionalmente.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios y al profesor James García por esta labor, que se convirtió en nuestro a muleto de la suerte que nunca nos dejó y siempre nos dio esa motivación para seguir adelante y nunca desfallecer, por ultimo agradecemos a la alcaldía municipal de Guachené por brindarnos la oportunidad de ejercernos profesionalmente. Muchas gracias a todos por estar siempre hay gracias por su comprensión, amistad, generosidad y amor.

Tabla de contenido

Resumen.....9

Introducción 10

1.Planteamiento del problema.....11

1.1Antecedentes del proyecto 12

1.2 Ubicación geográfica del municipio de Guachené 13

2. Justificación.....14

3. Objetivos 16

3.1 Objetivo general 16

3.2 Objetivos específicos 16

1. Problema de investigación 17

5.Hipótesis 18

6. Marco Referencial 19

7. Marco conceptual 23

8. Metodología 24

9.Resultados 34

10. Discusión.....36

11. Propuesta de mejora.....42

12. Solución 53

13. Conclusiones 54

14. Recomendaciones 55

Referencias bibliografía 56

Listas de Tablas.

Tabla 1. Componentes de bomba de agua. 23
Tabla 2.Encuesta colegio Jorge Eliecer Gaitán. 27
Tabla 3. Interpretación de discusión de resultados de encuesta. 36
Tabla 4.Resultados en porcentajes. 39
Tabla 5. Resultados en porcentajes. 39
Tabla 6.Resultados en porcentajes. 40
Tabla 7.Resultados en porcentajes. 40
Tabla 8.presiones máximas y mínimas y los diámetros de conexión. 42
Tabla 9. Ruta Crítica. 47
Tabla 10. Calculo volumen almacenamiento 48
Tabla 11. Calculo acometida. 48
Tabla 12. Capacidad y medidas de bomba. (Gómez, 2020). 50
Tabla 13. Tabla de costos. 52

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Infraestructura del Colegio Jorge Eliecer Gaitán. 10
Ilustración 2.Municipio de Guachené Cauca. 12
Ilustración 3.Mapa de Guachené Cauca. 13
Ilustración 4. Bomba de agua, (Accesorios H. e., 2016). 19
Ilustración 5. Tanque de Almacenamiento (corona, 2020). 20
Ilustración 6. Tubería galvanizada. (ArchDaily, 2020). 21
Ilustración 7. Tubería PVC (Homecenter, 2020). 22
Ilustración 8. Gráfico de encuesta. 28
Ilustración 9. Gráfico de encuesta. 28
Ilustración 10.Gráfico de encuesta. 29
Ilustración 11.Gráfico de encuesta. 29
Ilustración 12.Gráfico de encuesta. 30
Ilustración 13.Gráfico de encuesta. 30
Ilustración 14.Gráfico de encuesta. 31
Ilustración 15.Gráfico de encuesta. 31
Ilustración 16.Gráfico de encuesta. 32
Ilustración 17.Gráfico de encuesta. 32
Ilustración 18.Gráfico de encuesta. 33
Ilustración 19. Diagrama de encuesta. 33
Ilustración 20. Procesos de saneamiento. 37
Ilustración 21 .Flujograma. 38
Ilustración 22. Plano. 43
Ilustración 23.Tanque de reserva. 44
Ilustración 24.Tanque de reserva. 44
Ilustración 25. Bomba de agua colegio Jorge Eliecer Gaitán 45
Ilustración 26. Edificación. 45
Ilustración 27. Conexión de tuberías. 46
Ilustración 28.Conexión de tuberías. 46
Ilustración 29.Hidroflo de la bomba. 51
Ilustración 30. Soporte de tanques en cascada. 58

Ilustración 31.Tanque de reserva y bomba de agua. 58
Ilustración 32.Parte superior de infraestructura colegio Jorge Eliecer Gaitán. 59
Ilustración 33. Edificación Colegio Jorge Eliecer Gaitán. 59
Ilustración 34. Cerca de Restricción. 60
Ilustración 35. Control de llenado de tanque. 60
Ilustración 36. Cableado de conexión eléctrica de hidrobomba. 61
Ilustración 37. Caja de Breaker cuarto hidrobomba. 61
Ilustración 38.Mal estado y problema en el diseño. 62
Ilustración 39.Dibujo grafico colegio Jorge Eliecer Gaitán. 62
Ilustración 40.Cargas muertas. 63

Lista de Ecuaciones

Ecuación 1. Suministro de agua potable. 26

Resumen

En este documento se dan a conocer en detalle el cómo se realizó la evaluación en cuanto a la prestación del servicio en los baños del colegio Jorge Eliecer Gaitán y posteriormente la solución a la problemática encontrada, y que esta se pueda resolver mediante la implementación de un proyecto de mejora en forma puntual en el suministro de agua, en el que se propone llevar acabo utilizando tres tanques de almacenamiento de agua elevados, posicionados en una forma que se conoce como cascada.

El agua es impulsada por una hidrobomba hasta los tanques ubicados en la parte superior de la estructura del colegio para luego obtener por medio de la precipitación un flujo de agua constante dado que se aprovecha la fuerza de gravedad. De manera obvia se tendrá en cuenta todos los requerimientos vigentes legales para llevar acabo el desarrollo de la obra.

También se muestra los estudios antes realizado para la viabilidad en la construcción del colegio Jorge Eliecer Gaitán teniendo en cuenta que este presente proyecto busca o pretende realizar unas mejoras al suministro de agua ya existente.

Palabras clave: Sistema, abastecimiento, suministro, agua potable.

Introducción

La presente investigación hace alusión al uso adecuado del suministro de agua aplicado en los baños del colegio Jorge Eliecer Gaitán ubicado en la cll4 cra 9, Guachené Cauca.

Escenografía actual

El sistema de suministro de agua de la institución trabaja en la actualidad de la siguiente manera. El agua que suministra la red pública cae directamente a un tanque de recolección de capacidad de 6000 litros de allí por medio de una tubería 1”1/2 es tomada por una hidrobomba, está a su vez se conecta con la red de suministro del plantel la cual bombea el agua hasta los baños de la primera etapa “obra de remodelación del colegio Jorge Eliecer Gaitán.

El inconveniente está en que el sistema trabaja de forma que para que llegue el agua a los baños del plantel la bomba debe estar siempre encendida, este funcionamiento trae consigo una cadena de sucesos. Al terminar la jornada académica que comprende un horario de lunes a viernes de 7:00 am a 1:00 pm el personal de mantenimiento y aseo de forma autónoma bajan los breakers y apagan el equipo cortando así el suministro de agua y al día siguiente no es oportunamente restablecido ya que no hay personal designado para esta labor. A falta que no hay una persona encargada de apagar o encender la bomba esta puede permanecer más tiempo del necesario en operación o al contrario permanecer apagada como es lo habitual. Se demuestra en los resultados de la encuesta. Por lo cual constituye el principal motivo del problema presente en el mal servicio que ofrece la institución en cuanto a saneamiento básico aplicado a los baños de está.

El funcionamiento actual además incurre en un elevado consumo de energía eléctrica al igual que un alto desgaste del equipo debido a un excesivo uso al tener que estar en operación continua para que pueda existir un constante flujo de agua.

Foto alusiva a las instalaciones de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Ilustración 1. Infraestructura del Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

1.Planteamiento del problema

Guachené es uno de los 42 municipios del departamento del cauca, Colombia. Está localizado en la provincia norte, Se encuentra a 89 km de la capital departamental Popayán. Es el último municipio creado en este departamento, en diciembre del 2006.

Posee características biofísicas, sociales, económicas y culturales de alta homogeneidad caracterizada por la presencia del 99% de afrodescendiente, de una población de 19.553 habitantes. Comprende una extensión de 9.884 hectáreas.

Con la creación de la zona franca se asentaron en el territorio Varias industrias ya hacen aproximadamente 21 años, esto trajo consigo un nuevo auge económico y la necesidad de un personal académicamente especializado obligando al municipio a fijar esfuerzos por bridar una mejor educación en todos los aspectos como en la creación y mejora en infraestructuras de centros Educativos. En el Municipio de Guachené se encuentra situado el Colegio Mixto Jorge Eliecer Gaitán el cual ofrece educación formal en los grados de sexto a once niveles de secundaria, es la institución de mayor cobertura en el municipio de Guachené para ello cuenta con una planta física amplia. Se puede asegurar que sí un establecimiento educativo es adecuado para los estudiantes esto asegura que los niños reciban una educación integral con calidad. La calidad no solamente depende de los recursos pedagógicos, sino también de las instalaciones de la infraestructura educativa (Guachené, 2006).

La problemática central de este proyecto de investigación, está relacionada con las condiciones físicas en cuanto a saneamiento básico en la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Guachené Cauca.

La problemática es en un comienzo evidenciada por estudiantes de la universidad Antonio José Camacho de Cali Valle, que al momento ocupan las instalaciones del colegio en el municipio de Guachené Cauca como sede en este departamento. Ante el mal servicio que se brindan en los baños del colegio Jorge Eliecer Gaitán, lo cual se hace evidente la falta constante del servicio de agua, que debería de ser suministrada para uso de los baños y posteriormente es corroborado el problema. En una encuesta realizada a los estudiantes del plantel educativo de la jornada ordinaria, es cómo surge la idea de realizar los estudios correspondientes que permitan generar una propuesta con el objetivo de garantizar el suministro de agua constante y con ello mejorar la prestación del servicio

que cumplen las baterías sanitarias y así brindar unas condiciones dignas y seguras a toda la comunidad estudiantil.

1.1Antecedentes del proyecto

Foto aérea reciente año 2020 del municipio de Guachené Cauca.

Ilustración 2.Municipio de Guachené Cauca.
(Guachené A. m., 2020).

Como parte de sus acciones de responsabilidad social empresarial, el grupo familia apoyo la modernización y construcción de las nuevas instalaciones de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en Guachené Cauca, la cual beneficiara en su primera etapa acerca de 1.100 niños de las 22 veredas que conforman este municipio.

El evento contó con el alcalde de Guachené en su entonces Francisco José Paz Zapata, el ex rector del colegio Hugo Idrobo Díaz, Gerente de planta familia del pacifico en caloto, Néstor Betancourt; María Adelaida Pérez, Gerente de desarrollo organizacional del grupo familia, y varios estudiantes beneficiados con la Institución Educativa.

Guachené tiene un plan de gobierno que quiere destacarse en ofrecer calidad de educación como una estrategia de equidad para su población este es un municipio recientemente creado dado que es un territorio que se separó de caloto y por ello, está comprometido en invertir en su comunidad y en ese contexto encuentran que la educación es el camino. “Las nuevas tecnologías

implementadas en el colegio van a permitir mejorar el ambiente educativo, y aprendizaje para los muchachos", precisó el alcalde de Guachené Francisco José Paz Zapata (Popayan., 2015).

1.2 Ubicación geográfica del municipio de Guachené

Ubicación nacional, departamental y mapa regional del municipio de Guachené Cauca.

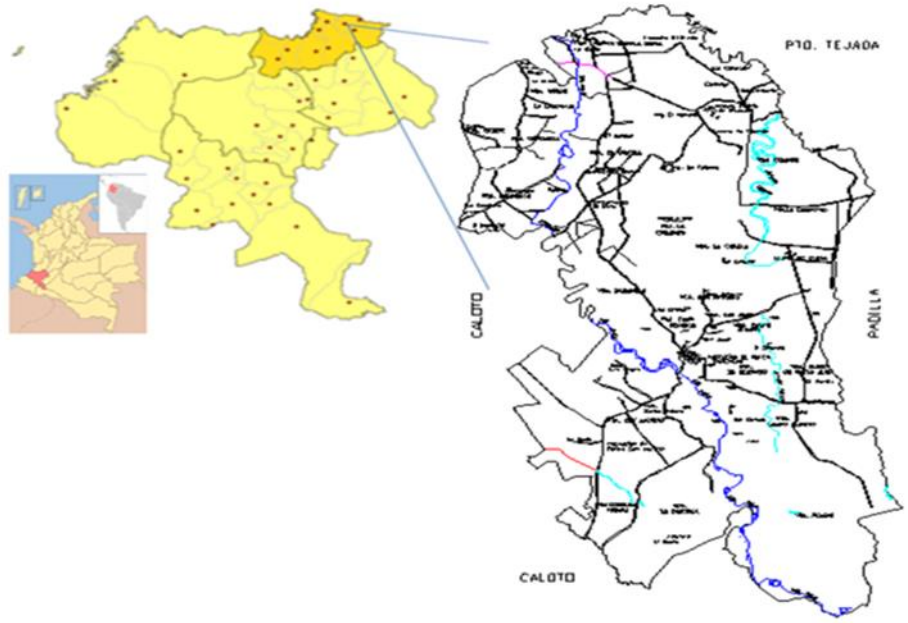


Ilustración 3.Mapa de Guachené Cauca.
(Plan de Desarrollo A. m., 2020).

El saneamiento básico es un derecho humano por lo tanto el estado es encargado de promover el mejoramiento y prevención de las condiciones sanitarias asegurando adecuadas condiciones físicas focalizadas en mejorar la prestación del servicio, por otra parte, el estado también es el encargado de promover la educación básica pública. Enfocado estos dos aspectos donde muestran obligaciones y necesidades que se trasladan a la institución pública y educativa de Jorge Eliecer Gaitán de Guachené Cauca. En donde se evidencian unas limitaciones en la prestación del servicio (labarces, 2012).

2. Justificación

El saneamiento básico es un derecho humano y elemento fundamental en la atención primaria para garantizar la buena salud en una comunidad.

Saneamiento básico es el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias optimas de fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano. Disposición sanitaria de excretas y orina, ya sea en letrinas o en sistemas con arrastre hidráulico entre otras connotaciones textuales y funcionales. El problema que se busca resolver mediante la realización de este trabajo es de dicha naturaleza. El cómo mejorar el sistema de abastecimiento de agua para la disposición sanitaria de los excrementos y orina en los baños de la institución educativa, publica Jorge Eliecer Gaitán, cuya ausencia constante del agua no permite brindar un adecuado servicio. Con la siguiente apreciación se denota que la problemática y posible solución afecta a un grupo social otorgando la caracterización del problema, dicho en otras palabras pretende resolver un problema de naturaleza social en la cual se encuentra la motivación generalizada, del por qué la realización del proyecto, no siendo más que la ferviente vocación de ayudar a la comunidad a través de la utilización de las habilidades profesionales adquiridas y la implementación de modelos de estudio de cuestionamientos teóricos, como también el desarrollo y mejora de sistemas de servicios o productivos. Teniendo por objeto también cumplir en lo que demanda la ley colombiana en su constitución política en el artículo 49-A dentro del capítulo ll del título ll en donde User (2020) promueve "Todas las personas tienen derecho a unos servicios de agua y saneamiento físicamente accesibles, que se encuentren dentro o en las inmediaciones de su hogar, su lugar de trabajo o las instituciones educativas o de salud" la situación a resolver en este trabajo tiene una implicación vigente a la fecha actual abril 5 del año 2020 y las expectativas de respuesta o desarrollo físico del problema investigado debido a la urgencia mundial que se atraviesa en la actualidad en cuanto atención y prevención del coronavirus (covid-19), según información tomada de la página oficial de Min salud (ministerio de salud) son virus que surgen periódicamente en diferentes áreas del mundo y que causan infección respiratoria aguda (IRA), es decir gripa, que puede llegar a ser leve, moderada o grave. El nuevo coronavirus (covid-19) ha sido catalogado por la Organización Mundial de la salud como una emergencia en salud pública de importancia internacional. Se ha identificados casos en todos los continentes y, el 6 de marzo del presente año se confirmó el primer caso en Colombia.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y SUMINISTRO DE AGUA.

Aludido a la problemática la medida más efectiva para prevenir el covid-19 es lavarse las manos correctamente con agua y jabón y hacerlo frecuentemente reduce hasta el 50% el riesgo de contraer la enfermedad advierte también Min salud. Por lo expuesto anteriormente se difiere una vez más la importancia del proyecto y su importancia en la pronta ejecución, a corto plazo de proyección antes del 31 de diciembre del 2020. Otras ventajas que se demuestran en la realización de este, es el ahorro en la energía eléctrica, como la eficiencia en el uso del recurso hídrico, entre aspectos que valen la pena mencionar como la seguridad misma de la comunidad educativa.

Por su parte Labarces (2012) afirma que, el saneamiento básico es un derecho humano y un elemento fundamental de la prevención primaria para mejorar la salud, saneamiento básico es el mejoramiento y la prevención de las condiciones sanitarias optimas de fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano. Disposición sanitaria de excrementos y orina, ya sea en letrinas o baños.

La característica principal es eliminar sin riesgo la orina y las heces fecales manteniendo las buenas condiciones de higiene, Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es la falta de agua en la instalación sanitaria.

- Red no adecuada para la conducción del agua.
- Falta constante del suministro de agua.

La investigación de este problema de saneamiento básico se realizó por el interés social que no es más que el afán por brindar y permitir un adecuado uso del abastecimiento de agua a la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán (Labarces, 2020).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Plantear por medio de un estudio las mejoras que se pueden realizar en el sistema de abastecimiento de agua para la disposición sanitaria en los baños de la institución educativa pública, Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

3.2 Objetivos específicos

Lograr mediante el análisis de un sistema de bombeo de agua adecuado, el suministro del agua necesaria para los baños de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Brindar a los estudiantes y docentes mejores condiciones en el servicio que brinda la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en los baños, mejorando la disposición del recurso hídrico en estos.

Medir el Impacto del costo beneficio de la propuesta de mejorar el sistema de agua en la institución.

1. Problema de investigación

Formulación del problema

Como se puede mejorar el sistema de abastecimiento de agua Potable para la disposición sanitaria en los baños de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán ya que no es constante y esto nos trae malos olores y mala disposición de las personas.

Sistematización

- ¿ Lograr mediante el análisis de resultados la manera más conveniente y práctica de llevar acabo el manejo del agua en cuanto al uso en los baños de la institución educativa.
- ¿Cómo generar y Brindar a los estudiantes y docentes de la institución mejores condiciones de saneamiento básico en lo referente al uso del baño?
- ¿Cómo medir el Impacto del costo beneficio de la propuesta de mejorar el sistema de agua en la institución?

Delimitación del tema.

Saneamiento básico: Aplicado al sistema de abastecimiento y suministro de agua empleada en los baños de la institución educativa colegio Jorge Eliecer Gaitán municipio de Guachené departamento del cauca, Colombia.

5.Hipótesis

Con la adecuación del sistema hidráulico del suministro de agua a las baterías sanitarias de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán se pretende mejorar la calidad en el suministro de agua garantizando la salubridad, higiene y bienestar para los estudiantes.

6. Marco Referencial

A continuación, se realizará una breve descripción de los elementos que se van a implementar en el proyecto de saneamiento básico de la institución educativa Jorge Eliécer Gaitán.

Partes de la bomba de agua

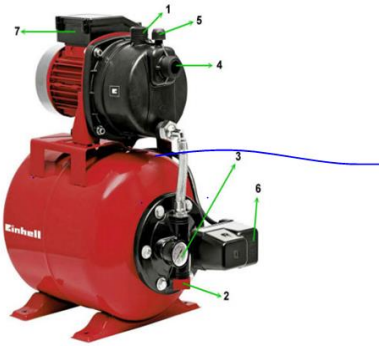


Ilustración 4. Bomba de agua, (Accesorios H. e., 2016).

1. Toma de presión (rosca macho R1)
2. Tornillo para el drenaje del agua
3. Manómetro
4. Conector para aspiración (R1 rosca macho)
5. Tornillo para el llenado del agua
6. Interruptor de presión
7. Interruptor de alimentación

Tanque de 1100 litros

Los tanques tipo botella están diseñados para dar al usuario otra alternativa en el almacenamiento de agua, estos tanques son compactos, resistentes a la intemperie, higiénicos y resistentes a golpes.

Ilustración 5. Tanque de Almacenamiento (corona, 2020).

Tubería galvanizada

En esta imagen se muestra arrumes de tubería galvanizada para uso en este proyecto que recubrirá el cableado que van desde la parte eléctrica de la bomba hasta las flotas de nivel.

Ilustración 6. Tubería galvanizada. (ArchDaily, 2020).

Es un producto sometido a un proceso de galvanización, prefabricado y bañado en zinc fundido, lo que evita la oxidación y el envejecimiento rápido de la tubería.

Tubería PVC

Las tuberías de PVC hidráulico (cloruro de vinilo), también conocidas como PVC presión, se fabrican mediante un proceso de extrusión y se presentan biselados y abocardados para su unión por encolado.

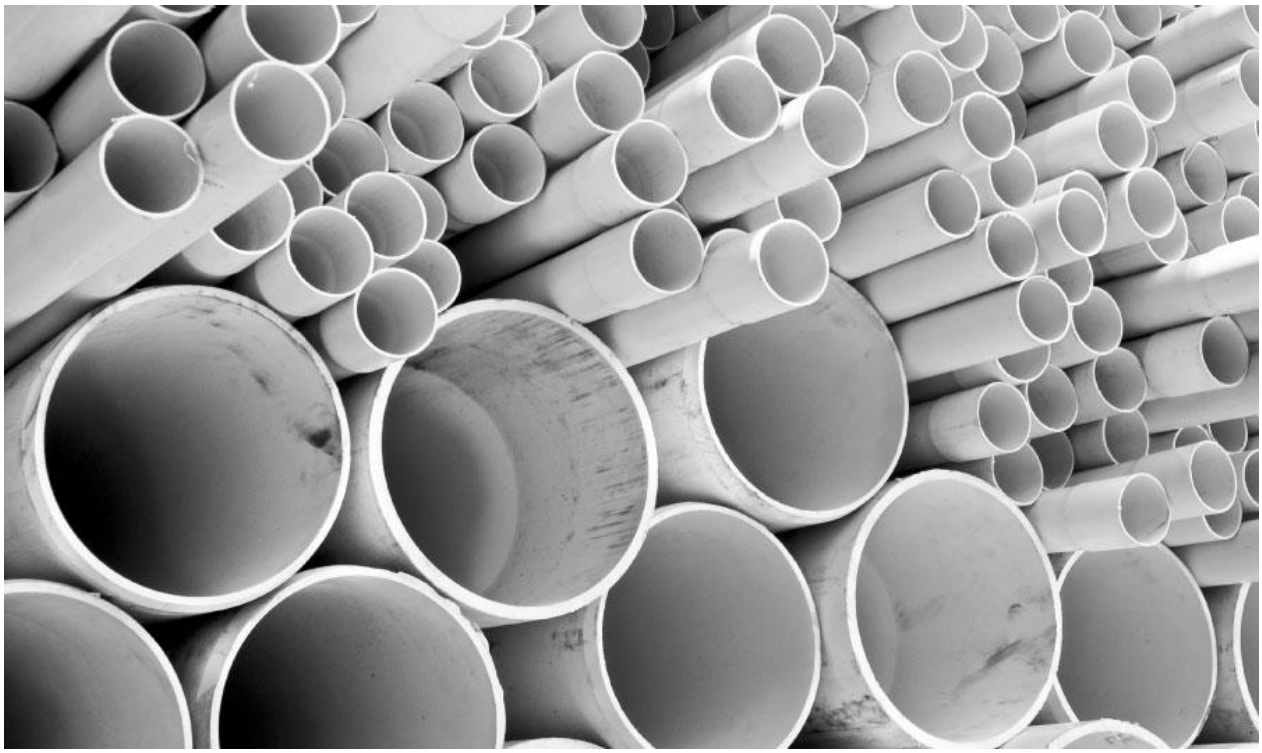


Ilustración 7. Tubería PVC (Homecenter, 2020).

7. Marco conceptual

A continuación, Componentes principales de la bomba hidroflo de agua que se va a utilizar en la propuesta de mejora de suministro de agua en la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Tabla 1. Componentes de bomba de agua.

Componentes principales de la bomba de agua	
Carcasa	Cuerpo que recubre el mecanismo del avance del agua, generalmente debe de incluir un tratamiento contra la corrosión, de acero inoxidable o hierro fundido si no es sometido.
Entra y salida	Conductos por donde circula el agua. El de entrada se conoce como “aspiración " y el de salida como "impulsión".
Impulsor, rotor o volutas	Dispositivos usados para impulsar el agua contenido en la carcasa y pueden ser del tipo aspas, alabes, etc.
Sellos, retenes y anillos	Elementos que permiten el correcto sellado de la bomba generando cierta comprensión interna.
Eje del impulsor	Elementos que sostienen el impulsor para que gire sobre este.
Cojinetes o rodamientos	Pieza que sostiene adecuadamente el eje del impulsor.
Paneles de control	Dispositivo que perite el accionamiento de la bomba y puede contener interruptores y botones para encendidos de tención etc.
Motor	Componente fundamental que permiten mover el eje y a la vez el impulsor para permitir el movimiento del agua. Dependiendo de su potencia, podrá, movilizar más agua en el menor tiempo posible. Puede contener otras piezas como ventilador, bobina, imanes, etc.

(Accesorios H. e., 2016).

8. Metodología

Tipo de investigación

Método deductivo

Se considera que el proyecto parte de datos generales que luego permitan a los investigadores llegar a una conclusión de tipo particular, algunos de estos datos son: Análisis documental del plan de gobierno del alcalde Elmer Abonia, monografía de la constitución política colombiana sobre el tema saneamiento básico, entrevista realizada al secretario de educación municipal Yonni Amu Viafara, resultados estadísticos objeto de estudio comunidad educativa del plantel Jorge Eliecer Gaitán.

En la elaboración del siguiente estudio se dio una serie de pasos a saber:

Análisis de datos específicos: plan de gobierno municipal enfocado aportes sectores educativos alcalde Elmer Abonia, monografía normatividad vigente, decretos constitucionales referentes a saneamiento básico, marcos de referencia, análisis de resultados diagnóstico.

Trabajo de campo: Visitas a la institución educativa entrevista con el secretario de educación municipal Yonni Amu Viafara, entrevista con el señor rector de la institución educativa Wilson Lucumi charlas con docentes y encargados del mantenimiento de la parte física de la institución.

Los datos que soportan la investigación cuantitativa como cualitativa fueron extraídos de una encuesta realizada a los estudiantes, como principales usuarios del servicio de baños en el plantel y por ende los mayores perjudicados en la mala prestación del servicio. Otro método de información de campo fue el visual donde se denota fallas físicas en el diseño técnico funcional en equipos y fallas de origen arquitectónico

En la tecnificación de criterios en cuanto a la detección de fallas y propuestas de mejora se contó con la ingeniera encarga de la secretaria de infraestructura municipal Yuri Cantoñi y la

tecnóloga en obra civil señora Marínela Aponza Guaza, de igual modo el acompañamiento logístico de la secretaria de servicios públicos municipal a la cabeza del señor Esneider Lasso.

Es necesario mencionar que el material técnico de aporte a la investigación de campo por parte de los profesionales, en cuanto a la problemática de la no constante permanencia del agua en los baños de la institución y su posible solución son criterios de los ponentes del proyecto, teniendo en cuenta los resultados de la investigación.

La asesoría profesional brinda el soporte técnico el cual es requerido por el modelo de estudio expuesto antes en el desarrollo de un trabajo de investigación, este es de tipo social.

Suministro de Agua potable

Las redes, tanque y demás elementos del sistema se diseñan de manera que aseguren los caudales necesarios para los diferentes aparatos y mantengan las presiones requeridas. Se satisface la demanda de acuerdo con las normas aplicables y los posibles tipos de consumo para el establecimiento.

Para el cálculo de las tuberías de abastecimiento se utilizó un coeficiente de razonamiento C= 150 para tuberías PVCP. Los caudales se determinaron mediante la fórmula de HUNTER y los diámetros de las tuberías se calcularon con la ecuación de Hacen Williams.

Redes de suministro

Para el cálculo de caudales hidraulicos se toma las unidades de Hunter.

Para el cálculo de las perdidas por friccion en las tuberias de suministro, se utiliza la formula de “HAZEN WILLIAMS”.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y SUMINISTRO DE AGUA.

Unidades de Hunter y formula de “Hazen williams.

$$J = 1000 \times \left[\frac{Q}{280 \times C \times \varnothing^{2.63}} \right]^{1.85}$$

DONDE :

J : Pérdidas por fricción : m/Km.
Q : Caudal transportado : Lts/seg.
Ø : Diámetro Nominal : mts
C : Coeficiente de rugosidad

C : Hierro Galvanizado = 100
C : Cobre = 140
C : PVC = 150

Para el cálculo de presión en los extremos se utiliza la ecuación de " BERNOULLI ".

$$Z1 + (P1 / \Pi) + (V1/2)^2 = Z + P2 + (V2 / 2)^2 + hf\,(1 - 2)$$

Donde: hf (1-2) = J x L1-2 y L1-2 = Long-Tubería + Long. equivalente por accesorios.

Π = Peso específico del agua.

Ecuación 1. Suministro de agua potable.

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón.

Fuente: Tomado del libro de plano institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en el área de planeación en la alcaldía municipal de Guachené Cauca.

Visualización del formato de la encuesta

En este formato se muestra el estudio que se realizó a la comunidad estudiantil de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Tabla 2.Encuesta colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Encuesta a institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.			
1. Sexo.	F	5. ¿Cómo califica el servicio de agua en los baños?	Malo
	M		Regular
2. ¿Utilizan los baños de la institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán?	Si	6. ¿Cuándo usted va a utilizar los baños en qué condiciones los encuentra?	Limpio
	No		Sucio
3. ¿Cuantas veces al día utiliza usted el baño?	0	7. ¿Es agradable para usted utilizar el servicio de los baños?	Si
	1		
	2		No
	3		
	5		
4. ¿Cuándo usted utiliza el baño hay suministro de agua?	Si	8. ¿Está de acuerdo con que en la institución se mejore las condiciones sanitarias a través del abastecimiento de agua en los baños?	Si
	No		
9. ¿Está de acuerdo en emprender una campaña para el uso adecuado de los baños?	Si	10. ¿Si se logra mejorar las condiciones sanitarias en la institución usted se compromete a mantenerla en óptimas condiciones?	Si
	No		No
11. ¿Qué cree usted que se puede implementar o modificar, al servicio para mejorar su condición?	Arreglo de tubería		
	Suministro constante de agua		
	Mejoras en equipamiento		

Fuente: Ponentes

El cuestionario se desarrolló el primer semestre del siclo escolar del año 2020.

Resultados de encuesta.

Se considera importante mostrar los resultados que se obtuvieron luego de realizar la encuesta, y se exponen en los siguientes gráficos pregunta por pregunta.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Quiénes utilizan con más frecuencia el servicio sanitario?

Etiquetas de fila	Cuenta de Sexo
Femenino	25
Masculino	15
Total, general	40

Ilustración 8. Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Utiliza los baños de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán?

Etiquetas de fila	¿Utilizas los baños de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán?
No	24
Si	16
Total, general	40

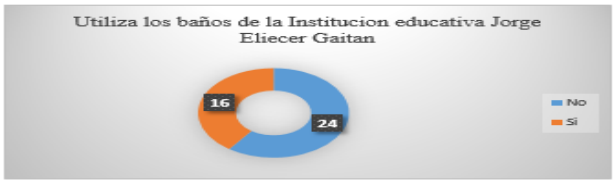


Ilustración 9. Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Cuantas veces al día utiliza usted el baño?

Etiquetas de fila	¿Cuantas veces al día utiliza usted el baño?
0	16
1	4
2	7
3	10
5	3
Total, general	40

Ilustración 10.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Cuándo usted utiliza el baño hay suministro de agua?

Etiquetas de fila	¿Cuándo usted utiliza el baño hay suministro de agua?
No	31
Si	9
Total, general	40

Ilustración 11.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Cómo califica el servicio de agua en los baños?

Etiquetas de fila	¿Cómo califica el servicio de agua en los baños??
Malo	34
Regular	6
Total, general	40

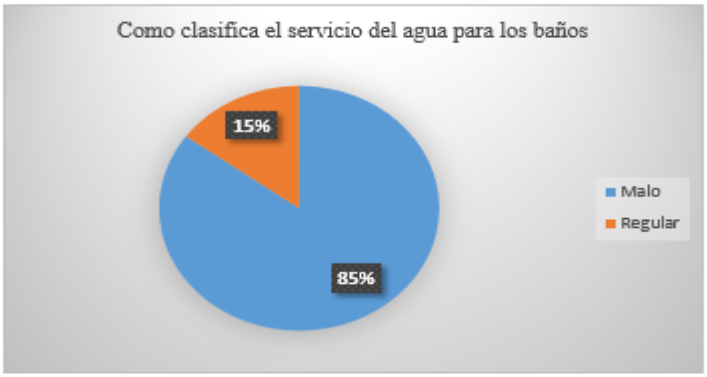


Ilustración 12.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Cuándo usted va a utilizar los baños en qué condiciones lo encuentra?

Etiquetas de fila	¿Cuándo usted va a utilizar los baños en qué condiciones lo encuentra?
Limpio	6
Sucios	34
Total, general	40

Ilustración 13.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Es agradable para usted utilizar el servicio de los baños?

Etiquetas de fila	¿Es agradable para usted utilizar el servicio de los baños?
No	32
Si	8
Total, general	40

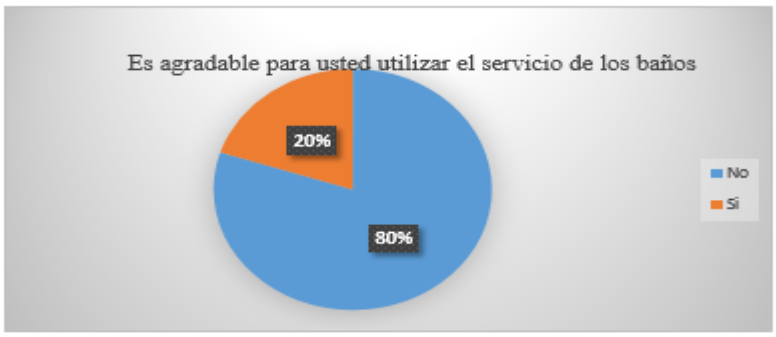


Ilustración 14.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Está de acuerdo con que en la institución se mejore las condiciones sanitarias a través del abastecimiento de agua en los baños?

Etiquetas de fila	¿Está de acuerdo con que en la institución se mejoren las condiciones sanitarias a través del abastecimiento de agua en los baños?
Si	40
Total, general	40

Ilustración 15.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Está de acuerdo en emprender una campaña para el uso adecuado de los baños?

Etiquetas de fila	¿Está de acuerdo en emprender una campaña para el uso adecuado de los baños?
Si	40
Total, general	40

Ilustración 16.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Si se logra mejorar las condiciones sanitarias en la institución usted se compromete a mantenerla en óptimas condiciones?

Etiquetas de fila	¿si se logra mejorar las condiciones sanitarias en la institución usted se compromete a mantenerla en óptimas condiciones?
No responde	8
Si	32
Total, general	40

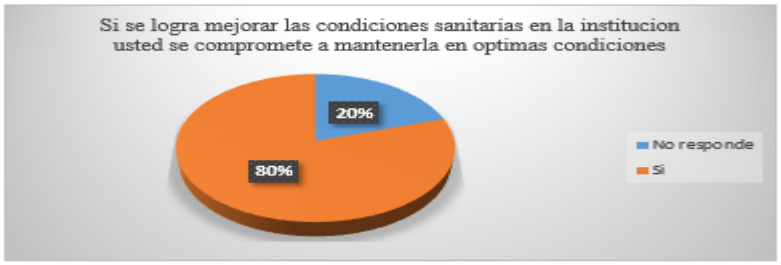


Ilustración 17.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y SUMINISTRO DE AGUA.

Se muestra en diagrama de torta y en valor porcentual los resultados a la pregunta formulada en la encuesta. ¿Qué cree usted que se puede implementar o modificar, al servicio para mejorar su condición?

Etiquetas de fila	¿Qué cree usted que se puede implementar o modificar, al servicio para mejorar su condición?
Arreglar la tubería	16
Suministro constante de agua	9
Mejoras en equipamiento	15
Total, general	40

Ilustración 18.Gráfico de encuesta.

Fuente: Ponentes.

Diagrama de barras de encuesta colegio Jorge Eliecer Gaitán.

En el diagrama de pareto se puede visualizar los resultados de la encuesta en forma grafica.

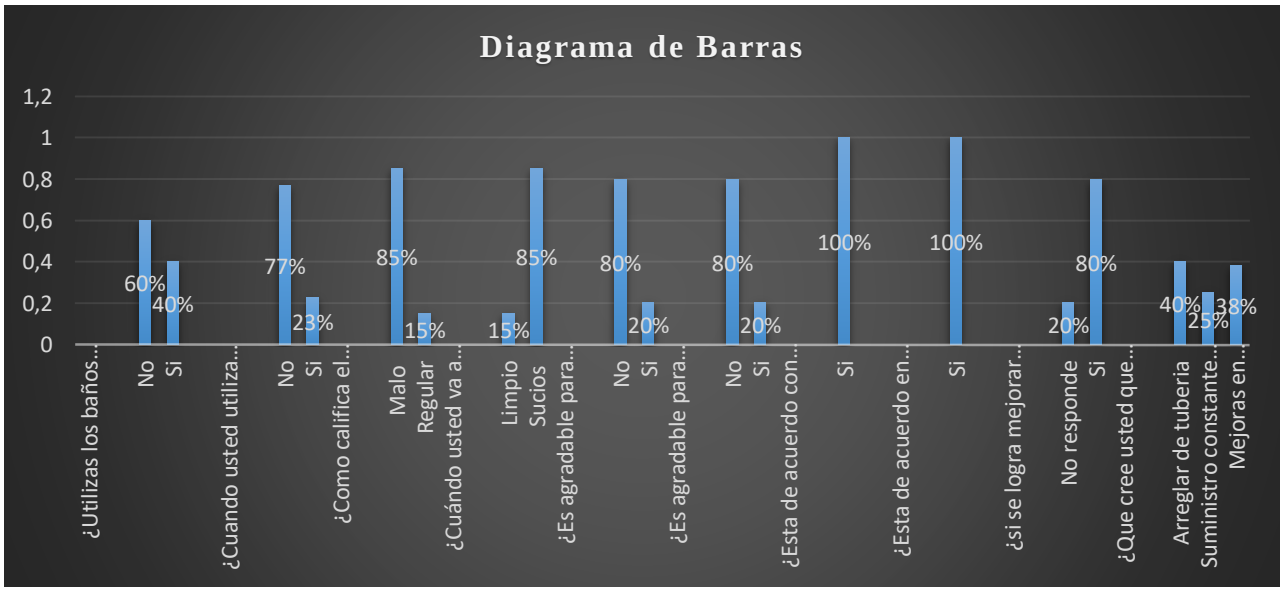


Ilustración 19. Diagrama de encuesta.

Fuente: Ponentes

El cuestionario se desarrolló el primer semestre del ciclo escolar del año 2020.

9.Resultados

Lo que se requiere con esta propuesta es generar bienestar a los estudiantes y docentes a las necesidades básicas en cuanto al saneamiento básico y garantizar una reducción económica con lo que se refiere al consumo de energía del colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Hidroflo

1.1/2A-1.0W-LA100H

Electrobomba construida en hierro gris cl.30, conexión de succión y descarga de 1.1/2" Npt, rotor tipo cerrado en acero inoxidable aisi 304, con paso de sólidos de 3 mm, obturación por sello mecánico carbón – cerámica de 5/8 tipo resorte corto y con motor monofásico odp de 1 hp - 110/220 voltios – 3500 rpm.

Características

Equipo pre ensamblado en fábrica. Conformado por una motobomba, un tanque hidroacumulador, arrancador montado, válvula de píe, válvula de cheque, interconexión tanque manómetro, manómetro, presos tato y switch flotador.

- Tanque presurizado metálico, con membrana soportada en dos puntos de apoyo, no contamina el líquido, mínimo servicio requerido, ahorran costo de energía.
- Controlados por interruptores de presión con diferenciales de 20psi.
- Ubicables en pequeños espacios, fáciles de instalar y usar, conectando únicamente la tubería de succión y descarga de la motobomba y la fuente de energía.
- Arrancadores eléctricos directos con protección térmica incorporada según potencia, control por switch de presión y switch de flotador para protección de mínimo nivel de agua.

Aplicaciones

- Industrial para presurización de redes
- Agrícola en cultivos, riegos y residencias rurales.

- En el lavado de instalaciones ganaderas, porcícolas y avícolas

Especificaciones

- Tanque presurizado metálico horizontal modelo: LA-100H con capacidad de 100 litros y presión máxima de operación 150 psi. diámetro de salida del tanque 1.1/4"
- Los Hidroflo incluyen arrancador montado, válvula de pie, válvula de cheque, interconexión tanque, manómetro, presostato, y switch flotador.
- Arrancadores eléctricos directos con protección térmica incorporada según potencia, control por switch de presión y switch de flotador para protección de mínimo nivel de agua.

10. Discusión

Según la encuesta realizada sobre la prestación de servicio de los baños de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán, se llegó al análisis que se requiere de una mejora en el sistema de suministro de agua. esta decisión fue tomada después de hacer el bosquejo de la encuesta en los cuales se toaron cuatro puntos a consideración que fueron arrojando un resultado numérico el cual se relaciona a continuación.

En esta tabla muestran las preguntas y sus respectivas respuestas que indican la falla en la buena prestación del servicio en los baños en la encuesta realizada en la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Tabla 3. Interpretación de discusión de resultados de encuesta.

¿Está usted de acuerdo con que en la institución se mejore las condiciones sanitarias a través del abastecimiento de agua en los baños?	De acuerdo 40	No de acuerdo 0
¿Cuándo utiliza los baños hay suministro de agua?	No = 31	Si =9
¿Cómo califica el servicio de agua en los baños?	Malo =34	Regular = 6
¿Es agradable para usted utilizar los servicios de los baños?	No = 32	Si = 8

Fuente: Ponentes.

Fases de los procesos de saneamiento

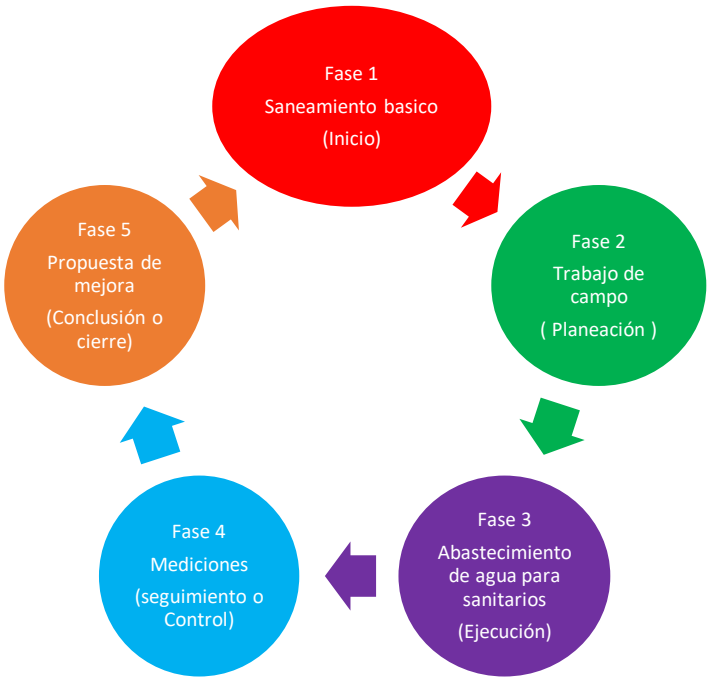


Ilustración 20. Procesos de saneamiento.

Fuente: Ponentes.

Fase de planeación

Este se llevará a cabo mediante visitas a la Institución educativa para la recolección de datos sobre los estudiantes, en esta se evaluará el grado de aceptación del saneamiento básico también se medirán distancias que hay del tanque de reserva hacia los baños, se tomarán fotos donde se visualice el trabajo ejecutado por los estudiantes de la universidad Antonio José Camacho junto con la ayuda del actual alcalde Elmer Abonia y el rector de la institución se buscaran fondos para mejorar esta problemática que se presenta en el colegio.

Flujograma de procesos

De acuerdo a este flujograma podemos evidenciar como es el sistema de suministro de agua en las baterías sanitarias de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

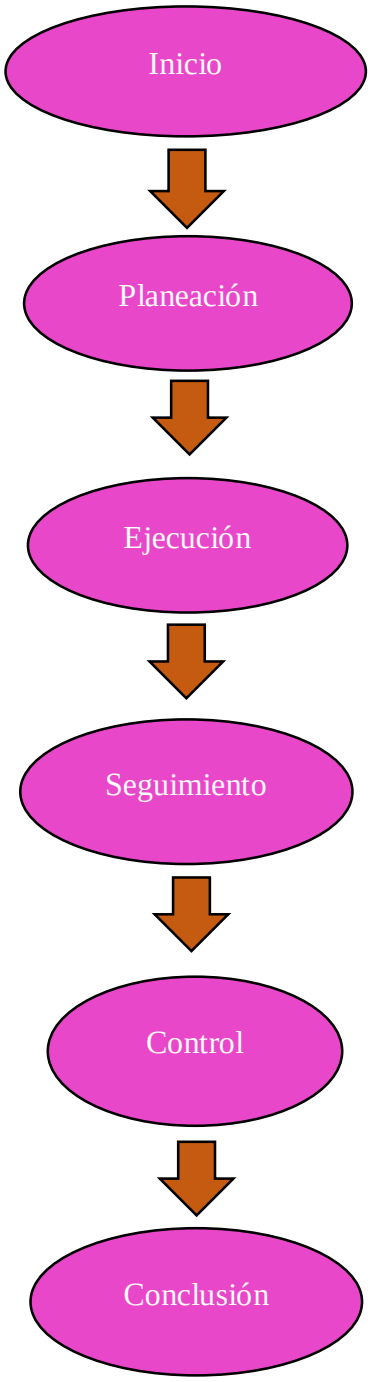


Ilustración 21 .Flujograma.

Fuente: Ponentes.

Encuesta realizada en porcentajes.

En esta tabla se puede evidenciar los resultados en porcentajes de la encuesta realizada a la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán. preguntas de la 1 a la 4.

Tabla 4.Resultados en porcentajes.

Cuenta de Sexo	Cantidad	%	¿Utilizas los baños de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán?	Cantidad	%
Femenino	25	62%	No	24	60%
Masculino	15	38%	Si	16	40%
¿Cuantas veces al dia utiliza usted el baño?	Cantidad	%	¿Cuando usted utiliza el baños hay suministro de agua.?	Cantidad	%
0	16	40%	No	31	77%
1	4	10%	Si	9	23%
2	7	17%			
3	10	25%			
5	3	8%			

Fuente: Ponentes.

En esta tabla se puede evidenciar los resultados en porcentajes de la encuesta realizada a la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán. preguntas de la 5 a la 8.

Tabla 5. Resultados en porcentajes.

¿Como califica el servicio de agua en los baños.?	Cantidad	%	¿Cuándo usted va a utilizar los baños en que condiciones lo encuentra.?	Cantidad	%
Malo	34	85%	Limpio	6	15%
Regular	6	15%	Sucios	34	85%
¿Es agradable para usted utilizar el servicio de los baños?	Cantidad	%	¿esta de acuerdo con que en la institución se mejoren las condiciones sanitarias atraves del abastecimiento de agua en los	Cantidad	%
No	32	80%	Si	40	100%
Si	8	20%			

Fuente: Ponentes.

En esta tabla se puede evidenciar los resultados en porcentajes de la encuesta realizada a la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán. preguntas de la 9 a la 10.

Tabla 6.Resultados en porcentajes.

¿esta de acuerdo en emprender una campaña para el uso adecuado de los baños?	Cantidad	%	¿si se logra mejorar las condiciones sanitarias en la institucion usted se compromete a mantenerla en optimas condiciones?	Cantidad	%
Si	40	100%	No responde	8	20%
			Si	32	80%

Fuente: Ponentes.

En esta tabla se puede evidenciar los resultados en porcentajes de la encuesta realizada a la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán. Pregunta 11.

Tabla 7.Resultados en porcentajes.

¿Que cree usted que se puede implementar o modificar, al servicio para mejorar su condición?	Cantidad	%
Arreglar de tuberia		40%
Suministro constante de agua.		25%
Mejoras en equipamiento		38%

Fuente: Ponentes

Muestra no probabilística y discrecional.

La muestra es no probabilística: Debido a que el tamaño de la muestra extraída no es representativo a de más consiste en un número de individuo que presentan ciertas condiciones

Discrecional: A criterio de los ponentes los elementos fueron elegidos pensando en aquellos que puedan aportar al estudio "estudiantes del plantel"

Es de resaltar que el cuestionario se realizó con el propósito de medir el grado satisfacción e insatisfacción como también frecuencia en el uso de los baños de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán. Además, se utilizaron otras dos técnicas e igual de fundamentales en la recolección de datos las cuales son:

- Entrevista
- Observación

La entrevista: en el marco de la investigación realizada a los señores secretario de educación municipal y el señor rector de la Institución.

La observación: Técnica utilizada por la parte profesional en este caso la ingeniera Yuri Cantoñi y la tecnóloga civil Marínela Apoza Guaza como también los ponentes de la investigación, motivo análisis de un proceso u operación como también la apariencia y característica física de algo.

Todas estas tres se conjugan para dar un diagnóstico de la problemática existente, pero a un no concluyente porque a un faltan incluir otras variables como la cuantificación de costos.

11. Propuesta de mejora

El agua que la bomba toma del tanque de bombeo y luego es suministra directamente a la red del colegio que sea depositado a un tanque de reserva ubicado en la parte superior de la estructura de tres pisos de altura de la primera etapa “obra remodelación del colegio” a la vez este sea conectado al sistema de agua del edificio para que por la acción de gravedad baje y suministre el agua a los baños de la edificación. Añadiendo un sistema automatizado que trabaje sobre las variables mínimo y máximo de llenado con respecto al tanque de reserva con el objetivo que encienda y apague la bomba según sea el caso.

Presiones Recomendadas

Se Relacionan a continuación en el siguiente cuadro las presiones máximas y mínimas y los diámetros de conexión.

Tabla 8.presiones máximas y mínimas y los diámetros de conexión.

APARATO SANITARIO	RECOMENDADA			MINIMA			DIAMETRO DE CONEXION
	m.c.a.	Kg/cm2	Lb/pg2	m.c.a.	Kg/cm2	Lb/pg2	
Inodoro de fluxómetro	10.33	1.03	14.7	7.7	0.77	10.96	11/4"
Inodoro de tanque	7.00	0.7	9.96	2.8	0.28	3.98	1/2"
Orinal de fluxómetro	10.33	1.03	14.7	7.7	0.77	10.96	3/4"
Orinal con llave	7.00	0.7	9.96	2.8	0.28	3.98	1/2"
Vertederos	3.50	0.35	4.98	2	0.20	2.85	1/2"
Duchas	10.33	1.03	14.7	2	0.20	2.85	1/2"
Lavamanos	5.00	0.5	7.12	2	0.20	2.85	1/2"
Lavadoras	7.00	0.7	9.96	2.8	0.28	3.98	1/2"
Bidé	5.00	0.5	7.12	2	0.20	2.85	1/2"
Lavadero	4.00	0.4	5.69	2	0.20	2.85	1/2"
Lavaplatos	2.00	0.2	2.85	2	0.20	2.85	1/2"

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón.

Fuente: Tomado del libro de plano institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en el área de planeación en la alcaldía municipal de Guachené Cauca.

Red de suministro de agua potable

Las Instituciones educativas Jorge Eliecer Gaitán se abastecerá mediante una acometida, que llenará el tanque de reserva subterráneo y de ahí mediante equipo de presión constante se abastecerá a cada una de las unidades sanitarias (Lavamanos, lavaplatos, duchas y llaves de jardín).

Plano Isométrico red suministro agua potable

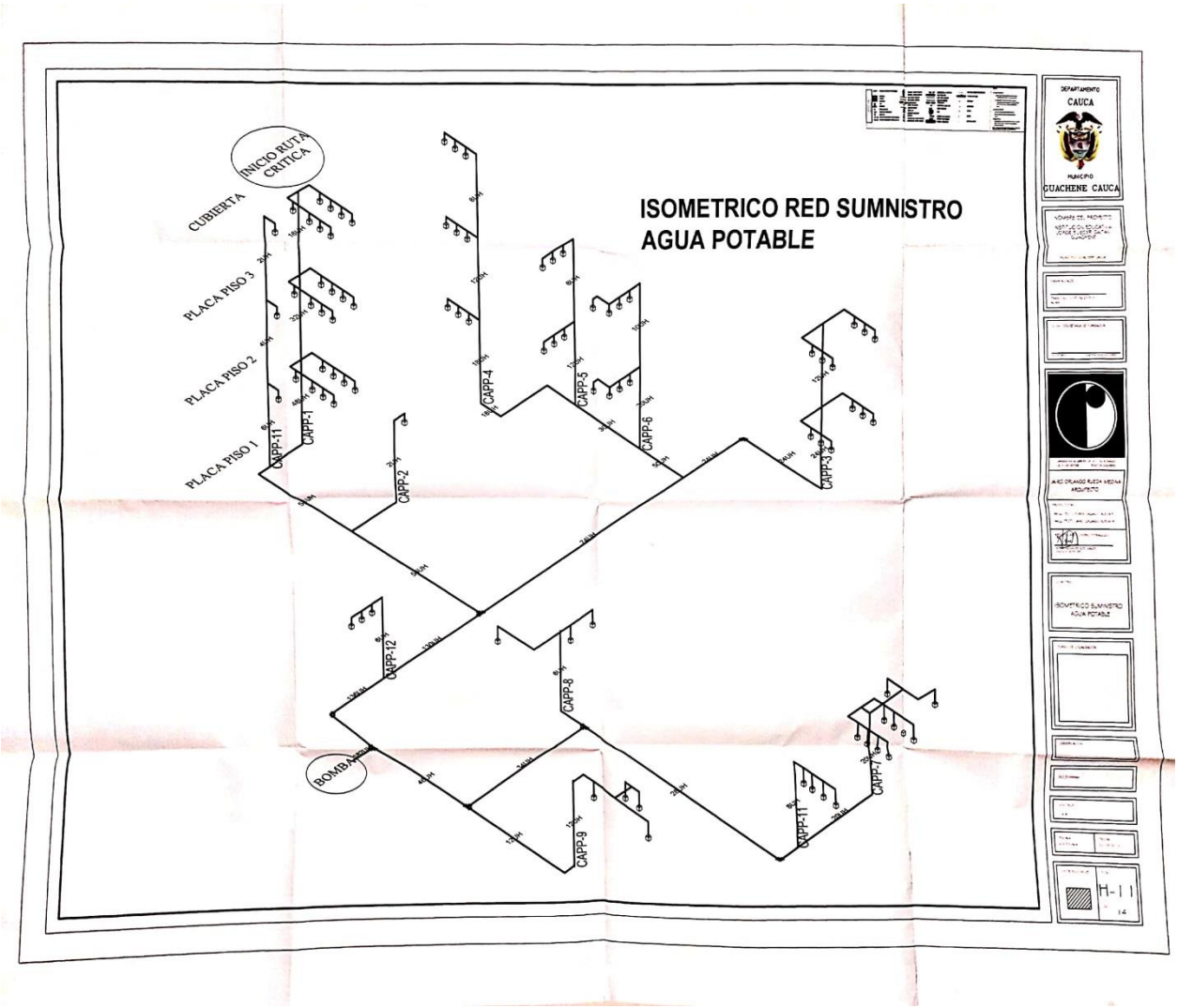


Ilustración 22. Plano.

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón

Fuente: Tomado del libro de plano institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en el área de planeación en la alcaldía municipal de Guachené Cauca.

Tanques de Reserva de agua de la Institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Ilustración 23.Tanque de reserva.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Tanques de Reserva de agua de la Institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Ilustración 24.Tanque de reserva.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Hidrobomba de suministro de agua.

Ilustración 25. Bomba de agua colegio Jorge Eliecer Gaitán

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Edificio colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Ilustración 26. Edificación.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Conexión de tanque en cascada.

Conexión de tubería de la red pública hasta el tanque de almacenamiento, luego de allí es tomada por la hidrobomba la cual la conduce hasta los tanques de reserva en la parte superior del plantel educativo.

Ilustración 27. Conexión de tuberías.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Esta imagen nos indica el cómo se ubicarán los tanques de almacenamientos de agua en la parte superior de la estructura del plantel educativo.

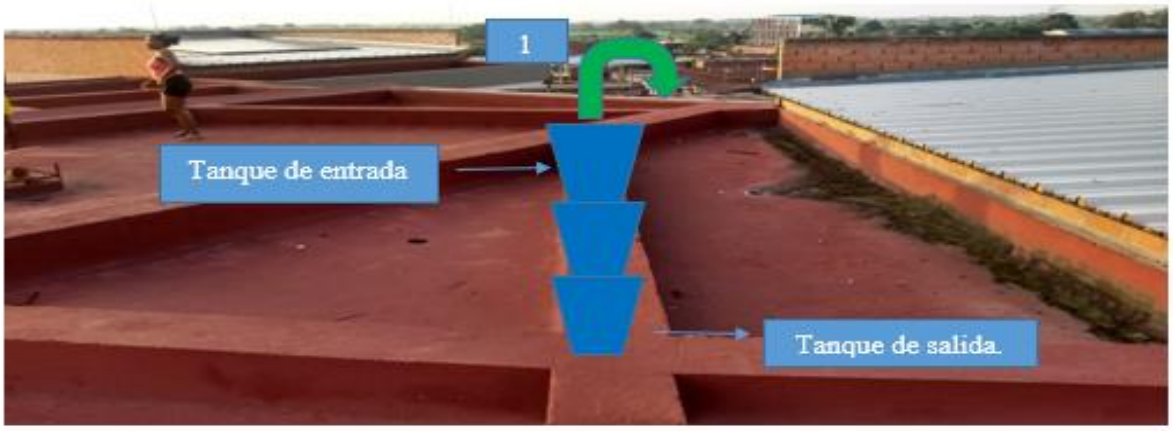


Ilustración 28.Conexión de tuberías.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Dimensionamiento de la red -Calculo de rutas crítica

El sistema de suministro de agua potable comprende la captación del recurso desde la red pública y la conducción de este hasta un sistema de tanques de reserva desde donde se bombeará el caudal requerido para cumplir con las condiciones hidráulicas de la edificación.

Utilizando una presión residual de 12 mca en el último punto y tramo a tramo sobre la ruta crítica aumentando las pérdidas por fricción propias de la tubería de PVC y las pérdidas por accesorios con una longitud equivalente en función del diámetro se tabuló la información en el siguiente cuadro se muestra la presión tramo a tramo de la ruta crítica, así como el caudal a suministrar.

Memoria de cálculo equipo potable

Tabla 9. Ruta Crítica.

PROYECTO: IED JORGE ELIECER GAITAN GUACHENE
FECHA : FEBRERO DE 2012

MEMORIAS DE CACULO
EQUIPO DE AGUA POTABLE

CONTIENE CALCULO DE RUTA CRITICA EQUIPO DE PRESION

HOJA 3 DE 5

TRAMO		UNIDADES HUNTER	CAUDAL	DIAMETRO	VELOCIDAD	LONGITUD(METROS)				PERDIDA	PERDIDA	PRESION
DE	A		(Lis/seg)		(m/s)	VENT	HORZ	ACCES	TOTAL	UNITARIA (min)	TOTAL (m)	EXTREMO FINAL
SE TOMA COMO PUNTO CRITICO EL LAVAMANOS DEL BAÑO DE HOMBRES UBICADO AL LADO DE LA PAPELERIA ESCOLAR EN EL NIVEL												
1												12.00
1	2	2	0.18	1/2	1.42	0.00	1.00	0.50	1.50	0.224	0.34	12.34
2	3	4	0.30	3/4	1.05	0.00	0.80	0.40	0.080	0.080	0.10	12.44
3	4	6	0.39	3/4	1.37	0.00	0.80	0.40	0.130	0.130	0.16	12.60
4	5	8	0.48	3/4	1.68	0.00	0.90	0.45	0.191	0.191	0.26	12.86
5	6	16	0.77	11/4	0.97	0.00	0.00	1.95	0.038	0.038	0.22	16.98
6	7	32	1.24	11/4	1.57	0.00	0.00	1.75	0.092	0.092	0.48	20.96
7	8	48	1.63	11/4	2.06	0.00	2.60	3.05	0.153	0.153	1.40	25.86
8	9	54	1.77	11/4	2.24	0.00	11.60	5.80	0.178	0.178	3.10	28.96
9	10	56	1.81	11/4	2.29	0.00	56.60	26.30	0.186	0.186	15.77	44.73
10	11	130	3.23	2	1.59	0.00	25.80	12.90	0.055	0.055	2.13	46.86

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón.

Fuente: Tomado del libro de plano institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en el área de planeación en la alcaldía municipal de Guachené Cauca.

Cálculo de acometida y volumen tanque agua potable.

Tabla 10. Cálculo volumen almacenamiento

PROYECTO: IED JORGE ELIECER GAITAN GUACHENE
FECHA : FEBRERO DE 2012

MEMORIAS DE CACULO
EQUIPO DE AGUA POTABLE

CONTIENE	CALCULO ACOMETIDA Y VOLUMEN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	HOJA	2	DE	5

1. CALCULO VOLUMEN ALMACENAMIENTO

AREA CONSTRUIDA =	5700	m^2
DENSIDAD =	4	m^2/HAB
TOTAL PERSONAS =	1.425	
CONSUMO PROMEDIO DIARIO =	50	LTS/HAB/DIA
% CONSUMO AGUA POTABLE =	27	%
CONSUMO TOTAL =	19.24	m^3
VOLUMEN DE INSENDIO =	56.77	m^3
VOLUMEN DE DISEÑO =	77.01	m^3

DIMENSIONES TANQUE: ANCHO 4.2 m PROFUNDIDAD 2.50 LARGO 3.6 m

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón.

Fuente: Tomado del libro de plano institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en el área de planeación en la alcaldía municipal de Guachené Cauca.

Cálculo de acometida

Tabla 11. Calculo acometida.

2. CALCULO ACOMETIDA

TIEMPO DE LLENO (T) =	12 HORAS =	43.200	SEG
CAUDAL (Q) = VOLUMEN TANQUE / TIEMPO DE LLENADO =		1.78	Lt/s
LONGITUD ACOMETIDA=		26	MT
PRESION EN LA RED =		12	MCA
PERDIDA UNITARIA(J) =		0.31	M/M
C =		150	PVC

UTILIZANDO LA FORMULA DE HAZEN WILLIAMS

$$D \quad \frac{Q}{280 \times C \times J^{0.54}}^{0.38} = 0.027772 \text{ metros}$$

Aproximadamente = 1.5 PULGADAS

VELOCIDAD (V) = 1.56 m/s 2

PARA 2 PULGADAS VELOCIDAD (V) = 0.88 m/s 2 O.K

SE SOLICITA ACOMETIDA EN = 2 PULGADAS

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón.

Fuente: Tomado del libro de plano institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en el área de planeación en la alcaldía municipal de Guachené Cauca.

Impactos y beneficios

1. Menor trabajo continuo de la maquinaria evitando mayor desgaste y prolongando su vida útil.
2. Menor inversión en el momento de llevar a cabo mantenimiento preventivo
3. Menor consumo de energía electica
4. Aprovechamiento óptimo del recurso hídrico
5. Mejoras estructurales
6. Mejora de seguridad
7. Mejor disposición o empleo del recurso humano
8. Mejor prestación del servicio sanitario
9. Reúso de los equipos existentes en la institución en un 80%

Descripción de bomba Hidroflo

Se muestra la ficha técnica de la bomba hidroflo.

Conexión succión	**1.1/2 Pulgada. Npt**
Conexión descarga	**1.1/2 Pulgada. Npt**
Altura (ADT) Max	**30 m**
Caudal Max	**52 Gpm**
Caudal medio	**40 Gpm**
Altura media	**20 m**
Motor	**Monofásico**
Potencia	**1 HP**
Voltaje	**110/220 V**
Peso	**100 Kg**
Dimensiones	**0.86/0.6/1 Mts**

Tabla 12. Capacidad y medidas de bomba. (Gómez, 2020).

Imagen tomada del hidroflo de la bomba ubicación colegio Jorge Eliecer Gaitán.

La imagen fue extraída de la bomba que se usa para la operación de bombeo de agua en el colegio Jorge Eliecer Gaitán esta especifica la capacidad del tanque hidroflo.

Ilustración 29.Hidroflo de la bomba.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Tabla de costo de materiales

Lista de materiales, cantidad unitaria y precios de los elementos a utilizar en la implementación en el desarrollo del proyecto de propuesta de mejora.

Tabla 13. Tabla de costos.

Materiales	Und	Precio
Tubo Conduit Pvc3/4 Pulgadas eléctrico	5 und	30.000
Curvas PVC Conduit 3/4"	3 und	5.800
Tubo Emt 3/4 Galvanizado eléctrico	10 und	240.000
Curva Conduit 3/4" Galvanizada	4 und	75.960
Conduleta De Aluminio 3/4 Pulgadas	2 und	23.000
Perfil Angulo Galvanizado Pvc	10 und	20.000
Válvula 2 Pulgadas Vapor, Agua Y Aceite Pegler	1 und	303.000
Alambre Centelsa Rollo	50 mts	148.600
Tubo Presión 2 pulgadas	4 und	18.608
Tubo 3/4 Presión	4 und	64.400
Sensor Nivel De Agua Tipo Flotador Eléctrico (electro nivel)	2 und	89.800
Breaker Enchufable	1 und	81.800
Chazo Expansivo Diámetro 4 Pulgada	25 und	28.200
Unión de 2 " Pulgadas	4 und	13.200
Unión 3/4 Presión	4 und	2.000
Codo 3/4 presión	2 und	1.600
Codo 2 “presión	2 und	17.800
Tee 2 “presión	1 und	11.400
Tee 3/4 presión	1 und	1.100
Perfil	12 mts	158.800
Tanque 1.100 litros	3 und	1.215.600
Total		2.550.668

No podríamos estimar la mano de obra por las diferentes labores a realizar.

Fuente: Ponentes.

12. Solución

La institución educativa Jorge Eliecer Gaitán se abastece mediante una cometida que llena un tanque de reserva subterráneo y de allí mediante equipo de presión constante (Hidrobomba), se abastece cada una de las unidades sanitarias (Lavamanos, duchas, baterías sanitarias). Las redes, tanques y demás elementos del sistema se diseñaron de tal manera que aseguren los caudales necesarios para los siguientes aparatos y mantengan la presión requerida.

Lo anterior describe los objetivos que se tuvieron en cuenta para la planeación, control y ejecución. Desarrollados por el Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón y que en la actualidad de la publicación de este documento se encuentra funcionando el sistema de abastecimiento de agua del colegio Jorge Eliecer Gaitán de Guachené Cauca.

Como se expone en los estudios realizados en este proyecto el diseño presentado y desarrollado por el Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón presenta problema en mantener el caudal requerido, la posible solución a mencionado problema. Consistirá en aprovechar del sistema existente, tomando el tanque de reserva de agua subterránea y la bomba, colocando esta bomba de presión a subir el agua controlada por un sensor de nivel para encender y apagarla. Luego se sube el agua al tercer nivel de la estructura de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán donde utilizaremos tres tanques en cascada, los cuales se conectan a la red del colegio y por gravedad se tendrá un flujo continuo.

13. Conclusiones

El diagnostico interno y externo realizado a los tanques que suministran el agua necesaria para las baterías sanitarias, de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán, permitió establecer todo el conjunto de operaciones que se llevan a cabo en los procesos actuales detectando sus fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que la institución puede aprovechar, para lograr cumplir los objetivos y metas trazadas.

La aplicación de la propuesta del saneamiento básico de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán, permitió establecer todo el conjunto de operaciones que se llevaron a cabo, en pro de satisfacer las necesidades básica y de primer orden, llevando a fin procesos de restauración de agua potable y fluido constante del agua, reorganizando todos los niveles de la misma.

Se observó que las actividades económicas tradicionales pueden recibir importantes aportes por parte de las herramientas de ingeniería industrial permitiendo proponer mejoras significativas a los procesos y un mejor aprovechamiento de los recursos.

Se logró desarrollar la planeación de los costos, en el proceso de articulación del fluido del agua para su correcto funcionamiento. Donde se ejecutó un estudio de costo de materiales a corto plazo generando un impacto positivo para la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

A través de un diseño organizacional se logró determinar la estructura propuesta, los procesos, los procedimientos, las funciones y los valores empresariales con los que se lograrán alcanzar un óptimo desarrollo en la institución.

14. Recomendaciones

Introducir en el pensum educativo un área de aprendizaje que garantice la cultura del uso de las baterías sanitarias y el lavado permanente de mano a la comunidad estudiantil. Involucrando a todo el personal administrativo a cuidar y proteger la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán teniendo en alto su nombre.

Referencias bibliografía

Accesorios, H. e. (2016). Componentes y funcionamiento de las bombas de agua. Obtenido de https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/bombas-de-agua-funcionamiento

Accesorios, H. e. (2016). Partes de bomba de agua hidroflo. Obtenido de https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/bombas-de-agua-funcionamiento

ArchDaily. (2020). Tubo de acero galvanizado. Obtenido de https://www.archdaily.co/catalog/co/products/6353/tuberia-de-cerramiento-galvanizada-ternium

corona, H. s. (2020). Tanque tipo botella de 1.100 litros. Obtenido de https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/305110/tanque-botella-de-1100-litros-ct-con-accesorios

Correa. (2012). Obtenido de https://es.slideshare.net/osancola09/saneamiento-bsico-en-colombia

Correa Labarce, O. A. (2012). Saneamiento básico en colombia. SlideShare.

Correa Labarces, O. A. (2012). Saneamiento básico en colombia. SlideShare.

Gómez, I. (2020). Bombas de agua, Motobombas. Obtenido de https://www.igihm.com/equipos-de-presion/tanques/?codigo=97613001C1

Guachené. (2006). Descripción de Guachené Cauca. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Guachené

Guachené, A. m. (2020).

Guachené, A. m. (2020).

Guachené, A. m. (2020). Foto de Guachené Cauca. Obtenido de https://www.google.com/search?q=foto+guachene+cauca&sxsrf=ALeKk02nu-n2jhBoonRfxYtJFl_JueMHLg:1607541977934&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiKnrnE0MHtAhWwhOAKHbboALAQ_AUoAnoECAUQBA&biw=1366&bih=657#imgrc=BLZeTRc3hD_I8M

Herrán-Sandoval. (2020). Cálculo De La Capacidad. .

Homecenter. (2020). Tubos de PVC hidráulicos. Obtenido de https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/guias-de-compra/todo-sobre-tuberias-pvc-hidraulico

labarces, O. a. (2012). Saneamiento básico en colombia. Obtenido de https://es.slideshare.net/osancola09/saneamiento-bsico-en-colombia

Labarces, O. A. (2012). Saneamiento básico en colombia. Obtenido de https://es.slideshare.net/osancola09/saneamiento-bsico-en-colombia

Labarces., O. A. (2020). Saneamiento básico en colombia. Obtenido de https://es.slideshare.net/osancola09/saneamiento-bsico-en-colombia

Plan de Desarrollo, A. m. (2016).

Plan de Desarrollo, A. m. (2020). Informacion del municipio de Guachene Cauca. Obtenido de http://guachene-cauca.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPIO%20DE%20GUACHEN%C3%89%202016-2019.pdf

Popayan., R. S. (2015). Contruccion de nueva etapa de la institucion educativa Jorge Eliecer Gaitán. Obtenido de http://guachene-cauca.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPIO%20DE%20GUACHEN%C3%89%202016-2019.p

Super User . (s.f.). El agua y el saneamiento básico son derechos fundamentales. La ley.

User., S. (2020). El agua y el saneamiento básico son derechos fundamentales. Obtenido de http://laley.com.co/periodicolaley/index.php/features/proyectos-de-ley-camara/425-el-agua-y-el-saneamiento-basico-son-derechos-fundamentales#:~:text=La%20Resoluci%C3%B3n%20No%2064%2F292,de%20todos%20los%20derechos%20humanos.

Anexos

Losa del colegio Jorge Eliecer Gaitán donde se muestran las vigas que van a soportar los tanques de almacenamiento de agua en una figura conocida como cascada o escalera.

Ilustración 30. Soporte de tanques en cascada.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Foto tomada desde la parte superior de la edificación del colegio Jorge Eliecer Gaitán que muestra el tanque de reserva de 6.000 Lts y el cuarto donde se resguarda la bomba de agua.

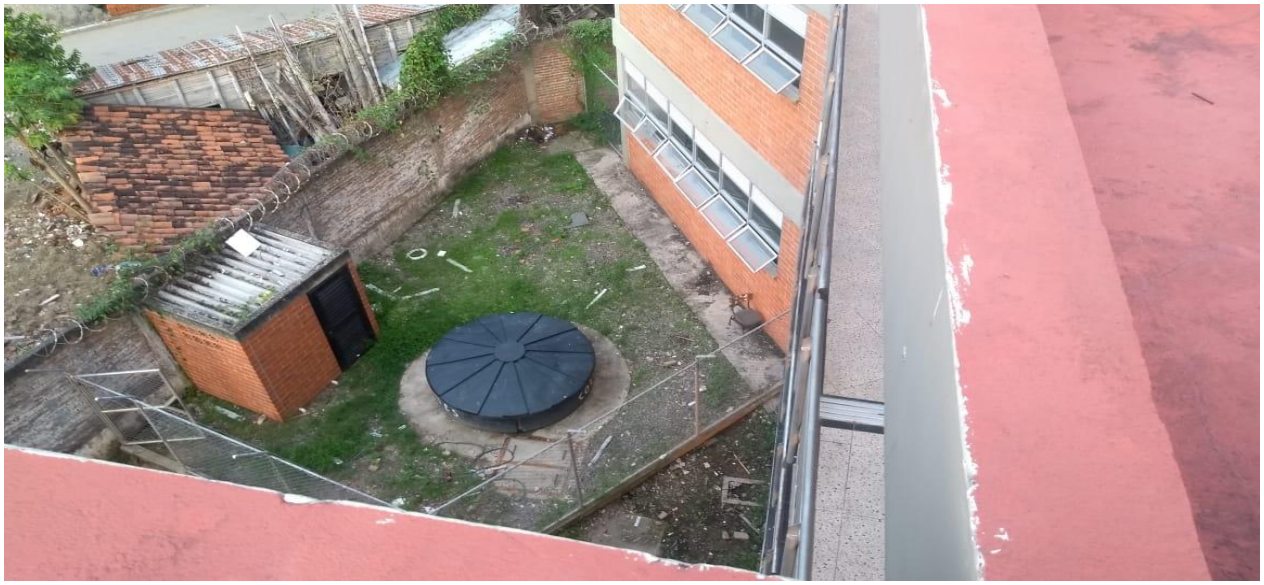


Ilustración 31.Tanque de reserva y bomba de agua.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Imagen de la losa del colegio Jorge Eliecer Gaitán donde se muestra la distribución de las distintas columnas que van a servir como soporte a los tanques.

Ilustración 32.Parte superior de infraestructura colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Se deja muestra la parte expuesta del tanque de 6.000 Lts y al fondo la edificación del colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Ilustración 33. Edificación Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Se muestra la cerca que restringe el paso hacia el tanque de almacenamiento y el cuarto donde se ubica la bomba en el colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Ilustración 34. Cerca de Restricción.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Se muestra el tanque de reserva rebosado de agua debido al mal funcionamiento del control del caudal de llenado.

Ilustración 35. Control de llenado de tanque.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Mala condición actual del cableado de alimentación eléctrica de la hidrobomba, cableado expuesto.

Ilustración 36. Cableado de conexión eléctrica de hidrobomba.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Condición actual del sistema eléctrico de seguridad de la hidrobomba (Caja de Breaker).

Ilustración 37. Caja de Breaker cuarto hidrobomba.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Se evidencia el mal estado y problema en el diseño en la alimentación del agua y la energía eléctrica en el cuarto de la hidrobomba.

Ilustración 38.Mal estado y problema en el diseño.

Fuente: Colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Se muestra el dibujo gráfico de la parte frontal de uno de los edificios del colegio Jorge Eliecer Gaitán.

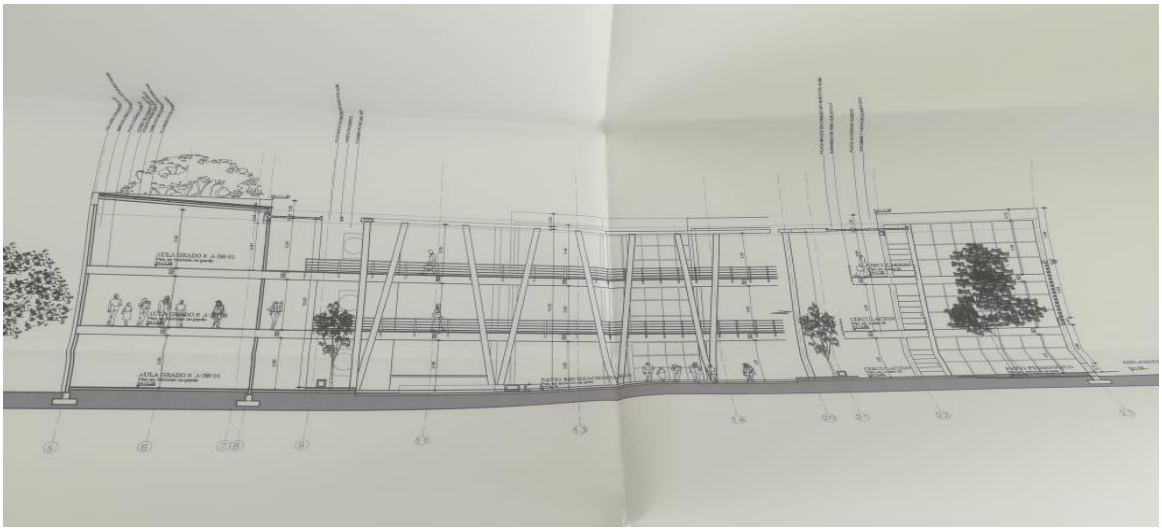
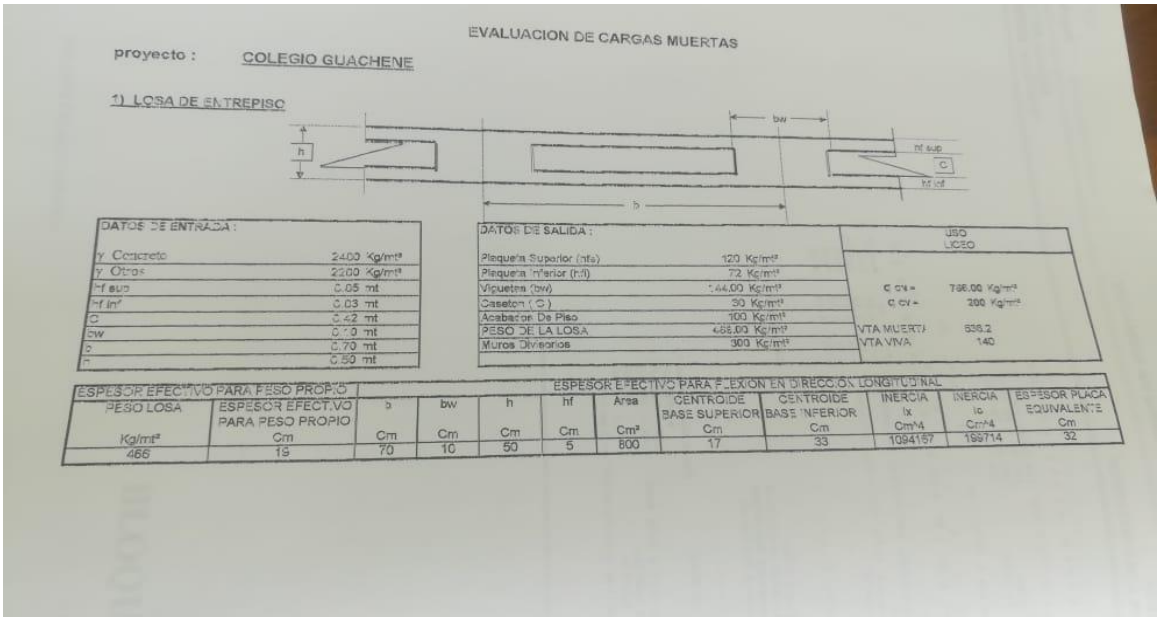


Ilustración 39.Dibujo grafico colegio Jorge Eliecer Gaitán.

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón.

Fuente: Alcaldía municipal de Guachené Cauca.

Esta imagen muestra la evaluación de las cargas muertas donde se indican que capacidad de carga puede soportar la estructura



EVALUACION DE CARGAS MUERTAS

proyecto : COLEGIO GUACHENE

1) LOSA DE ENTREPISO

DATOS DE ENTRADA :	
γ Concreto	2400 Kg/mt³
γ Otros	2200 Kg/mt³
hf sup	0.05 mt
hf inf	0.03 mt
C	0.42 mt
bw	0.10 mt
b	0.70 mt
h	0.50 mt

DATOS DE SALIDA :	
Plaqueta Superior (hfs)	120 Kg/mt²
Plaqueta Inferior (hfi)	72 Kg/mt²
Viguetas (bw)	144.00 Kg/mt³
Caseton (C)	30 Kg/mt³
Acabados De Piso	100 Kg/mt²
PESO DE LA LOSA	466.00 Kg/mt²
Muros Divisorios	300 Kg/mt²

USO LICEO	
C CM =	766.00 Kg/mt²
C CV =	200 Kg/mt²
VTA MUERTA	536.2
VTA VIVA	140

ESPESOR EFECTIVO PARA PESO PROPIO		ESPESOR EFECTIVO PARA FLEXION EN DIRECCION LONGITUDINAL									
PESO LOSA Kg/mt²	ESPESOR EFECTIVO PARA PESO PROPIO Cm	b Cm	bw Cm	h Cm	hf Cm	Area Cm²	CENTROIDE BASE SUPERIOR Cm	CENTROIDE BASE INFERIOR Cm	INERCIA Ix Cm^4	INERCIA Io Cm^4	ESPESOR PLACA EQUIVALENTE Cm
466	19	70	10	50	5	800	17	33	1094167	199714	32

Ilustración 40.Cargas muertas.

Autor: Ingeniero Civil Wilmer Alexander Roso Garzón.

Fuente: Alcaldía municipal de Guachené Cauca.