



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario de Tecnología "Alonso Gamero"
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control



REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA
ESCUELA BOLIVARIANA "JEBE NUEVO". PARROQUIA SAN ANTONIO.
MUNICIPIO MIRANDA. ESTADO FALCÓN.

AUTORES:

García José A. C.I: 20.200.071

González Anglys C.I: 19.946.379

Medina Yeraldine C.I: 20.679.535

Mora María C.I: 21.155.819

Prof. Guía: T.S.U. Franklin Calanche

Prof. Asesor Técnico: T.S.U. Elio Maseda

Santa Ana de Coro; mayo de 2014.



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario de Tecnología "Alonso Gamero"
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control



REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA
ESCUELA BOLIVARIANA "JEBE NUEVO". PARROQUIA SAN ANTONIO.
MUNICIPIO MIRANDA. ESTADO FALCÓN.

Proyecto presentado como requisito para
optar al título de técnico superior universitario
en Instrumentación y Control.

Autores:

García José A. C.I: 20.200.071

González Anglys C.I: 19.946.379

Medina Yeraldine C.I: 20.679.535

Mora María C.I: 21.155.819

Prof. Guía: T.S.U. Franklin Calanche

Prof. Asesor Técnico: T.S.U. Elio Maseda

Santa Ana de Coro; mayo de 2014.



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario de Tecnología "Alonso Gamero"
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO

Yo, T.S.U. Elio Maseda, hago constar por medio de la presente acepto asesorar el proceso de elaboración, entrega, presentación y evaluación del Trabajo Especial de Grado titulado: **"REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA ESCUELA BOLVARIANA "JEBE NUEVO". PARROQUIA SAN ANTONIO. MUNICIPIO MIRANDA. ESTADO FALCÓN"**, **CORO ESTADO FALCÓN**, elaborado por los bachilleres:

García José A.	C.I: 20.200.071
González Anglys	C.I: 19.946.379
Medina Yeraldine	C.I: 20.679.535
Mora María	C.I: 21.155.819

Como requisito parcial para optar al grado académico de Técnico Superior Universitario en: Instrumentación y Control.

En la Ciudad de Santa Ana de Coro, a los 13 días del mes de mayo de 2014.

T.S.U. Elio Maseda
C.I.7.484.622



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario de Tecnología "Alonso Gamero"
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control



AUTORIZACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO PARA LA PRESENTACIÓN DEL T.E.G

En mi carácter de Asesor del Trabajo Especial de Grado titulado:
**“REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA
ESCUELA BOLIVARIANA “JEBE NUEVO”. PARROQUIA SAN ANTONIO.
MUNICIPIO MIRANDA. ESTADO FALCÓN”, CORO ESTADO FALCÓN,**
presentado por los autores: García José A C.I: 20.200.071; González Anglys
C.I: 19.946.379; Medina Yeraldine C.I: 20.679.535; Mora María C.I:
21.155.819. Para optar al Título de Técnico Superior Universitario en:
Instrumentación y Control, considero que el mismo reúne los requisitos y
méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación
por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Santa Ana de Coro, a los 13 días del mes de mayo de 2014.

T.S.U. Elio Maseda
C.I.7.484.622

DEDICATORIA

A...

Dios todopoderoso por darnos la fe, fuerza espiritual, la oportunidad de alcanzar una de las metas más anheladas y por manifestarse en nuestras vidas como pilar fundamental en la formación de nuestros principios.

Nuestros padres por creer, confiar en nosotros, por la educación, valores inculcados así como también el amor y apoyo incondicional en todo momento.

Hermanos por infundir en nosotros el sentimiento de protección y amor.

Familiares, compañeros, amigos y todos aquellos que de una u otra forma nos están apoyando en el transcurso de la carrera.

Profesores por estar en nuestro camino por medio de los conocimientos que nos transmiten hacia el mundo laboral.

Más que una dedicatoria es una retribución por toda la comprensión, amistad y ayuda que nos han ofrecido.

LOS AUTORES

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones:

Primeramente a Dios por darnos vida y los conocimientos necesarios para emprender nuevas acciones.

Al Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero, por darnos la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos en las áreas tecnológicas, a los profesores por su constancia y dedicación en las enseñanzas aportadas, especialmente a los profesores del área de instrumentación.

Al Profesor Ingeniero Pablo Tremont, Profesor T.S.U Franklin Calanche y al Profesor T.S.U Elio Maseda, por el asesoramiento prestado para concluir satisfactoriamente este proyecto.

A nuestras familias por la paciencia y colaboración prestada durante el desarrollo de nuestra carrera.

A la directora y a todo el personal que labora en la Escuela Jebe Nuevo por permitirnos la entrada a su sede para la realización de este proyecto.

A todos, Muchas Gracias!

LOS AUTORES

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO	iii
AUTORIZACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO PARA LA PRESENTACIÓN DEL T.E.G	iv
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN.....	xiii
MOMENTO I	3
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	3
Datos Generales de la Comunidad.....	3
<i>Reseña Histórica de la Comunidad</i>	3
<i>Reseña Histórica de la Escuela</i>	3
Identidad Organizacional	5
<i>Misión</i>	5
<i>Visión</i>	6
<i>Valores</i>	7
Aspectos Socio-Productivos	8
Aspectos Económicos.....	9
Aspectos Demográficos	9
Aspectos Culturales	10
Marco Legal	11
Ubicación Geográfica y Política	15
CONTEXTO REAL DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	17
Identificación de los Principales Problemas y Necesidades	17
<i>Escala de Evaluación</i>	21

<i>Criterios de Evaluación</i>	21
Vinculación con el Plan Nacional Simón Bolívar	24
Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019	25
Vinculación del Problema Seleccionado con el Área de Conocimiento	26
Propósitos Específicos	27
Beneficios del Proyecto	27
Beneficios Derivados del Proyecto	30
Viabilidad del Proyecto.....	31
<i>Viabilidad Económica</i>	31
<i>Viabilidad Institucional</i>	31
<i>Viabilidad Ambiental</i>	32
<i>Viabilidad Social</i>	33
<i>Viabilidad Política</i>	33
SUSTENTOS EPISTEMOLÓGICOS Y METODOLÓGICOS	35
Sustentos Teóricos	35
<i>Antecedentes</i>	36
Bases Teóricas	38
<i>Red de Distribución</i>	38
<i>Componentes de una Red</i>	39
Sustentos Epistemológicos	46
Sustentos Metodológicos	47
<i>Tipo de Investigación</i>	47
<i>Diseño de la Investigación</i>	48
<i>Población y Muestra</i>	49
Estrategias de Acceso a la Comunidad	50
Revisión de Documentos	50
Método Aplicado para el Diagnóstico	51
Técnicas e Instrumentos Utilizados.....	51
<i>Técnicas de Análisis de los Resultados</i>	52
Plan de acción.....	53

Resultados Esperados	56
MOMENTO IV	57
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	57
Diagnóstico de las Condiciones Operativas del Sistema de Distribución de Agua Potable.....	57
<i>Sistema de Almacenamiento Inicial</i>	59
<i>Sistema de Impulsión</i>	59
<i>Almacenamiento Secundario</i>	60
<i>Sistema de Control</i>	62
<i>Sistema de Suministro</i>	63
Determinación los Requerimientos Técnicos para el Sistema de Distribución de Agua Potable.	64
<i>Sistema de Almacenamiento</i>	64
<i>Sistema de Distribución</i>	67
RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS.....	81
Anexo A	83
<i>Lista de preguntas</i>	83
Anexo B	84
<i>Reporte de laboratorio de análisis de aguas</i>	84
Anexo C	85
<i>Componentes relativos a la calidad organolépticos del agua potable</i>	85
Anexo D	86
<i>Perdidas en los tramos A y B Situación actual</i>	86
<i>Tramo A</i>	86
<i>Tramo B</i>	88
Anexo E	89
<i>Tramos de la propuesta para la red de distribución de agua potable</i>	89
<i>Tramo A</i>	89
<i>Tramo B</i>	91

Tramo C	92
Tramo D	93
Tramo E	94
ANEXO F	97
Tramos de la Propuesta	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de evaluación	22
Tabla 2. (Continuación)	23
Tabla 3 Valores del coeficiente K de algunas conexiones	43
Tabla 4 Consumo de Agua por Persona según (OMS)	65
Tabla 5 Análisis Actual de la Calidad del Agua.....	66
Tabla 6 Tiempos de la Toma de Hidrofalcón.....	68
Tabla 7. Pérdidas ocasionadas en el tramo A y B de las tuberías.....	69
Tabla 8 Pérdidas Primarias y Secundarias de la Propuesta.....	73

INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Logo de la Escuela "Jebe Nuevo"	5
Figura No. 2 Valores de la escuela Jebe Nuevo	8
Figura No. 3 Población de la Escuela	9
Figura No. 4. Organigrama Institucional	11
Figura No. 5. Vista aérea del estado Falcón	16
Figura No. 6. Ubicación de la escuela "Jebe Nuevo"	16
Figura No. 7. Escala de apreciación	21
Figura No. 8. Árbol de problemas	23
Figura No. 9 Árbol de beneficios.	29
Figura No. 10 Proceso de distribución de agua potable en la escuela Jebe Nuevo .	58
Figura No. 11 Alberca	59
Figura No. 12 Bomba	59
Figura No. 13 Tanque aéreo	60
Figura No. 14 Tuberías $\frac{3}{4}$ "	61
Figura No. 15 Tuberías $\frac{1}{2}$ "	61
Figura No. 16 Elementos de control - Válvulas	62
Figura No. 17 Suministro de Agua	63
Figura No. 18 Toma de Aguas	66
Figura No. 19 Sistema Actual	67
Figura No. 20 Pérdidas ocasionadas en el tramo A y B de la tubería	68
Figura No. 21 Diagrama de sistema de distribución propuesto	71
Figura No. 22 tramo A del sistema de distribución (propuesta)	72
Figura No. 24 sistemas de Distribución	74
Figura No. 23 sistemas de Distribución (automation studio)	76



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario de Tecnología “Alonso Gamero”



Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control

“REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA ESCUELA BOLIVARIANA “JEBE NUEVO”. PARROQUIA SAN ANTONIO. MUNICIPIO MIRANDA. ESTADO FALCÓN”, CORO ESTADO FALCÓN.
Autores: García José A; González Anglys; Medina Yeraldine; Mora María. Tutor: T.S.U. Elio Maseda

Año 2014

RESUMEN

El presente trabajo se refiere al rediseño de la red de distribución de agua potable en la “Escuela Jebe Nuevo” parroquia San Antonio municipio Miranda. El suministro del agua potable existente en la escuela está compuesto por una alberca ubicada en la parte delantera de la institución, la cual distribuye el agua a la cocina, baños y tanques que están ubicados en la parte trasera de la organización. El propósito general de este sistema es de mejorar las condiciones de la red de distribución disminuyendo de esta forma el uso indiscriminado del vital líquido y por ende de las consecuencias que a largo plazo se generará en la sociedad actual del mundo y sobre todo de nuestro estado por ser este de tierra árida y seca. Esta investigación está enfocada en un proyecto factible apoyado en un diseño de campo, en búsqueda de solucionar la problemática planteada. Para la realización de esta propuesta se realizó una revisión bibliográfica, para luego establecer criterios de aplicar en el rediseño del sistema descrito y así seleccionar los componentes a utilizar. Finalmente se desarrollaron los planos representativos de la institución.

Palabras claves: red de distribución, agua potable, proyecto factible.

PRESENTACIÓN

El presente proyecto consiste en la adecuación del sistema de distribución de agua potable en la Escuela Bolivariana Jebe Nuevo de la parroquia San Antonio en el Municipio Miranda. Estado Falcón. La escuela cuenta con un sistema de distribución de agua potable que, según el diagnóstico realizado, no responde a los requerimientos de la misma, observando así las situaciones reales y detectando anomalías en su funcionamiento.

Por lo antes expuesto, surge la propuesta para resolver un problema sensible que existe en dicha escuela, se requiere de una infraestructura que puede variar desde complejos sistemas de tuberías hasta los más sencillos contenedores de agua, la cual se quiere reducir la mano de obra necesaria evitando el error humano y cuando se utiliza parámetros de manejo, como condiciones climáticas, humedad del suelo, entre otros permitiendo además mayor racionamiento en el uso del agua.

Este estudio está inmerso en el proyecto de Desarrollo Nacional Simón Bolívar (2013-2019), referente a la Suprema Felicidad Social donde se busca satisfacer las necesidades que presenta la comunidad educativa, se puede decir que el proyecto se enmarca dentro de este plan, en el área de mejorar, consolidar las condiciones de los servicios básicos (agua, electricidad y salud) en todos los centros poblados de estado, para reforzar la articulación funcional de las distintas zonas del estado Falcón. Promover el desarrollo integral de las cinco regiones del estado Falcón (centro, norte, sur, este y oeste), desde el punto de vista de servicio, planificación urbana e impacto ambiental, dando prioridad a los problemas de mayor gravedad en cada región.

Muchas veces se tiende a considerar que tiene como fin exclusivo asegurar resultados correctos, debido al gran número de factores que intervienen y que es necesario no solo conocerlos, sino interpretarlos rápidamente para resolver los problemas que se van presentando modificando las condiciones de distribución con los posibles perjuicios que puede provocar.

Este proyecto de investigación está estructurado en cuatro partes que van desde la descripción del escenario hasta la ejecución de actividades, y están distribuidas de la siguiente forma:

MOMENTO I: Descripción del escenario, aquí se detallan los datos generales de la comunidad como antecedentes, identidad organizacional, aspectos socio productivo, económico, demográfico y cultural de la comunidad, marco legal, ubicación geográfica y política.

MOMENTO II: Contexto real, se refiere a la identificación de los principales problemas y necesidades, jerarquización y selección del problema vinculado con el área de conocimiento, vinculación con el plan de desarrollo 2013-2019, vinculación del problema seleccionado con el área de conocimiento, propósito general, propósitos específicos, beneficios del proyecto, beneficiarios del proyecto y viabilidad del proyecto.

MOMENTO III: Sustentos epistemológicos y metodológicos, se describen aspectos fundamentales en base a las perspectivas teóricas, metodológicas y tecnológicas que sustentan el proyecto.

MOMENTO IV: Ejecución de actividades, está referido a las actividades realizadas para la ejecución del proyecto.

MOMENTO I

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

Datos Generales de la Comunidad

Reseña Histórica de la Comunidad

La comunidad del Jebe Nuevo fue fundada en el año 1914, con el nombre de “Las Delicias” donde sus primeros habitantes fueron José Ronque (Agricultor), Simplicio Quiñones (Agricultor), Rómulo García (pescador), Rafael Alvares (Criador) y Gumersindo Valles (Criador). Ellos vivían en la vía Falcón-Zulia donde se encontraba en funcionamiento la alcabala “El Recreo” y una escuela con el nombre del Jebe Nuevo. A la llegada del gobierno del presidente Pérez Jiménez, se iniciaron los trabajos para la rehabilitación de la vía; la comunidad y las instituciones que estaban cerca de la alcabala se vieron en la obligación de trasladarse un poco más alejado, como la escuela llevaba el nombre del Jebe Nuevo la comunidad adopto dicho nombre. La comunidad logro progresar con la construcción de cinco viviendas rurales, un estadio y el equipamiento de la casa comunal.

Reseña Histórica de la Escuela

La Escuela de Educación Inicial Bolivariana “JEBE NUEVO”, está ubicado al oeste de la ciudad de Santa Ana de Coro, carretera Falcón-Zulia, Km. 13, sector el Jebe. Fue fundado en 1983, con el nombre de Preescolar “JEBE NUEVO”, anexo a la Escuela Básica, perteneciente al Preescolar Rural Escolar N° 191.

Se inicia con una docente, Zully De León, y una Auxiliar, María Polanco, atendiendo una matrícula de 26 niños y niñas de edad comprendida de 3 a 6 años, en una sola sección. Al pasar la docente Zully De León, al Programa Familia, la sustituye la Licda. Nilda Salas, con el censo se ve en la necesidad de crear una nueva Sección, donde la Prof. Emilia López, pasa atender estos niños, estableciéndose así dos secciones.

La T.S.U. Yumelis Sangronis, sustituye a la Licda. Arelys Navarro, quien pasa a ser Sub-Directora; y con el censo del año escolar 2002-2003, se ve la necesidad de crear una sección, la Licda. Clavel Campos, se ocupa de la sección de niños y niñas entre 2 a 3 años de edad, se establecen dos secciones de preescolar, con la necesidad de una asistente, lo cual la auxiliar Gioconda Morillo, ejerce dicha labor.

A partir del 9 de Marzo del 2006 este Centro Educativo pasa a ser Preescolar Bolivariano con un horario de 7:30 am hasta las 3:30 pm, donde la Prof. Marisol Reyes es ascendida a Coordinador. Para el año escolar los niños de 2 y 3 años de edad son atendidos por la Docente Clavel Campos y las dos Asistentes de 5 horas Mirla Lara en el de 45 niños y niñas Primer turno y Lourdes Cedeño en el segundo turno; los niños de 4 a 5 años de edad son atendidos por la Docente Carolina Malave y la asistente Petra Gutiérrez.

Actualmente se atiende una matrícula de 17 niños y niñas en edades comprendidas de 2 a 3 años a cargo de la T.S.U. Liliana Primera y la asistente Petra Gutiérrez, la Licda. Clavel Campos a cargo de una matrícula de 22 niños y niñas de 5 años, la Asistente Marian García y la Prof. Lourdes Cedeño a cargo de una matrícula de 14 niños y niñas de 4 años y la Asistente Marian García para un total de 53 niños y niñas. La Licda. Zaidesther Primera atiende 28 familias, quienes disfrutan de una atención integral y el programa Alimentario Escolar (P.A.E.B).



Figura No. 1 Logo de la Escuela "Jebe Nuevo"

Fuente: Escuela "Jebe Nuevo".2014

Identidad Organizacional

Misión

El Centro de Educación Inicial y la Escuela Bolivariana Jebe Nuevo del Núcleo Escolar Rural No. 191, cumple con las funciones de planificar, ejecutar, evaluar y desarrollar diferentes procesos y lineamientos que garantice el desarrollo, formación y atención integral de los niños y niñas y adolescentes desde 0 años de edad, facilitando experiencias significativas propias del entorno, que contribuyan al desarrollo de valores de identidad personal, cultural y nacional; de respeto y cuidado del medio, así como a la formación de hábitos de trabajo cooperativo y de convivencia social para así desarrollar su capacidad creadora y productiva, investigadora e innovadora, saber, hacer convivir, que le garantice el cumplimiento de una función socialmente útil, la permanencia y prosecución del mejoramiento de la calidad de vida y a la vez el desarrollo de una conciencia ciudadana,

fundamentada en los valores básicos para la vida democrática como libertad, paz, justicia, solidaridad, tolerancia, respeto, convivencia, responsabilidad, igualdad y salud.

Mediante el trabajo participativo en conjunto con la familia-escuela-comunidad, desde un enfoque de interacciones que promuevan cambios efectivos que fortalezcan el orden democrático y genere los beneficios del esfuerzo social a la comunidad.

Visión

El centro de Educación Inicial y la Escuela Bolivariana del Núcleo Escolar Rural N° 191 en correspondencia con las políticas del Ministerio para el Poder Popular de la Educación, definida en el Proyecto Educativo Nacional con visión de sociedad y país en construcción. Por tal razonamiento nos enfocamos a:

- a) Promover la participación para lograr los cambios institucionales necesarios para alcanzar una calidad de vida digna entre nuestras comunidades.
- b) Brindar atención integral a la población infantil de 0 A 6 años de edad, orientados a través de estrategias educativas de atención convencional y atención educativa no convencional.
- c) Ofrecer atención integral a niños, niñas y adolescentes.
- d) Garantizar el acceso, permanencia y prosecución de los niños y niñas en el marco de una educación de calidad para todos.
- e) Ejecutar programas de formación para optimizar la acción pedagógica que desempeña nuestro personal, a través de talleres de capacitación y actualización permanente.
- f) Seguimiento y acompañamiento del personal, evaluación de estrategias y metodologías utilizadas por el docente.

Además tenemos la visión de ser una estructura que se caracteriza por estar identificada con las innovaciones, cambios, ajustes requeridos, necesidades educativas de la sociedad y con una total orientación hacia los resultados previstos en el sistema educativo bolivariano.

Valores

La Escuela de Educación Bolivariana “Jebe Nuevo”, fundamenta su gestión en los siguientes valores: el respeto a la vida, el amor, la fraternidad, la convivencia armónica en el marco de la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación, la tolerancia, la valoración del bien común, la valoración social y la ética del trabajo, el respeto a la diversidad propia de los diferentes grupos humanos, educación obligatoria, gratuita, pública y social, de carácter laico, innovadora, crítica, pluricultural, multiétnica, intercultural y plurilingüe.

- a) El Respeto: como la consideración que tenemos a una persona o cosa, se fundamenta en la dignidad de la persona, se basa en modelos.
- b) Cooperación: como la acción que se realiza con un equipo de personas para conseguir un mismo fin. Requiere de la reciprocidad; para ello se debe fomentar la creación de equipos.
- c) Responsabilidad: es la capacidad de sentirse obligado a dar una respuesta sin presión externa, motivar y controlar la puntual asistencia y cumplimiento ante cualquier compromiso adquirido.
- d) Equidad: es el valor capaz de disminuir progresivamente la injusticia social al dar prioridad a las necesidades sociales por encima de las individuales.
- e) Paz: crear un ambiente de bienestar y equilibrio entre la comunidad en general, padres y representantes, docentes, personal administrativo, apoyo y estudiantes, fundamentada en la aceptación de las diferencias individuales (inteligencia, personalidad), la

cooperación altruista y las actitudes, planificar en contraposición con actividades violentas.

- f) Amistad: es el afecto personal, puro, desinteresado y recíproco. Se apoya en tres pilares básicos: la sinceridad, la generosidad y el afecto mutuo. Entonces, se hace necesario crear situaciones que favorezcan el establecimiento de amistades entre estudiantes, crear ambientes de intercambio y acercamiento familiar.
- g) Tolerancia: para aceptar con respeto las ideas de los demás, cuando logramos controlar el ímpetu por sobre todas las cosas.



Figura No. 2 Valores de la escuela Jebe Nuevo
Fuente: Autores. Año.2014

Aspectos Socio-Productivos

La escuela Jebe Nuevo desarrolla proyectos productivos, actividades de autogestión, periódico escolar, programa de alimentación escolar (PAE), entre otros. Los cuales están enmarcados en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que lleva a cabo el Gobierno Nacional a través de la Fundación para la Ciencia y Tecnología (Fundacite), localizadas en cada región del país.

Con la creación del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación en el estado, se han obtenido resultados interesantes por ejemplo los

proyectos de las Escuelas Técnicas Robinsonianas y Zamoranas las cuales han basado sus trabajos en la investigación y la tecnología.

Aspectos Económicos

Todos los aspectos relacionados con el área económica – financiera de la escuela dependen del Ministerio de Educación, sin embargo se realizan vendimias para la recolección de ingreso y beneficios propios de la institución.

Aspectos Demográficos

Actualmente este centro educativo atiende una matrícula de 151 niños y niñas de las comunidades de Boca e Tura, Agua Salada, Semeco, Cebollal, Las Delicias, El Jebe y San Agustín.



Figura No. 3 Población de la Escuela
Fuente: Autores. Año 2014

Por otro lado, La Escuela de Educación Inicial Bolivariana “Jebe Nuevo” cuenta con una plantilla de dos Directora (uno de Primaria y uno del C.E.I.B), dos Subdirectora (uno de Primaria y dos de C.E.I.B), un Docente Coordinador del Programa de Alimentación Escolar Bolivariano, un

Coordinadora del C.E.I.B, dos Asesoras Pedagógicas del C.E.I.B, dos Asesores Pedagógicos de Primaria, cinco Docentes de Aula (Primaria), dos Docentes del C.E.I.B01 T.S.U, dos Asistentes de Educación Inicial, tres Docentes Especialistas (Dificultad del Aprendizaje, Deporte y Música que laboran también como especialistas en otras Escuelas adscritas al NER 191), dos Asistentes de Biblioteca, cinco Aseadores, un Jardinero y un Portero. Todo esto suma una masa laboral total de 32 personas.

Aspectos Culturales

Se propician actividades en la cancha de la comunidad y en la casa comunal para debatir los principales problemas que les afectan, en ese intercambio de información se dan charlas de enfermedades de transmisión sexual, embarazo precoz...etc. Mientras que en la escuela se realizan actividades tales como teatro, cuatro y guitarra, en tal sentido que se le permita al estudiante relacionarse con diversas formas y modalidades del amplio campo de la cultura y del movimiento artístico en general.

Organización y Funcionamiento

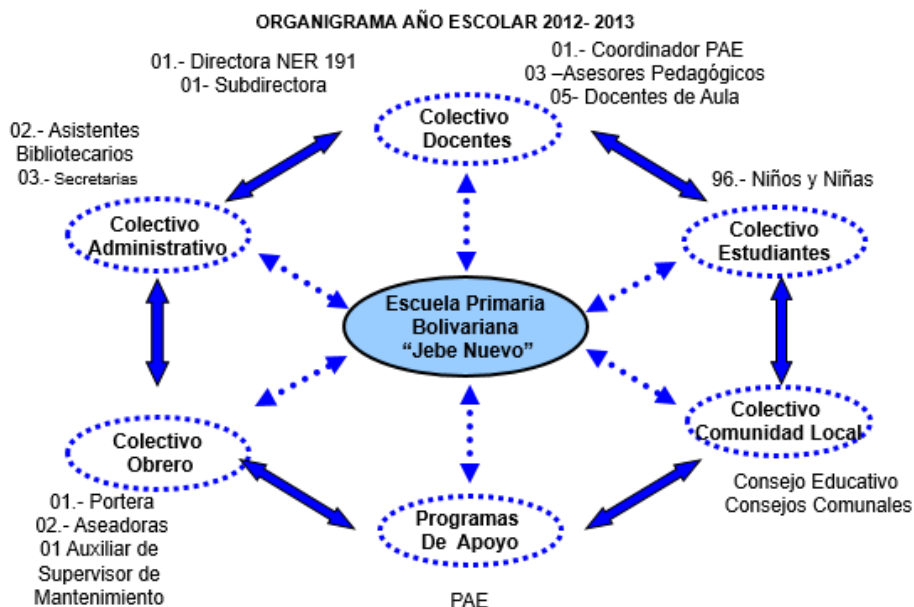




Figura No. 4. Organigrama Institucional

Fuente. Autores. Año 2014

Marco Legal

Para destacar la pertinencia de esta investigación se mencionan algunos instrumentos legales, tanto nacionales como internacionales, que la respaldan. En primera instancia se pueden citar la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, leyes orgánicas y decretos vigentes, y por último las convenciones y declaraciones internacionales que Venezuela ha suscrito, en cuyos contenidos queda tipificado el acceso al agua potable como un derecho individual.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1.999). Su objetivo es establecer los principios fundamentales por los que se rige el estado Venezolano.

Artículo 127

Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

A continuación se presentan disposiciones de rango legal y sub-legal, que están directamente vinculadas en el tema de agua potable y que regulan lo relativo a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales, entre ellos Leyes Orgánicas, Ordinarias, Decretos con rango y fuerza de Ley, Decretos, Reglamentos, Resoluciones, Órdenes Ejecutivos y Ordenanzas, los cuales se resumen a continuación:

Ley orgánica del ambiente (Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 5.833 del 22 de diciembre de 2006). Establece las disposiciones y desarrollar los principios rectores para la gestión del ambiente en el marco del desarrollo sustentare como derecho y deber fundamental del estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad del estado y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta en interés de la humanidad. De igual forma establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.

Ley de Aguas (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de NE 33.595 del 02 de enero de 2007). Es objeto de esta Ley. Es la regulación del

dominio público hidráulico, del uso del agua y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio. Tiene su fundamento en el artículo 304 de la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, establece la obligatoriedad de sancionar una Ley que fundamente las disposiciones que garanticen la protección, aprovechamiento y recuperación del recurso agua, considerándose éste como un bien social que debe conservarse en calidad y cantidad en el tiempo, tomando en cuenta además que se declara como del dominio público de la Nación todas las aguas, insustituibles para la vida y el desarrollo.

De igual forma, la Ley de Aguas (2007), en su objeto establece las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano y el desarrollo sustentable del país, y es de carácter estratégico e interés de estado. En su Título I de las disposiciones generales, artículos 4 y 5, establece la necesidad de garantizar la conservación, con énfasis en la protección, aprovechamiento sustentable y recuperación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, a fin de satisfacer las necesidades humanas, ecológicas y la demanda generada por los procesos productivos del país, partiendo de que el acceso al agua es un derecho humano fundamental.

Ley orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de N° 5568 del 31 de diciembre de 2001). Es objeto de esta Ley. Es regular la prestación de los servicios públicos de agua potable y de saneamiento, establecer el régimen de fiscalización, control y evaluación de tales servicios y promover su desarrollo, en beneficio general de los ciudadanos, de la salud pública, la preservación de los recursos hídricos y la protección del ambiente, en concordancia con la política sanitaria y ambiental que en esta materia dicte el

Poder Ejecutivo Nacional y con los planes de desarrollo económico y social de la Nación.

La Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (2001), en su Título I, Artículo 3. Establece los principios fundamentales que rigen los servicios, los cuales deben estar basados en la preservación de la salud pública, el recurso hídrico el ambiente, donde todos los ciudadanos tengan acceso a la provisión de los servicios de agua potable y de saneamiento.

De igual forma en su capitulo VL de los prestadores del servicio artículo 65 establece la obligatoriedad de operar y mantener en forma adecuada las instalaciones y bienes afines a la prestación del servicio del agua potable. Lo anteriormente planteado sirve como base para el desarrollo de la presente investigación dado que justifica proponer mejoras para el sistema de potabilización existente actualmente en la central hidroeléctrica, a fin de mejorar la calidad del servicio prestado.

La Ley Orgánica de Protección. Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005) (LOPCYMAT) cuyo objetivo es establecer normas y sanciones al incumplimiento de las mismas que buscan garantizar a los trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción de un trabajo seguro y saludable.

El Decreto 883 establece las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos (1995) cuyo objetivo principal es controlar la calidad de los cuerpos de agua, tomando en consideración sus usos actuales y potenciales. Estas normas clasifican las aguas dependiendo de su uso tomando en cuenta parámetros físicos, químicos y biológicos lo cual será útil para la clasificación del agua de

ingreso a la planta y de esta manera saber si es apta para el consumo y determinar los procesos a emplear para su potabilización.

Normas sanitarias de calidad del agua potable. Gaceta Oficial No 36.395 del 11 de febrero de 1998. Disposiciones Generales. Capítulo L Artículo 1 establece como objetivo implantar valores máximos de aquellos elementos o características del agua que puedan ser nocivos para la salud de la población o de los consumidores. En este sentido, el agua ya potabilizada debe cumplir con los requisitos microbiológicos físicos y químicos establecidos en esta norma, de lo contrario el ente competente deberá aplicar un tratamiento que la haga óptima para su uso como potable. El Comité sobre los Derechos Económicos, Sociales y Culturales elaboró el Comentario General N° 15 sobre las cuestiones sustanciales que conciernen el derecho al agua y en efecto destacó que:

El agua es un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir con dignidad y es un pre-requisito para la realización de los demás derechos humanos. El derecho humano al agua incluye que tiene que ser "suficiente, potable, aceptable, físicamente accesible y asequible para usos personales y domésticos. (s/n).

Para brindar un servicio eficiente de agua, en cantidad y calidad, es necesario cumplir con los parámetros y exigencias contempladas en la normativa anteriormente citada.

Ubicación Geográfica y Política

La escuela de Educación Inicial Bolivariana Jebe Nuevo, está ubicada en la comunidad del Jebe Nuevo específicamente en el km 13 de la carretera nacional Falcón-Zulia, perteneciente a la parroquia San Antonio en el municipio Miranda de Santa Ana de Coro, estado Falcón.

- a) Norte: El Jebe II, Las Delicias.

- b) Sur: Santa María y Curubo.
- c) Este: Quebrada Honda.
- d) Oeste: El Cebollar

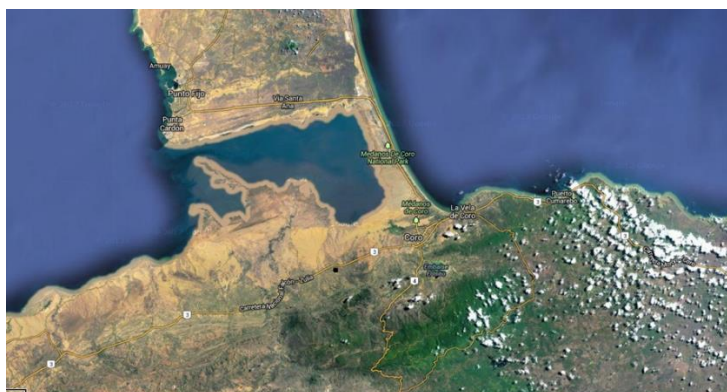


Figura No. 5. Vista aérea del estado Falcón
Fuente: <http://maps.google.com/maps>

La figura No. 5 muestra una vista aérea parcial del estado Falcón. Se observa parte de la península de Paraguaná, el golfete de coro, la carretera coro - punto Fijo y parte del sector norte continental.

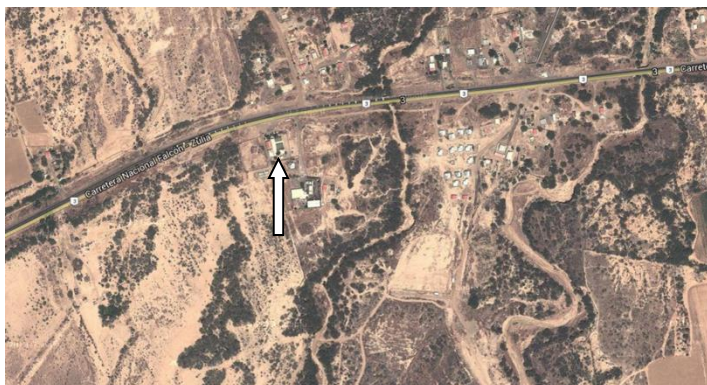


Figura No. 6. Ubicación de la escuela "Jebe Nuevo"
Fuente: <http://Maps.Google.Com/Maps>

La figura No. 6 muestra una vista aérea de la zona de ubicación de la escuela Jebe Nuevo, al sur de la carretera Falcón - Zulia, en el punto conocido como Km. 13.

MOMENTO II

CONTEXTO REAL DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Identificación de los Principales Problemas y Necesidades

La vinculación con el área de conocimiento las cuales son electrónica, medición, control, metodología y automatización nos ayudan a satisfacer las necesidades reales y sentidas de las diferentes formas asociativas que se traducen en relaciones económicas, sociales, de participación popular, cooperación, redes, nuevas formas de planificación, integración, manejo de recursos, entre otras.

La línea de investigación es Ingeniería en instrumentación y control de procesos, desarrollo de sensores e instrumentos, sistemas de control de procesos, desarrollo de software en el área de instrumentación y control ya que el proyecto a desarrollar se vincula con un sistema automatizado a la unidad educativa Jebe Nuevo. Esto significa, el estudio de las diversas gestiones de los factores productivos en aspectos tales como; planificación, organización, dirección, ejecución y control, para favorecer el crecimiento económico y el bienestar social de las comunidades.

El abastecimiento de agua potable es una cuestión de supervivencia. Todos necesitan acceso a una cantidad suficiente de agua pura para mantener la buena salud y la vida. La fuente de agua debería estar a una distancia que permitiera a los integrantes del hogar acceder a ella con facilidad y tomar de ella suficiente agua como para satisfacer las necesidades que exceden la supervivencia y la salud: en especial, las

relativas a la agricultura y la cría de animales. Un sistema de distribución de agua potable se proyecta para suministrar un volumen suficiente de agua a una presión adecuada y con una calidad aceptable, desde la fuente de suministro hasta los consumidores. El sistema básico de abastecimiento de agua potable, incluye la infraestructura necesaria para captar el agua de una fuente que reúna condiciones aceptables, realizar un tratamiento previo para luego conducirla, almacenarla y distribuirla a la comunidad en forma regular.

En la comunidad Jebe Nuevo se requiere del uso de camiones cisternas para hacer llegar el líquido a los hogares y a la escuela, los cuales tienen que contar con tanques de almacenamiento con la capacidad suficiente para cubrir el consumo de por lo menos 5 días que es la frecuencia con la cual el camión puede abastecer a dicho sector.

La población del Jebe nuevo, dan a conocer la necesidad por el deficiente servicio del agua potable en la referida comunidad, el consumo de agua ha incrementado las enfermedades gastrointestinales y parasitarias principalmente en la población de alto riesgo (niños y ancianos).

En el presente trabajo de investigación se busca solucionar con la problemática actual en la Escuela Inicial Bolivariana Jebe Nuevo por medio de la participación de todos los entes involucrados: compañías de servicio de agua (Hidrofalcón) residentes, consejos comunales, autoridades municipales, entre otros. El estudio técnico de la situación propuesta es un requisito indispensable para la elaboración de cualquier proyecto; dado que este debe involucrar datos demográficos, topográficos y en algunos casos hidrológicos. En respuesta a las peticiones de agua de las diversas comunidades ante los diferentes entes involucrados se plantea el uso del recurso humano para el desarrollo de estos estudios; enfatizando la participación activa de esta última en el proceso de toma de decisiones y suministro de información.

Por otra parte, involucrado las diversas áreas de conocimiento de la instrumentación industrial inmersa en este trabajo de investigación están definidas por electrónica, medición, control, metodología y automatización nos ayudan a satisfacer las necesidades reales y sentidas de las diferentes formas asociativas que se traducen en relaciones económicas, sociales, de participación popular, cooperación, redes, nuevas formas de planificación, integración, manejo de recursos, entre otras.

Lo anteriormente descrito se traduce en el estudio de las diversas gestiones de los factores productivos en aspectos tales como; planificación, organización, dirección, ejecución y control, para favorecer el crecimiento económico y el bienestar social de las comunidades.

El presente aspira solucionar la precariedad de la red de distribución de agua potable, comenzando por la escasez del agua; también se ve en la necesidad de resaltar que no poseen servicios de aseo urbano y rural, existe contaminación atmosférica por humo ocasionado por la quema de basura, motivada por la insuficiencia descrita anteriormente; por su parte la población presenta problemas respiratorios (asma, neumonía, tos, otros) en niños, niñas, y adultos mayores, a consecuencia de las quemaduras; así mismo, existe deficiencia en el servicio eléctrico, inexistencia de transporte público perteneciente al sector, las viviendas en su mayoría se encuentran deterioradas; aunado a lo anterior hay fallas en el sistema de bombeo y mala distribución del agua potable.

Dentro de la variedad de problemas, ya mencionados se vincularon el sistema de riego deficiente, fallas en el sistema de bombeo y mala distribución del agua potable en la escuela, dada la realidad de las tuberías que se encuentran en deterioro, además de no contar con un buen sistema de distribución que les permita facilitar las labores que se desempeñan en las distintas áreas.

Dentro de este mismo orden de ideas, en la población del Jebe Nuevo ubicado en la Parroquia San Antonio del Municipio Miranda en el estado Falcón, el agua potable es escasa para los habitantes del pueblo, debido a que el suministro de la misma sólo llega dos (02) veces por semana a través de las tuberías y del resto de los días dependen del suministros por camiones cisternas enviados por la alcaldía de dicho municipio. La técnica inicial para definir la problemática consistió en entrevistas informales con informantes claves, personas vinculadas con el área del ambiente. Se tomaron notas al finalizar la entrevista – conversación. Ver anexo A.

Los problemas principales señalados por los informantes fueron los siguientes:

- a) El sistema de riego de la escuela se encuentra deficiente.
- b) Escasez de agua potable.
- c) No poseen servicios de aseo urbano y rural.
- d) Contaminación atmosférica por humo ocasionado por la quema de basura.
- e) Problemas respiratorios (asma, neumonía, tos, otros) en niños, niñas, y adultos mayores, a consecuencia de las quemas.
- f) Deficiencia en el servicio eléctrico.
- g) Vías con asfaltado en mal estado.
- h) Inexistencia de transporte publico perteneciente al sector.
- i) Las viviendas en su mayoría se encuentran deterioradas.
- j) Fallas en el sistema de bombeo.
- k) Mala distribución del agua potable en la escuela.

Jerarquización y Selección del Problema

Finalizada la entrevista a los informantes claves e identificados los principales problemas vinculados con el sistema de distribución de agua

potable, se procede a jerarquizar dichos problemas en atención a los siguientes aspectos o indicadores:

a) Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019. Definido como el grado en que el problema considerado es contemplado como prioritario en el documento del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019.

b) Vinculación con el área de conocimiento. Definida como el grado en que el problema considerado se relaciona con las líneas de investigación y la malla curricular del Programa Nacional de Formación de Instrumentación y Control.

Escala de Evaluación

Cada uno de los aspectos considerados como indicadores de jerarquía es evaluado mediante una escala de apreciación de tres (3) niveles: Bajo, Medio y Alto; asignándoles un valor numérico de 1, 3 y 5 puntos respectivamente como se indica en la Figura N°4.

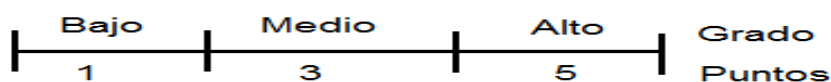


Figura No. 7. Escala de apreciación
Los Autores. Año 2014

Criterios de Evaluación

Identificados los problemas vinculados con el área o tema de investigación, los indicadores y escala de evaluación, se procede a establecer los criterios a ser aplicados en el proceso de evaluación de dichos problemas en los siguientes términos:

a) Un problema será considerado para su estudio si, al aplicar la matriz de evaluación, logra un mínimo de tres (3) puntos

en los indicadores de vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019 y vinculación con el área de conocimiento (Medio).

b) Se totalizaron los puntos asignados en cada indicador por problema.

c) Se seleccionó el problema con la mayor cantidad de puntos acumulados.

Matriz de Evaluación

Identificados los problemas y establecidos los indicadores, la escala y los criterios de evaluación, se procede a la aplicación del instrumento de evaluación. Como resultado de la aplicación del instrumento de evaluación se genera lo que hemos denominado Matriz de Evaluación. Los resultados numéricos de la referida evaluación se procesan y se tabulan para tal y como se muestran en la Tabla N°1.

Tabla 1. Matriz de evaluación

Problemas	Indicadores			Total Puntos
	Alta (5)	Medi a (3)	Baja (1)	
a). El sistema de riego de la escuela se encuentra deficiente.	5	3	1	09
b). Escasez de agua potable.	4	2	1	07
c).No poseen servicios de aseo urbano y rural.	3	1	1	05
d).Contaminación atmosférica por humo ocasionado por la quema de basura.	3	2	1	06
e). Problemas respiratorios (asma, neumonía, tos, otros) en niños, niñas, y adultos mayores, a consecuencia de las quemas.	4	2	1	07
f). Deficiencia en el servicio eléctrico.	2	2	1	05
g). Vías con asfaltado en mal estado.	3	2	1	06
h).Inexistencia de transporte publico perteneciente al sector.	3	3	1	07

Tabla 2. (Continuación)

Problemas	Indicadores			Total Puntos
	Alta (5)	Media (3)	Baja (1)	
i). Las viviendas en su mayoría se encuentran deterioradas.	4	2	1	07
j). Fallas en el sistema de bombeo.	5	3	1	09
k). Mala distribución del agua potable en la escuela.	5	3	1	09

Fuente: Autores. Año 2014

Una vez aplicada la matriz de jerarquización, se determinó que los problemas con mayor prioridad resultaron ser tres el sistema de riego de la escuela se encuentra deficiente, fallas en el sistema de bombeo y la mala distribución del agua potable en la escuela. El cual, como puede apreciarse ponderaron la mayor cantidad de puntos, con respecto a las demás situaciones problemáticas citadas. A continuación, se procedió a la elaboración de los árboles de causa o consecuencias para el análisis de los problemas seleccionados a mayor profundidad.

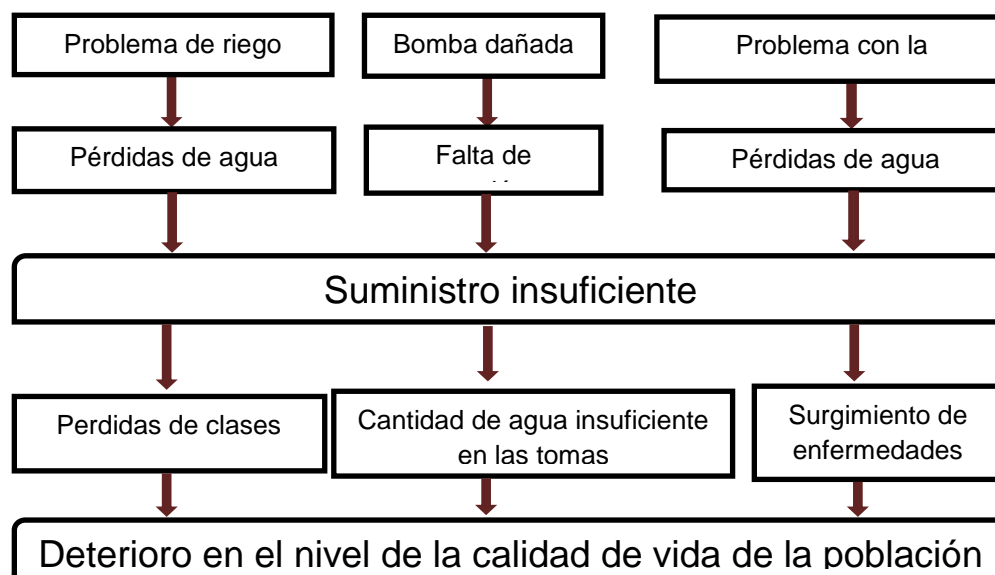


Figura No. 8. Árbol de problemas

Fuente: Los Autores. Año 2014

Vinculación con el Plan Nacional Simón Bolívar

El Proyecto Nacional Simón Bolívar en su Primer Plan Socialista (PPS) del Desarrollo Económico y Social de la Nación para el período 2013 – 2019 establece siete (7) directrices con sus correspondientes estrategias y políticas bajo las cuales se enmarcarán los diferentes proyectos de desarrollo social y económico de la nación en el lapso 2013 al 2019. Estas directrices son:

- a) Nueva Ética Socialista.
- b) La Suprema Felicidad Social.
- c) Democracia Protagónica Revolucionaria.
- d) Modelo Productivo Socialista.
- e) Nueva Geopolítica Nacional.
- f) Venezuela: Potencia Energética Mundial.
- g) Nueva Geopolítica Internacional.

Dentro de la variedad de problemas, ya mencionados se vincularon con nuestra área tres que son, sistema de riego deficiente, fallas en el sistema de bombeo y mala distribución del agua potable en la escuela, debido a que las tuberías se encuentran en deterioro, además de no contar con un buen sistema de distribución que les permita facilitar las labores que se desempeñan en las distintas áreas de la institución educativa. Dentro de este mismo orden de ideas, en la población del Jefe Nuevo ubicado en la Parroquia San Antonio del Municipio Miranda en el estado Falcón, el agua potable es escasa tanto para los habitantes del pueblo así como en la institución educativa, debido a que el suministro de la misma sólo llega dos

(02) veces por semana a través de las tuberías y del resto de los días dependen del suministros por camiones cisternas enviados por la alcaldía de dicho municipio.

Al respecto, es importante mencionar que en la Escuela de Educación Inicial Bolivariana Jebe Nuevo perteneciente a dicha población, existe un sistema de distribución que se encuentra en situación de deterioro ya que las tuberías en su gran mayoría presentan fugas, a raíz de malas conexiones afectando directamente a las instalaciones sanitarias que no cuentan con tuberías que permitan la llegada del líquido, al estar así se presenta la falta de cuidados o mantenimiento al momento de su uso causando daños en las áreas verdes de la institución y provocando maltratos a las plantas.

Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019

Este Estudio está vinculado con el Proyecto de Desarrollo Nacional Simón Bolívar (2013-2019), en su directriz N° II, donde define a la Suprema Felicidad Social que se destaca la política de inclusión económica y social como parte del sistema de planificación, producción y distribución orientado hacia el Socialismo, “donde lo relevante es el desarrollo progresivo de la propiedad social sobre los medios de producción...”

A partir del 2 de febrero de 1999 se inició un proceso de cambios en Venezuela, orientado hacia la construcción del Proyecto Nacional Simón Bolívar, el cual continúa en esta nueva fase de gobierno para profundizar los logros alcanzados por las Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación en el período 2013–2019, se orienta Venezuela hacia la construcción del Socialismo del Siglo XXI, a través de la siguiente directriz La Suprema Felicidad Social donde a partir de la construcción de una estructura social incluyente, un nuevo modelo social,

productivo, humanista y endógeno, se persigue que todos vivamos en similares condiciones.

Vinculación del Problema Seleccionado con el Área de Conocimiento

Las líneas de investigación asociadas al Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control, debe comprender aquellos estudios que describan la realidad local, municipal, estatal, regional y nacional, así como la caracterización cualitativa y cuantitativa de las relaciones en sociedad. Todo ello, con el fin de satisfacer las necesidades reales y sentidas de las diferentes formas asociativas que se traducen en relaciones económicas, sociales, de participación popular, cooperación, redes, nuevas formas de planificación, integración, manejo de recursos, entre otras. Esto significa, el estudio de las diversas gestiones de los factores productivos en aspectos tales como; planificación, organización, dirección, ejecución y control, para favorecer el crecimiento económico y el bienestar social de las comunidades.

De allí, que este proyecto comunitario está relacionado al área de conocimiento, tomando en cuenta la automatización que es realizar procesos o trabajos utilizando poco o nada la mano del hombre. Debido a que propone realizar mejoras al sistema de distribución perteneciente a la Escuela de Educación Inicial Bolivariana Jebe Nuevo para controlar los niveles de presión y flujo del agua ayudando a mantener el ahorro de dicho recurso, con el fin de que no se tenga la necesidad de tener un operario que realice las maniobras de este servicio a diario.

Propósito General

Rediseñar el sistema de distribución de agua potable en la Escuela de Educación Inicial Bolivariana Jebe Nuevo de la Parroquia San Antonio en el Municipio Miranda Estado-Falcón. De acuerdo a la normativa legal vigente.

Propósitos Específicos

- 1) Diagnosticar las condiciones operativas del sistema de distribución de agua potable.
- 2) Determinar los requerimientos técnicos para el sistema de distribución de agua potable.
- 3) Seleccionar los elementos, equipos e instrumentos que conforman el sistema de distribución de agua potable atendiendo la normativa legal vigente.
- 4) Evaluar la factibilidad de la propuesta diseñada mediante la elaboración de un modelo a escala.

Beneficios del Proyecto

Los beneficios que traería la materialización del proyecto red de distribución de agua potable es la escuela bolivariana Jebe Nuevo se muestran, de forma resumida, en la Figura N° 9.

El propósito que persigue el proyecto se muestra en términos del incremento en la calidad de vida de los ciudadanos en general. La figura señala que, como consecuencias directas de la implementación de este proyecto tecnológico, consistiría en la instalación y optimización de la red de distribución de agua potable; esto, a su vez, permitiría la planificación más eficiente. Desde el punto de vista social, la aplicación de la metodología general de evaluación a los proyectos de agua potable, muestra dos fuentes de beneficios sociales para un proyecto: Beneficios por mayor consumo de agua potable posibilitado por el incremento de la disponibilidad de agua generada por el proyecto. Liberación de recursos utilizados en la producción sin proyecto cuando se trata de proyectos de instalación y mejoramiento y también de ampliación sólo cuando el proyecto modifica los costos marginales de producción.

Los proyectos de mejoramiento tienen por objetivo mejorar la calidad del servicio (presión, calidad del agua) y/o disminuir las pérdidas físicas y comerciales. Para ello se deben realizar acciones de distinto tipo, algunas de las cuales implican obras físicas de infraestructura y otros proyectos de tipo administrativo como empadronamiento de usuarios, por ejemplo. Cabe destacar, que la calidad del servicio de agua potable se encuentra normada en sus aspectos principales relativos a condiciones de salubridad y presión del agua. En este sentido, el deber de los prestadores es dar cumplimiento a la norma y, para ello, deben realizarse los proyectos correspondientes, los que se evalúan por la metodología de mínimo costo. La comunidad estudiantil incluyendo al alumnado, profesores, personal de apoyo y personal directivo de la institución. También cuentan a nivel geográfico como beneficiario directo al Instituto Universitario de Tecnología “Alonso Gamero” ubicado en Santa Ana de Coro; por cuanto este proyecto representa un aporte teórico – metodológico.

Beneficiarios Directos

Entre los beneficiarios directos están, en primer lugar, los autores del proyecto, ya que éste constituye un requisito fundamental en el tránsito hacia el logro de los requisitos para obtener el Título de T.S.U. en Instrumentación y Control. Seguidamente la Escuela Bolivariana Jebe Nuevo, sus estudiantes, el personal administrativo, docente y obreros.

Beneficiarios Indirectos

Padres y representantes del alumnado; serán beneficiados con el proyecto y la comunidad del Jebe Nuevo.

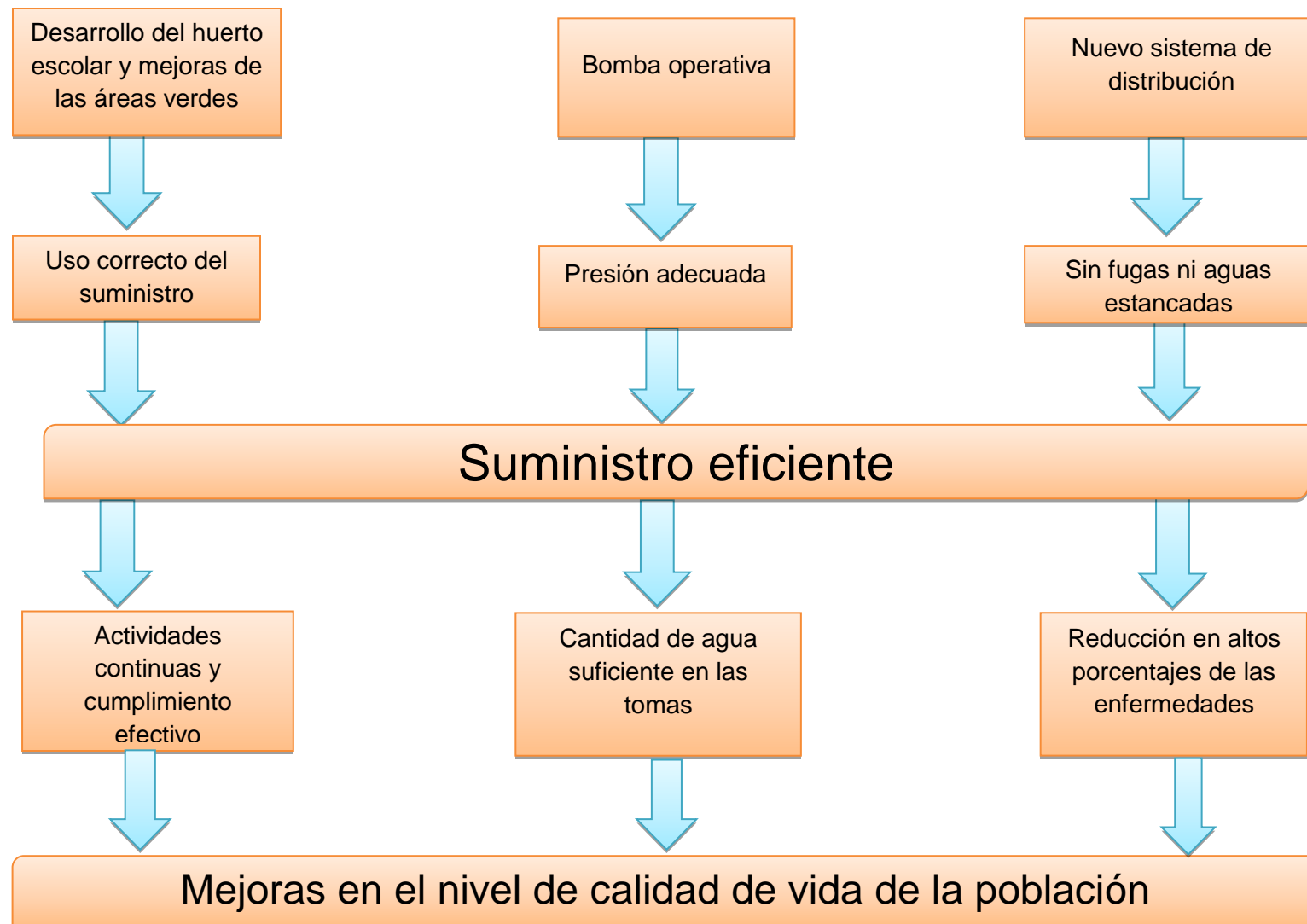


Figura No. 9 Árbol de Beneficios.
Fuente: Autores. Año.2014

Beneficios Derivados del Proyecto

Esta investigación propone a la Escuela de Educación Inicial Bolivariana Jebe Nuevo, una visión de mejoras o posible solución a una de las problemáticas evidenciadas para fortalecer el desarrollo económico, ambiental, social y político a manera de potencializar y garantizar los derechos de los niños y las niñas. De allí que en lo;

- 1) Económico: representa una reducción muy significativa en mano de obra, y mayor eficiencia en la distribución del agua potable, lo que lleva a un ahorro económico al estado y mayor satisfacción a la escuela jebe nuevo, así como disminuir el costo marginal de producción de cada agua potable entregado a nivel de consumidor.
- 2) Ambiental: ahorro entre el 40 y 60% de agua respecto al sistema de distribución actual. Brinda servicio al público integrado por la institución, señalando que al rediseñar el sistema de distribución del agua potable, contribuirá con las áreas verdes de la institución educativa además de hacer de ella un lugar mejor vistoso y mayor disfrute de sus ocupantes. La nueva cultura ambiental en pro del desarrollo sostenible contempla, entre otros aspectos, la integración de los mejores parámetros ambientales dentro de los diferentes sectores que componen la sociedad, y el sector de la instrumentación apuesta decididamente por esta filosofía.
- 3) Política: al estar enmarcado dentro del Proyecto Nacional Simón Bolívar, todo ente gubernamental debe asumir la responsabilidad de colaborar con este estudio, ya que va en pro de los beneficios de la escuela y la comunidad jebe nuevo para brindarles mayor bienestar.
- 4) Social: La comunidad estudiantil (alumnos, profesores, personal de apoyo y directivo) se verían beneficiados, ya que se estaría dando solución a una problemática existente en la institución. Al igual que toda la colectividad perteneciente al Jebe Nuevo, debido a que es el

espacio donde se desenvuelven sus hijos e hijas para educarse. Se encontraría en óptimas condiciones para el desenvolvimiento de sus actividades. Tomando en cuenta que se podrá aumentar la oferta máxima pues se dispone de más agua potable a nivel de consumidor, con el mismo volumen de captación.

Viabilidad del Proyecto

Según Baca (2001) la viabilidad o factibilidad de un proyecto consisten en una evaluación que da lugar a la selección de una alternativa basada en una justificación, esta se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados.

Este aspecto se refiere a la disponibilidad de recursos materiales, humanos, económicos e infraestructura, necesarios para cumplir a cabalidad los objetivos previstos. En este sentido se destaca la viabilidad económica, ambiental, social y política de la investigación.

Viabilidad Económica

En cuanto a la viabilidad económica, este aspecto incluye el análisis del escenario donde se ejecutará el proyecto, su viabilidad y rentabilidad dentro de ese contexto, y a su vez, los gastos que implica la implementación de la propuesta (Hernández, 2008). Económicamente el proyecto es factible, puesto que el Estado cuenta con los recursos económicos necesarios, los cuales pueden ser dotados por los entes gubernamentales.

Viabilidad Institucional

Con respecto a la viabilidad institucional, Hernández (2001) señala que la misma corresponde a:

Todos aquellos aspectos institucionales que podrían interferir en el

desarrollo del proyecto (obtención de financiamiento, desarrollo de actividades, divulgación del modelo, entre otros). Se debe especificar el contexto institucional en que se ejecutará y se reportan evidencias acerca del respaldo que las autoridades institucionales y la comunidad en general le brindará al mismo. (p. 15).

Las universidades como instituciones al servicio de la nación se fundamentan en una comunidad de intereses que reúne a los profesores y estudiantes en la búsqueda de alianzas en los valores transcendentales del hombre. A través de las diferentes funciones rectoras en las universidades, debe ir en la búsqueda del cumplimiento de su misión, completando la formación integral que han tenido sus estudiantes y trabajadores en sus ciclos, comenzando desde la educación inicial, con el propósito definitorio de formar equipos de profesionales y técnicos que requiere la nación. Son las universidades las que juegan un papel importante en que esto sea más que una aspiración constitucional y se convierta en una realidad materializada. En este caso se busca que el presente trabajo de investigación cuente con el respaldo del Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero (IUTAG) que incorpora y promueva los programas de capacitación y formación del individuo en las diferentes áreas de conocimiento, tomando en cuenta sus lineamientos normativos y administrativos y la disponibilidad de docentes y estudiantes quienes aportarán con su participación para la ejecución del proyecto y gestione la evaluación constante del mismo en beneficio de la institución universitaria.

Viabilidad Ambiental

En el contexto actual, el desarrollo de una gestión empresarial efectiva, ya no depende solo de variables económicas y de productividad. Un punto que se debe considerar es la buena gestión ambiental, es decir que la implicación de las actividades a desarrollar no genere ningún costo contaminante o impacto ambiental negativo.

Con la aplicación de medidas de rediseño en la red de distribución de agua potable, se plantea mejorar la calidad del servicio ofrecido, manteniendo una armonía entre los procesos desarrollados y la protección del medio ambiente, por lo cual, se plantea implantar una cultura de calidad de operación y equilibrio ecológico.

Ambientalmente es proyecto de progreso para la Escuela Jebe Nuevo ya que permitirá una mejor distribución de agua potable y no causara un gran impacto al medio ambiente.

Viabilidad Social

A nivel social, se contribuye con la calidad de vida de los habitantes del Escuela Jebe Nuevo, por lo que se manifiesta la factibilidad social, en vista que podrá contar con una red de distribución de agua potable óptima para cubrir las necesidades en esta materia, para toda la comunidad y las actividades que allí se llevan a cabo.

Viabilidad Política

En este sentido, la propuesta se ha planteado la misión de continuar fortaleciendo los lazos con la región falconiana, gestionando la obtención de conocimientos para acelerar el proceso de innovación tecnológica que optimiza la calidad de vida de quienes habitan en la escuela Jebe Nuevo. Todo esto es posible debido a que la propuesta responde a una necesidad palpable en la institución, además de que se beneficiará a toda la comunidad, de tal manera que a través del trabajo eficiente se logre una mejoría en todos los involucrados.

En el orden político, la ejecución del proyecto cumple con los objetivos establecidos en las normativas legales, tales como el Plan de la patria 2013-2019, Ley Orgánica del Ambiente, Ley Orgánica de los Consejos

Comunales, Ley de las Comunas y Ley Orgánica del Poder Popular. Por lo tanto, se consolida la factibilidad política, en vista que se cumple con los dictámenes planteados en estos instrumentos legales.

MOMENTO III

SUSTENTOS EPISTEMOLÓGICOS Y METODOLÓGICOS

Sustentos Teóricos

Este apartado esta contenido de todos aquellos conceptos teóricos que servirán como base para la elaboración del diseño de la Red, cabe mencionar que un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de obras, equipos y servicios que están destinados a suministrar agua de buena calidad a la comunidad y que esta a su vez les permita realizar todas aquellas actividades domésticas y de consumo humano, de donde partirá dicha agua por medio de una tubería conocida como tubería de Aducción, dicha agua antes de ser llevada a los Tanques de Almacenamientos tiene que ser tratada o depurada, para luego incorporarla a los Tanques de donde es enviada a la red de distribución que esta a su vez está conformada por una serie tuberías que se encuentran por todas las calles en donde se ubican las casas de los beneficiarios, existen elementos secundarios que también son parte de la red de distribución como son las válvulas, las cuales regulan el flujo del agua, reciben distintos nombres de acuerdo a la función que estén desempeñando, hay válvulas de retención, expansión, descarga y compuerta, es de hacer mención que las tuberías pueden ser de diferentes materiales, PVC el más utilizado, Hierro Galvanizados y otros, en si todo esto conlleva a seguir una serie de pasos sistemáticos para la elaboración de un buen diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, es necesario que el formulador del proyecto, realice un Diagnóstico de la Zona en estudio, conociendo elementos como la población a servir, la topografía del lugar, el relieve, clima, ubicación geográfica de los posibles recursos hídricos a explotar, levantamientos topográficos, composición del área en estudio,

composición política y administrativa, censos poblacionales, condiciones actuales de las calles, etc.

Antecedentes

González y Niño (2006) realizaron en Colombia un trabajo de investigación denominado "Alternativas de mejoramiento de la calidad del agua en las fuentes de abastecimiento para la optimización de las plantas de potabilización de los municipios pertenecientes a la cuenca Ubaté-Suárez" cuyo objetivo general fue diagnosticar el estado de los elementos que conforman los sistemas de tratamiento de agua potable de los municipios en estudio, basándose en la clasificación de las fuentes y con ello formular alternativas para la optimización de las plantas de potabilización. El tipo de investigación del trabajo citado fue de campo, nivel proyectivo con fase descriptiva, ya que tomaron las muestras en el sitio para realizar el análisis del agua y clasificarla.

El principal aporte de la investigación realizada por González y Niño es la metodología utilizada al analizar, en primera instancia, la calidad del agua de la fuente para luego determinar qué tipo de tratamiento es el necesario para el consumo humano según la normativa vigente. Posteriormente efectuaron el diagnóstico del estado actual de los componentes que conforman los sistemas de tratamiento de los referidos municipios.

Por su parte Chacón (1998) desarrollo el diseño de las obras requeridas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de las poblaciones de Clarines, Píritu y Puerto Píritu ya que este sistema se hizo insuficiente debido al crecimiento poblacional. Chacón en este trabajo recomendó la sustitución de diferentes tramos de tubería por unas tuberías de mayor diámetro para disminuir pérdidas en el sistema. Propuso el aumento de potencia de las bombas del sistema y recomendó cambiar

algunas válvulas que se encontraban dañadas. Del trabajo de Chacón se obtuvieron algunos procedimientos referidos al cálculo de los diámetros de las tuberías y la potencia requerida por las bombas.

Sereno (2010), realizó un trabajo de investigación para optar al título de Técnico Superior Universitario en Mecánica Térmica en el Instituto Universitario Tecnológico de Puerto Cabello, denominado "Optimización del sistema de agua potable en la central hidroeléctrica Juan Antonio Rodríguez Domínguez (C.A.D.A.F.E) ubicado en el sector Peña Larga, estado Barinas", cuyo objetivo general fue realizar un diagnóstico preliminar de la situación del sistema de potabilización en el momento que se realizó el estudio, en cuanto al estado físico- operativo del sistema de tuberías y válvulas para formular recomendaciones para su optimización. El tipo de investigación utilizado por Sereno fue de campo, ya que se realizaron observaciones y mediciones directamente en el lugar donde está ubicada la planta. La conclusión más relevante de este diagnóstico es que las tuberías se encontraron deterioradas por el alto nivel de corrosión y por lo tanto se recomienda la sustitución de las mismas.

El aporte principal de este autor a la presente investigación es lo relacionado con la conclusión del estado físico de las tuberías del sistema de tratamiento, lo cual sirve de punto de partida para el desarrollo de esta investigación. Sereno también realizó las figuras de las vistas del sistema de potabilización en tres dimensiones (3D). Constituyéndose en una herramienta útil para poder tener una visión general de la ubicación de cada componente.

López Malavé 2009 con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, estado Anzoátegui; diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable de las comunidades de Santa Fe y Capachal. Para tal diseño se realizaron cálculos

de hidráulica, estableciéndose como parámetro fijo el número de habitantes a los cuales se les prestará el servicio, determinándose el caudal aproximado que requieren esas comunidades, y así, poder satisfacer las necesidades domésticas de esas poblaciones.

Conocido el caudal necesario se estudió la proyección y distribución de la tubería con el fin de determinar las pérdidas que deben vencer las bombas para poder seleccionarlas dependiendo de las especificaciones técnicas del fabricante. Y, por último, simular el sistema con el programa PIPEPHASE 8.1 para poder verificar el funcionamiento del mismo y obtener unos resultados más satisfactorios. En el diseño del sistema se obtuvieron los siguientes resultados: a) Una distribución apropiada del caudal en cada comunidad lo cual garantiza el suministro diario requerido, b) las bombas seleccionadas fueron las centrífugas, debido a que es un tipo de máquina más versátil y puede mover grandes o pequeñas cantidades de agua a una gama muy grande de presiones.

Bases Teóricas

A continuación se describe de una forma sencilla los aspectos teóricos necesarios para el desarrollo de este proyecto.

Red de Distribución.

Una red de distribución (que se denominará en lo sucesivo red) es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o el hidrantes públicos. Su finalidad es proporcionar agua a los usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como el extinguir incendios. La red debe proporcionar este servicio todo el tiempo, en cantidad suficiente, con la calidad requerida y a una presión adecuada. Los límites de calidad del agua, para que pueda ser considerada

como potable se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1 vigente.

Componentes de una Red.

Una red de distribución de agua potable se compone generalmente de:

a) Tuberías: Se le llama así al conjunto formado por los tubos (conductos de sección circular) y su sistema de unión o ensamble. Para fines de análisis se denomina tubería al conducto comprendido entre dos secciones transversales del mismo. La red de distribución está formada por un conjunto de tuberías que se unen en diversos puntos denominados nudos o uniones.

De acuerdo con su función, la red de distribución puede dividirse en: red primaria y red secundaria. A la tubería que conduce el agua desde el tanque de regulación hasta el punto donde inicia su distribución se le conoce como línea de alimentación, y se considera parte de la red primaria. La división de la red de distribución en red primaria o secundaria dependerá del tamaño de la red y de los diámetros de las tuberías. De esta forma, la red primaria se constituye de los tubos de mayor diámetro y la red secundaria por las tuberías de menor diámetro, las cuales abarcan la mayoría de las calles de la localidad. Así, una red primaria puede ser una sola tubería de alimentación o cierto conjunto de tuberías de mayor diámetro que abarcan a toda la localidad.

b) Piezas especiales: Son todos aquellos accesorios que se emplean para llevar a cabo ramificaciones, intersecciones, cambios de dirección, modificaciones de diámetro, uniones de tuberías de diferente material o diámetro, y terminales de los conductos, entre otros.

A las piezas o conjuntos de accesorios especiales con los que, conectados a la tubería, se forman deflexiones pronunciadas, cambios de

diámetro, derivaciones y ramificaciones se les llama cruceros. También permiten el control del flujo cuando se colocan válvulas.

c) Válvulas: Son accesorios que se utilizan para disminuir o evitar el flujo en las tuberías. Pueden ser clasificadas de acuerdo a su función en dos categorías:

1) Aislamiento o seccionamiento, las cuales son utilizadas para separar o cortar el flujo del resto del sistema de abastecimiento en ciertos tramos de tuberías, bombas y dispositivos de control con el fin de revisarlos o repararlos; y

2) Control, usadas para regular el gasto o la presión, facilitar la entrada de aire o la salida de sedimentos o aire atrapados en el sistema.

Existen diversos tipos de válvulas:

I. Retención: Las válvulas de retención, también llamadas check y de no retorno, tienen el fin de evitar la descarga del agua en dirección a la bomba, esto evita daños por la rotación inversa de la bomba, además de impedir el vaciado de la tubería permitiendo que la puesta en marcha del sistema sea más rápida y segura.

II. Válvulas de cierre: Permiten o cierran el paso de agua en los distintos componentes del sistema, se fabrican en diversos materiales de acuerdo al fin al que estén destinadas.

III. Válvulas de Compuerta: En las válvulas de compuerta el cierre se produce con un disco vertical de cara plana que se desliza en ángulos rectos sobre el asiento, deben permanecer durante el período de operación,

totalmente abierto o totalmente cerrado, no se recomiendan para la regulación de caudales en la red o equipo.

IV. Válvulas de aire: Tienen la finalidad de extraer el aire que puede disminuir considerablemente el caudal cuando se producen bolsas de aire, también permiten la entrada de aire cuando se crean presiones de vacío, como ocurre con la parada repentina de una bomba o cuando se cierra una válvula.

V. Válvulas de alivio: Las válvulas de alivio también llamadas de seguridad, tienen la función de abrir el sistema a la atmósfera cuando la presión supera ciertos límites preestablecidos, reduciendo de esta forma las sobrepresiones subsiguiente.

d) Conexiones: las conexiones son accesorios que permiten unir las tuberías entre sí también unir tuberías con válvulas y desviar el flujo de agua para donde se requiera; entre tantas conexiones se pueden nombrar los codos, tees, contracciones, expansiones, anillos entre otros. Todos estos componentes se tienen que escoger según el resultado de los cálculos y la experiencia que se tenga en el diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable ya que así se podría alcanzar la mayor eficiencia del sistema y reducir en lo posible las pérdidas que se generan en todos los componentes y tuberías que conforman dicho sistema.

e) Pérdidas: La pérdida de carga en una tubería o canal, es la pérdida de energía dinámica del fluido debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes de la tubería que las contiene. Pueden ser continuas, a lo largo de conductos regulares o accidental o localizada, debido

a circunstancias particulares, como un estrechamiento, un cambio de dirección, la presencia de una válvula, entre otros.

Las pérdidas de carga en las tuberías son de dos tipos: pérdidas primarias y pérdidas secundarias.

1) Pérdidas primarias: Son las pérdidas de superficie en el contacto del fluido con la tubería (capa límite), rozamiento de unas capas de fluidos con otras (régimen laminar) o las de partículas de fluido entre sí (régimen turbulento). Para calcular las pérdidas primarias, se utiliza la ecuación de Veronesse Datei como primer método la cual se expresa de la siguiente manera:

$$h_c = \frac{000092}{D^{4.8}} \cdot Q^{1.8} \cdot L \quad (1.0)$$

Donde:

H_c = Pérdidas de carga (m)

Q = Caudal (m^3/s)

D = Diámetro (m)

L = Longitud (m)

2) Pérdidas secundarias: Cuando el fluido se desplaza uniformemente por una tubería recta, larga y de diámetro constante, la configuración del flujo indicada por la distribución de la velocidad sobre el diámetro de la tubería adopta una forma característica. Cualquier obstáculo en la tubería cambia la dirección de la corriente en forma total o parcial, altera la configuración característica del fluido y ocasiona turbulencia, causando una pérdida de energía mayor de la que normalmente se produce en un flujo de tubería recta. Ya que las válvulas y accesorios en una línea de tuberías alteran la configuración del flujo, producen una pérdida de presión adicional llamada

pérdida secundaria. Las pérdidas secundarias en válvulas y accesorios que conforman un sistema de tuberías se pueden calcular por dos métodos que se explican a continuación:

Primer método: Utilizando la ecuación 2.0 y un coeficiente K adimensional de pérdidas secundarias (ver tabla N°3) que depende del tipo de accesorio, del número de Reynolds, de la rugosidad de la tubería y de hasta la configuración antes del accesorio.

$$Hrs = K \frac{V^2}{2g} \quad (2.0)$$

Donde:

Hrs: Pérdidas de carga secundarias (m)

K: Coeficiente de pérdida de conexiones (adimensional)

V: Velocidad del fluido dentro del accesorio (m/s)

Si se trata de un cambio de sección como contracción o ensanchamiento, suele tomarse la velocidad en la sección menor. En la tabla N°3 se puede apreciar algunos valores del coeficiente de pérdidas secundarias dependiendo del diámetro de cada conexión.








Pieza	Descripción	Diámetro de los accesorios en mm											
		13	19	25	32	38	50	62-75	100	150	200-250	300-400	450-600
	Válvula de pie tapa de bisagra	11,3	10,5	9,7	9,3	8,9	8,0	7,6	7,1	6,3	5,9	5,5	5,0
	Válvula de pie con tapa vertical	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7	1,4	1,4	1,3	1,1	1,1	1,0	0,9
	Codo de 90° Radio=2 diámetros	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,14
	Codo 45° Radio=2 diámetros	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	Contracción	$K = 0.5(1 - \frac{d_1^2}{d_2^2})\sqrt{\text{Sen} \frac{\theta}{2}}$											
	Válvula de compuerta	0,22	0,20	0,18	0,18	0,15	0,15	0,14	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10
	Válvula de bola	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

Tabla 3 Valores del coeficiente K de algunas conexiones

Fuente: Autores. Año. 2014

Segundo método: Consiste en considerar las pérdidas secundarias como longitudes equivalentes, es decir, longitudes en metros de un trozo de tubería del mismo diámetro que produciría las mismas pérdidas de carga que los accesorios en cuestión. Estas se calculan por las mismas fórmulas de las pérdidas primarias a la cual sólo se le agrega el término de longitud equivalente como se aprecia en la ecuación 2.1.

$$Hf = \frac{10.67.(L+Le).Q^{1.85}}{C^{1.85}.D^{4.87}} \quad (2.1)$$

Donde:

Le = Longitud equivalente de tubería.

La longitud equivalente (Le) se puede determinar ya sea por diagramas establecidos o por la ecuación 2.2:

$$Le = \frac{\sum K_i}{f_i} \quad (2.2)$$

Dónde: $\sum K$ representa la sumatoria de los coeficientes de pérdida de cada uno de los accesorios que estén instalados en toda la tubería.

f) Hidrantes: Se le llama de esta manera a una toma o conexión especial instalada en ciertos puntos de la red con el propósito de abastecer de agua a varias familias (hidrante público) o conectar una manguera o una bomba destinados a proveer agua para combatir el fuego (hidrante contra incendio). Los hidrantes públicos son tomas compuestas usualmente por un pedestal y una o varias llaves comunes que se ubican a cierta distancia en las calles para dar servicio a varias familias. El agua obtenida del hidrante público es llevada a las casas en contenedores tales como cubetas u otros recipientes. Se utilizan en poblaciones pequeñas en los casos donde las condiciones

económicas no permiten que el servicio de agua potable se instale hasta los predios de los usuarios.

g) Tanques de distribución: Un tanque de distribución es un depósito situado generalmente entre la captación y la red de distribución que tiene por objeto almacenar el agua proveniente de la fuente. El almacenamiento permite regular la distribución o simplemente prever fallas en el suministro, aunque algunos tanques suelen realizar ambas funciones. Se le llama tanque de regulación cuando guarda cierto volumen adicional de agua para aquellas horas del día en que la demanda en la red sobrepasa al volumen suministrado por la fuente. La mayor parte de los tanques existentes son de este tipo.

Algunos tanques disponen de un volumen de almacenamiento para emergencias, como en el caso de falla de la fuente. Este caso es usualmente previsto por el usuario, quien dispone de cisternas o tinacos, por lo que en las redes normalmente se utilizan tanques de regulación únicamente. Una red de distribución puede ser alimentada por varios tanques correspondientes al mismo número de fuentes o tener tanques adicionales de regulación dentro de la misma zona de la red con el fin de abastecer sólo a una parte de la red.

h) Rebombes: Consisten en instalaciones de bombeo que se ubican generalmente en puntos intermedios de una línea de conducción y excepcionalmente dentro de la red de distribución. Tienen el objetivo de elevar la carga hidráulica en el punto de su ubicación para mantener la circulación del agua en las tuberías. Los rebombes se utilizan en la red de distribución cuando se requiere:

- 1) Interconexión entre tanques que abastecen diferentes zonas.

2) Transferencia de agua de una línea ubicada en partes bajas de la red al tanque de regulación de una zona de servicio de una zona alta.

3) Incremento de presión en una zona determinada mediante rebombeo directo a la red o "booster". Esta última opción se debe evitar, y considerar sólo si las condiciones de la red no permiten la ubicación de un tanque de regulación en la región elevada.

i) Cajas rompedoras de presión: Son depósitos con superficie libre del agua y volumen relativamente pequeño, cuya función es permitir que el flujo de la tubería se descargue en ésta, eliminando de esta forma la presión hidrostática y estableciendo un nuevo nivel estático aguas abajo.

j) Caudal: es el volumen de fluido por unidad de tiempo que pasa a través de una sección transversal a la corriente.

$$Q = \frac{V}{t} \quad (3.0)$$

Donde:

Q= Caudal (l/s)

V = Volumen (L)

t= tiempo (s)

Sustentos Epistemológicos

Las líneas de investigación asociadas al Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control, debe comprender aquellos estudios que describan la realidad local, municipal, estatal, regional y nacional, así como

la caracterización cualitativa y cuantitativa de las relaciones en sociedad. Todo ello, con el fin de satisfacer las necesidades reales y sentidas de las diferentes formas asociativas que se traducen en relaciones económicas, sociales, de participación popular, cooperación, redes, nuevas formas de planificación, integración, manejo de recursos, entre otras.

Esto significa, el estudio de las diversas gestiones de los factores productivos en aspectos tales como; planificación, organización, dirección, ejecución y control, para favorecer el crecimiento económico y el bienestar social de las comunidades.

De allí, que esta investigación está relacionado al área de conocimiento, tomando en cuenta la automatización que es realizar procesos o trabajos utilizando poco o nada la mano del hombre. Debido a que propone realizar mejoras al sistema de distribución de agua potable perteneciente al Escuela Jebe Nuevo para controlar los niveles de presión y flujo del agua ayudando a mantener el ahorro de dicho recurso, con el fin de que no se tenga la necesidad de tener un operario que realice las maniobras de este servicio a diario.

Sustentos Metodológicos

Tipo de Investigación

Todo proyecto de investigación necesita lineamientos que le permitan tener una visión de la estructura investigativa que debe tener el mismo. Dichos lineamientos son establecidos por la metodología. Es por esto que se deben estudiar muy bien el tipo de investigación que se va a realizar, apoyándose en la información, a la cual se puede tener acceso en los libros impresos. Para el desarrollo del proyecto se utilizará la investigación de tipo descriptiva, la cual es definida por Arias (2012) como aquella que “consiste

en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.24).

De acuerdo con lo anteriormente expresado, la investigación que se está llevando a cabo se enmarca dentro de los parámetros descriptivos, para permitir la interpretación y descripción de la realidad tal cual se presentan a partir de observaciones y estudios realizados en el contexto del estudio, permitiendo de esta manera, determinar las actuales red de distribución de agua potable de la Escuela Jebe Nuevo.

De igual forma, se plantea que este proyecto se desarrollará bajo la modalidad Proyecto Factible, definido por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2007), Como “la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar un problema, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos procesos” (p. 21).

En relación con esto, se plantea que el trabajo busca, además de conocer la problemática existente en la red de distribución de agua potable mencionada, proponer las posibles alternativas de solución y elaborar un rediseño de la misma.

Diseño de la Investigación

De acuerdo con Arias (2012), el diseño de la investigación trata sobre “la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p.27). En atención a esto, se considera que la investigación se basa en un diseño de campo, esto dado que la variable estudiada surge directamente de la realidad, sin ser modificada o alterada. Coincidiendo con lo planeado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006) la cual expone que el diseño de campo se enmarca en el:

Análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de descubrirlo, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia... Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad, en este sentido se trata de investigación a partir de datos originales (p.15)

De allí que, los estudios de campo se enfocan en investigar una situación real que afecta a una determinada población sin modificar o alterar las variables del problema, sino que el investigador es un observador imparcial con el fin de describir los hechos en un tiempo determinado. Por lo que es primordial mantener un análisis permanente de la problemática expuesta y así poder estudiar las alternativas de solución necesarias para afrontarla.

De igual manera, la presente investigación tiene un diseño no experimental, el cual, es definido por Arias (2012), como “aquel que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados sin manipular o alterar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter no experimental” (p.31). En consecuencia, la investigación se fundamenta en el abordaje de la realidad a investigar en forma directa, sin alterar o modificar la condición de la realizar, ni realizar alteraciones directas de las características de la zona por parte del investigador.

Población y Muestra

Hurtado (2012), define que la población es un “conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarca dentro de los criterios de inclusión” en algunos casos la población es tan grande e inaccesible que no se puede estudiar toda, entonces el investigador tendrá la posibilidad de seleccionar una muestra, argumenta la autora que el muestreo no es un requisito indispensable de toda investigación y que depende de los propósitos del investigador, el contexto y las características de sus unidades de estudio.

Estrategias de Acceso a la Comunidad

Para cumplir a cabalidad con la propuesta planteada se procedió a detectar el problema, precisando el nivel de conocimiento de las personas involucradas. Para esta acción se llevó a cabo una serie de técnicas propias de los momentos investigativos. Por medio de visitas a la escuela Jebe Nuevo se logró el acceso al objeto de estudio, para luego realizar lo que son entrevistas no estructuradas a los involucrados a fin de recabar información concerniente al diagnóstico inicial de la investigación.

Actividades de Socialización

Los criterios integradores adquiridos para involucrar a los investigadores con el objeto de estudio, fueron enfocados a desarrollar mesas de trabajo con el conjunto de personas que hacen vida en la escuela Jebe Nuevo, específicamente velan por el buen funcionamiento del sistema de distribución de agua potable, con el propósito de estructurar en conjunto, el rediseño de la red de agua potable incluyendo propuestas de modernización y mejoras de sistema.

Revisión de Documentos

Para el desarrollo y sustento teórico de la investigación se analizaron diferentes fuentes de información, como investigaciones vinculadas al tema de estudio, CRBV, Plan de la patria, Leyes orgánicas, libros, folletos, monografías, trabajos de grado, artículos publicados en la web, entre otros, a fin de recabar datos importantes que orienten la elaboración del rediseño de la red de distribución de agua potable.

Método Aplicado para el Diagnóstico

Para llevar a cabo el diagnóstico inicial de la situación de estudio se realizó una serie de pasos, debidamente planeados. Para iniciar este proceso de diagnóstico se contó primeramente con la intención de cambio de información y compromiso de respaldo por parte del Instituto Universitario De Tecnología Alonso Gamero, al igual que se contó con el apoyo de la institución donde se aplicara el rediseño de red de distribución de agua potable.

Por su parte, el grupo de investigadores tuvo la labor de estudiar las técnicas de recolección de información que pudiese ser de ayuda en el progreso del proyecto, para luego desarrollar una serie de instrumentos que se encargaran de recabar la información útil para la propuesta.

Finalmente, tras efectuar el diagnóstico de la situación, plantear el problema general del estudio, y estructurar de forma sistemática la investigación, los investigadores procedieron a realizar las acciones necesarias para desarrollar la rediseño de la red de distribución de agua potable en el Escuela Jebe Nuevo.

Técnicas e Instrumentos Utilizados

Una vez seleccionado el diseño de la investigación y la muestra adecuada, de acuerdo al problema de estudio y la hipótesis formuladas, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades análisis o casos.

La selección de la técnica e instrumento de recolección de datos servirá para verificar las hipótesis o responder las interrogantes formuladas, todo en

correspondencia con el problema, los objetivos y el diseño de la investigación.

Hurtado (2012) “Se entenderá por técnica de investigación, los procedimientos utilizados para la recolección de los datos, decir, el cómo. Estas pueden ser de revisión documental, observación, encuestas y técnicas sociométrías, entre otras”

En otro orden de ideas, los instrumentos representan la herramienta con la cual se va a recoger, filtrar y codificar la información, es decir, el con qué. Estos pueden estar ya elaborados o incluso normalizados. Sin embargo si se trata de eventos poco estudiados, puede ser necesario que el investigador elabore sus propios instrumentos.

Por lo tanto para el estudio en cuestión se realizarán instrumentos que los autores definen como instrumentos de captación y registro, en líneas generales, se aplicará la técnica de la observación de tipo asistida técnicamente utilizando como instrumentos equipos de medición y captación.

Técnicas de Análisis de los Resultados

Para analizar y comprender los datos recogidos, los primeros pasos necesarios son la clasificación y tabulación de los mismos. Según Arias (2012), analizar significa, desatar, descomponer, separar; tomar un todo y dividirlo en sus elementos constitutivos. En este contexto, la información relacionada con el presente proyecto debe ser tabulada, ordenada y sometida a tratamientos por técnicas propias del área de construcción civil y luego los resultados de estos análisis, pueden presentarse mediante: cuadros, tablas, gráficas, planos, entre otros.

Plan de acción

Nombre del proyecto:

Rediseño de la red de distribución de agua potable en la Escuela “Jebe Nuevo”. Parroquia San Antonio. Municipio Miranda. Estado falcón.

Objetivo general:

Rediseñar el sistema de distribución de agua potable en la Escuela de Educación Inicial Bolivariana Jebe Nuevo de la Parroquia San Antonio en el Municipio Miranda Estado-Falcón. De acuerdo a la normativa legal vigente.

Propósitos específicos	Actividades	Recursos	Responsable	Tiempo de ejecución	Indicadores de resultado
Diagnosticar las condiciones operativas del sistema de distribución de agua potable.	1. Visitas a la escuela 2. Entrevistas no estructuradas 3. Inspección visual de los componentes de la red de distribución de agua potable 4. Elaboración de planos	a) Lista de preguntas b) Libreta de anotaciones c) Lápiz o bolígrafo d) Cámara fotográfica	Autores	2 semanas	1. Registros fotográficos del área de distribución 2. Registros fotográficos de los instrumentos y accesorios previstos 3. Lista de comparación de la inspección de los instrumentos

					existentes 4. Lista de instrucciones para la realización de planos de la red
Determinar los requerimientos técnicos para el sistema de distribución de agua potable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulta bibliográfica. 2. Identificar los requisitos en cuanto a cantidad de agua disponible. 3. Tomar muestras de agua en diferentes puntos de la red. 4. Análisis de la calidad de agua. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Computador personal b) Conexión a internet c) Libreta de notas 	Autores	2 Semanas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de especificaciones técnicas. 2. Resultados de análisis.
Seleccionar los elementos, equipos e instrumentos que conforman el sistema de distribución de agua potable atendiendo la normativa legal vigente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cálculo de pérdida de presión, volumen de agua almacenada, altura teórica del tanque aéreo y potencia de la bomba. 2. Consulta bibliográfica. 3. Determinación de los aspectos técnicos a considerar. 4. Elaboración de la escala de apreciación. 		Autores	2 Semanas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resultados de los cálculos. 2. Lista de características técnicas.

	5. Definición de los criterios de selección. 6. Aplicación de la matriz de selección.				
Evaluar la factibilidad de la propuesta diseñada mediante la elaboración de un modelo a escala, simulación de herramientas computacionales	1. Dimensionamiento de los componentes del sistema. 2. Selección de los materiales. 3. Construcción del modelo. 4. Evaluación del modelo construido.		Autores	2 semanas	1. Introducción del diseño al programa de simulación. 2. Ejecución del programa de simulación. 3. Evaluación de resultados de la simulación.

Resultados Esperados

Con la implementación del rediseño de la red de distribución de agua potable presentado se pretende optimizar y mejorar la calidad del servicio recibido por la comunidad estudiada. Con el desarrollo de la presente investigación el propósito general es disminuir los posibles factores que generan la deficiencia en el servicio de agua potable al sector, y de esta manera ofrecer a la comunidad un servicio de alta calidad.

De igual forma, se estima obtener una referencia teórica-práctica que pueda ser utilizada para contribuir con el desarrollo de futuras investigaciones de este tipo. Por su parte, esta investigación desde el punto de vista práctico busca consolidar una propuesta para la modernización optimización de la red de distribución de agua potable en el Escuela Jebe Nuevo parroquia San Antonio del municipio Miranda estado Falcón

La presente propuesta significará una valiosa contribución para la institución, a fin de elevar el grado de conocimiento vinculado con los sistemas de distribución de agua potable, y calidad de vida de los involucrados.

MOMENTO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Diagnóstico de las Condiciones Operativas del Sistema de Distribución de Agua Potable.

Para diagnosticar las condiciones actuales del sistema de distribución del agua potable en el objeto de estudio, fue necesario realizar una serie de visitas a la escuela cuya constancia se puede observar en los anexos A y B, para aplicar una entrevista no estructurada en la que se trabajó con preguntas abiertas, sin un orden preestablecido, adquiriendo características de conversación, con el fin de obtener la mayor cantidad de información posible.

A partir de estas entrevistas se pudo determinar que la escuela no cuenta con un servicio continuo de agua potable por parte de la hidrológica regional. Afirman que el servicio se presta solo los martes y jueves por lo que se ven obligados almacenar agua para compensar los días en que está ausente el líquido, de la misma forma manifiestan que debido a las interrupciones continuas de servicio eléctrico y a la falta de programas de mantenimiento, la bomba que utilizan para impulsar el líquido desde un tanque ubicado al nivel del piso hasta el tanque aéreo, funciona de manera errática y poco confiable. En cuanto los subsistemas de distribución y control afirman que existen fugas de agua de manera continua por tuberías, accesorios y válvulas dañadas.

Manifiestan estar conscientes de los problemas sanitarios que se desprenden de esta situación: baños en mal estado, cantidad insuficiente de agua almacenada y calidad del agua potable poco confiable sin embargo, no

cuentan con ninguna herramienta que le permitan solventar la situación planteada.

Posteriormente se identificaron los componentes del sistema de distribución de agua potable, los cuales se muestran en las siguientes figuras:

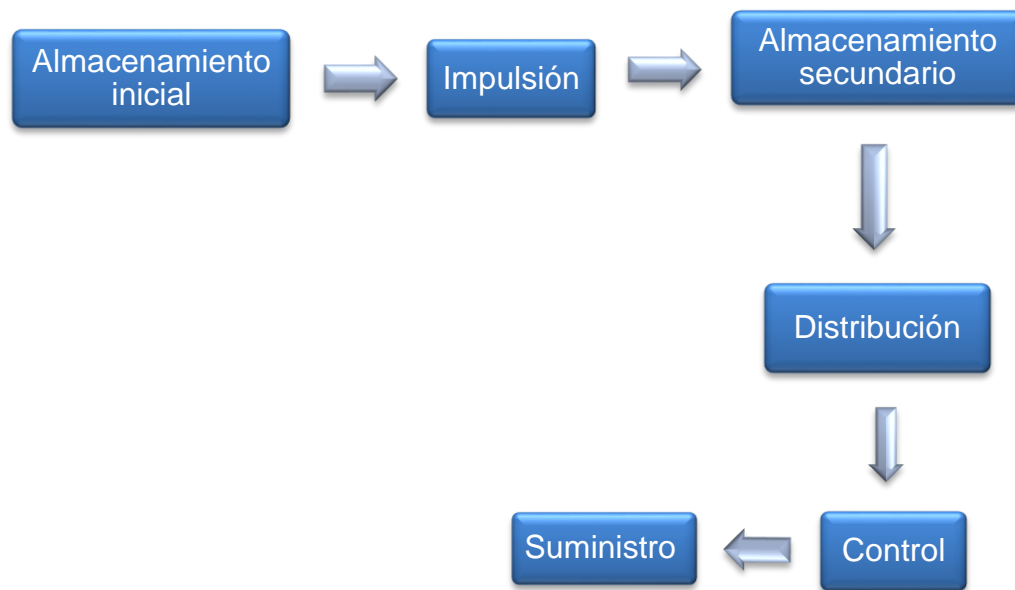


Figura No. 10 Proceso de distribución de agua potable en la escuela Jebe Nuevo

Fuente: Los Autores. Año 2014

La figura 7 muestra el proceso de distribución de agua potable instalado en la escuela “Jebe Nuevo”. El agua suministrada por la hidrológica llega a un tanque de almacenamiento inicial tipo alberca con una capacidad de 2106 litros, inmediatamente es impulsada mediante una bomba de $\frac{1}{2}$ hp hasta un tanque aéreo de almacenamiento secundario. A partir de este tanque, por efecto de gravedad, se distribuye a través de la red de tuberías con los respectivos elementos de control o válvulas para ser suministrada a los usuarios en los diferentes puntos.

Sistema de Almacenamiento Inicial



Figura No. 11 Alberca

Fuente: Los Autores. Año. 2014

El sistema de almacenamiento inicial la alberca cuenta con una capacidad de 7800 L la cual tiene una medida de 2,50 m de largo por 2,40 m de ancho, con una profundidad de 1,30 m la misma está ubicada en la parte frontal de la institución y es llenada por hidrofalcón. El agua que se almacena en esta alberca es bombeada para el tanque secundario (aéreo) y para el riego de áreas verdes.

Sistema de Impulsión



Figura No. 12 Bomba

Fuente: Los Autores. Año. 2014

La bomba marca RUM tiene una alimentación de 110 v y una fuerza de ½ hp. Es utilizada para llenar el tanque aéreo.

Almacenamiento Secundario



Figura No. 13 Tanque aéreo

Fuente: Los Autores. Año.2014

El tanque secundario (aéreo) está ubicado en la parte posterior de la institución cuenta con una capacidad de 750 L, es llenado por un sistema de

impulsión (bomba) y el agua almacenada en dicho tanque es utilizada para los sanitarios.

Sistema de Distribución



Figura No. 14 Tuberías $\frac{3}{4}$ "

Fuente: Los Autores. Año 2014



Figura No. 15 Tuberías $\frac{1}{2}$ "

Fuente: Los Autores. Año 2014

El sistema de distribución cuenta con tuberías de $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2}$ " desde el tanque inicial hasta el tanque aéreo, se observó que dichas tuberías se encuentran deterioradas y presentan fugas en diferentes puntos de la red de distribución, la cual trae como consecuencia perdida de agua potable.

Sistema de Control



Figura No. 16 Elementos de control - Válvulas

Fuente: Los Autores. Año 2014

El sistema de control cuenta con 6 valvulas, 4 de tipo palanca $\frac{3}{4}$ " y 2 de tipo mariposa $\frac{1}{2}$ ". son accesorios que se utilizan en las redes de distribución para controlar el flujo y se pueden clasificar en función de la acción específica que realizan.

Sistema de Suministro



Figura No. 17 Suministro de Agua

Fuente: Los Autores. Año 2014

El sistema de suministro es principalmente para el consumo humano y sanitario. Se observó que no cuenta con las condiciones adecuadas para su uso ya que en casos como sanitarios y cocina, no se cuenta con la distribución mediante tuberías como se observa en la figuras No.14. El personal asevera que una vez dañadas las tuberías y válvulas se optó por la desconexión de las mismas, llegando a la situación mostrada en la figura antes mencionada.

Finalizada la inspección visual de cada uno de los componentes y accesorios que conforman el sistema de distribución de agua potable en la Escuela Bolivariana Jebe Nuevo se desprende que el sistema no cumple con las condiciones mínimas exigidas por los usuarios. Los sistemas de almacenamiento no garantizan la potabilidad del agua al no contar con tapas que impidan la entrada de agentes externos. El sistema de impulsión opera de manera errática y poco confiable y los sistemas de distribución y control presentan fugas por lo cual parte del agua requerida por los usuarios se

pierde generando posibles fuentes o criaderos de zancudos que puede afectar negativamente a la población institucional.

Determinación los Requerimientos Técnicos para el Sistema de Distribución de Agua Potable.

Sistema de Almacenamiento

Aparte de los requisitos básicos en cuanto a elementos higiénicos para la conservación de la calidad del agua potable, debemos considerar la cantidad de agua que debe ser almacenada para garantizar la disponibilidad de la misma en los momentos en que no se cuenta con el servicio de distribución por parte de la hidrológica regional.

La escuela Jebe Nuevo cuenta con el suministro de agua potable 2 días por semana. El personal que labora en dicha escuela afirma contar con el suministro de agua potable por tuberías dos días martes y jueves, sin embargo; el día 18 de febrero del presente año (martes) no contaron con este suministro como podemos constatar al hacer una visita al local. Otros informantes como los miembros del consejo comunal testifican que el suministro de agua potable se preste los miércoles y viernes. En general podemos afirmar que independientemente del día específico para el suministro, este se presta de manera alterna 2 días por semana.

Las actividades realizadas en la escuela se inician a las 7:30 am y culminan a las 3:30 pm por lo tanto, el personal permanece en las instalaciones durante 8 horas de manera continua. Se debe garantizar, por lo menos 2 días de consumo ya que en caso de contar con el servicio el día jueves, este se interrumpe hasta el martes siguiente. Entonces se tendría el viernes y lunes 2 días sin servicio de agua potable.

La cantidad de agua potable requerida por personas depende de varias circunstancias, tipo de clima, actividades realizadas, etc. Según la Organización de Naciones Unidas (ONU), el ser humano debe contar con una cantidad de agua potable al día que oscila entre 50 y 100 litros. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que el consumo diario por persona es de por lo menos 250 L distribuidos de la siguiente forma:

Actividades	Consumo
Para bajar la poceta cinco veces	100 L
Para limpiar la cocina	10 L
Para lavar los platos después de cocinar	20 L
Para lavar una carga de ropa	60 L
Para el aseo corporal	50 L
Para lavar las manos y dientes	10 L

Tabla 4 Consumo de Agua por Persona según (OMS)

Fuente: los Autores. Año 2014

Para efecto de este trabajo, consideramos que la cantidad mínima requerida es de 150 litros/personas/día. La escuela cuenta con una población general de 200 personas por lo tanto se requiere la capacidad de almacenar un total de 30.000 L por día y considerando que se debe garantizar el suministro durante 2 días, la capacidad total requerida es de 60.000 L. La capacidad de almacenamiento actualmente instalada es de 9.650 L. Es decir, la escuela cuenta apenas con el 16 % de la capacidad de almacenamiento requerida.

Otro aspecto a considerar se refiere a la calidad de los recipientes de almacenamiento implicados para el agua potable. El deterioro evidente que muestran estos recipientes afecta directamente la calidad del agua potable.

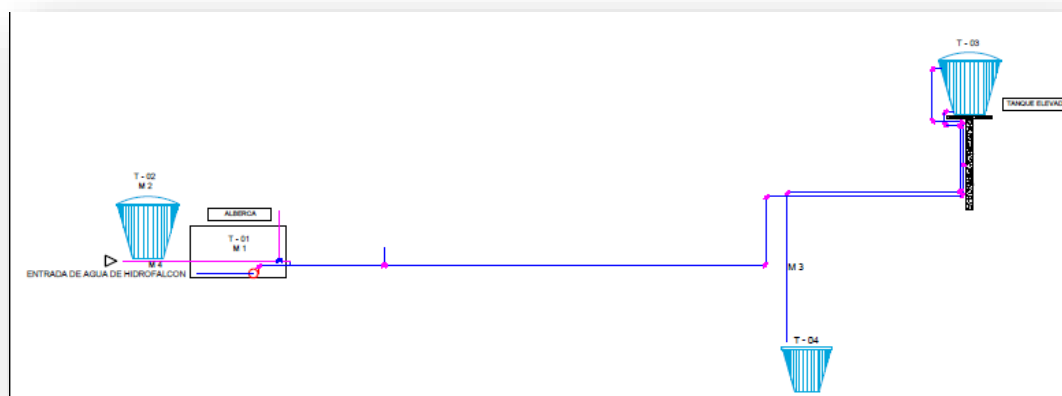


Figura No. 18 Toma de Aguas

Fuente: Autores. Año 2014

En la figura No. 18 se puede observar donde se tomaron las muestras de aguas para que se le realizara el respectivo estudio de calidad de agua, como se evidencia en los resultados mostrados en el análisis de agua realizado en el laboratorio de procesos químicos del IUTAG ver tabla N° 5.

Parámetros analizados	Unidades	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	OMS
pH	N/A	7,99	8,04	7,6	7,65	7
Temperatura	°C	20,7	20,8	20,8	20,5	20
Conductividad	μS	503	492	496	484	400
Color	U PtCo	37	37	69	12	15
Turbidez	NTU	2,35	2,36	4,43	2,44	5
Dureza total	ppm CaCO₃	87,5	100	105	102,5	500
Dureza calcica	mg Ca/Lt	N/A	N/A	N/A	N/A	
Alcalinidad Total	ppm CaCO₃	102,41	91,96	94,05	83,6	400
Cloruros	ppm Cl -	29,78	29,78	32,97	31,55	
Sulfatos	ppm SO₄	N/A	N/A	N/A	N/A	
Nitratos	ppm NO₃	N/A	N/A	N/A	N/A	
Fosfatos	ppm PO₄	N/A	N/A	N/A	N/A	
DBO	ppm Oxigeno	N/A	N/A	N/A	N/A	
DQO	ppm Oxigeno	N/A	N/A	N/A	N/A	
Sólidos Disueltos Totales	ppm (mg/L)	326,95	319,8	322,4	314,6	500

Tabla 5 Análisis Actual de la Calidad del Agua

Fuente: Autores. Año 2014

Los estudios realizados en el Laboratorio de Análisis de Agua del Departamento de Química del IUTAG el día 26/02/14 fueron elaborados bajos los Métodos Internacionales Normalizados para (APHA, AWWA, WPCF) edición 1989. En ESPAÑA edición N 17 ver anexo C.

Sistema de Distribución

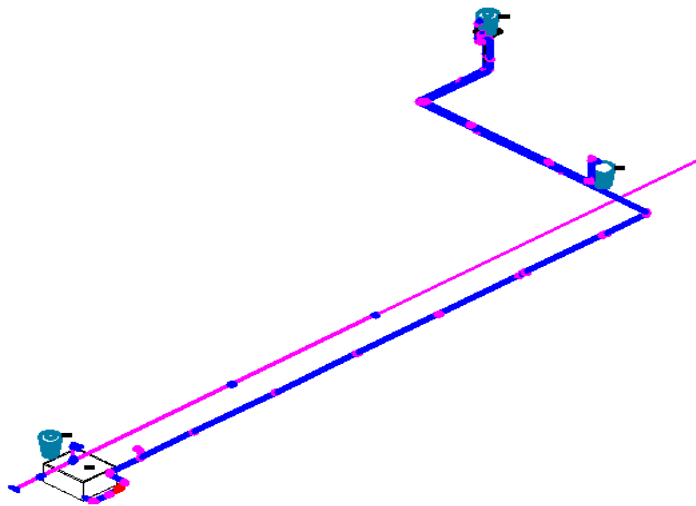


Figura No.19 Sistema Actual

Fuente: Los Autores. Año 2014

En la figura N° 19 se muestra el sistema de distribución actual de la institución el cual cuenta con una longitud de 71,719 m encontrándose a lo largo de dicha tubería codos y uniones. También se observa una alberca con una capacidad de 7900 L que se encarga de distribuir el agua a un tanque aéreo de 1100 L, el suministro de agua por parte de la hidrológica regional llega a la alberca y directo a las áreas verdes.

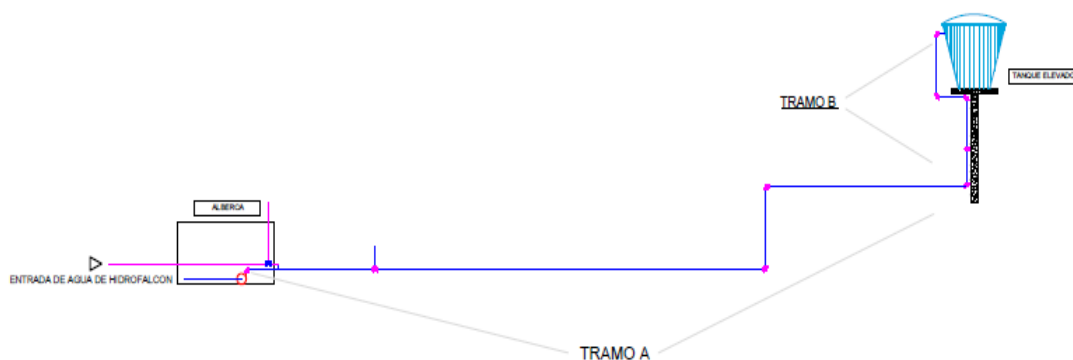


Figura No.20 Pérdidas ocasionadas en el tramo A y B de la tubería.

Fuente: Autores. Año 2014

La trayectoria más desfavorable tiene una longitud de 71,719 m donde se especifica la división en dos tramos A y B como se puede apreciar en la figura N°20. Se realizó el cálculo de las perdidas primarias y secundarias para cada tramo por separado y se sumaron las pérdidas obteniendo la pérdida total del sistema con el objetivo de determinar necesidad o no del elemento impulsor (bomba).

Teniendo en cuenta que para obtener el cálculo del caudal se tomaron como referencia seis (6) tiempos de la toma de hidrofalcón. Ver tabla N°6.

HORA	TIEMPO		
	T1	T2	T3
9:00 am	4:51 s	5.49 s	4 s
11:00 am	2:42 s	2 s	1:32 s
TOTAL	19:74 s		
PROMEDIO	3:29 s		

Tabla 6 Tiempos de la Toma de Hidrofalcón

Fuente: Autores .Año 2014

Habiendo promediado los tiempos que aparecen en la tabla N°6 se obtuvo un tiempo de 3:29 segundos; este valor se llamara tiempo promedio y con el volumen 0,6 L sustituyéndolo en la ecuación 3.0 se obtiene un caudal de 0,18 L/s y 0,66 m³/h. Para comenzar el procedimiento se calcularon las perdidas por fricción de la tubería con los accesorios, estas pérdidas se determinaron con la formula Veronesse Datei (1.1). Al sustituir los datos en dicha ecuación se obtuvieron las perdidas primarias y para las perdidas secundarias se establecieron mediante la ecuación de Darcy-Weissbach, para el cálculo de las perdidas secundarias de los tramos A y B se realizó una conversión obteniendo un valor de 1,91 cm lo que es lo mismo decir; 0,0191 m con dicho valor se calculó el área teniendo como resultado 0,29*10³ m², con el valor del área (m²) y el caudal (m³/h) se alcanzó una velocidad de 2275,86 m/h lo que es igual 0,632 m/s.

Teniendo las perdidas primarias (0,0025 m) y las perdidas secundarias (0,1134 m) para cada uno de los conectores de los tramos (ver anexo D), se procedió a sumar dichas pérdidas para obtener la pérdida total generada. Cuyo resultado se muestran en la tabla N°7.

PERDIDAS	TRAMOS		TOTAL
	A	B	
PRIMARIAS	0,00229 m	0,00017 m	0,00247 m
SECUNDARIAS	0,08249 m	0,03093 m	0,11342 m
TOTAL	0,08478 m	0,03111 m	3,61589 m

Tabla 7. Pérdidas ocasionadas en el trama A y B de las tuberías.

Fuente. Autores. Año 2014

La pérdida total del sistema resulto ser de 3,62 mcH₂O siendo el tramo A con mayor pérdida de 0,08 mcH₂O y el tramo B con menor perdida unos 0,03 mcH₂O. Por otro parte se observó que como era de esperarse las pérdidas desde el punto de vista teórico las perdidas secundarias ocasionadas por restricciones y cambios de flujos son superiores a las perdidas primarias por fricción en el interior de la tubería.

Considerando una presión de 8 psi equivalente a 5,63 mcH₂O y el total de las pérdidas calculadas son 3,62 mcH₂O, teniendo en cuenta que luego de 15 días de haber tomado dicha presión se volvió a ir a la escuela Jebe Nuevo se toma la presión y es de 11,5 psi equivalente a 809,37 mcH₂O, de tal manera se llega a la conclusión que no se necesita de un elemento impulsor (bomba), ya que esta presión es superior a la de las perdidas obtenidas.

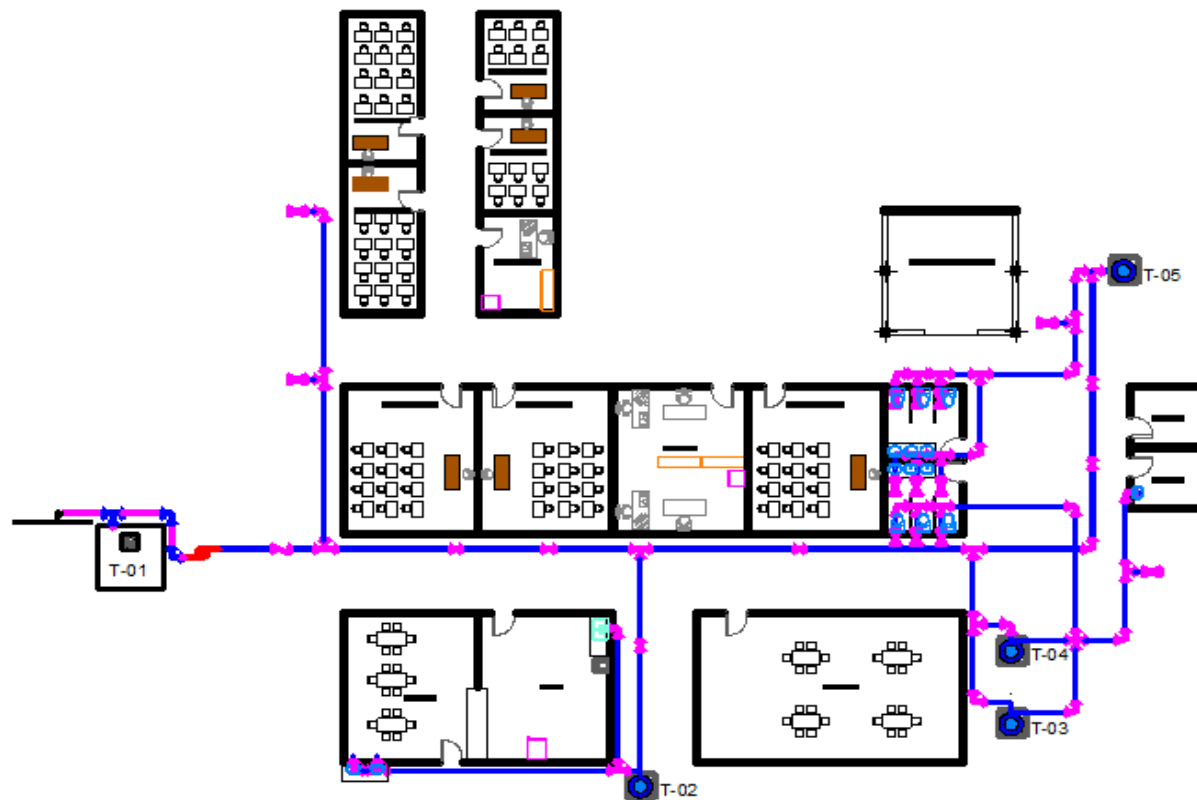


Figura No. 21 Diagrama de sistema de distribución propuesto

Fuente: Los Autores Año 2014

La figura No. 21 muestra el diagrama de distribución de agua potable propuesto para la Escuela Bolivariana Jebe Nuevo. La red de distribución propuesta consta de 5 tramos a través de los cuales se distribuye agua potable a cada una de las áreas de la institución. Esta red tiene una longitud de 144,13 m. Por otra parte se incrementó la capacidad de almacenamiento de 9000 a 26000 L, lo que representa un incremento de 43,33 %. Se optó por un sistema de almacenamiento distribuido seleccionando tanques de capacidad estándar comercial, ubicados en las cercanías de los módulos o áreas de mayor consumo como lo son cocina, comedor (t-02), baños (t-03, t-05) y áreas de servicios y zonas verdes (t-04).

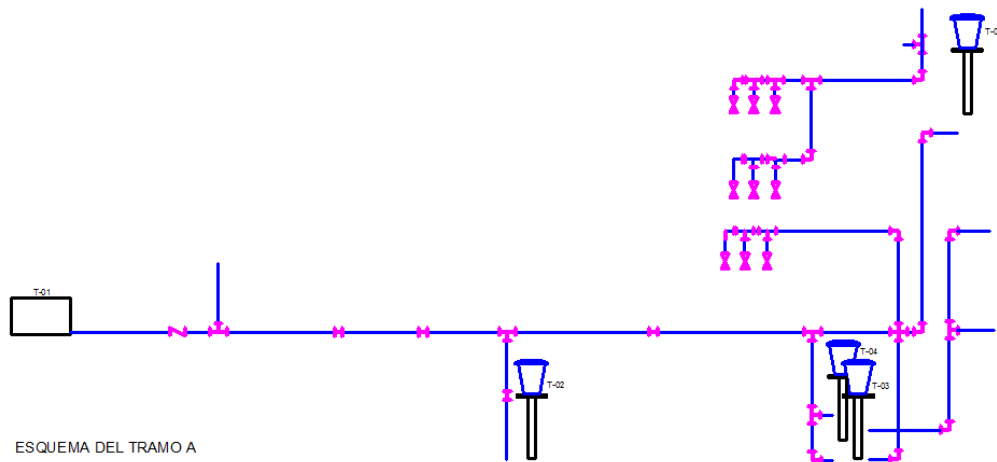


Figura No.22 tramo A del sistema de distribución (propuesta)

Fuente: Los Autores. Año 2014

En la figura No.22 se observa el tramo A de la propuesta del sistema de distribución de la escuela Jebe Nuevo, el cual cuenta con una longitud total de 144,13 m. Se realizó el cálculo de las pérdidas primarias y secundarias para cada tramo por separado y se sumaron las pérdidas obteniendo la pérdida total ver del sistema con el objetivo de determinar necesidad o no del elemento impulsor (bomba). Teniendo las pérdidas primarias (0,005052 m) y las pérdidas secundarias (0,907364 m) para cada uno de los conectores de

los tramos (ver anexo E), se procedió a sumar dichas pérdidas para obtener la pérdida total generada. Cuyo resultado se muestran en la tabla N°8. Los tramos B, C, D y E se pueden observar en el (anexo F).

Pérdidas	Tramos					Total
	A	B	C	D	E	
Primarias	0,002478	0,000076	0,000186	0,000940	0,001372	0,005052
Secundarias	0,113419	0,041243	0,010311	0,061865	0,680526	0,907364
Total	0,115897	0,041320	0,010497	0,062805	0,081898	4,412417

Tabla 8 Pérdidas Primarias y Secundarias de la Propuesta

Fuente: Los Autores. Año.2014

En la tabla No.8 La pérdida total del sistema resulto ser de 4,41 mcH₂O siendo el tramo A con mayor pérdida de 0,11 mcH₂O y el tramo B, C, D y E con menor perdida. Por otro parte se observó que como era de esperarse las pérdidas desde el punto de vista teórico las perdidas secundarias ocasionadas por restricciones y cambios de flujos son superiores a las perdidas primarias por fricción en el interior de la tubería.

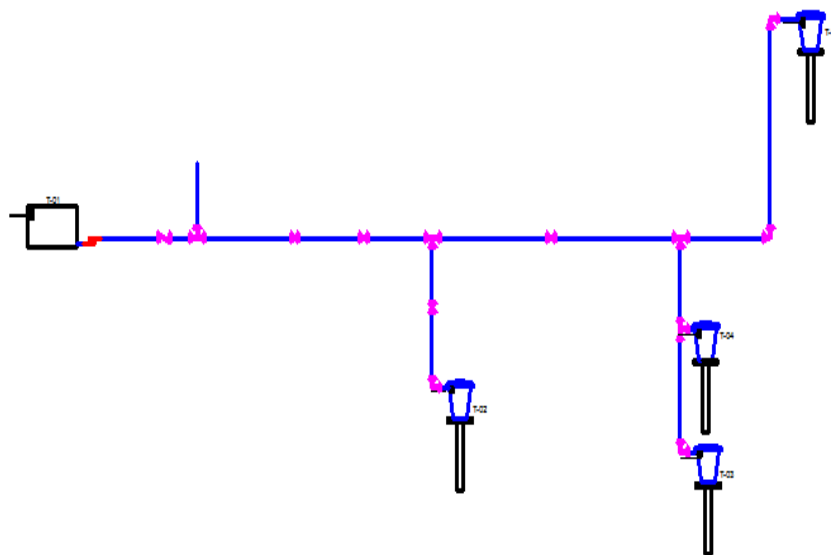


Figura No. 22 sistemas de Distribución

Fuente: Los Autores. Año 2014.

En la figura No.22 se puede observar la distribución de agua desde la alberca, llenada por Hidrofalcón hacia el resto de los tanques, teniendo en cuenta que a través de los cálculos realizados se llega a la conclusión que no hace falta un sistema de bombeo, pero cuando no se cuenta con el agua de hidrofalcón para que la distribución sea con mayor rapidez se decidió dejar la misma bomba que tiene una alimentación de 110 v y una fuerza de $\frac{1}{2}$ hp con la que cuenta la escuela Jebe nuevo, la cual es para llenar los tanques (t-04 y t-05), distribución que va hacia las instalaciones sanitarias con la intención de que los niños, niñas, personal administrativo y obrero no tengan que cargar con potes de agua para poder hacer uso de los baños.

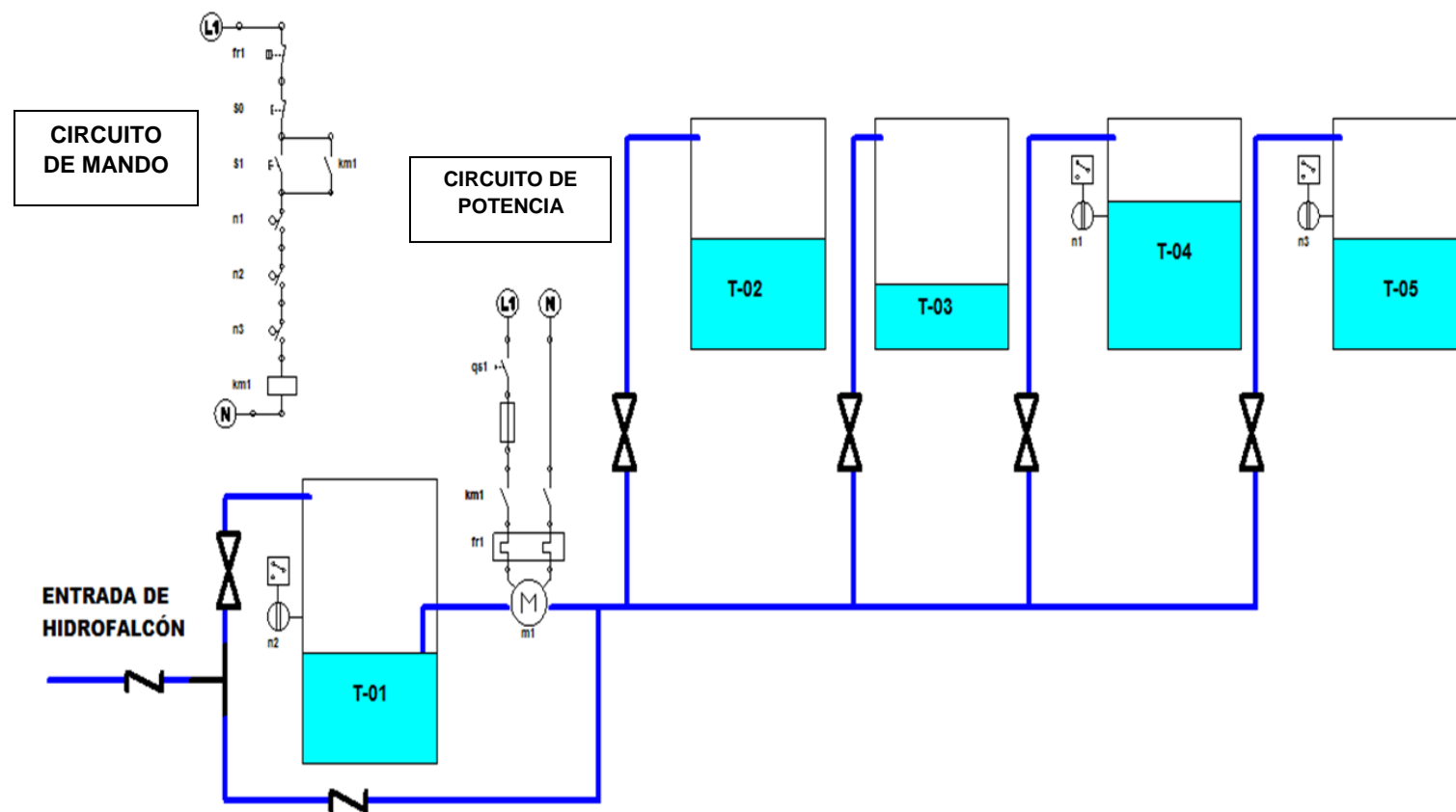


Figura No. 23 sistemas de Distribución (Automation studio)

Fuente: Los Autores. Año 2014

En la figura No.23 se muestra un esquema o circuito de potencia para accionar un motor eléctrico, se aprecia claramente los diferentes elementos que conforman un circuito de potencia. La fuente monofásica, el seccionador con fusible, el contactor, relé térmico y motor. El seccionador es un elemento de maniobra sin poder de corte, por lo que no se debe usar para poner en funcionamiento ni para detener el motor.

El contactor es el elemento que se encarga de las maniobras automáticas del circuito de control, de la protección del motor se encarga el fusible contra cortocircuitos y el relé térmico contra sobrecargar. Como se puede apreciar las funciones de maniobra y protección están presentes en circuitos a través de la interconexión de los diferentes elementos descritos.

Las otras funciones del circuito automático de control eléctrico se logran interconectando en un circuito de mando el cual se encarga de energizar o desenergizar la bobina del contactor, conectando o desconectando el motor a la fuente de alimentación. Se pueden apreciar los elementos de mando manual el pulsador de marcha o arranque S1 y pulsador de parada S0, también se observan los contactos F; el NA y el NC perteneciente al relé térmico y los interruptores de nivel el cual son dispositivos que accionan sus contactos directos de acuerdo al nivel bajo o alto del líquido de los tanques.

CONCLUSIONES

En cuanto al diagnóstico de las condiciones operativas del sistema de distribución de agua potable se observó que dicho sistema opera en condiciones precarias. Un almacenamiento de apenas 16 % una distribución constituida por una red de tuberías con una longitud de 71,719 m, el 100% de las válvulas presentan fugas generando grandes fallas en todo el sistema de distribución recalcando que la Institución solo cuenta con el servicio por parte de la hidrológica regional solamente dos días por semana esto hace mucho más grave el problema afectando directamente a la comunidad en general que hace vida en este centro educativo debido a que no cuenta con un sistema de almacenamiento suficiente para cubrir los días que está ausente el líquido.

Debemos considerar la cantidad de agua que debe ser almacenada para garantizar la disponibilidad de la misma en los momentos en que no se cuenta con el servicio de distribución por parte de la hidrológica regional además de ser potable ya que es utilizada para la realización de los alimentos que consumen la población estudiantil. En cuanto a los requerimientos técnicos establecidos por la organización mundial de la salud (OMS) para sistemas de distribución de agua potable se requiere un mínimo de 150 L por persona. En la calidad del agua medida en términos de parámetros técnicos físicos químicos y bacteriológicos, estos deben presentar valores dentro del rango establecido y aceptados mundialmente.

Con la implementación del rediseño de la red de distribución de agua potable presentado se procura optimizar y mejorar la calidad del servicio recibido por la comunidad estudiada. Nuestro propósito es reducir los posibles factores que crean la deficiencia en el servicio de agua potable al sector, y de esta manera brindar a la comunidad un servicio de alta calidad.

Para la selección de los elementos equipos e instrumentos que deben formar parte del sistema propuesto se realizaron una serie de cálculos según ciertas normativas ya mencionadas evaluando así las perdidas primarias y secundarias por cada tramo en el sistema actual y el propuesto. De esta manera compararlas y lograr seleccionar los más útiles en el rediseño que se pretende realizar.

La Escuela Bolivariana Jebe Nuevo cuenta con un sistema de distribución en muy malas condiciones podría decirse que prácticamente inexistente con esta propuesta se busca rediseñar a partir de lo poco que hay un sistema de distribución que permita mejorar la calidad de vida de la comunidad en general que hace vida en esta Institución. Se realizó a través de herramientas y programas (automation studio) un modelo que permita visualizar la propuesta planteada y su modo de funcionamiento.

RECOMENDACIONES

1. Es recomendable la conexión del rebose al desagüe principal, la parte inferior de la tee desemboca en un adaptador de 2"x4" con forma de embudo, este adaptador sirve para que en su parte más ancha reciba el líquido que pueda derramar del tanque en caso falle la válvula de ingreso de agua, debajo de este adaptador en forma de embudo se puede observar una trampa de desagüe, este sifón es muy importante ya que estamos uniendo el rebose del tanque a la troncal de desagüe de la Escuela Jebe Nuevo, de no colocar la trampa los malos olores podrían escapar de la tubería y contaminar el agua del tanque.
2. Recomendaciones operativas revisar cada 3 meses el estado de las tuberías de la red y verificar que no existan fugas ni tomas clandestina.
3. Estudiar la factibilidad técnica y económica para incrementar la capacidad de almacenamiento por lo menos hasta 30.000 L que representa el 50% de lo establecido por la OMS.
4. Estudiar la posibilidad de implementar un sistema de recolección de aguas de lluvias para ser almacenada y utilizada en los baños y áreas verdes.
5. Realizar una campaña de concientización sobre el consumo de agua en la Escuela que se les presta el servicio (JEBE NUEVO), para que el sistema tenga un mejor funcionamiento y la Escuela una mejor calidad de vida.

6. Diseñar un Manual de Especificaciones Técnicas, de cada uno de los componentes del Sistema propuesto.
7. Realizar mantenimiento preventivo para evitar posibles fallas que puedan presentarse por desgaste de los componentes, variaciones climáticas o alteraciones del flujo eléctrico.
8. Capacitar personal para manipular y realizar el mantenimiento requerido por el sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas: Episteme, C.A.

Raúl José López Malavé (2009) “*Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu*”. Proyecto de grado para la obtención del título en Ingeniero Mecánico. Escuela de Ingeniería y Ciencias aplicadas. Estado Anzoátegui.

González y Niño (2006) “*Alternativas de mejoramiento de la calidad de agua en las fuentes de abastecimiento para la optimización de las plantas de potabilización de los municipios potenciales a la cuenca Ubaté-Suarez*”.

Chacón (1998) “Diseño de obras requeridas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población de Clarines, Píritu y Puerto Píritu.

Ley Orgánica de Protección Condicionales y Medio Ambiente de Trabajo (2005).

Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (2001).

Ley de Aguas (2007).

Decreto 883 (1995) Establece las normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua o efluentes líquidos.

Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable (1998).

Proyecto de Desarrollo Nacional Simón Bolívar (20013-2019).

Sereno (2010) “*Optimización del Sistema de Agua Potable en la Central Hidroeléctrica Juan Antonio Rodríguez Domínguez (C.A.D.A.F.E)*”. Para optar el título Técnico Superior Universitario Tecnológico de Puerto Cabello. Estado Barinas.

ANEXOS


Anexo A

Lista de preguntas

1. ¿Cuál cree usted es el principal problema con el agua en la escuela?
2. ¿Cuál cree usted sería la solución al problema?
3. ¿Cuánta agua cree usted se consume en la escuela al día o en la semana?
4. ¿Cuál cree usted es la calidad del agua suministrada en la escuela?
5. ¿Qué paso con las faltas de agua?

Anexo B

Reporte de laboratorio de análisis de aguas



REPORTE DE LABORATORIO ANÁLISIS DE AGUAS



Solicitante de análisis: Pnf Instrumentación Responsable de Muestreo: Los estudiantes

Fecha de toma de muestra: 18/02/14 Fecha de análisis: 26/02/14

Fecha de recepción de muestra: 18/02/14

Lugar de Toma de muestra: Escuela JEBE NUEVO Municipio Miranda Coro Falcon

Especificación de la fuente de Agua: Superficial: ☐ Mar ☐ Río ☐ Embalse ☐ Represa ☒
 Subterráneo: ☐ Acuífero ☐ Pozo ☐ Otro ☐ Tanque aéreo escuela ☐

Condiciones climática de la toma de muestra: Cielo totalmente despejado

Parámetros analizados	Unidades	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
pH	N/A	7,99	8,04	7,6	7,65
Temperatura	°C	20,7	20,8	20,8	20,5
Conductividad	µS	503	492	496	484
Color	U PtCo	37	37	69	12
Turbidez	NTU	2,35	2,36	4,43	2,44
Dureza total	ppm CaCO ₃	87,5	100	105	102,5
Dureza calcica	mg Ca/Lt	N/A	N/A	N/A	N/A
Alcalinidad Total	ppm CaCO ₃	102,41	91,96	94,05	83,6
Cloruros	ppm Cl -	29,78	29,78	32,97	31,55
Sulfatos	ppm SO ₄	N/A	N/A	N/A	N/A
Nitratos	ppm NO ₃	N/A	N/A	N/A	N/A
Fosfatos	ppm PO ₄	N/A	N/A	N/A	N/A
DBO	ppm Oxígeno	N/A	N/A	N/A	N/A
DQO	ppm Oxígeno	N/A	N/A	N/A	N/A
Sólidos Disueltos Totales	ppm (mg/L)	326,95	319,8	322,4	314,6

M1 alberca
 M2 tubería cocina proveniente de tanque aéreo
 M3 aéreo para la cocina
 M4 tubería de desitribucion hacia la alberca

Observaciones y Recomendaciones: LOS PARÁMETROS DETERMINADOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA NORMA SANITARIA DE AGUA POTABLE, CON EXCEPCIÓN DEL COLOR EN LOS PUNTOS M1, M2 Y M3, LO QUE HACE SUPONER PRESENCIA DE MATERIAL ORGÁNICO EN ESTADO COLOIDAL O SUSPENSO, ASÍ COMO OTRO CONTAMINANTE. SE RECOMIENDAN ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.


 Analista


 Coordinador de Laboratorio

Departamento Académico de Química

Anexo C

Componentes relativos a la calidad organolépticos del agua potable

Componente o característica	Unidad	Valor Deseable menor a	Valor Máximo Aceptable (a)
Color	UCV (b)	5	15 (25)
Turbiedad	UNT (c)	1	5 (10)
Olor o sabor	--	Aceptable para la mayoría de los consumidores	
Sólidos disueltos totales	mg/L	600	1000
Dureza total	mg/L CaCO ₃	250	500
PH	--	6.5 - 8.5	9.0
Aluminio	mg/L	0.1	0.2
Cloruro	mg/L	250	300
Cobre	mg/L	1.0	(2.0)
Hierro total	mg/L	0.1	0.3 (1.0)
Manganeso total	mg/L	0.1	0.5
Sodio	mg/L	200	200
Sulfato	mg/L	250	500
Cinc	mg/L	3.0	5.0

a) Los valores entre paréntesis son aceptados provisionalmente en casos excepcionales, plenamente justificados ante la autoridad sanitaria.

b) UCV: Unidades de color verdadero.

c) UNT: Unidades Nefelometrías de Turbiedad.

Anexo D

Perdidas en los tramos A y B Situación actual

Tramo A

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Elevación	Presión (kpa)	Caudal (m³/h)	Caudal (L/s)	Perdidas primarias (m)	Perdidas secundarias (m)
Tubería	12,72	1,60	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00008	
Anillo	12,72	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	12,72	2,20	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00011	
Tee	12,72	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	12,72	1,53	1,53	79,29	0,66	0,18	0,00007	
Codo 90°	12,72	0,00	1,53	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Tubería	12,72	0,25	1,78	79,29	0,66	0,18	0,00001	
Codo 90°	12,72	0,00	1,78	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Válvula de bola	12,72	0,00	1,78	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	12,72	0,32	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00002	
Codo 90°	12,72	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Tubería	12,72	1,55	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00007	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Tubería	19,05	2,59	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00008	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	12,72	0,41	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00002	
Codo 90°	12,72	0,00	0,41	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Válvula de bola	12,72	0,00	0,41	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	3,71	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00012	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	

Tubería	19,05	5,96	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00019	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	5,96	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00019	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00019	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00019	
Válvula de bola	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	0,25	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00001	
Unión universal	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	5,60	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00018	
Unión universal	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	2,96	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00009	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Tubería	19,05	6,38	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00020	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	5,95	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00019	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	4,27	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00014	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Tubería	19,05	2,92	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00009	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	19,05	1,66	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00005	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
TOTAL	68,06						0,00229	0,08249

Tramo B

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Elevación	Presión (kpa)	Caudal (m³/h)	Caudal (L/s)	Perdidas primarias (m)	Perdidas secundarias (m)
Tubería	12,72	0,77	0,765	79,29	0,66	0,18	0,00004	
Unión universal	12,72	0	0,765	79,29	0,66	0,18	0,00000	
Tubería	12,72	1,31	2,075	79,29	0,66	0,18	0,00006	
Codo 90°	12,72	0	2,075	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Tubería	12,72	0,42	2,49	79,29	0,66	0,18	0,00002	
Codo 90°	12,72	0	2,49	79,29	0,66	0,18	0,00000	0,01031
Tubería	12,72	1,15	3,64	79,29	0,66	0,18	0,00005	
TOTAL	3,66						0,00017	0,03093

Anexo E

Tramos de la propuesta para la red de distribución de agua potable

Tramo A

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Elevación	Presión (kpa)	Caudal (m³/h)	Caudal (L/s)	Perdidas primarias (m)	Perdidas secundarias (m)
Tubería	19,05	0,10	0,10	79,29	0,66	0,18	0,000003	
codo 90°	19,05	0,00	0,10	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	0,40	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000013	
Unión Universal	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	1,65	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000053	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	3,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000159	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	4,58	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000146	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	

Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	3,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000096	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	0,10	0,10	79,29	0,66	0,18	0,000003	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Anillo	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	5,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000159	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	3,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000096	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	3,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000096	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
TOTAL		77,73					0,002478	0,113419

Tramo B

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Elevación	Presión (kpa)	Caudal (m³/h)	Caudal (L/s)	Perdidas primarias (m)	Perdidas secundarias (m)
Tubería	12,72	0,40	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000019	
Codo 90°	12,72	0,00	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Válvula de bola	12,72	0,00	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	12,72	0,4	0	79,29	0,66	0,18	0,000019	
Codo	12,72	0	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Válvula de bola	12,72	0	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	12,72	0,4	0	79,29	0,66	0,18	0,000019	
Codo	12,72	0	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Válvula de bola	12,72	0	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	12,72	0,4	0	79,29	0,66	0,18	0,000019	
Codo	12,72	0	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Válvula de bola	12,72	0	0,4	79,29	0,66	0,18	0,000000	
TOTAL	1,60						0,000076	0,041243

Tramo C

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Elevación	Presión (kpa)	Caudal (m³/h)	Caudal (L/s)	Perdidas primarias (m)	Perdidas secundarias (m)
Tubería	12,72	3,5	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000167	
Codo 90°	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Niple	12,72	0,1	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Válvula de bola	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Niple	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Unión universal	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Niple	12,72	0,1	3,52	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Tubería	12,72	3,5	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000167	
Codo 90°	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Niple	12,72	0,1	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Válvula de bola	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Niple	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Unión universal	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Niple	12,72	0,1	3,52	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Tubería	12,72	3,5	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000167	
Codo 90°	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Niple	12,72	0,1	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Válvula de bloqueo	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Niple	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Unión universal	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	

Niple	12,72	0,1	3,52	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Tubería	12,72	3,5	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000167	
Codo 90°	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Niple	12,72	0,1	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000005	0,000000
Válvula de bola	12,72	0	3,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,000000
Niple	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,000000
Unión universal	12,72	0	3,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,000000
Total	3,9						0,000186	0,010311

Tramo D

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Elevación	Presión (kpa)	Caudal (m³/h)	Caudal (L/s)	Perdidas primarias (m)	Perdidas secundarias (m)
Unión roscada	12,72	0	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Niple	12,72	0,1	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Válvula de bola	12,72	0	4,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Unión universal	12,72	0	4,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Válvula de retención	12,72	0	4,5	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Unión universal	12,72	0	4,5	79,29	0,66	0,18	0,000186	
Tee roscada	12,72	0	4,5	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	4,5	4,5	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Tee	19,05	0	0	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	12,72	1	0	79,29	0,66	0,18	0,000000	

Codo 90°	12,72	0	0	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	0,9	0,9	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Codo 90°	19,05	0	0,9	79,29	0,66	0,18	0,000186	0,010311
Tubería	12,72	1	1,9	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	4,5	0	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Codo 90°	19,05	0	0	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	12,72	1	1	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Total	24,4						0,000940	0,061865

Tramo E

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Elevación	Presión (kpa)	Caudal (m³/h)	Caudal (L/s)	Perdidas primarias (m)	Perdidas secundarias (m)
Unión roscada	12,72	0,00	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Niple	12,72	0,10	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Válvula de bola	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Unión universal	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Válvula de retención	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Unión universal	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000186	
Tubería	12,72	0,10	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	3,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000096	
Tee cruz	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	

Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	1,80	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000057	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,103110
Tubería	12,72	0,90	0,90	79,29	0,66	0,18	0,000043	
Tubería	19,05	2,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000064	
codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,103110
Tubería	19,05	2,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000064	
Tubería	19,05	1,80	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000057	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,103110
Tubería	19,05	7,20	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000229	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,103110
Niple	12,72	0,10	0,10	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,103110
Niple	12,72	0,10	0,10	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,103110
Niple	12,72	0,10	0,10	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Unión roscada	12,72	0,00	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Niple	12,72	0,10	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Válvula de bola	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Unión universal	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Válvula de retención	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000005	
Unión universal	12,72	0,00	4,50	79,29	0,66	0,18	0,000186	
Tubería	12,72	0,10	4,51	79,29	0,66	0,18	0,000000	

Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	3,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000096	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	6,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000191	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	7,10	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000226	
Tee	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Tubería	19,05	3,20	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000102	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	19,05	2,80	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000089	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	12,72	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	12,72	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
Codo 90°	19,05	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	0,010311
Tubería	12,72	0,00	0,00	79,29	0,66	0,18	0,000000	
TOTAL	36,5						0,001372	0,680526

ANEXO F

Tramos de la Propuesta

