

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIA DE LA TIERRA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE  
INFLUYEN EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
MEDIANTE POZOS PERFORADOS**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO  
POR LOS BACHILLERES: MAITA LA ROSA,  
ELIANNY MARIEL Y PÉREZ MUÑOZ,  
MARIANGEL DE J. PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**CIUDAD BOLÍVAR, JUNIO 2022**

# ACTA DE APROBACIÓN



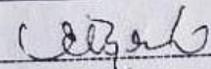
UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE BOLÍVAR – ESCUELA CIENCIAS DE LA TIERRA  
DIRECCIÓN DE ESCUELA

## ACTA EXAMEN FINAL TRABAJO DE GRADO

Reunidos los abajo firmantes, Miembros del Jurado, Profesores **ENYLUS RONDÓN (ASESOR), BEATRIZ ECHEVERRÍA Y EDGARD MÁRQUEZ**, el día 11 de Octubre de 2022, a las 09:30 am, en la Sala de Tecnología Educativa, Decanato Universidad de Oriente Núcleo Bolívar, para calificar el Trabajo de Grado presentado por el (la) Br. **ELIANNY MARIEL MAITA LA ROSA**, titular de la C.I. N° **26.237.826**, titulado: **“DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE MEDIANTE POZOS PERFORADOS”**. Para optar al Título de **INGENIERO CIVIL**, después de revisar el trabajo antes mencionado, escuchada la exposición del candidato y de las preguntas que le fueron formuladas, opinamos que el mismo reúne las condiciones para su aprobación y la nota que le corresponde es de **APROBADO**.

Y para que así conste lo firmamos en Ciudad Bolívar, a los Once días del mes de Octubre de Dos Mil Veintidós.

### JURADOS:

  
\_\_\_\_\_

PROF. ENYLUS RONDÓN

  
\_\_\_\_\_

PROF. BEATRIZ ECHEVERRÍA

  
\_\_\_\_\_

PROF. EDGARD MÁRQUEZ

PROF. FRANCISCO MONTEVERDE  
DIRECTOR DE ESCUELA

**DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS**

Calle San Simón, Campo Universitario J.N. Perfetti – La Sabanita, Ciudad Bolívar- 8001  
Telfs: (0285) 651.55.94 – [www.bolivar.udo.edu.ve](http://www.bolivar.udo.edu.ve)

Trátese sólo un asunto en cada Oficio

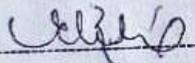


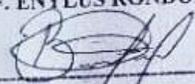
**ACTA EXAMEN FINAL TRABAJO DE GRADO**

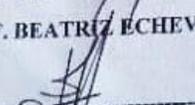
Reunidos los abajo firmantes, Miembros del Jurado, Profesores **ENYLUS RONDÓN (ASESOR), BEATRIZ ECHEVERRÍA Y EDGARD MÁRQUEZ**, el día 11 de Octubre de 2022, a las 09:30 am, en la Sala de Tecnología Educativa, Decanato Universidad de Oriente Núcleo Bolívar, para calificar el Trabajo de Grado presentado por el (la) Br. **MARIANGEL DE JESÚS PÉREZ MUÑOZ**, titular de la C.I. N° **26.030.607**, titulado: **“DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE MEDIANTE POZOS PERFORADOS”**. Para optar al Título de **INGENIERO CIVIL**, después de revisar el trabajo antes mencionado, escuchada la exposición del candidato y de las preguntas que le fueron formuladas, opinamos que el mismo reúne las condiciones para su aprobación y la nota que le corresponde es de **APROBADO**.

Y para que así conste lo firmamos en Ciudad Bolívar, a los Once días del mes de Octubre de Dos Mil Veintidós.

**JURADOS:**

  
\_\_\_\_\_  
**PROF. ENYLUS RONDÓN**

  
\_\_\_\_\_  
**PROF. BEATRIZ ECHEVERRÍA**

  
\_\_\_\_\_  
**PROF. EDGARD MÁRQUEZ**

**PROF. FRANCISCO MONTEVERDE**  
**DIRECTOR DE ESCUELA**

**DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS**

Calle San Simón, Campo Universitario J.N. Peretti – La Sabanita, Ciudad Bolívar- 8001  
Telfs: (0285) 651.55.94 – [www.bolivar.udo.edu.ve](http://www.bolivar.udo.edu.ve)

Tratase sólo un asunto en cada Oficio

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto principalmente a dios por haberme dado la vida, brindarme fortaleza cada vez que he estado a punto de caer, y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mis padres Gilberto Maita y Eliana La Rosa, por darme la vida, ser mis pilares más importantes demostrarme siempre su cariño, comprensión y apoyo incondicional a lo largo de este camino, por cada sacrificio y esfuerzo para lograr formarme como profesional gracias por no dudar de mi e impulsarme siempre a seguir adelante y cumplir mis sueños.

A mis hermanos, en especial a mi hermana Liliana Maita por ser una de las razones que me hacen sentir tan orgullosa de culminar esta meta.

A esas personas que me apoyaron a pesar de no llevar la misma sangre me brindaron su apoyo incondicional, en especial a Arly Charris y Maria Alacayo gracias por hacerme parte de su familia.

A mi compañera Mariangel Perez ya que hemos recorrido juntas este camino desde un inicio y a pesar de las dificultades hemos logrado el objetivo.

A la Ing. Enylus Rondón por ser nuestra tutora y habernos guiado con el desarrollo de este trabajo y la culminación del mismo.

*Elianny Mariel*

## **DEDICATORIA**

A Dios todo poderoso por haberme acompañado siempre y darme sabiduría y constancia para poder vencer los obstáculos y dificultades que se me presentaron a lo largo de estos años.

A mis padres Maria Y Hector por creer en mi e impulsarme a querer ser mejor persona cada día.

A mi esposo Oscar por ser mi sostén y compañía y no permitirme desmayar.

A mi compañera y amiga Elianny por brindarme su apoyo y mano amiga en todo este camino.

A mis abuelos Petra y Eudomar por su apoyo incondicional, en especial a mi abuela que siempre estuvo ahí para mí, este es el resultado de tantos años de esfuerzo, les dedico muy especialmente esta tesis, son la esencia de lo que hoy en día es mi persona y se les agradece de corazón

*Mariangel De Jesús*

## AGRADECIMIENTO

Le damos gracias a Dios por permitirnos cumplir nuestro sueño, por la fortaleza y sabiduría que nos ha brindado, por ser nuestro motor y nuestro guía.

Agradecemos a la Facultad de Ingeniería Civil de nuestra Alma Mater, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar por abrirnos sus puertas de conocimientos

A nuestra tutora Ing. Enylus Rondón por su ayuda para el logro de esta meta y aportarnos sus conocimientos y brindarnos toda la orientación necesaria; siempre estaremos agradecida por su participación.

Al Prof. Antoni Grieco por su valiosa participación en el desarrollo y orientación de nuestro trabajo de grado.

Hay personas que se presentan en el trasegar de nuestra vida y una de ellas es la Lcda. María Alacayo a quien agradecemos por su ayuda y apoyo en el desarrollo de nuestro trabajo de grado y orientación profesional.

A nuestros Compañeros, Profesores y Amigos que de alguna u otra forma contribuyeron en nuestra formación académica, no sólo en la parte profesional sino también en la parte humana

*Elianny Mariel y Mariangel De Jesús*

## RESUMEN

La siguiente investigación tiene como objetivo Diagnosticar la situación actual que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable en la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, Ciudad Bolívar. Metodológicamente se fundamenta en un tipo de investigación descriptiva, con diseño de campo. La población y muestra representada con 91 habitantes de la Parroquia a Sabanita. En la técnica de procesamiento y análisis de datos se utilizó un cuestionario contentivo de 12 ítems con respuesta cerrada. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos tipo torta. Analizado los resultados se menciona de manera general la siguiente conclusión tomando en cuenta la información aportado por los habitantes encuestados es necesario el abastecimiento de agua por tubería. Sin embargo es necesaria la construcción de nuevos pozos de agua subterránea para que el agua llegue a las casas sea de manera suficiente y así garantizar y satisfacer la necesidad de suministro y distribución de agua potable de manera equitativa a los habitantes de los diferentes sectores de la Parroquia La Sabanita, Ciudad Bolívar.

**Palabras Clave:** Abastecimiento de Agua –Factores que influyen – Pozos Perforados.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
ACTA DE APROBACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vi
CONTENIDO .....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE GRAFICOS.....	xi
LISTA DE ANEXOS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
SITUACIÓN A INVESTIGAR.....	4
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Objetivos de la investigación.....	9
1.2.1 Objetivo general.....	9
1.2.2 Objetivos específicos.....	9
1.3 Alcance de la investigación.....	10
1.4 Justificación de la investigación.....	10
<b>CAPÍTULO II</b>	
GENERALIDADES.....	12
2.1 Reseña Histórica.....	12
2.2 Ubicación Geográfica.....	13
2.2.1 Límites.....	13
2.2.2 Organización Parroquial.....	14
2.3 Características relevante del área.....	15
2.3.1 Geología.....	15
2.3.2 Fauna.....	15
2.3.3 Flora.....	16
2.3.4 Hidrografía.....	19
2.3.5 Economía.....	17
2.3.6 Clima.....	18
2.3.7 Sitios de Interés.....	19
2.4 Acceso al área de estudio Parroquia La Sabanita.....	20
2.5 Descripción del área de estudio.....	21
2.6 Servicios con que cuenta el área de estudio.....	22

<b>CAPITULO III.</b>	
MARCO TEORICO.....	
3.1 Antecedentes de la investigación.....	25
3.2 Bases teóricas.....	25
3.2.1 Agua de abastecimiento.....	28
3.2.2 Componentes de un sistema de agua potable por fuente subterránea .....	28
3.2.3 Fuentes.....	28
3.2.3.1 Fuentes superficiales.....	29
3.2.3.2 Fuentes subterráneas:.....	29
3.3 Captación del agua subterránea.....	31
3.4 Acuíferos.....	31
3.4.1 Clasificación de los acuíferos.....	33
3.5 Los Pozos.....	34
3.5.1 Pozo Perforado.....	36
3.6 Perforación.....	36
3.7. Análisis de la calidad del agua.....	41
3.8 Bases Legales.....	44
3.9 Definición de términos básicos.....	44
	45
<b>CAPITULO IV</b>	
METODOLOGIA DE TRABAJO.....	
4.1 Tipo de Investigación.....	
4.2 Diseño de la Investigación.....	47
4.3 Población y Muestra.....	48
4.3.1 Población.....	49
4.2.2 Muestra.....	49
4.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	49
4.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos.....	50
	52
	96
<b>CAPITULO V</b>	
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	
5.1 Diagnóstico y ANÁLISIS de la problemática existente relacionada con los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable mediante pozos perforados en sectores de la Parroquia La Sabanita del Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. Ciudad Bolívar.....	55
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	
Conclusiones.....	68
Recomendaciones.....	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	69
ANEXOS	70

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
2.1	Municipio Angostura del Orinoco Estado Bolívar..... 14
2.2	Características geológicas de Ciudad Bolívar..... 15
2.3	Fauna de Ciudad Bolívar..... 16
2.4	Hidrografía Rio San Rafael de Ciudad Bolívar..... 17
2.5	Clima de Ciudad Bolívar..... 19
2.6	Parroquia La Sabanita..... 18
2.7	Mapa Topográfico y Satelital de La Parroquia La Sabanita..... 22
2.8	Ambulatorio tipo II Los Aceiticos..... 34
3.1	Fuentes superficiales..... 30
3.2	Aguas Subterráneas..... 31
3.3	Distribución vertical de las aguas subterránea..... 33
3.4	Acuíferos..... 34
3.5	Acuíferos libre..... 35
3.7	Pozo Perforación por Percusión..... 38
3.8	Pozo Perforación Rotatoria con Aire Comprimido..... 39
3.9	Pozo Perforación por Rotación..... 42
3.10	Elementos de un pozo perforado..... 43
5.1	Resultado del ítems 1..... 56
5.2	Resultado del ítems 2..... 57
5.3	Resultado del ítems 3..... 58
5.4	Resultado del ítems 4..... 59
5.5	Resultado del ítems 5..... 60
5.6	Resultado del ítems 6..... 61
5.7	Resultado del ítems 7..... 62
5.8	Resultado del ítems 8..... 63
5.9	Resultado del ítems 9..... 64
5.10	Resultado del ítems 10..... 65
5.11	Resultado del ítems 11..... 66
5.12	Resultado del ítems 12..... 67

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
5.1 ¿Existen problemas con el suministro de agua en su comunidad?.....	56
5.2 ¿Considera usted, importante tomar el agua de las fuentes disponibles y en cantidades necesarias para abastecer a la población?.....	57
5.3 ¿El agua que llega a su casa es conducida en tuberías a presión, bien por gravedad o con la ayuda de bombas?.....	58
5.4 ¿Considera que el agua que llega a su casa pasa por un tratamiento para que sea potable su consumo?.....	59
5.5 ¿Considera que el agua que llega a su casa es almacenada en depósitos como tanques?.....	60
5.6 ¿Cree usted que la tubería por donde pasa el agua está muy ramificada y por eso no llega a su casa?.....	61
5.7 ¿El agua que llega a su casa es por gravedad?.....	62
5.8 ¿El agua que llega a su casa es por sistema de bombeo?...	63
5.9 ¿La fuente de agua que llega a su casa es superficial o sea de ríos, riachuelos, manantiales, otros?.....	64
5.10 ¿La fuente de agua que llega a su casa es subterránea, es decir extraída de pozos?.....	65
5.11 ¿Existen pozos cercanos que surten de agua a su vivienda?	66
5.12 ¿Considera usted que se deben realizar pozos nuevos para aumentar el agua que llega a su vivienda?.....	67

## LISTA DE ANEXOS

		Pág.
A.1	SECTOR LA UDO - Parroquia La Sabanita.....	75
A.2	SECTOR LAS CAMPIÑAS – Parroquia La Sabanita.....	77
A.3	SECTOR VUELTA AL CACHO – Parroquia La Sabanita.....	78
A.4	CUESTIONARIO.....	79

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país la falta de agua potable ha sido hasta hoy una de las mayores necesidades en la población, y que han causado trastornos en la salud, el bienestar y el desarrollo, y además es motivo de descontento social, constituyendo un gran reto para los gobiernos nacional y estatal para enfrentar y solucionar esta problemática; aunque, si bien se reconoce la riqueza hídrica Estatal, tanto en la distribución espacial como temporal, este enorme potencial se restringe en su aprovechamiento por la confluencia de múltiples factores en buena medida los patrones de aprovechamiento, caracterizados por mecanismos de uso poco eficientes del recurso

El agua es un recurso indispensable para el desarrollo y bienestar del ser humano, a pesar de estar la mayor parte del planeta ocupada por agua, sólo el 0.5% es apta para ser utilizada por los seres vivos (PNUMA, 2007). Dicho valor se ve afectado por diversos factores, como: el comportamiento del ser humano, el cambio climático y la combinación de diversos factores naturales. Durante los últimos años su aprovechamiento ha sido irracional y descontrolado, producto de grandes cambios demográficos a medida que la población se ha desplazado de entornos rurales a urbanos, lo que ha favorecido al desequilibrio existente entre el volumen de agua dulce disponible y la demanda de la misma.

El agua es un elemento esencial para la vida en este planeta y por extensión, esencial para la vida del ser humano. Si no existiese este líquido el ser humano no podría sobrevivir. Además, se puede agregar que el agua es uno de esos elementos que más directamente tienen que ver con la posibilidad del desarrollo de distintas formas de vida. El agua potable es indispensable para la vida del hombre. Desde la antigüedad el hombre siempre ha buscado fuentes de abastecimiento seguras tanto superficiales como subterráneas.

Actualmente el agua de consumo humano escasea en la medida que la población aumenta y porque lamentablemente es desperdiciada por personas inconscientes, carentes de sentido de responsabilidad y solidaridad humana. Esta situación ha conllevado a la construcción de un sistema de abastecimiento subterráneo de agua como son los pozos perforados o profundos; tal es el caso y un buen ejemplo de esto, se encuentra en el Municipio Angostura del Orinoco, Parroquia La Sabanita, donde en varios sectores se observa el abastecimiento de agua mediante los pozos.

La puesta en funcionamiento de un pozo requiere un estudio previo del terreno, un análisis de la salubridad del agua que se va extraer, perforar y acondicionar la instalación. De esta forma, se puede llegar hasta el acuífero, extraer el líquido por medio de bombas y satisfacer la necesidad de abastecimiento de agua. El suministro de agua potable por fuentes subterráneas, muchas veces con un número significativo de pozos. Hay que destacar que para llegar a las aguas subterráneas se requieren de pozos perforados. Aquellas tecnologías de captación que se encuentran dentro de los sistemas abastecimiento en las comunidades.

Esta investigación está estructurado en los siguientes capítulos: Capítulo I. Situación a investigar: Se plantea la problemática existente la cual se presenta argumentando y caracterizando cada uno de los objetivos a tratar; además de basarse en aspectos justificados y fijando los alcances que se esperan cumplir. Capítulo II. Generalidades: Abarca una breve información sobre el Municipio Angostura del Orinoco, Parroquia La Sabanita referente a su ubicación geográfica, y descripción de las características físicas y naturales del entorno que la rodea. Capítulo III. Marco teórico: Este capítulo se basa fundamentalmente sobre investigaciones realizadas en el pasado por autores. A su vez contiene información de relevancia como son bases teóricas y términos básicos que agilizará la comprensión y entendimiento de la investigación.

Capítulo IV. Metodología de trabajo: En esta sección del trabajo investigativo se desarrollan los procedimientos y técnicas a emplearse para la obtención de datos tanto de muestra como poblacionales. Capítulo V. Análisis e interpretación de los resultados: Se hace referencia descriptiva de las actividades realizadas para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación. Posteriormente se plasman las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados obtenidos del análisis e interpretación de los resultados, anexos y apéndice.

# CAPÍTULO I

## SITUACIÓN A INVESTIGAR

### 1.1 Planteamiento del problema

El agua es uno de los recursos naturales más fundamentales, y junto con el aire, la tierra y la energía constituye los cuatro recursos básicos en que se apoya el desarrollo. El agua es uno de los compuestos más abundantes de la naturaleza y cubre aproximadamente las tres cuartas partes de la superficie de la tierra. Sin embargo, en contra de lo que pudiera parecer, diversos factores limitan la disponibilidad de agua para uso humano. En este sentido, Zambrano, Saltos y Villamar (2014) indican que más del 97% del agua total del planeta se encuentra en los océanos y otras masas salinas, y no están disponibles para casi ningún propósito. Del 3% restante, por encima del 2% se encuentra en estado sólido, hielo, resultando prácticamente inaccesible. Por tanto, se puede terminar diciendo que para el hombre y sus actividades industriales y agrícolas, sólo resta un 0,62 % que se encuentra en lagos, ríos y agua subterráneos. La cantidad de agua disponible es ciertamente escasa, aunque mayor problema es aún su distribución irregular en el planeta.

En este sentido, el aumento de la densidad de población y la dinámica de la expansión urbana, con una marcada tendencia al crecimiento de las zonas urbanas y disminución de la población rural, hacen a las ciudades focos de vulnerabilidad y de alta complejidad en la tarea de prestar los servicios urbanos básicos. De tal forma el agua, es un recurso necesario para el desarrollo de la vida en el planeta y un elemento importante para el progreso de un país, es por esto que a través de los años, el ser humano ha expuesto la manera de llevar el agua desde su locación natural hasta sus hogares de una forma eficiente, para cubrir sus necesidades básicas.

Por lo tanto, el agua que llega a los hogares debe ser agua potable, la cual debe cumplir con las normas aplicadas por las autoridades, para la calidad de la misma, por lo que desde la antigüedad, se ha buscado la manera de abastecer a las poblaciones a través de fuentes de abastecimiento seguras. Sin embargo, a medida que las poblaciones aumentan, el agua escasea, los cambios climáticos, y las crecientes necesidades de las poblaciones, han sido indicadores del problema, y debido al incremento de la población no planificado y su crecimiento acelerado, se han visto afectadas por esta situación, lo cual ha generado desmejoras en la calidad de vida de los habitantes aunado a sistema de servicio del agua desmejoradas y en sectores no llega el agua por suministro de tubería.

Es relevante señalar que el agua es considerada como un recurso común universal, indispensable para el desarrollo social y económico del mundo y de vital importancia para el ser humano, a través del tiempo el hombre ha creado sistemas de abastecimientos capaces de proveer a ciudades y poblados enteros del vital líquido. Es por ello, que un sistema de abastecimiento de agua potable es de gran importancia para el desarrollo de las comunidades en general, es por ello que se debe garantizar un óptimo servicio y un funcionamiento adecuado del mismo al respecto, Gonzales y Ospina (2010), afirman, que la manera más eficiente de conducir el agua a lo largo de la historia, ha sido mediante sistemas de acueductos que garantizan la calidad y cantidad de agua, abasteciendo a millones de viviendas a través de conductos provenientes de ríos, embalses, pozos y otras fuentes, proveyendo mejoras en la calidad de vida de las personas (p.23).

Los sistemas de abastecimiento de agua potable pueden ser clasificados dependiendo de la fuente de donde se obtiene como fuentes superficiales, fuentes subterráneas o fuentes pluviales, siendo las dos primeras frecuentemente usadas en Venezuela; en este contexto, las fuentes superficiales han sido las más empleadas en zonas urbanas y de gran crecimiento demográfico, ya que abastecen a grandes cantidades de habitantes, sin embargo Rojas y Serrano (2017), sostienen que “el uso del agua subterránea se ha incrementado en todas partes a un ritmo vertiginoso desde la década de los 60” (p.78), ya que los usuarios del agua son cada vez más numerosos y la disponibilidad del líquido con el tiempo se torna más crítica.

Cabe señalar que a nivel mundial, el agua para satisfacer distintas necesidades se transforma en un recurso, existiendo dos (2) tipos de fuentes a disposición del hombre: las aguas superficiales que comprenden lagos, ríos, áreas de drenaje, que envían el agua hacia los embalses y los procedimientos que permiten captar y retener el agua de lluvia y las aguas de fuente subterránea que incluye a los pozos manantiales y galerías horizontales. Sin embargo no todas las personas disponen de él. Esto sucede por varios motivos, entre los cuales se pueden mencionar la desigual distribución natural del agua en la superficie terrestre. Esta imposibilidad lleva a situaciones de escasez, que no tiene causas exclusivamente naturales, sino que también sociales. Permitiendo decir que existe una estrecha relación entre la posibilidad de abastecimiento y el desarrollo, porque cuanto mayor es el desarrollo, mayor es la capacidad para obtener este recurso.

De acuerdo a lo señalado por Jouravlev, (2014), que indica que el acceso al agua potable en América Latina es insuficiente y además su calidad es inadecuada. Los que tienen acceso al agua potable frecuentemente tienen un servicio de calidad dudosa. Muchas veces el servicio no está continuo, la presión es insuficiente y la calidad del agua es inadecuada, en esta situación está inmersa Venezuela, ya el uso de fuentes subterráneas como medio de abastecimiento para comunidades y

poblaciones cada vez es mayor. Sin embargo, en algunas ciudades la calidad de servicio es buena y comparable a la calidad en los países más desarrollados.

Por otra parte, el crecimiento acelerado de las poblaciones ha generado la posibilidad de crear fuentes subterráneas, ya que los recursos hídricos superficiales no proveen los volúmenes de agua necesarios, en tal sentido, los sistemas de abastecimiento de agua, son obras de ingeniería formadas por un conjunto de tuberías concatenadas que permiten conducir el líquido hasta ciudades, centros poblados, localidades densas, para satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia natural o fuente. Sin embargo, cuando estas no cumplen su cometido, la población recurre a la construcción de pozos perforados o profundos que según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2014) refiere que: “es un agujero, excavación o túnel vertical que perfora la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, sea una reserva de agua subterránea del nivel freático o fluidos como el petróleo” (p.23).

En este contexto un pozo perforado o profundo en una obra hidrogeológica de acceso a uno o más acuíferos para la captación de agua subterránea, ejecutada con sonda perforadora en forma vertical; además, es el conjunto de operaciones que se realizan con el objeto de excavar mecánicamente un pozo. A través de la realización de este se atraviesa el suelo y formaciones adyacentes mediante una sonda perforadora. En función de la necesidad de extracción y de la geología; además, son todos aquellos pozos para cuya perforación se emplean maquinas o equipos especialmente diseñados, para alcanzar las formaciones acuíferas.

Es importante mencionar, que nuestro país la situación de abastecimiento de agua es un problema común, a pesar de que nuevos abastecimientos se han desarrollado en años recientes y han dotado de agua a comunidades que carecían de este servicio. En muchos casos los sistemas de agua potable son totalmente

obsoletos o necesitan de rehabilitación y ampliación. A ello se le suma el hecho de que en existen serias deficiencias en la operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos, ocasionando interrupciones en el servicio, lo cual compromete la eficiencia del sistema de abastecimiento y la calidad del servicio prestado a los consumidores.

En esta perspectiva, en la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estados Bolívar, ciudad Bolívar está presente la problemática de abastecimiento de agua, no escapando de esta realidad donde en varios sectores está ausente o es irregular el suministro de agua, ya que no es continuo el suministro por tubería, lo que ha traído como consecuencia la proliferación y existencias de pozos profundo o perforadas en la comunidad, siendo construidos en espacios adyacente al hogar y en otros casos son construidos para la comercialización del agua mediante su venta. Por otra parte, estos pozos subterráneos existentes pasaron a actuar como principal fuente de abastecimiento de agua en la comunidad.

Debido a lo expuestos, se desarrolla un estudio sobre el sistema de abastecimiento mediante pozos profundos o perforados que proveen a la comunidad del vital líquido, para diagnosticar el problema presente y realizar un análisis de los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable en la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco en el Estados Bolívar, ciudad Bolívar. Y Como respuesta a la situación antes mencionada, surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la situación actual del abastecimiento de agua potable en la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estados Bolívar, ciudad Bolívar?

¿Cuáles son los factores que influyen para que el abastecimiento de agua se realice mediante pozos perforados?

¿Por qué ha proliferado la construcción de pozos perforados o profundos para el abastecimiento del agua?

¿Cuáles son las etapas para la construcción de un pozo perforado o profundo?

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Diagnosticar la situación actual que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable en la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estados Bolívar, ciudad Bolívar

### **1.2.1 Objetivos específicos**

Analizar los factores que influyen para que el abastecimiento de agua se realice mediante pozos perforados.

Determinar la importancia de la construcción de pozos perforados o profundos para el abastecimiento de agua

.

Describir la construcción de pozos perforados o profundos para el abastecimiento de agua.

### **1.3 Alcance de la Investigación**

En el desarrollo de esta investigación se estudia el abastecimiento de agua mediante pozos perforados o profundos, lo cual permitirá conocer la situación actual del suministro de agua potable en la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estados Bolívar, Ciudad Bolívar; así como también cuales son los factores que influyen para su construcción y cómo impacta a la población.

### **1.4 Justificación de la Investigación**

Este trabajo de investigación está basado principalmente en el diagnóstico la situación de irregularidad del abastecimiento de agua potable que se presenta en la actualidad la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estados Bolívar, Ciudad Bolívar y el análisis de los factores que influyen para que se realice la construcción de pozos perforados o profundos en sector.

Otro aspecto importante, es la ausencia o suministro irregular el servicio del agua, lo que ha conllevado a la proliferación, construcción y existencias de pozos profundos o perforados, estos pozos se encuentran localizados en espacios externos de las viviendas para satisfacer la necesidad de consumo de agua y otros son construidos para la comercialización del agua mediante su venta. De tal manera, estos pozos pasaron a ser la principal fuente de abastecimiento de agua en varios sectores de la parroquia.

También este estudio es relevante, debido a que se trata básicamente del líquido más importante en el planeta tierra, ya que, sin él sería imposible la vida porque hidrata, permite lavar y preparar alimentos de consumo diario, se usa para el aseo personal, entre muchas otras cosas indispensables para los seres vivientes, y

aun así, se observa en la vía pública derrame de aguas blancas sin que los organismos encargados realicen los correctivos necesarios para evitarlo, sin tener en cuenta que hay muchos otros sectores que no tienen fácil acceso al uso y consumo de tan vital líquido.

Es significativo mencionar, que este estudio puede ser de gran utilidad para generaciones próximas en Ingeniería Civil que se enfoquen en desarrollar o solucionar situaciones similares a la que aquí se trata, ya que en este trabajo encontrarán información bibliográfica y técnica, de igual manera, puede ser de gran provecho para la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estados Bolívar, Ciudad Bolívar porque les sirve de guía para así a través de diversas instituciones públicas o privadas fomentar este estudio y así implementarlo y solucionar la deficiencia de abastecimiento de agua potable existente actualmente.

## **CAPITULO II**

### **GENERALIDADES**

#### **2.1 Reseña Histórica**

Ciudad Bolívar, está localizada a 54 metros sobre el nivel del río Orinoco, también ubicándose al sur de este río en la parte angosta, se encuentra el principal puerto fluvial del este de Venezuela y de la Guayana también. El municipio Heres limita al norte con el río Orinoco, y el Municipio Independencia del Estado Anzoátegui, en el sur, limita con el municipio Bolivariano Angostura, al este limita con los municipios Caroní y Piar, finalmente, al oeste con el municipio Sucre. Ciudad Bolívar, está constituido por las parroquias: Catedral, Agua Salada, Sabanita, Vista Hermosa, Marhuanta, José Antonio Páez, (estas Parroquias son las que subdividen a la Ciudad) Orinoco, Panapana y Zea. En la parte geológica, la ciudad presenta una gran estabilidad tectónica, porque está ubicada sobre las rocas ígneas del escudo Guayanés, que corresponden al Precámbrico, las formaciones geológicas más antiguas y estables de nuestro planeta.

El Municipio Angostura del Orinoco (anteriormente, municipio Heres) el cual es uno de los 11 municipios que integran el Estado Bolívar; y a la vez, este contiene 9 parroquias de las 47 que conforman a este estado. Se extiende sobre una superficie de 5.851 km<sup>2</sup><sup>1</sup> y tiene una población de 345.209 habitantes<sup>2</sup> (23,4 % del Estado Bolívar) de los cuales 3.636 son indígenas pertenecientes principalmente a los pueblos kariña y pemón (según censo 2011).

El Municipio Angostura del Orinoco tiene una diversidad de formaciones geológicas, siendo la capital Ciudad Bolívar, la que presenta una variedad de

ecosistemas tales como: zona húmeda, zona rocosa, y grandes playas del Orinoco en épocas de verano, la altura máxima del municipio es de 54 msnm (metros sobre el nivel del mar) perteneciente a esta ciudad; en el sector este, existe una zona árida de vegetación xerófila, al oeste florecimientos de grandes rocas y unas mesetas de alturas medianas, al sur es la zona más húmeda del municipio, al norte el Río Orinoco, conformados por dos islas la de Panadero y Degredo y una gran formación rocosa llamada Piedra del Medio. Su capital es Ciudad Bolívar. Entre 23° y 37° está anualmente la temperatura del municipio.

## **2.2 Ubicación Geográfica**

### **2.2.1 Límites**

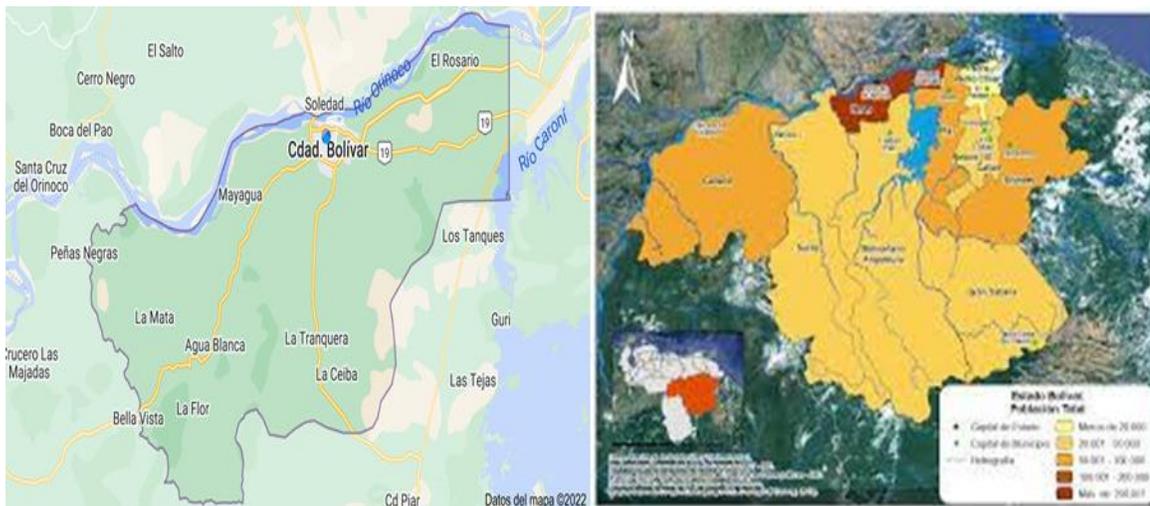
El municipio Angostura del Orinoco, limita con los siguientes estados y municipios a continuación:

Al norte: con los municipios Francisco de Miranda e Independencia del Estado Anzoátegui por el río Orinoco.

Al sur: limita con el Municipio Raúl Leoni, del estado Bolívar.

Al este: limita con el Municipio Caroní, también del estado Bolívar.

Al oeste: limita con el Municipio Sucre, también del mismo estado.



**Figura 2.1.** Municipio Angostura del Orinoco. Estado Bolívar (https://maps.google.com/ 2022).

### 2.2.2 Organización parroquial

El Municipio Angostura del Orinoco cuenta con nueve parroquias:

Parroquia	Superficie	Población	Densidad	Tipo
Agua Salada	82 km <sup>2</sup>	79.847 hab.	973 hab./km <sup>2</sup>	Urbana
Catedral	21 km <sup>2</sup>	55.841 hab.	2659 hab./km <sup>2</sup>	Urbana
José Antonio Páez	1080 km <sup>2</sup>	32.166 hab.	29 hab./km <sup>2</sup>	Urbana
La Sabanita	18 km <sup>2</sup>	74.800 hab.	4155 hab./km <sup>2</sup>	Urbana
Vista Hermosa	141 km <sup>2</sup>	56.668 hab.	401 hab./km <sup>2</sup>	Urbana
Marhuanta	157 km <sup>2</sup>	36.646 hab.	233 hab./km <sup>2</sup>	Urbana
Orinoco	1140 km <sup>2</sup>	1.657 hab.	1.45 hab./km <sup>2</sup>	Rural
Panapana	1463 km <sup>2</sup>	2.341 hab.	1.60 hab./km <sup>2</sup>	Rural
Zea	1749 km <sup>2</sup>	2.314 hab.	1.32 hab./km <sup>2</sup>	Rur

## 2.3. Características relevantes del área

### 2.3.1 Geología

En esta parte, la ciudad presenta una gran estabilidad tectónica, porque está ubicada sobre las rocas ígneas del escudo guayanés, que corresponden al precámbrico, las formaciones geológicas más antiguas y estables de nuestro planeta tierra.



**Figura 2.2** Características geológicas de Ciudad Bolívar. [https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad\\_Bolívar](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_Bolívar). 2022

### 2.3.2 Fauna

Existen diferentes variedades, entre los mamíferos se encuentran: el venado, el chigüire; un alto porcentaje corresponde a especies fluviales como el delfín del Orinoco la tonina; También está presente el manatí, la lapa, el danto, el cachicamo, iguanas, araguato, el mono titi, entre otros. Entre los peces contamos con: el lau-lao, el morocoto, bocachico, la sapoara, el dorado, el rayado, el bagre amarillo y bagre gris de pecho blanco (o blanco pobre), la curbinata, la palometa, el pijotero, el bocón, la sardina, la payara, la guabina, el roncador, curbinata, morocoto, entre otros. La avi-

fauna orinoquense es muy extensa, entre ella tenemos: el loro, el martín pescador, la paraulata, la turca, el cristofué, el turpial, el gavián primito, el zamuro, el colibrí flamenco, el negro Luis, loros, garzas y otros más.



Figura 2.3 Fauna de Ciudad Bolívar. floryfaunadebolivar. (blogspot.com 2018).

### 2.3.3. Flora

La vegetación es, en un resumen, una típica vegetación guayanesa-amazónica en el cual, vemos la vida de varios seres, tanto como plantas, como animales, estos son típicos en la Guayana principalmente, y minoritariamente típicos del amazonas, pero, algo interesante, es que Ciudad Bolívar se ve relativamente industrializado, tiene una gran cantidad de plantas como animales, tanto afuera como adentro de la ciudad. Existen diferentes variedades de flora entre las cuales se destacan: merey, mango, jobo, ciruela, anón rebalsero, tamarindo, sarrapia, mora, poncigue, uvero, cartujo, mamón, guásimo, almendrón, cañafistolo, dividivi, pumalaca, entre otros. La vegetación es típica de la región guayanesa-amazónica donde se pueden contemplar morichales, chaparrales así como especies arboreas como el Carob, la sarrapia, el merecure, entre otros.

### 2.3.4. Hidrografía

La hidrografía municipal se basa en ríos pequeños dentro del municipio como el río San Rafael, pero, el Orinoco, es diferente, es abundante, grande y con el mismo, se delimita con el estado Anzoátegui.



**Figura 2. 4.** Río San Rafael. (<https://nanopdf.com> > download > proyectoeli\_pdf)

### 2.3.5. Economía

La ciudad es uno de los principales puntos de comercio de la Cuenca del Orinoco, una de sus mayores ventas (además del petróleo) son el oro, maderas de varios tipos de árboles, productos pesqueros, entre otros. Ciudad Bolívar se ubica en una región dominada por la agricultura y la cría de animales en una menor escala. Maíz, yuca, mango, ñame y patilla son productos característicos cultivados en la zona. En la actividad ganadera, es representado por la actividad vacuna y porcina. La pesca fluvial es explotada en menor proporción.

Ciudad Bolívar es una de las bases económicas principales del estado Bolívar por también ser la capital política del estado, y es base de poderes como el ejecutivo estatal, la asamblea legislativa, entre otras organizaciones gubernamentales. El puente de Angostura es de gran importancia infraestructural para la ciudad, ya que une a Ciudad Bolívar con el resto de Venezuela, aunque ahora también se puede llegar por Puerto Ordaz. También, la autopista que comunica Ciudad Bolívar con Ciudad Guayana. También el puente Orinoquia que lo une con el Estado Anzoátegui. Otra obra representativa es el aeropuerto General José Tomás de Heres. En la infraestructura hospitalaria, se representa entre otros hospitales, algunos resaltables como: Hospital Ruíz y Páez, El Hospital Dr. Julio Criollo Rivas (Hospital del Torax), El Hospital Virgen Del Valle (Hospital Oncológico), Hospital de la Cruz Roja, entre otros

#### **2.3.6. Clima**

La temperatura media varía entre los 26 y los 30 °C, esta variedad climática es representada por las temporadas de lluvia y sequía, presentando en altas y variadas formas, como la gran cantidad de lluvias por las altas temperaturas que causan una fuerte evaporación, arribando unos 1022 mm anuales que favorecen la presencia de ríos de gran caudal como el Orinoco y el Caroni y otros ríos menores como: El Orocopiche, La Marcela, La Candelaria, entre otros.



**Figura 2.5** Municipio Angostura del Orinoco ([https://nanopdf.com > download > proyectoeli\\_pdf](https://nanopdf.com/download/proyectoeli_pdf))

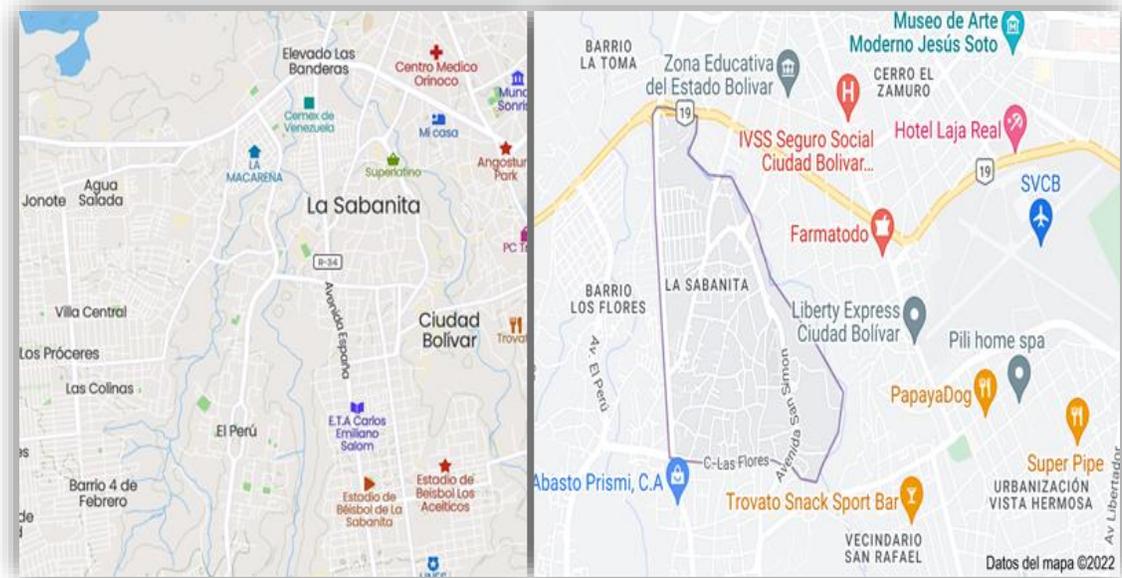
### **2.3.7. Sitios de Interés**

- El Puente Angostura, el puente colgante más largo de la América Latina.
- El Mirador Angostura
- La Piedra del Medio, a la que Humboldt llamó el Orinocómetro (medidor del Orinoco).
- El Paseo Orinoco
- El Museo de Ciudad Bolívar; se creó en la casa colonial donde se imprimía El Correo del Orinoco, órgano oficial del Congreso de Angostura.
- El Cuadrilátero Histórico de Ciudad Bolívar. Está conformado por la Plaza Mayor, la Catedral, la Casa de los Gobernadores, la Casa de la Real Intendencia y la Casa del Congreso de Angostura.
- Prisión de general Carlos Manuel Piar. Todavía se conserva el aposento donde estuvo recluido mientras era enjuiciado.

- La Cárcel Vieja; actualmente alberga el Archivo General de Guayana y el Instituto de Historia. Fue restaurado por el arquitecto Graziano Gasparini.
- La Casa de las Doce Ventanas.
- Fortaleza el Zamuro
- Casa Museo de San Isidro. La quinta de San Isidro fue la casa de hacienda de José Luis Cornieles, donde frecuentemente se alojaba Bolívar, y fue allí donde escribió su famoso Mensaje al Congreso de Angostura de 1819.
- Jardín Botánico de Ciudad Bolívar.
- Museo de Arte Moderno Jesús Soto. Tiene como base operativa y patrimonio fundamental la importante colección de arte abstracto internacional reunida por el maestro Jesús Soto, en la que numerosas propuestas plásticas del propio artista -fundador- mantenían abierta confrontación con las de muchos otros creadores del arte de nuestros días.

#### **2.4. Acceso al área de estudio La Parroquia La Sabanita**

El sitio de estudio selecciona es la Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar. La Sabanita está situada al sur de Elevado Las Banderas, y al noreste de El Perú. La Parroquia La Sabanita se encuentra localizada a 4 km de la Aeropuerto General Tomás de Heres y a 90 km de la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho (UGMA).



**Figura 2.6 .** Parroquia La Sabanita (<https://maps.google.com> > maps)

## 2.5 Descripción del área de estudio

La Sabanita, es la parroquia más populosa de la capital bolivarensa, es un complejo de barrios que se ha venido conformando a partir de casas de campo desde comienzos del siglo veinte. El tiempo de existencia de la Parroquia La Sabanita, se tiene como fecha de fundación y aniversario de la Parroquia La Sabanita, el 10 de Septiembre de 1909 bajo el patronazgo de la virgen Nuestra Señora de Coromoto.

Para los efectos la parroquia La Sabanita tiene 102 años de fundada. Situada hacia la parte sur del área de la ciudad, con una extensión de 18 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de más de 200.000 habitantes. Sus límites son los siguientes:

Por el este: El Río San Rafael.

Por el oeste: El Río Buena Vista.

Por el norte: La Avenida República.

Por el sur: La Avenida Perimetral

La parroquia La Sabanita es un polígono muy enrevesado y accidentado al cual se le estima una extensión de más o menos, de 18 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de más de 200.000 habitantes

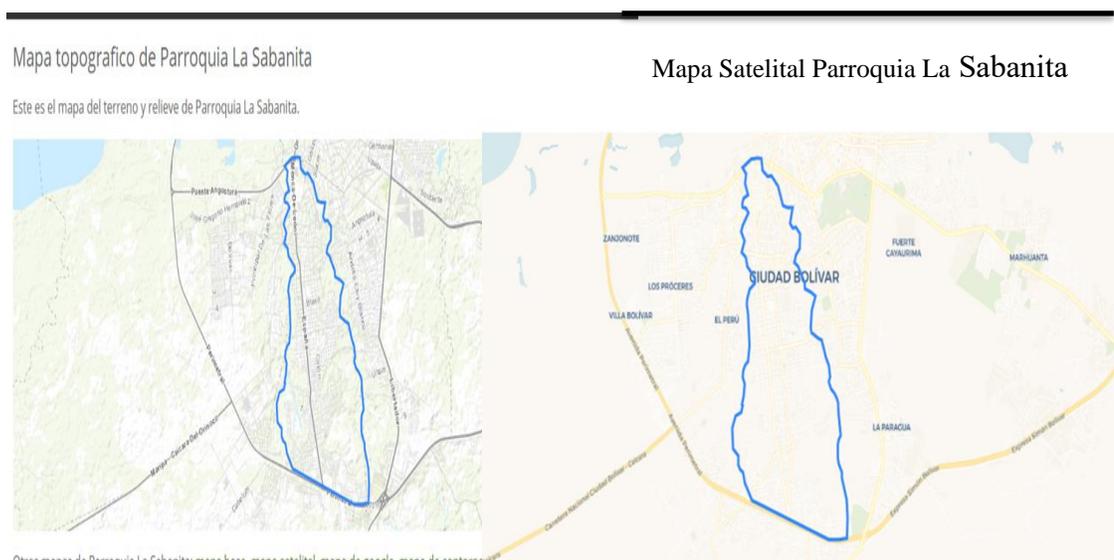


Figura 2.7 Mapa Topográfico y Satelital de La Parroquia La Sabanita  
(<https://maps.google.com> > maps)

La División político territorial de la parroquia La Sabanita acordada por la Municipalidad, sólo admite como barrios o asentamientos definidos: Está integrada por los sectores siguientes: La Vuelta El Cacho, San Simón, Sector La UDO, Los Aceiticos, Agosto Méndez, Las Piedritas, Peñón Negro, La Lucha, Brisas del Orinoco, Brisas del Este, Cuyuni, Bicentenario, El Mirador, David Morales Bello, Jerusalén, Las Campiñas y El Libertador.

## 2.6 Servicios con que cuenta el área de estudio

**Agua potable:** La Sabanita es la parroquia de Ciudad Bolívar donde frecuentemente falla el servicio de agua potable. Las familias ubicadas en la parte intermedia y alta de la avenida España carecen del servicio, aunque ante la desatención por parte de los organismos correspondientes, se han conectado por sí mismos a la red de aguas blancas. Es importante destacar que la calidad del agua no es del todo aceptable. La escasez del abastecimiento de agua ha traído como consecuencia la construcción de pozos perforados o profundos para el abastecimiento de agua, los cuales son construidos en áreas externas de algunas viviendas y otros son construidos para la comercialización del agua.

**Red de aguas negras:** Un alto porcentaje de viviendas en la parroquia están conectadas a la red de cloacas. Sin embargo, hay aún algunos sectores que carecen de tal servicio.

**Electricidad:** Todo la parroquia cuenta con el servicio de electricidad de conectada mediante la empresa eléctrica, sin embargo hay viviendas se conectadas de manera irregular, no obstante los apagones son frecuentes y a diario, lo cual es un problema común en la ciudad. Se estima que la falla en cuanto a este servicio está relacionada con la alta demanda de energía eléctrica y por otra parte aunado a la falta de mantenimiento en las subestaciones eléctricas.

**Comunicación:** cuenta con servicio de telefonía pública a través de CANTV, aunque el servicio no satisface la necesidad de la demanda de la parroquia, cuenta con servicio de internet de manera pública a través de CANTV y privada mediante diferentes empresas.

**Aseo urbano:** Este es uno de los problemas más críticos de la parroquia, debido a la escasez de empresas recolectoras de desechos, ya que, en la actualidad muy pocas veces pasan los camiones recolectores de la Alcaldía del municipio Angostura del Orinoco por los diferentes sitios, viviendas, comercios.

**Asfaltado de las avenidas y calles:** el mal estado y deterioro de la carpeta asfáltica de la mayoría de las avenidas y calle de la parroquia La Sabanita es evidente. La avenida España, la avenida San Salvador, la calle Páez, la calle Colón, calle 12 de Octubre, la calle Los Caribes, la calle Sucre, la calle principal La Sabanita, entre otras presentan innumerables huecos y perforaciones como consecuencia de la degradación del asfalto y la ausencia de conservación y mantenimiento. A esto se le suma el hecho de que existe vote aguas tanto aguas blanca por rompimientos de tubos como de aguas servidas por desbordes del acantarillado que derraman por la vía pública ocasionando también el deterioro del asfaltado.

**Salud:** La parroquia La Sabanita cuenta con módulos asistenciales del Instituto de Salud Pública y la Misión Barrio Adentro donde acuden las personas en situaciones de problemas de salud, siendo el más grande y principal el Ambulatorio tipo II Los Aceiticos.



**Figura 2. 8.** Ambulatorio tipo II Los Aceiticos (<https://nanopdf.com> > download > proyectoele)

## **CAPITULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Antecedente de la investigación**

En nuestro país la falta de agua potable, ha sido hasta hoy una de las mayores necesidades en la población, y que han causado trastornos en la salud, el bienestar y el desarrollo, y además es motivo de descontento social, constituyendo un gran reto para el gobierno nacional y estatal enfrentar y solucionar este problema. Por esto la provisión de agua potable dentro de las viviendas, es una necesidad creciente que mejora el déficit de agua y se eleva la calidad de vida; esta situación ha impulsado la construcción de pozos profundos y perforados para buscar mejores condiciones de vida mediante el abastecimiento de agua potable a través de estos pozos. Los estudios que se mencionan a continuación guardan relación con el objeto de la presente investigación.

Escolero, O. y Kralisch, S. (2019) realizaron un estudio titulado Diagnóstico y análisis de los factores que influyen en la vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable a la Ciudad de México. En el caso de la Ciudad de México; enfoca en realizar un diagnóstico de las fuentes de abastecimiento de agua potable que abastecen a la mega ciudad de México y analizar los factores que inciden en su vulnerabilidad. Se determinó que los factores que más influyen son los relacionados con la disponibilidad presente y futura del agua, los conflictos sociales y políticos, los hundimientos del terreno por extracción intensiva de agua subterránea, la transferencia intersectorial del agua, y el deterioro ambiental de las áreas de captación de agua superficial y de recarga de los acuíferos. Se estableció que la alta

vulnerabilidad por la degradación ambiental que presentan las fuentes de abastecimiento de origen superficial.

Saldarriaga, F. (2019). Sistema de abastecimiento de agua subterránea al Centro Cívico de Trujillo, Perú en caso de contingencia. Los objetivos; evaluar las instalaciones de agua potable desde la planta de tratamiento de agua ubicada en alto Moche hasta el Centro Cívico de Trujillo. b) Determinar el inventario de pozos profundos operativos del Centro Cívico. c) Proponer un reservorio tipo para la construcción cerca de cada pozo profundo a fin de que con su sistema de bombeo haya abastecimiento de agua subterránea y se almacene para casos de contingencia, los resultados determinaron que el inventario de los pozos profundos operativos del Centro Cívico de Trujillo, se encontró que no hay pozos operativos en el centro de la ciudad de Trujillo y la descripción de los distintos aspectos vinculados a la caracterización hidrogeológica e hidrodinámica del acuífero.

Ibañez, J. y Sandoval, C. (2017), en su estudio titulado diseñó un sistema de pozos de captación de agua subterránea tomando como caso de estudio La eco – región de la Mojana, Colombia. Cuyo objetivo fue el diseño de un pozo para la extracción de agua subterránea tomando como base el acuífero Morroa de la eco – región de la Mojan; se presentaron algunas metodologías aplicadas en otros países para la extracción de agua del subsuelo, teniendo en cuenta la zona de estudio, la calidad del agua y las técnicas preliminares a la aplicación de método. Es importante recalcar que este trabajo sirve como un lineamiento o camino para la correcta explotación sostenible o ecológica de los pozos de agua subterránea en la eco – región de la Mojana,.

Díaz, A. y Moreno, J. (2017) trabajo de investigación, comprende la elaboración de una propuesta, para mejorar el sistema de abastecimiento en las poblaciones de Tocarón y San Francisco de Asís, municipio Zamora, estado Aragua,

provistas por el mismo, mediante el aprovechamiento de las fuentes subterráneas, a través de la perforación de pozos. La investigación estuvo enmarcada en la modalidad de proyecto factible. Para ello, se diagnosticó el grado de eficiencia del sistema, mediante la aplicación de encuestas a una muestra significativa de la población y recabando información en campo de acuerdo al diagnóstico, se propuso la alternativa de construir 4 pozos con características similares a los existentes, con el fin de suplir el déficit actual y futuro.

Gallardo, Y. y Linares, A. (2018) presentaron una Propuesta de mejoras del sistema de abastecimiento para la distribución de agua potable del Conjunto Residencial “Los Tulipanes. Municipio San Diego, Estado Carabobo. Tuvo como finalidad proponer mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable proporcionando caudales adicionales a la red de distribución de la Urbanización Los Tulipanes, del Municipio a través de fuentes subterráneas, para así cubrir el déficit de agua potable existente. Para cumplir este objetivo se realizó un diagnóstico de la situación actual, verificando las parcelas más afectadas, para dicho problema se procedió a proponer como alternativa de solución a corto plazo la construcción de tres (3) pozos con características similares a los ya existentes y adjudicarlos por sectorización para de esta manera combatir el déficit existente.

Colón., K. y Mata, M. (2016) plantearon una Propuesta para mejorar el abastecimiento de agua potable en el sector los guayabitos del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela. Con el propósito elaborar una propuesta para mejorar el abastecimiento de agua potable mediante la incorporación de un pozo profundo, el tipo de investigación fue descriptiva con un diseño de campo dentro de la modalidad proyecto factible. Se trabajó con una muestra no probabilística y accidental, siendo del 25% de los habitantes del sector Los Guayabitos del Municipio de Naguanagua. Posterior al análisis de resultados, se propuso la ubicación del pozo, se calculó la demanda requerida por la población, así mismo se propuso el diámetro

de tubería de revestimiento y de columna de agua del pozo, además de su profundidad y tipo de tubería según el perfil litológico, el volumen de grava necesario y por último, la bomba sumergible seleccionada.

Cabe señalar, que todos los antecedentes antes mencionados, representan una fundamentación investigativa y aportan al estudio importantes referencias teóricas cuyos contenidos permitieron sustentar el desarrollo de la investigación relacionada con el diagnóstico y análisis de los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable mediante pozos perforados.

### **3.2. Base Teóricas**

#### **3.2.1. Agua de abastecimiento**

Agua proveniente de una fuente que será destinada al suministro y el uso queda determinado por su calidad". (Decreto N° 36.298, pág. 2).

#### **3.2.2. Componentes de un sistema de agua potable por fuente subterránea**

Según López, N, 2016: En general, los componentes de un sistema de agua potable están representados por:

- a) Fuente
- b) Obras de captación
- c) Sistema de potabilización
- d) Línea de aducción
- e) Estanque de almacenamiento
- f) Redes de distribución

### **3.2.3. Fuente**

Las fuentes de abastecimiento de agua constituyen el elemento primordial en el diseño para un acueducto y previo a cualquier paso debe definirse su tipo, su ubicación, cantidad y calidad. De acuerdo a la forma de aprovechamiento, se consideran dos (02) tipos principales en los sistemas generales de abastecimiento:

#### **3.2.3.1 Fuentes superficiales:**

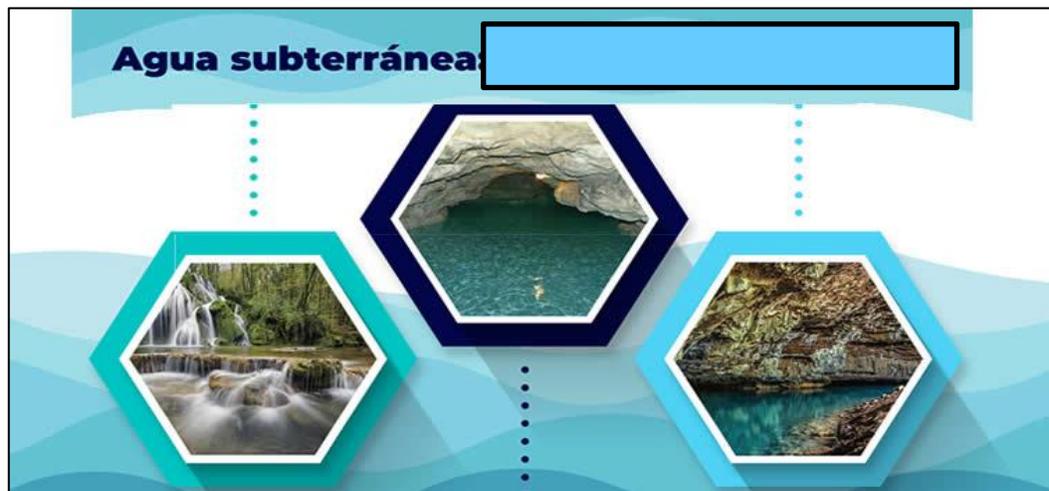
Son las aguas continentales que se encuentran en la superficie de la Tierra. El agua superficial proviene de las precipitaciones, no se infiltra ni regresa a la atmósfera por evaporación o es también la que proviene de manantiales o nacimientos que se originan de las aguas subterráneas. Se encuentra circulando o en reposo sobre la superficie de la tierra. Estas masas de agua sobre la superficie de la tierra, forman ríos, lagos, lagunas, pantanos, charcas, humedales, y otros similares, sean naturales o artificiales. Las aguas superficiales pueden estar fluyendo constantemente como los ríos o estar en reposo como los lagos y lagunas. El escurrimiento se da sobre la tierra debido a la gravedad y a la inclinación del terreno. Así cuando el agua cae del cielo (o se precipita, por ejemplo en forma de lluvia) la que no se infiltra, escurre en la dirección de la pendiente (hacia abajo) hasta que llega a los ríos y lagos (Estaba, A. 2016).



Figura 3.1 Fuentes superficiales. (Blog del Departamento de Ciencias Naturales)

### 3.2.3.2. Fuentes subterráneas:

Es el agua se encuentra en la zona saturada del suelo, zona formada principalmente por agua. Se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y presión hacia lugares de baja elevación y presión, como los ríos y lagos. Representa una fracción importante de la masa de agua presente en cada continente, se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la tierra. El volumen del agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante, y aunque menor al de los mayores glaciares, las masas más extensas pueden alcanzar millones de km<sup>2</sup>. El agua del subsuelo es un recurso importante y de este se abastece a una tercera parte de la población mundial, pero es de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación (Estaba A. 2016).



**Figura 3.2. Fuente:** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2017)

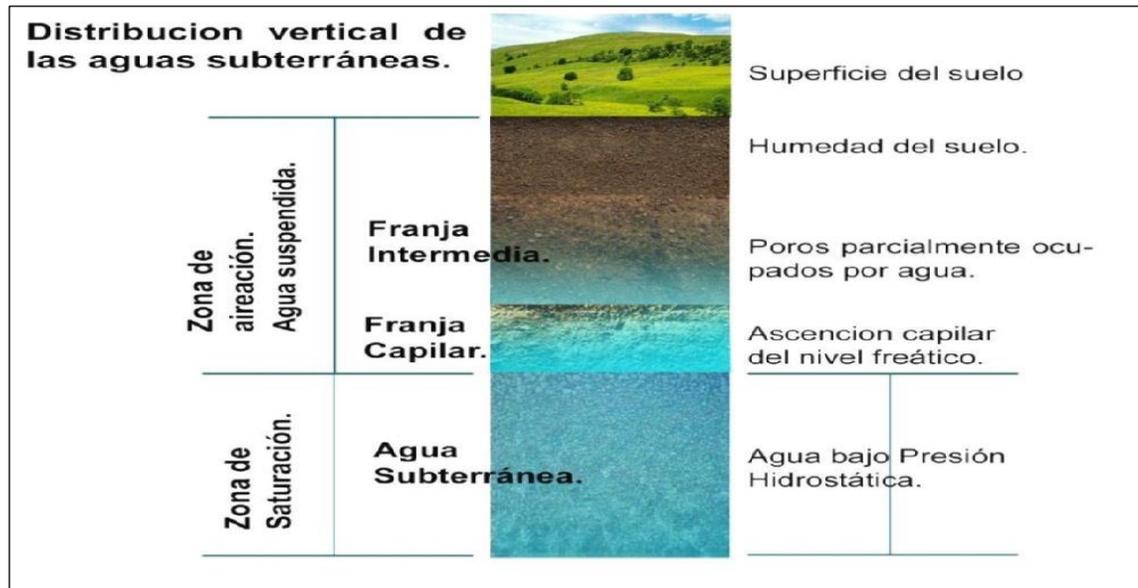
### 3. 3. Captación del agua subterránea.

La manera más antigua de utilizar el agua subterránea ha sido el aprovechamiento directo de los manantiales o fuentes, y posteriormente mediante obras de captación efectuadas a pico y pala: excavaciones de pozos y la construcción de galerías horizontales. Como fuente de abastecimiento: las aguas subterráneas, se

pueden explotar por medio de la perforación de pozos mecánicos, que han venido a ser una solución práctica y eficiente para obtener esa agua de los acuíferos y asegurar el abasto por bastante tiempo, una de las grandes ventajas de las aguas subterráneas es que son de buena calidad para el consumo humano por estar protegidas naturalmente, por capas de suelos o rocas que tienen la capacidad de atenuar, retardar o retener algunos contaminantes.

Según la FAO (2010) las aguas subterráneas abastecen de agua potable por lo menos al 50% de la población mundial y representan el 43% de toda el agua utilizada para el riego. En Venezuela los acuíferos representan una superficie total aproximada de 829.000 Km<sup>2</sup> (Aveagua, 2016). Aunque, este país suramericano ha logrado inventariar un total de 50.000 pozos a nivel nacional con fines domésticos, agrícolas e industriales gracias al trabajo colaborativo entre universidades e instituciones públicas, se estima que para los mismos fines se hayan construido más de 100.000 pozos (Dautant y Guevara, 2016). Esta problemática se agudiza ante la crisis económica, social, política y ambiental en los Estados entre el Estado Bolívar.

Se entiende como aguas subterráneas aquellas acumuladas de forma natural entre rocas o sedimentos permeables a la que accedemos por medio de manantiales y pozos. En relación a estos últimos, las ciudades lo integran dentro de sus dinámicas de dos formas diferentes: Ciudades con suministro de agua potable por fuentes superficiales, pero intensamente explotadas por pozos privados (pero sin ellos habría desabastecimiento), y Ciudades con suministro de agua potable por fuentes subterráneas, muchas veces con un número significativo de pozos privados. Hay que destacar que para llegar a las aguas subterráneas se requieren de pozos perforados. Aquellas tecnologías de captación que se encuentran dentro de los sistemas abastecimiento en las comunidades.



**Figura 3.3.** Fuente: (Blog del Departamento de Ciencias Naturales)

### 3.4. Acuíferos

El acuífero es una unidad geológica permeable y porosa, que tiene la capacidad de almacenar agua y permitir su movimiento en todas las direcciones dentro de sí misma. Los acuíferos pueden ser no confinados o libres, y confinados, según que exista o no una mesa de agua o superficie libre a presión atmosférica. El volumen almacenado en un acuífero se modifica cada vez que se recarga o descarga agua. En el caso de un acuífero libre ello se puede determinar fácilmente mediante:

Dónde:  $\Delta s$ : cambio en el volumen almacenado.

$S_y$ : rendimiento específico promedio del acuífero.

$\Delta v$ : el volumen del acuífero comprendido entre el nivel original de la masa agua y el nivel en cualquier momento.



**Figura 3.4. Fuente:** [Aguas Subterráneas—Acuíferosgwp.org](http://Aguas Subterráneas—Acuíferosgwp.org)

#### **3.4.1. Clasificación de los acuíferos:**

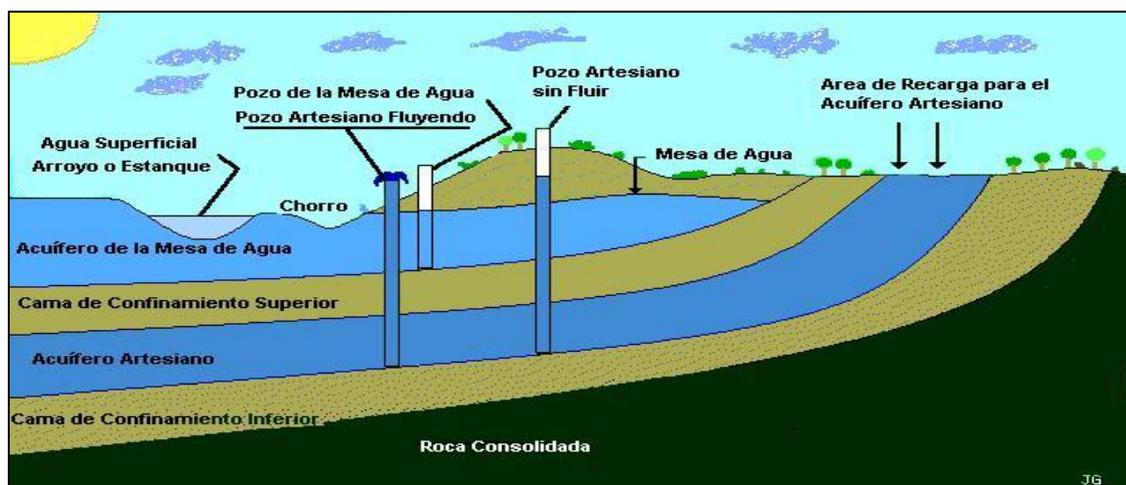
**Acuífero libre o freático:** aquella formación geológica que permite que el agua subterránea esté sometida, a la presión atmosférica, sin ningún tipo de confinamiento. (Ortiz, R. 2016).



**Figura 3.5.** Acuífero libre

**Fuente:** [//www.igme.es/internet/web\\_aguas/igme/educacion](http://www.igme.es/internet/web_aguas/igme/educacion)

**Acuífero Artesiano:** aquel en el que el agua está en cualquier punto del mismo a mayor presión que la atmosférica y por tanto al efectuar una perforación, el agua asciende hasta un nivel superior al del techo del acuífero. Se considera que el techo y el fondo del acuífero no aportan agua (Ortiz R. 2016).



**Figura 3.6.** Fuente: Acuífero Artesiano (González, 2017)

### **3.5. Los pozos.**

Es la forma tradicional para obtener agua subterránea. El agua se filtra a través de los poros de la tierra almacenándose y circulando por debajo del nivel del suelo. Dependiendo del estrato geológico a través del cual circula y de la profundidad al que lo hace, así será el trabajo que se haga para la obtención del agua; así pues un pozo puede ser simplemente excavado, clavado, perforado o barrenado. Existen varios tipos de pozos como los perforados.

La puesta en funcionamiento de un pozo requiere un estudio previo del terreno, un análisis de la salubridad del agua que se va extraer, perforar, a veces muchos metros de profundidad, y acondicionar la instalación. De esta forma, se puede llegar hasta el acuífero, extraer el líquido por medio de bombas y llenar los tanques de las zonas residenciales. Más, allá de estos procesos se incluye el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo

#### **3.5.1. Pozo Perforado.**

Obra hidrogeológica de acceso a uno o más acuíferos para la captación de agua subterránea, ejecutada con sonda perforadora en forma vertical con diámetro mínimo de 8". Es el conjunto de operaciones que se realizan con el objeto de excavar mecánicamente un pozo. A través de la realización de este se atraviesa el suelo y formaciones adyacentes mediante una sonda perforadora. En función de la necesidad de extracción y de la geología local. Los pozos perforados, son todos aquellos pozos para cuya perforación se emplean maquinas o equipos especialmente diseñados, para alcanzar las formaciones acuíferas. El diámetro y profundidad son funciones de la necesidad y disponibilidad hídrica de la geología presente. (López, 2016):

Generalmente se perforan cuando no existe otra fuente disponible de tipo superficial (escorrentía o manantial), y/o cuando se necesitan caudales apreciables de agua y que ésta se encuentra a considerable profundidad. Son conocidos y empleados varios sistemas de perforación en suelos y rocas, teniendo en cuenta los objetivos para los que se destine la obra, estos pueden ser:

- Método por Percusión.
- Método de Rotación.
- Perforación rotatoria con aire comprimido.

Los métodos más comunes y más eficientes son los perforados por rotación normal y rotatoria con aire comprimido. En este estudio nos enfocaremos con detalle al método de perforación por rotación, con circulación directa que es el más común, y el que se utiliza en toda clase de suelos, por lo que se hará un análisis detallado de cada elemento que conforma el equipo, y su función propiamente dentro de la perforación.

Perforación por percusión, Este método funciona dejando caer con regularidad una pesada barra de acero dentro del agujero, el barrenos fractura la roca dura y la convierte en pequeños fragmentos, cuando se está perforando en materiales suaves y no consolidados la acción de vaivén de la barra pesada entremezcla con agua las partículas formando así un lodo. La perforación con percusión consiste en el golpeo repetido de la roca mediante un trépano hasta machacar totalmente la roca, para luego ser extraída a la superficie mediante una herramienta llamada válvula o cuchara. Este sistema de perforación se usa especialmente para perforaciones en terrenos consolidados, tales como calizas, dolomías, areniscas cementadas entre otras.

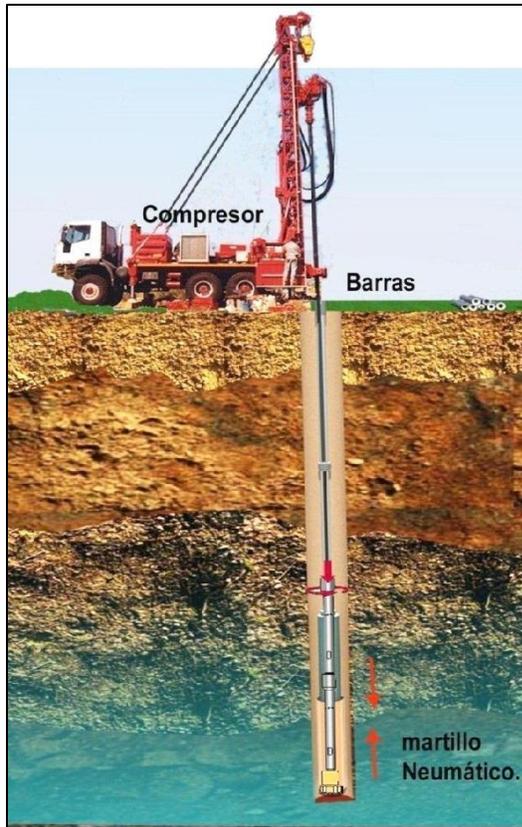


### POZO PERFORACIÓN POR PERCUSIÓN

**Figura 3.7.** Pozo Perforación por Percusión. **Fuente:** (González, 2017)

Perforación rotatoria con aire comprimido, es lo más avanzado en la actualidad en la tecnología de perforación de pozos mecánicos. Este procedimiento de perforación solo se puede aplicar a formaciones consolidadas, las maquinas rotatoria diseñadas para este tipo de trabajo vienen equipadas con una bomba convencional de lodo, además de un compresor de aire de gran capacidad. Los triconos utilizados para la roca, del tipo dientes, son similares a los que se utilizan cuando se perfora con lodo; la herramienta especial que utiliza este sistema es un martinete neumático que se coloca en el extremo inferior de la tubería de perforación.

Esta combina el efecto percusivo de la herramienta con perforación de cable con la acción rotatoria de los equipos respectivos; el trépano consiste en un martinete con incrustaciones de carburo de tungsteno. Este sistema hace circular aire a presión por la tubería de perforación, el cual escapa por las aberturas del trépano subiendo luego por el espacio anular que rodea a la tubería, el aire que se desplaza a gran velocidad dentro del anillo arrastra los fragmentos hasta la superficie y expulsa las partículas de la roca.

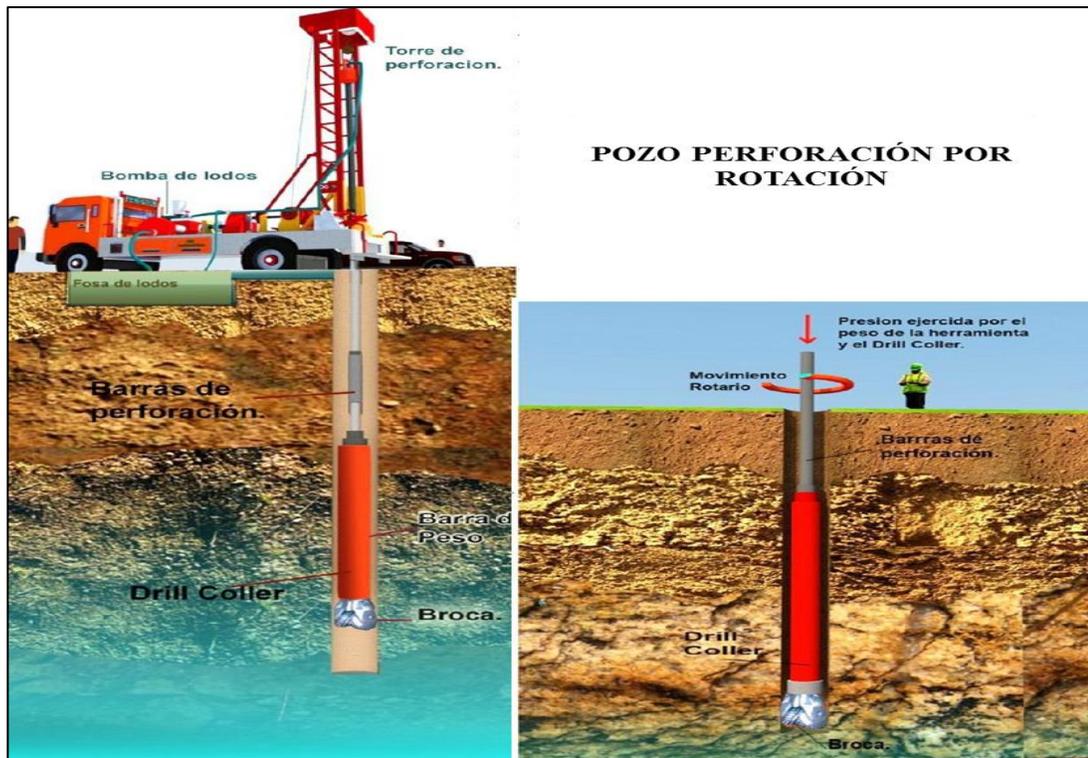


### POZO PERFORACIÓN ROTATORIA CON AIRE COMPRIMIDO

**Figura 3.8.** Pozo Perforación Rotatoria con Aire Comprimido,  
**Fuente:** (González, 2017)

Pozo Perforación por rotación, método de perforación por rotación, consiste en hacer un agujero mediante la acción rotatoria de un trepano y remover los fragmentos que se producen con un fluido que continuamente se hace circular, conforme el trepano penetra en los materiales de la formación; el sistema rotativo de perforación combina el efecto cortante provocado por un peso sobre una broca que gira, con el de un fluido de circulación continua que remueve los dentritos cortados llevándolos hasta la superficie.

Cuando el fluido de perforación es inyectado en el pozo a través de la parte interna de la columna de perforación, saliendo a través de los orificios localizados en la parte inferior de la broca; por la acción de una bomba de lodos, el material cortado es transportada a la superficie donde es separado por una zaranda vibratoria, retornando la parte del fluido reacondicionada al pozo repitiéndose el proceso. El trepano se coloca en la punta de un grupo de tubería, el lodo de perforación es bombeado a través de la tubería expulsado por la boquillas de esta, el lodo entonces fluye verticalmente hacia la superficie a través del espacio anular que se halla alrededor de la tubería



**Figura 3.9.** Pozo Perforación por Rotación. **Fuente:** (González, 2017)

Los pozos perforados pueden servir como un suministro de agua a bajo costo para hogares, pequeñas comunidades rurales y para áreas urbanas. El principio de funcionamiento es bastante simple: se perfora un agujero en una masa de agua subterránea y luego se extrae el agua infiltrada con la ayuda de una bomba accionada

por fuerza humana o mecanizada. La construcción es rápida y varias técnicas simples de perforación están disponibles para la mayoría de las condiciones geológicas.

Entre las ventajas se mencionan las siguientes: es más rápido y más económico de perforar que los pozos excavados a mano, es menos susceptible a la contaminación, no se requiere de la eliminación de agua durante la perforación, se requiere menos material de revestimiento (en comparación con los pozos excavados a mano) y más seguro en la construcción, el uso (en comparación con los pozos excavados a mano), el pozo en sí apenas necesita mantenimiento y hay muchas técnicas de perforación simples disponibles que satisfacen la mayoría de las condiciones geológicas.

### **3.6. Perforación.**

Se construye el canal que une el pozo con la fosa de sedimentación y la fosa principal. Se llena el pozo con agua y se le introduce la barra con la broca. Se levanta la barra unos 50 centímetros y se deja caer con fuerza para que la broca se clave en el fondo, se gira media vuelta y se vuelve a levantar a la misma altura. Con el impulso y el giro la broca arranca material del fondo y se disuelve con el agua inyectada. El agua densa sale a la superficie extrayendo el material disuelto, el que se deja sedimentar en la fosa de sedimentación. Cuando el manubrio llega hasta el borde superior del pozo, se procede a acoplar la siguiente barra de perforación y se repiten los pasos mencionados sucesivamente.

Es importante inyectar agua limpia al pozo a través de la barra de perforación para sacar el agua densa desde el fondo del hoyo. Una vez que ya sale el agua clara podemos retirar los tubos de perforación, tubo por tubo para evitar que caigan al fondo del pozo y se trabe toda la herramienta. La perforación será en 12 1/4" y el ademe de 8", quedando un espacio suficiente para la colocación del empaque de

grava, el cual debe ser bien tamizado y analizado para no permitir el ingreso de materiales finos.

Durante el transcurso de la perforación, se deberá prestar especial atención a la penetración de agua y a los cambios en la formación del subsuelo, los que se deben registrar adecuadamente. Cuando se pierda la circulación de bentonita y/o lodo de perforación debido a derrumbes por penetración de agua o bien por fracturas de la formación, deberá utilizarse un agente químico o algún tipo de material que bloquee la pérdida de circulación y poder continuar los trabajos de perforación con circulación adecuada.

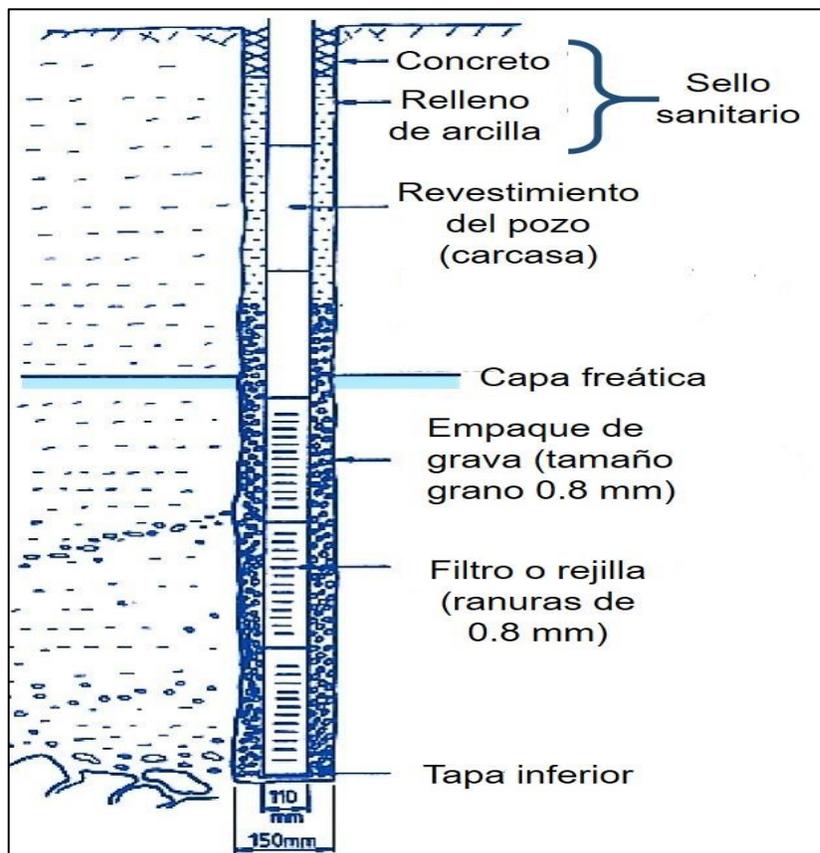
En caso de presentarse los siguientes casos a consecuencia de la perforación, el constructor del pozo deberá consultar al Supervisor y seguir sus indicaciones:

- Cuando se perfora llegando hasta la roca madre a una profundidad menor a la profundidad de diseño.
- Cuando se ha detectado la posibilidad de tomar el volumen de agua de diseño a una profundidad menor a la profundidad de diseño.
- Cuando no existe la posibilidad de tomar el volumen de agua de diseño a la profundidad de diseño.

La perforación se realiza de tal manera que cumpla con las características contenidas en el pre-diseño del pozo. Si se encuentran formaciones con pérdidas de fluido durante la perforación luego que la circulación de agua o aire, deben tomarse las medidas que corresponda asegurar que la perforación pueda continuar a través de la formación con pérdidas de fluido sin afectar la zona de producción. Cuando se llega al acuífero adecuado, se puede escuchar a través de la transmisión sonora de la barra metálica, el raspado áspero que hace las brocas en la arena gruesa que en sus poros contiene el agua que se busca. Debe penetrarse por lo menos 5.00 metros en el acuífero encontrado, dando por terminada la perforación del pozo. Concluida.

Los problemas comunes que se presentan en la perforación de pozos son:

- Derrumbe del pozo. Para disminuir este riesgo debe procurarse que el agua tenga una densidad adecuada.
- Rotura de las uniones de las barras de perforación: muchas veces causa la pérdida de la barra de perforación, se puede evitar revisando siempre las uniones de los tubos y realizando buenos ajustes al momento del acople.
- Consumo excesivo del agua densa: es posible que existan grietas en el subsuelo, por donde escapa el agua y por último la desviación del pozo: la verticalidad de los pozos es importante, pero existe herramienta especial que corrige estas desviaciones.



**Figura 3.10.** Elementos de un pozo perforado. Fuente: Wateraid (2014)

### **3.7. Análisis de la calidad del agua.**

Las muestras tomadas durante el proceso de perforación y durante las pruebas de bombeo, debe ser enviadas a un laboratorio de calidad del agua reconocido, para que les sean practicado análisis físico, químico y bacteriológico. La empresa que realiza la perforación deberá entregar las muestras a la mayor brevedad posible al laboratorio. Los parámetros a ser analizados serán: se deberá tomar una muestra de agua descargada del pozo al final de la prueba de bombeo, para efectuar análisis físico-químico y bacteriológico además de la conductividad eléctrica, temperatura y el PH de cada muestra, estas deberán ser medidas al momento de efectuar el muestreo. El término “calidad del agua” está relacionado con aquellas características, físicas, químicas y bacteriológicas, por medio de las cuales puede evaluarse sí el agua es apta o no para el consumo humano

### **3.8. Bases legales**

Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°36.289 de fecha 24 de Septiembre de 1997, Vigente, denominada: Decreto N° 2.048. Capítulo I. Disposiciones Generales. Artículo 1°: La ubicación, sondeos de pruebas, construcción, protección, operación y mantenimiento de pozos profundos destinados al abastecimiento de agua para el consumo humano, y el uso del agua proveniente de dichos pozos quedan sujetos a la vigilancia del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, a través de las dependencias responsables de las funciones de Ingeniería Sanitaria, de acuerdo a las disposiciones contenidas en las presentes normas.

Capítulo II. De La Conformidad Sanitaria De Perforación De Pozos. Artículo 4°: Para obtener la conformidad sanitaria para la perforación de pozos, o para la realización de sondeos o de perforaciones de prueba, el interesado (propietario o responsable), deberá dirigir a la autoridad sanitaria competente una solicitud escrita

acompañada de la información, documentos y planos firmada por el propietario o representante legal de la empresa responsable de la misma-

**Artículo 18º:** Los sitios seleccionados para su ubicación de pozos perforados, cuyas aguas se pretendan utilizar para consumo humano, deberán estar libres de toda fuente de contaminación, bien sea real o potencial. El sitio de ubicación del pozo deberá ser previamente aprobado por la autoridad sanitaria competente y cumplir con los requisitos exigidos en las presentes Normas.

### **3.9. Definición de términos básicos**

**Acuíferos:** Se define como una formación, grupo de formaciones o parte de una formación geológica que contiene suficiente material saturado y permeable para producir suficientes cantidades de agua hacia los pozos y manantiales. Se llama formación acuífera o acuífero a cualquier estrato geológico capaz de almacenar y transmitir agua. Por consiguiente, para que un pozo produzca agua se necesita que esté en contacto con una formación acuífera.

**Aguas subterráneas.** Son las aguas que brotan o se filtran del subsuelo. Las aguas subterráneas provienen de la infiltración en el terreno de agua de lluvia, lagos y ríos, que después de pasar la franja capilar del suelo, circulan y se almacenan en formaciones geológicas porosas o fracturadas, denominadas acuíferos.

**Manantial.** Lugar en donde el manto acuífero aflora en la superficie, procedente del manto acuífero, nacimiento de agua. Son los que brotan desde los depósitos subterráneos hacia el nivel superficial. El lugar donde brota es donde el terreno se encuentra con el nivel freático, dependiendo del tamaño del manto freático y de la forma del terreno del punto del afloramiento.

**Métodos de perforación de pozos.** Una perforación es definida como “un hueco que se hace en la tierra, atravesando diferentes estratos, entre los que puede haber unos acuíferos y otros no acuíferos; consolidados y otros no consolidados. Cada formación requiere de un sistema de perforación determinado, por lo que a veces un mismo pozo que pasa por estratos diferentes obliga a usar técnicas diferentes

**Pozos.** Es la forma tradicional para obtener agua subterránea. El agua se filtra a través de los poros de la tierra almacenándose y circulando por debajo del nivel del suelo. Dependiendo del estrato geológico a través del cual circula y de la profundidad al que lo hace, así será el trabajo que se haga para la obtención del agua; así pues un pozo puede ser simplemente excavado, clavado, perforado o barrenado.

**Pozo mecánico.** Obra hidrogeológica de acceso a uno o más acuíferos para la captación de agua subterránea, ejecutada con sonda perforadora en forma vertical con diámetro mínimo de 8”. En función de la necesidad de extracción y de la geología local. Son todos aquellos pozos para cuya perforación se emplean maquinas o equipos especialmente diseñados, para alcanzar las formaciones acuíferas.

**Pozos Perforados:** Son los pozos más utilizados para captación de agua subterránea, se los conoce también como pozos semisurgentes. Son generalmente de diámetro reducido, de 6 a 12 pulgadas de diámetro, su construcción se realiza mediante el empleo de máquinas perforadoras con diferente sistema de acuerdo al material del acuífero a atravesar.

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGIA DE TRABAJO**

Toda investigación se fundamenta en un marco metodológico, el cual define el uso de métodos, técnicas, instrumentos, estrategias y procedimientos a utilizar en el estudio que se desarrolla; en este sentido, Finol y Camacho (2012), indican que el marco metodológico está referido al “cómo se realizará la investigación, muestra el tipo y diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, validez y confiabilidad y las técnicas para el análisis de datos” (p. 60). A través del marco metodológico se presenta de forma detallada los distintos métodos y técnicas empleados para obtener la información necesaria para el desarrollo de la investigación y cumplimiento de los objetivos planteados.

#### **4.1 Tipo de Investigación**

Según el tipo de conocimiento científico al que se desea llegar, de acuerdo al tipo de información que se espera obtener, así como el nivel de análisis que se debe realizar, y tomando en cuenta los objetivos de la investigación, se debe enmarcar un tipo de investigación. La investigación descriptiva señala Silva (2014), quien considera que la investigación descriptiva es “caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta: señala sus características y propiedades, interpreta lo que es y describe la situación de las cosas en el presente” (p. 20). Se consideró una investigación de tipo descriptiva, ya que estuvo orientada a describir las características de los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable mediante pozos perforados en la Parroquia La Sabanita. Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

## 4.2. Diseño de la investigación

Una vez definido el tipo de estudio, a continuación se presenta el diseño que guía el desarrollo de ésta investigación en función de los objetivos; de tal forma, la presente investigación se demarcó en un diseño es de campo, con apoyo documental. Para Arias, (2012), afirma que un diseño de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (p. 31). El diseño de la investigación fue de campo, por ejecutar la recolección de datos directamente en donde ocurren los hechos, sin manipular o alterar las condiciones existentes. A pesar de emplearse datos secundarios para referenciar; son los datos primarios obtenidos a través del estudio de campo, los esenciales para el logro de los objetivos planteados. Por basarse en observaciones directas, entrevistas y visitas de campo.

Por lo tanto, los estudios de campo, se realizó en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio, lo que permitió el conocimiento más a fondo del problema por parte de las investigadoras lo cual permitió manejar los datos con más seguridad. Por otra parte, esta investigación fue documental que de acuerdo a lo señalado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2010) la investigación Documental, “se realiza el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos” (p.6)

### **4.3. Población y Muestra**

#### **4.3.1. Población**

Una población se encuentra definida por sus características, los elementos que los conforman y poseen esas características se denomina población o universo. Según Tamayo y Tamayo (2012), la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación (p. 34). En esta investigación, la población estuvo representada por 91 habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar.

#### **4.3.2. Muestra**

La muestra es una parte del universo; según Sabino (2012), expone: Muestra es una parte de todo lo que llamamos universo y que sirve para representarlo, es decir, consiste en un número de sujetos que reúnen las mismas características de la población estudiada y por lo tanto representativa de la misma. Cuando una muestra cumple con las condiciones anteriores, es decir, cuando nos refleja en sus unidades lo que ocurre en el universo, lo llamamos muestra representativa. (p. 104). Al efecto de la investigación la muestra fue seleccionada a través de un muestreo No Probabilístico, el cual según Palella y Martins (2006), es cuando se usó no puede determinar la probabilidad (p. 120). Además de ser no probabilístico fue intencional, el mismo autor señala que consiste en no prefijar ningún criterio de selección, excepto el tamaño de la muestra” (p.120). La muestra estuvo conformada por 91 habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO-

#### **4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Una vez delimitado el tipo de investigación, el diseño de la misma, así como la población o universo de estudio, incluyendo su muestra para el logro de los objetivos propuestos en función del problema planteado e interrogantes, es fundamental la recolección de datos, lo que hace importante utilizar técnicas apropiadas que permitan recolectar información y así obtener los datos de manera exacta. Las técnicas de recolección de datos es la expresión operativa del diseño de la investigación y que especifica concretamente como se realizó la misma. Al respecto, Arias (2006), define: Son las distintas formas o maneras de obtener información (p. 53).

De acuerdo a esto, las técnicas de recolección de datos dependen en gran parte del problema y del tipo de investigación. En la recolección de datos del presente estudio se utilizaron las siguientes técnicas: Técnicas de Revisión Bibliográfica, dentro de la investigación documental que según Arias, (2006) la define como: Aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos (p. 47). Su propósito fue ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos, la originalidad del estudio se reflejó en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones y otros en general en el pensamiento de las autoras.

Lo expresado también por Morles (2005), Tiene como propósito fundamental analizar la coherencia de los postulados de las fuentes documentales, y a partir de allí, organizar los elementos teóricos útiles para la investigación (p. 71) fue la técnica más utilizada por las investigadoras en la realización del arqueo bibliográfico y documental para así se seleccionaron las fuentes que aportaron la información útil, precisa y necesaria a la investigación.

También se utilizó la técnica de observación directa, la cual es definida por Tamayo y Tamayo (2006), como: La observación que se refiere explícitamente a la percepción visual y se emplea para indicar todas las formas de percepción utilizadas para el registro de respuestas tal como se presentan a nuestros sentidos”. (p. 99). Se desarrolló una observación simple no estructurada, observando de manera neutral las comunidades estudiadas, el sistema de abastecimiento y las fuentes que suministran el agua potable actualmente, se emplearon cámaras fotográficas, GPS y cuaderno de notas.

Se explica aquí el procedimiento, lugar y condiciones de la recolección de datos. Esta acción es la expresión operativa del diseño de investigación, la especificación concreta de cómo se realizó la investigación; es por ello, que para la realización de esta investigación se utilizó la técnica encuesta, debido a que se necesitó obtener información directa de los sujetos involucrados acerca del abastecimiento de agua y por considerar que a través de ella se recogen información válida. Según Ander Egg (2003), la encuesta es: un conjunto de técnicas de investigación mediante el cual, los sujetos proporcionan investigación acerca de sí mismos en forma activa.

Las encuestas se realizan mediante entrevistas orales o cuestionarios escritos” (p. 166). La encuesta estuvo dirigida a la muestra antes señalada; este recurso permitió establecer una relación continua entre las investigadoras y la misma. Por otra parte, según Morles (2005), la encuesta se define como: una técnica de investigación dirigida al estudio cuantitativo de las opiniones y comportamiento de un conjunto de personas (p.49).

En este mismo orden de ideas, Tamayo y Tamayo (2006), asegura que: los instrumentos son los que permiten al investigador construir un modelo para la recolección de datos a fin de facilitar la medición de los mismo” (p.41). El instrumento de recolección de datos que se utilizó para aplicación de la técnica de

encuesta, fue el cuestionario, el cual es definido por Hernández, Fernández y Baptista (2014), consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (p. 285). Por su parte, Ary, Jacobbs y Razevich (2005), indican que: los cuestionarios son de dos clases: estructurados o de forma cerrada, y no estructurados o de forma abierta” (p. 180).

En esta investigación para recoger los datos se aplicó un cuestionario de clase estructurada o de forma cerrada, para el cual se utilizará una escala dicotómica con las siguientes alternativas: SI - NO, puesto que sus respuestas son fácilmente tabularles y facilitan la cuantificación mediante la asignación de puntuaciones. Por otra parte, hacen las respuestas más objetivas y confiables, ya que es posible anotarlas con toda facilidad, permitiendo recolectar datos e información tanto de las poblaciones en estudio como del sistema de abastecimiento de agua, orientando las entrevistas a los objetivos establecidos, formulando las interrogantes y apoyándose mediante libretas de notas y grabadoras de voz.

En esta investigación se utilizó el cuestionario que fue aplicado en el estudio realizado por Moreno y Díaz (2016) titulado: propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de agua potable mediante la captación de fuentes subterránea, el cual se adaptó consensuadamente a las necesidades del contexto que se desarrolla relacionado al diagnóstico y análisis de los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable mediante pozos perforados.

#### **4.5. Técnica de procesamiento y análisis de datos**

Para realizar el procesamiento y análisis de los datos obtenidos, fue imprescindible la aplicación de herramientas estadísticas. Al respecto, Tamayo y Tamayo (2011), señala, que a través de la estadística se procesan los datos obtenidos para describir, organizar, analizar e interpretar en forma apropiada los resultados;

también indica que: una vez recopilados los datos por los instrumentos diseñados para este fin, es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico nos permitirán llegar a conclusiones... (p. 187).

Por otra parte, el tratamiento de la información según es señalado por Morles (2005), consiste en: la determinación de los procedimientos para la codificación y tabulación de la información en tablas o cuadros (p.148). Una vez levantada la información, a través de los instrumentos seleccionados para tal fin, las investigadoras procedieron a la organización de la misma mediante la tabulación la cual consiste en un registro ordenado de información.

Debe señalarse, por consiguiente, que la primera fase en cumplirse debió ser el levantamiento de la información, en esta fase intervino la ejecución y aplicación del cuestionario de preguntas cerradas, dando referencia al objeto del estudio. Seguidamente, se dio inicio a la segunda fase en donde se procedió al agrupamiento de los resultados obtenidos de las respuestas de las personas a quien se le aplicó el instrumento de recolección mencionado anteriormente. Finalmente, se procedió a la tabulación de los datos para el ordenamiento, clasificación y análisis de dichos resultados. Esto permitió, que la información se manejara con mayor facilidad.

La información se procesó de manera cuantitativa, la cual fue llevada por las investigadoras para lograr el diagnóstico y análisis de los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable mediante pozos perforados que abastecen varios sectores de la parroquia La Sabanita entre ellos: Sector Vuelta al Cacho, Las Campiñas y Sector La UDO, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar; para la organización de la información se agruparon los datos de acuerdo a la técnica de la codificación, lo cual permitió reducir los apuntes obtenidos directamente del estudio

de campo, en categorías descriptivas, dependiendo de las características de la información.

De tal forma, la información se obtuvo través de los datos suministrados por los habitantes de los sectores anteriormente mencionados de La Parroquia La Sabanita: además, se realizaron visitas de campo para conocer las ubicaciones de los pozos, su funcionamiento, sistema de bombeo y el sistema de abastecimiento en general; a través de las visitas a la población y con el apoyo de los concejos comunales para contactar y realizar entrevistas, lo que permitió conocer las condiciones del servicio de abastecimiento de agua potable en las zonas delimitadas en la investigación.

## **CAPITULO V**

### **ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

A continuación se presentan los resultados obtenidos según la ejecución de los objetivos planteados durante el planteamiento del problema.

#### **5.1 Diagnóstico y ANÁLISIS de la problemática existente relacionada con los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable mediante pozos perforados en sectores de la Parroquia La Sabanita del Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. Ciudad Bolívar.**

Se aplicó una encuesta a la población de La Parroquia La Sabanita de los sectores Las Campiñas, Vuelta al Cacho y sector la UDO con la finalidad de conocer la situación que presenta dicho sectores en cuanto al abastecimiento de agua potable, mediante pozos perforados.

**TABLA 5.1**

**Ítems 1. ¿Existen problemas con el suministro de agua en su comunidad?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	85		93,40	
		<b>91</b>		<b>100</b>
NO	6		6,60	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

**GRAFICO 1**

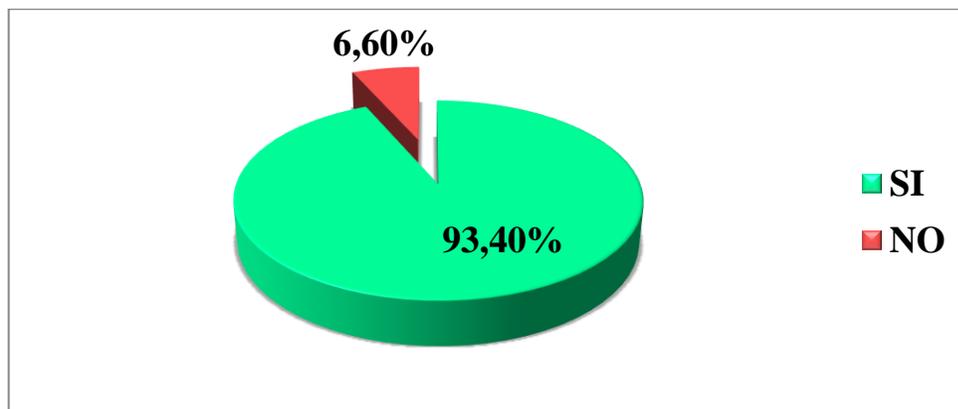


Figura 5.1 Resultado del ítems 1 del cuestionario aplicado.

**Análisis:** los datos que se observaron en la tabla 5.1 y gráfico 1, indicaron que el 93,40% (85) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, consideraron de forma afirmativa que sí existen problemas con el suministro de agua en su comunidad, debido a la deficiencia en el servicio de agua por tubería. Por otra parte, el 6,60% (6) indicaron que no presentan problema con el suministro de agua.

**TABLA 5.2**

**Ítems 2. ¿Considera usted, importante tomar el agua de las fuentes disponibles y en cantidades necesarias para abastecer a la población?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	100		100	
		91		100
NO	0		0	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

**GRAFICO 2**

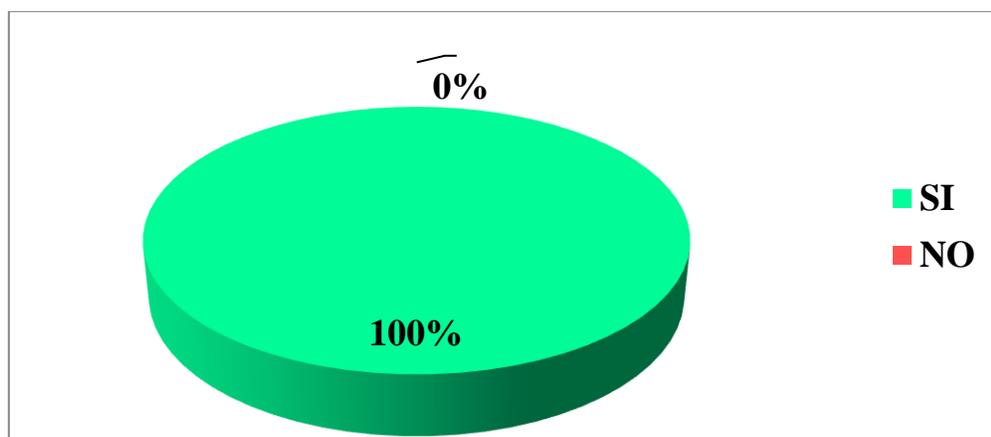


Figura 5.2 Resultado del ítems 2 del cuestionario aplicado.

**Análisis:** de acuerdo a lo que muestra en la tabla 5.2 y grafico 2, la población en su totalidad, es decir el 100% (91) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, indicaron de manera afirmativa que es importante tomar el agua de las fuentes disponibles y en cantidades necesarias para abastecer a la población

**TABLA 5.3**

**Ítems 3. ¿El agua que llega a su casa es conducida en tuberías a presión, bien por gravedad o con la ayuda de bombas?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	72		79,13	
		91		100
NO	19		20,87	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

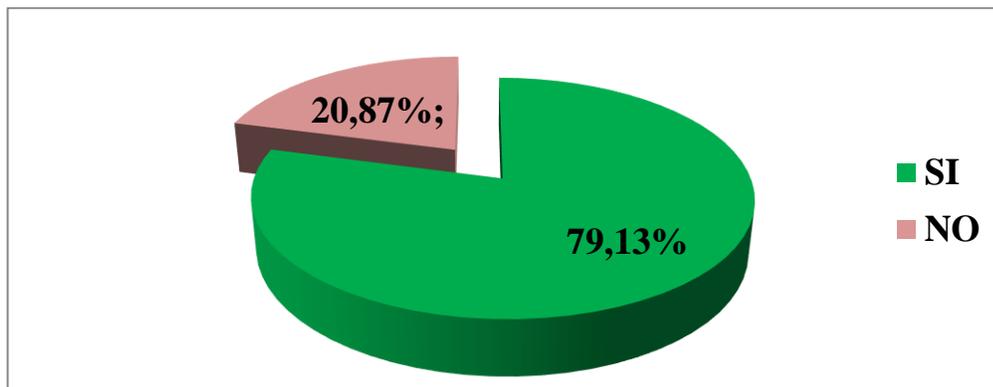
**GRAFICO 3**

Figura 5.3 Resultado del ítems 3 del cuestionario aplicado.

**Análisis:** En cuanto a los resultados observados en la tabla 5.3 y gráfico 3, evidenció que el 79,13% (72) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, manifestaron que el agua que llega a su casa es conducida en tuberías a presión, bien por gravedad o con la ayuda de bombas; sin embargo, el 20,87% (19) manifestaron que no les llega agua a su casa.

**TABLA 5.4**

**Ítems 4. ¿Considera que el agua que llega a su casa pasa por un tratamiento para que sea potable su consumo?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	85		93,40	
		<b>91</b>		<b>100</b>
NO	6		6,60	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

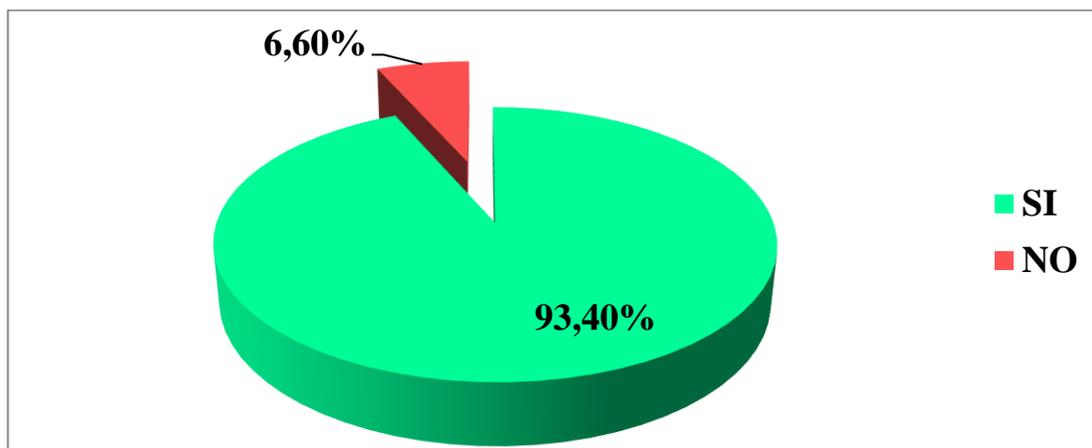
**GRAFICO 4**

Figura 5.4 Resultado del ítems 4 del cuestionario aplicado.

**Análisis:** En lo que respecta a la tabla 5.4 y grafico 4, se observó que el 93,40% (85) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, consideró de manera afirmativa que el agua que llega a su casa pasa por un tratamiento para que sea potable su consumo; por otra parte, el 6,60% (6) de los habitantes considera que no se le realiza tratamiento al agua.

**TABLA 5.5**

**Ítems 5. ¿Considera que el agua que llega a su casa es almacenada en depósitos como tanques?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	75		82,42	
		<b>91</b>		<b>100</b>
NO	16		17,58	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

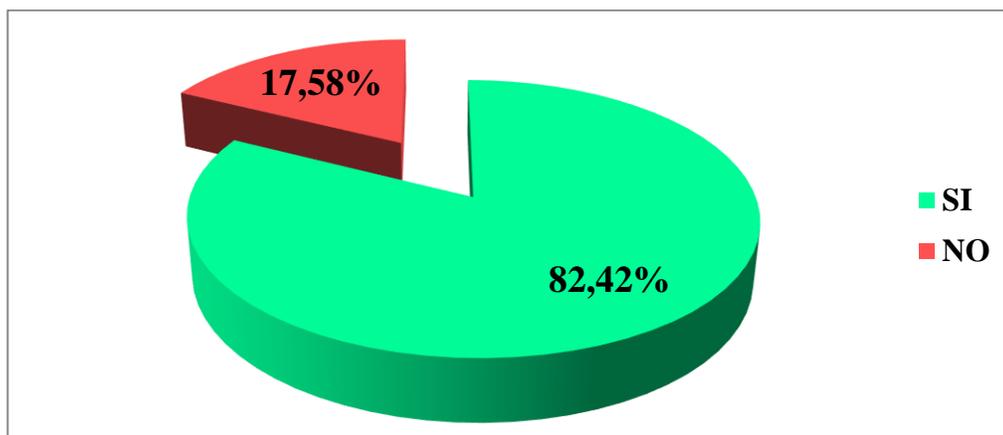
**GRAFICO 5**

Figura 5.5 Resultado del ítems 5 del cuestionario aplicado

**Análisis:** con la información obtenida y mostrada en la tabla 5.5 y el gráfico 5, se evidenció que el 82,42% (75) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar consideraron de manera afirmativa que el agua que llega a su casa es almacenada en depósitos como tanques; sin embargo, un 17,58% (16) opinó de manera negativa que el agua que les llega no es de tanque.

**TABLA 5. 6**

**Ítems 6. ¿Cree usted que la tubería por donde pasa el agua está muy ramificada y por eso no llega a su casa?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	41		45,06	
		<b>91</b>		<b>100</b>
NO	50		54,94	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

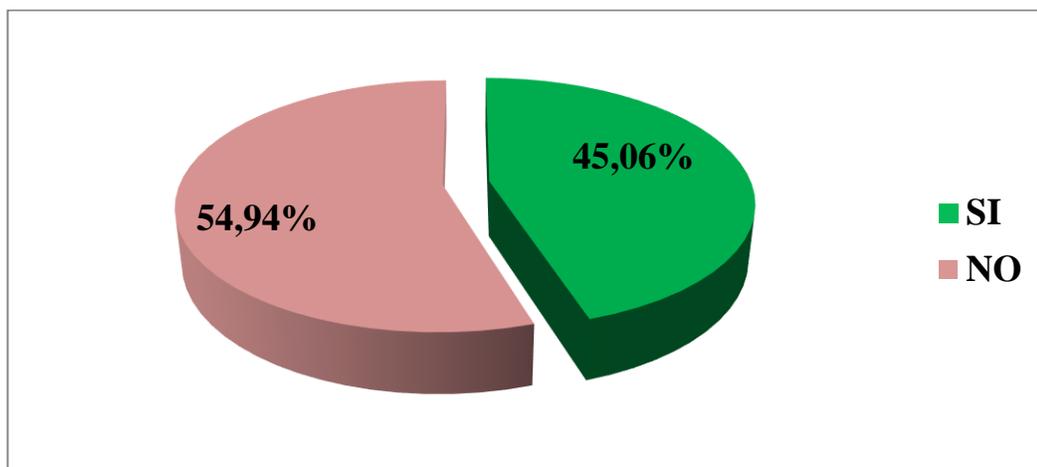
**GRAFICO 6**

Figura 5.6 Resultado del ítems 6 del cuestionario aplicado

**Análisis:** Los resultados obtenidos que muestra en la tabla 5.6 y gráfico 6, evidenciaron que el 54,94% (50) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar contestaron de manera negativa, que el agua no les llega por estar muy ramificada la tubería. Por otra parte, el 45,06% (41) consideró que las tuberías sí están muy ramificadas y por eso no les llega agua por tubería.

**TABLA 5.7**

**Ítems 7. ¿El agua que llega a su casa es por gravedad?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	6		6,59	
		91		100
NO	85		93,41	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

**GRAFICO 7**

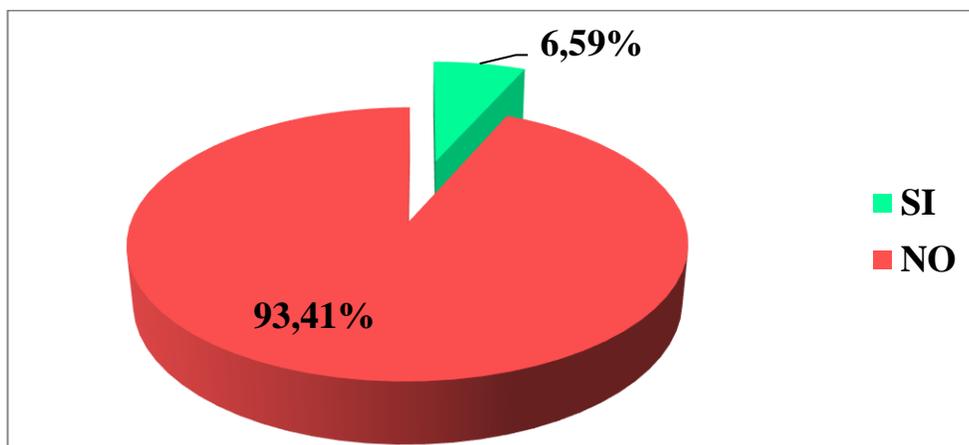


Figura 5.7 Resultado del ítems 7 del cuestionario aplicado

**Análisis:** con la información obtenida en la tabla 5.7 y gráfico 7, mostro que el 93,41% (85) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar consideran que el agua no llega por gravedad a su casa; no obstante el 6,59% (6) consideraron que si llega por gravedad.

**TABLA 5.8**

**Ítems 8. ¿El agua que llega a su casa es por sistema de bombeo?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	75		82,42	
		91		100
NO	16		17,58	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

**GRAFICO 8**

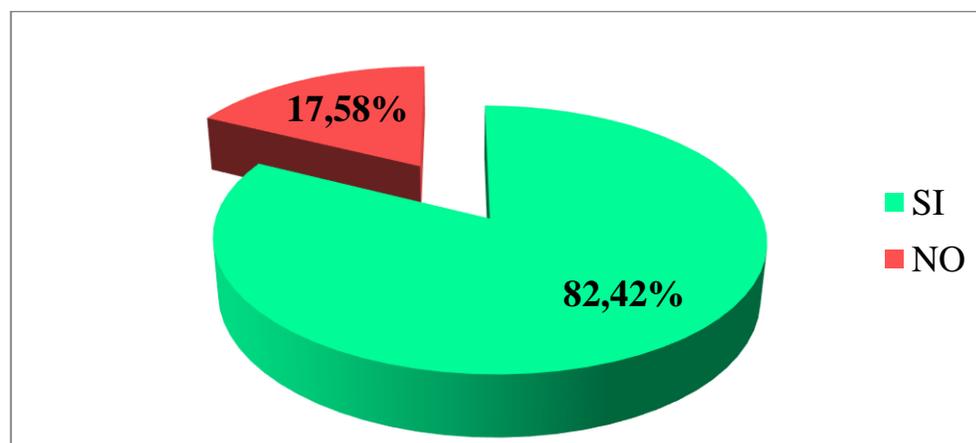


Figura 5.8. Resultado del ítems 8 del cuestionario aplicado

**Analisis:** de acuerdo a los datos mostrados en la tabla 5.8 y gráfico 8, se evidenció que 82,42% (75) de a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar encuestado manifestaron de manera afirmativa que el agua que les a su casa es por sistema de bombeo; Sin embargo el 17,58% (16) de los encuetados indicaron que no les llega por bombeo

**TABLA 5.9**

**Ítems 9. ¿La fuente de agua que llega a su casa es superficial o sea de ríos, riachuelos, manantiales, otros?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	16		17,58	
		<b>91</b>		<b>100</b>
NO	75		82,42	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

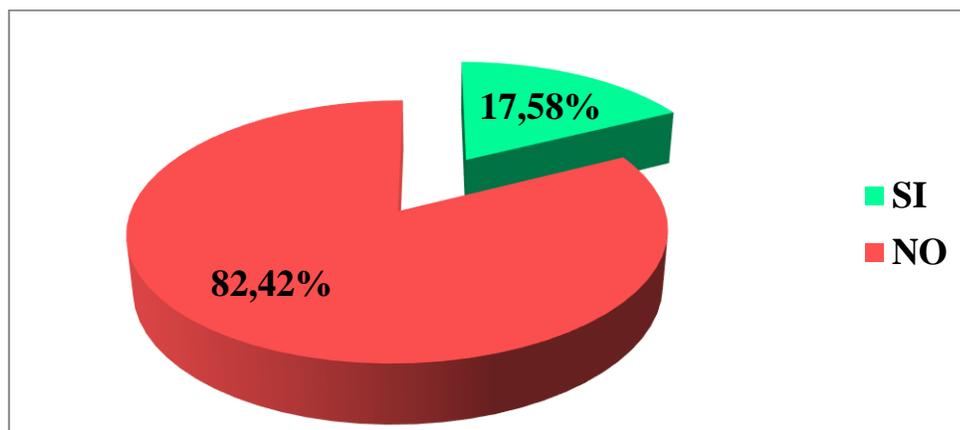
**GRAFICO 9**

Figura 5.9. Resultado del ítems 9 del cuestionario aplicado

**Análisis:** Como se observó en los resultados obtenidos en la tabla 5.9 y gráfico 9, tomando en cuenta lo manifestado por el 82,42% (75) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar que indicaron que el agua que les llega a su casa no es de es superficial o sea de ríos, riachuelos, manantiales; no obstante, el 17,58 (16) indicaron que sí les llega es superficial.

**TABLA 5.10**

**Ítems 10. ¿La fuente de agua que llega a su casa es subterránea, es decir extraída de pozos?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	80		87,91	
		<b>91</b>		<b>100</b>
NO	11		12,09	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

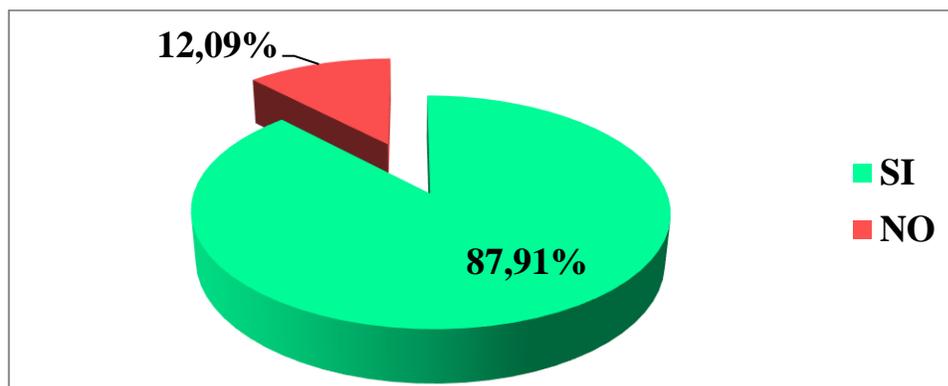
**GRAFICO 10**

Figura 5.10. Resultado del ítems 10 del cuestionario aplicado

**Análisis:** en relación a los datos observado en la tabla 5.10 y gráfico 10, que mostró que el 87,91% (80) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar indicaron de manera afirmativa que el agua que les llega a su casa es de fuente subterránea, es decir extraída de pozos; sin embargo, el 12,09% (11) indicó que no les llega por pozo subterráneo

**TABLA 5.11**

**Ítems 11. ¿Existen pozos cercanos que surten de agua a su vivienda?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	85		93,41	
		<b>91</b>		<b>100</b>
NO	6		6,59	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

**GRAFICO 11**

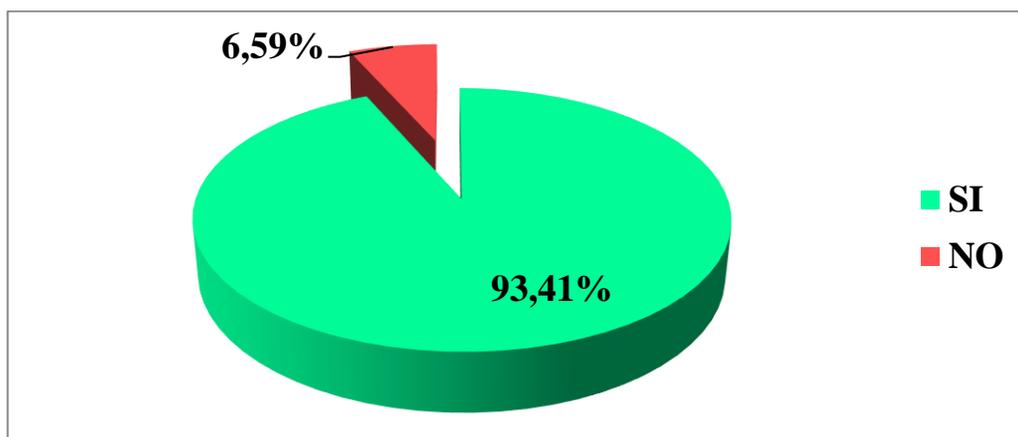


Figura 5.11. Resultado del ítems 11 del cuestionario aplicado

**Análisis:** con la información obtenida en la tabla 5.11 y gráfico 11, relacionada con la existencia de pozos cercanos que surten de agua a su vivienda, el 93,41% (85) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar que sí existen pozos cercanos; No obstante el 6,59% (6) de los indicaron que no existen pozos cercanos.

TABLA 5.12

**Ítems 12. ¿Considera usted que se deben realizar pozos nuevos para aumentar el agua que llega a su vivienda?**

Alternativas	f	TOTAL (f)	%	TOTAL (%)
SI	75		82,42	
		91		100
NO	16		17,58	

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar

GRAFICO 12

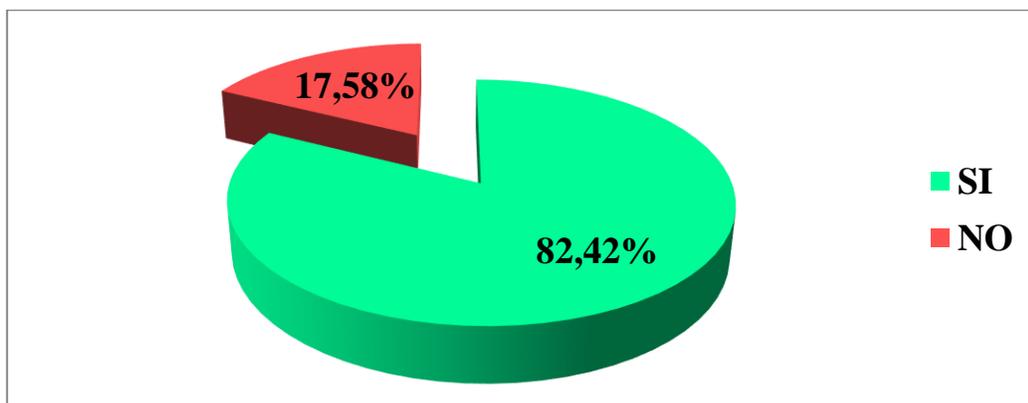


Figura 5.12. Resultado del ítems 12 del cuestionario aplicado

**Análisis:** estos resultados observados en la tabla 5. 12 y gráfico 12, mostraron que 82,42% (75) de los habitantes de los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar manifestaron que si se deben realizar pozos nuevos para aumentar el agua que llega a su vivienda; por otra parte, el 17,58% (16) de los habitantes consideraron que no se deben realizar pozos nuevos para aumentar el agua que llega a su vivienda.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones:

1. Con la presente investigación se logró diagnosticar y analizar mediante la encuesta aplicada, la situación desabastecimiento de agua potable por tubería en los sectores Vuelta al Cacho, Las Campiñas y La UDO de La Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, ya que el 93,40% de los habitantes indicaron que existen problemas con el suministro de agua en su comunidad
2. Con respecto al almacenamiento de agua que llega a la casa, el 82,42% indicó que es almacenada en depósitos de tanque para ser utilizada para cubrir las necesidades de abastecimiento y su distribución en la casa.
3. En relación al suministro de agua por gravedad, el 93,41% (85) de los habitantes, indicaron que el agua no llega a su casa por gravedad.
4. En referencia al suministro de agua por bombeo, el 82,42% (75) de a los habitantes indicaron que el agua les llega por bombeo.
5. Con relación a la llegada del agua a su casa, el 87,91% de los habitantes a indicaron que el agua que les llega es subterránea extraída de pozos profundos o subterráneos.
6. De manera general se concluye. tomando en cuenta la información aportado por los habitantes que es necesario el abastecimiento por de agua por tubería. Sin embargo es necesario la construcción de nuevos pozos de agua subterránea para que el agua llegue a las casas de manera suficiente y así

garantizar y satisfacer la necesidad de suministro y distribución de agua a los habitantes de los diferentes sectores de la Parroquia La Sabanita, Ciudad Bolívar.

### **Recomendaciones**

1. Involucrar a las autoridades encargadas del suministro de agua potable a la colectividad tanto Municipal, Regional como Nacional para que este suministro se realice por tubería de manera permanente y confiable para su consumo y distribución a toda la población
2. En la actualidad debido a la escasez de agua potable por tubería es necesario la construcción de pozos profundos o subterráneos que permitan que el suministro de agua potable pueda ser suficiente para satisfacer la demanda requerida por la población mediante su distribución equitativa.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Ander-Egg, E. (2003) Introducción a las Técnicas de Investigación Social para Trabajadores Sociales. Editorial HUMANITAS. Buenos Aires. Argentina.
- Arias, F. (2012) El proyecto de investigación. Editorial Episteme- Caracas. Venezuela.
- Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación. Editorial Oriol. Caracas. Venezuela.
- Ary, Jacobs y Razavieh (2005). Nuevas Técnicas de Investigación, Editorial Trillal Colombia.
- Avegaua, J. (2016). Situación de los Recursos Hídricos en Venezuela.
- Blog del Departamento de Ciencias Naturales del IES Sobrarbe de Aínsa (2017). Acuífero. Documento en Línea: <https://cienciassobrarbe.wordpress.com.2017/1124/778/>. [Consultado Abril 2022]
- Colón., K. y Mata, M. (2016) Propuesta para mejorar el abastecimiento de agua potable en el sector los guayabitos del Municipio Naguanagua mediante la incorporación de un pozo profundo. Universidad de Carabobo. Para optar al título de Ingeniero Civil. Estado Carabobo. Venezuela.
- Díaz, A. y Moreno, J. (2017) Propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de agua potable mediante la captación de fuentes subterráneas. Universidad de Carabobo. Para optar al título de Ingeniero Civil. Estado Carabobo. Venezuela.
- Dautant, R. y Guevara, E. (2016). Recursos Hídricos Venezuela Centro del Agua para América Latina y el Caribe. Informe Técnico.
- Escolero, O. y Kralisch, S. (2019) Diagnóstico y análisis de los factores que influyen en la vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable a la Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Para optar al grado de Ingeniero Civil. Ciudad Universitaria. Ciudad de México, México.
- Estaba A. (2016). Estudio de las aguas subterráneas. Hidrocentro Con Tahal Consulting Ingenieers. LTD.

- Finol, M. y Camacho, H. (2012). El proceso de investigación científica. Editorial Ediluz. Maracaibo. Venezuela
- Gallardo, Y, y Linares, A. (2016) Propuesta de mejoras del sistema de abastecimiento para la distribución de agua potable del Conjunto Residencial “Los Tulipanes. Municipio San Diego, Estado Carabobo. Universidad de Carabobo. Para optar al Título de Ingeniero Civil. Valencia. Estado Carabobo. Venezuela.
- González, K. y Ospina, A (2010), Propuesta de Mejoras Del Sistema De abastecimiento de agua potable de la comunidad Lomas De Funval a través de aportes de caudales de nuevas fuentes subterráneas Parroquia Miguel Peña, Municipio Valencia, Estado Carabobo Universidad de Carabobo. Venezuela.
- González, O. (2017) Sistema de agua potable y perforación de pozos mecánicos. Universidad de San Carlos. Guatemala.
- Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2014) Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill México
- Ibañez, J. y Sandoval, C. (2017).Diseño de sistemas de pozos para la captación de agua subterránea: caso de estudio La Mojana. Universidad Católica de Colombia. Para Optar al Título de Ingeniero (a) Civil. Bogotá. Colombia.
- Instituto Geológico y Minero de España (2016). Acuífero libre. Disponible en Línea: [http://www.igme.es/internet/web\\_aguas/igme/educacion](http://www.igme.es/internet/web_aguas/igme/educacion) [Consultado Abril 2022]
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2017) aguas subterráneas gob.mx
- Johnson División, UOP Inc. (2017) El Agua Subterránea y Los Pozos, Saint Paul, Minnesota
- Jouravlev, (2014) Agua potable y saneamiento en América Latina. Documento en Línea: [https://repositorio.cepal.org/handle/S047562\\_esPDF](https://repositorio.cepal.org/handle/S047562_esPDF) [Consultado Marzo 2022]
- López, N. (2016). Sistemas de abastecimientos por agua subterránea. Universidad de Carabobo. Área de estudios de postgrado. Venezuela

- Moreno, J. Díaz, A. (2016) Propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de agua potable mediante la captación de fuentes subterránea. Universidad de Carabobo. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Valencia. Estado Carabobo. Venezuela
- Morles, V. (2005). Planeamiento y Análisis de Investigaciones, Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Facultad de Humanidades y Educación. Caracas, Venezuela
- Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2014). Manual de perforación. Manual de pozos y equipamientos con bombas manuales. Lima, Perú
- Parella y Martins (2003). Metodología de la investigación cualitativa. Editorial Trillas. México.
- Rojas, E. y Serrano, A (2014). Importancia del Agua Subterránea como Fuente de Abastecimiento de Agua Potable en Venezuela. Universidad de Oriente. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Estado Anzoátegui. Venezuela.
- Sabino, C. (2012) El Proceso de Investigación. Editorial Lumen Buenos Aire.
- Saldarriaga, F. (2019). Sistema de abastecimiento de agua subterránea al Centro Cívico de Trujillo, en caso de contingencia. Universidad Privada Antenor Orrego. Optar el título profesional de Ingeniero Civil. Trujillo. Perú
- Silva, J. (2014) Metodología de la Investigación Elementos básicos. CO\_BO. Caracas. Venezuela
- Tamayo y Tamayo, M. (2011) El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa México.
- Tamayo y Tamayo (2006). Técnicas de Investigación. Editorial Episteme. México.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2010). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Caracas: FEDUPEL.
- Wateraid (2014) Pozos perforados (pozo profundo). Documento en Línea. <https://sswm.info> > tecnologías-de > captacion > pozos-.. [Consultado Abril 2022]

Zambrano, X., Saltos, X., y Villamar, F. (2004). Diseño del Sistema de Tratamiento para la Depuración de las Aguas Residuales Domésticas de la Población San Eloy en la Provincia de Manabí por medio de un Sistema de Tratamiento Natural compuesto por un Humedal Artificial de Flujo Libre. Documento en Línea: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/240/1/378.pdf> [Consultado Marzo 2022]



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIA DE LA TIERRA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**

**DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE  
INFLUYEN EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE MEDIANTE POZOS PERFORADOS**

**ANEXOS**

## ANEXO 1

### Imágenes de pozos subterráneos o profundos y su ubicación

#### SECTOR LA UDO - Parroquia La Sabanita





## ANEXO 2

### SECTOR LAS CAMPIÑAS – Parroquia La Sabanita



### ANEXO 3

#### SECTOR VUELTA AL CACHO – Parroquia La Sabanita



## ANEXO 4

### CUESTIONARIO

1 ¿Existen problemas con el suministro de agua en su comunidad?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

2 ¿Considera Ud, importante tomar el agua de las fuentes disponibles, y en cantidades necesarias para abastecer a la población?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

3 ¿El agua que llega a su casa es conducida en tuberías a presión, bien por gravedad o con la ayuda de bombas?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

4 ¿Considera que el agua que llega a su casa pasa por un tratamiento para que sea potable su consumo?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

5 ¿Considera que el agua que llega a su casa es almacenada en depósitos como tanques?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

6 ¿Cree Ud que la tubería por donde pasa el agua está muy ramificada y por eso no llega a su casa?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

7 ¿El agua que llega a su casa es por gravedad?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

8 ¿El agua que llega a su casa es por sistema de bombeo?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

9 ¿La fuente de agua que llega a su casa es superficial o sea de ríos, riachuelos, manantiales, otros?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

10 ¿La fuente de agua que llega a su casa es subterránea, es decir extraída de pozos?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

11 ¿Existen pozos cercanos que surten de agua a su vivienda?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

12 ¿Considera Ud, que se deben realizar pozos nuevos para aumentar el agua que llega a su vivienda?

SÍ \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

## ANEXO 5

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE MEDIANTE POZOS PERFORADOS
<b>Subtítulo</b>	

## Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Maita La Rosa, Elianny Mariel	CVLAC	26.237.826
	e-mail	<a href="mailto:Eliannymaita14@gmail.com">Eliannymaita14@gmail.com</a>
	e-mail	
Pérez Muñoz, Mariangel De J.	CVLAC	26.030.607
	e-mail	<a href="mailto:Mariangelp700@gmail.com">Mariangelp700@gmail.com</a>
	e-mail	

## Palabras o frases claves:

Abastecimiento de agua
Factores que influyen
Pozos Perforados

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

### Líneas y Sub líneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias de la Tierra	Dpto. Ingeniería Civil

### Resumen (abstract):

---

La siguiente investigación tiene como objetivo Diagnosticar la situación actual que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable en la parroquia La Sabanita ubicada en el Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, Ciudad Bolívar. Metodológicamente se fundamenta en un tipo de investigación descriptiva, con diseño de campo. La población y muestra representada con 91 habitantes de la Parroquia a Sabanita. En la técnica de procesamiento y análisis de datos se utilizó un cuestionario contentivo de 12 ítems con respuesta cerrada. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos tipo torta. Analizado los resultados se menciona de manera general la siguiente conclusión tomando en cuenta la información aportado por los habitantes encuestados es necesario el abastecimiento de agua por tubería. Sin embargo es necesaria la construcción de nuevos pozos de agua subterránea para que el agua llegue a las casas sea de manera suficiente y así garantizar y satisfacer la necesidad de suministro y distribución de agua potable de manera equitativa a los habitantes de los diferentes sectores de la Parroquia La Sabanita, Ciudad Bolívar.

---

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Rondón, Enylus	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	<b>CVLA</b>	10.942.250
	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:enylus510@gmail.com">enylus510@gmail.com</a>
	<b>e-mail</b>	
Echeverria, Beatriz	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>CVLA</b>	21.013.748
	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:echeverriabcc92@gmail.com">echeverriabcc92@gmail.com</a>
	<b>e-mail</b>	
Márquez, Edgard	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>CVLAC</b>	8.030.911
	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:edgardmarquez25@gmail.com">edgardmarquez25@gmail.com</a>
	<b>e-mail</b>	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

<b>2022</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
-------------	-----------	-----------

Lenguaje Español

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

### Archivo(s):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
Tesis. Diagnóstico y análisis de los factores que influyen en el abastecimiento de agua potable mediante pozos perforados	Application/ MS.word

### ALCANCE:

**Espacial:** Municipio Angostura del Orinoco. Parroquia La sabanita. Ciudad Bolívar. (Opcional)

**Temporal:** 5 años (Opcional)

**Título o Grado asociado con el trabajo:** Ingeniero Civil

**Nivel Asociado con el Trabajo:** Pregrado

**Área de Estudio:** Ingeniería Civil

**Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:** Universidad de Oriente

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *Martínez*  
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*Juan A. Bolanos Curvelo*  
Secretario

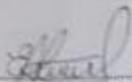


C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

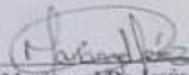
JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

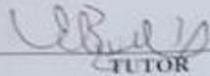
Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."



Elianny Mariel Maita La Rosa  
C.I.: V-26.237.826



Mariángel De Jesús Pérez Muñoz  
C.I.: V-26.030.607



TUTOR  
Enylus Rondón  
C.I.: V-10.942.520