

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**PLAN DE GESTIÓN: CIERRE DE POZOS SÉPTICOS, CONEXIONES
INTRADOMICILIARIAS HACIA RED PÚBLICA, PARROQUIA
PASCUALES, GUAYAQUIL.**

AUTOR

Anastacio Cuenca, Jimmy Nelson

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GESTIÓN
DE LA CONSTRUCCIÓN**

TUTOR

Ing. Campoverde Campoverde Daniel, Mgtr.

Santa Elena, Ecuador

Año 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**Ing. Alex Tecnicota García, Mgtr.
COORDINADOR DEL PROGRAMA**

**Ing. Daniel Campoverde Campoverde,
Mgtr.
TUTOR**

**Ing. Ian Zambrano Montes, Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA**

**Ing. Bolívar Paredes Beltrán, PhD.
DOCENTE ESPECIALISTA**

**Ab. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por ANASTACIO CUENCA JIMMY NELSON, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil con mención en Gestión de la Construcción.

TUTOR

Ing. Daniel Campoverde Campoverde, Mgtr.

17 días del mes de diciembre del año 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JIMMY NELSON ANASTACIO CUENCA**

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, “PLAN DE GESTIÓN: CIERRE DE POZOS SÉPTICOS, CONEXIONES INTRADOMICILIARIAS HACIA RED PÚBLICA, PARROQUIA PASCUALES, GUAYAQUIL.” previo a la obtención del título en Magíster en Ingeniería Civil con mención en Gestión de la Construcción, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 17 días del mes de diciembre del año 2024

EL AUTOR

Jimmy Nelson Anastacio Cuenca



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado “PLAN DE GESTIÓN: CIERRE DE POZOS SÉPTICOS, CONEXIONES INTRADOMICILIARIAS HACIA RED PÚBLICA, PARROQUIA PASCUALES, GUAYAQUIL.”, presentado por el estudiante, JIMMY NELSON ANASTACIO CUENCA fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 3%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTOR

Ing. Daniel Campoverde Campoverde, M_g



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, JIMMY NELSON ANASTACIO CUENCA

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 17 días del mes de diciembre del año 2024

EL AUTOR

Jimmy Nelson Anastacio Cuenca

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en la realización de este trabajo.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi tutor y coordinador, por su orientación, paciencia y apoyo constante durante todo este proceso. Su experiencia y consejos fueron clave para el desarrollo de este trabajo.

No puedo dejar de mencionar a mi familia, especialmente a mi madre y mi esposa, por su apoyo incondicional y su comprensión a lo largo de esta etapa tan importante de mi vida. Su amor y confianza fueron mi principal fuente de motivación.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a que este trabajo fuera posible, ya sea con su apoyo moral, intelectual o logístico. Sin todos ustedes, este proyecto no hubiera sido el mismo.

Jimmy Nelson, Anastacio Cuenca

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios quien es el motor de mi vida y por quien he logrado culminar esta y muchas otras etapas importantes a lo largo de mi vida.

Dedico este trabajo también a todos aquellos que me han apoyado y alentado a lo largo de este camino. En especial a Rosa Cuenca mi madre y Kerly Carvache mi esposa, quienes siempre estuvieron a mi lado, animándome a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Y por último como dedicatoria especial a mi tutor Daniel Campoverde y coordinador Alex Tecnicota quienes me apoyaron en este éxito profesional.

Jimmy Nelson, Anastacio Cuenca

ÍNDICE GENERAL

Contenido

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:.....	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO.....	V
AUTORIZACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN	1
Justificación del proyecto.....	4
Planteamiento hipotético.....	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	5
1.1 Antecedentes investigativos	5
1.2 Desarrollo teórico conceptual	5
1.2.2 Aguas residuales domesticas.....	6
1.3 Plan de Gestión.....	9
1.3 Software ArcGIS.....	11
1.4 Proyectos.....	12

1.5 Etapa de prefactibilidad.....	16
1.6 Periodo de recuperación.....	16
1.7 Indicadores de rentabilidad.....	16
1.8 Análisis costo-beneficio.....	17
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	18
2.1. Contexto de la investigación.....	18
2.2. Diseño y alcance de la investigación.....	19
2.3. Tipo y métodos de investigación.....	19
2.4. Población y muestra.....	21
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.....	22
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
3.1 POBLACIÓN	23
3.1.2 Cálculo de población mediante software Arc gis.....	24
3.2 PLAN DE GESTIÓN Y CIERRE DE POZOS SÉPTICOS Y CONEXIÓN INTRADOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO A LA RED PÚBLICA.....	27
3.2.1 Intervención social.....	27
3.2.2 Metodología para la instalación de conexiones intradomiciliarias	28
3.2.3 Requisitos generales.....	29
3.2.4 Conexión a los sistemas existentes dentro de la vivienda.	38
3.2.5 Cegado y sellado de pozos sépticos.....	41
3.2.6 Documentos relevantes a ser firmados por el usuario durante los procesos de intervención en los distintos sectores.....	42
3.3 ANALISIS ECONÓMICO.....	43
3.3.1 Ingresos por el uso del alcantarillado sanitario	43
3.3.2 Presupuesto del Proyecto.....	43
3.3.3 Cronograma del proyecto del Proyecto.....	44
3.3.4 Gastos y costos del servicio del alcantarillado.....	45
3.3.5 Análisis económico financiero	45
CONCLUSIONES.....	47
RECOMENDACIONES	48

REFERENCIAS.....	49
ANEXO 1: PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	52
ANEXO 2: PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	57
ANEXO 3: INGRESO POR COBRO DE ALCANTARILLADO	58
ANEXO 4: SERVICIO DE ALCANTARILLADO	60
ANEXOS 5: ANALISIS DE RESULTADOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	22
Tabla 2:	43
Tabla 3:	44
Tabla 4:	45
Tabla 5:	45
Tabla 6:	46

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i>	3
<i>Figura 2:</i>	7
<i>Figura 3:</i>	8
<i>Figura 4:</i>	9
<i>Figura 5:</i>	11
<i>Figura 6:</i>	12
<i>Figura 7:</i>	13
<i>Figura 8:</i>	15
<i>Figura 9:</i>	15
<i>Figura 10:</i>	18
<i>Figura 11:</i>	22
<i>Figura 12:</i>	23
<i>Figura 13:</i>	24
<i>Figura 14:</i>	25
<i>Figura 15:</i>	25
<i>Figura 16:</i>	26
<i>Figura 17:</i>	26
<i>Figura 18:</i>	30
<i>Figura 19:</i>	31
<i>Figura 20:</i>	32
<i>Figura 21:</i>	32
<i>Figura 22:</i>	34
<i>Figura 23:</i>	34

<i>Figura 24:</i>	35
<i>Figura 25:</i>	35
<i>Figura 26:</i>	36
<i>Figura 27:</i>	36
<i>Figura 28:</i>	37
<i>Figura 29:</i>	37
<i>Figura 30:</i>	38
<i>Figura 31:</i>	39
<i>Figura 32:</i>	40
<i>Figura 33:</i>	40
<i>Figura 34:</i>	41

RESUMEN

La parroquia Pascuales, en la provincia del Guayas, Ecuador, enfrenta retos en el área de saneamiento debido a que los predios ubicados en los diferentes sectores populares con acceso al servicio de alcantarillado sanitario, no se cuenta con conexiones adecuadas a los colectores, líneas de impulsión, entre otros. Como resultado, los habitantes siguen utilizando pozos sépticos o, en algunos casos, vierten directamente al sistema de alcantarillado pluvial, ya sea de forma directa o indirecta.

En esta presente investigación se evidencia que el 74% de los usuarios no se encuentran conectados y no descargan de manera correcta sus aguas residuales, pese a estar ubicados en áreas con cobertura al sistema de redes de alcantarillado.

Mediante un correcto plan de gestión los usuarios se beneficiarán de la instalación subsidiada de la obra civil dentro de la vivienda necesario para conectar las instalaciones sanitarias del hogar con la red de alcantarillado.

Además, el proyecto vaciará y sellará de manera adecuada los pozos sépticos y letrinas donde actualmente se vierten las aguas residuales de estas instalaciones sanitarias. Los pisos que deban ser removidos durante la ejecución de estos trabajos serán restaurados, procurando que queden lo más cercano posible a su estado original.

El correcto análisis de costos y beneficios revisados nos indica que el presente proyecto es rentable dentro del tiempo, a su vez que beneficioso para muchas familias ya que, como resultado de la mejora de las instalaciones sanitarias domiciliarias, se espera que los hogares que participen en el programa experimenten una mejora en su calidad de vida, una disminución en la incidencia de enfermedades de origen hídrico y relacionadas con la higiene, así como un aumento en el valor de sus viviendas.

Palabras claves: Intradomiciliaria, alcantarillado, pozos sépticos.

ABSTRACT

The parish of Pascuales, in the province of Guayas, Ecuador, faces challenges in the area of sanitation because properties located in various popular sectors with access to sanitary sewage services do not have proper connections to the collectors, pumping lines, and other infrastructure. As a result, residents continue to use septic tanks or, in some cases, discharge directly into the stormwater drainage system, either directly or indirectly.

This research shows that 74% of the users are not connected and do not discharge their wastewater correctly, despite being located in areas covered by the sewage network system.

Through an effective management plan, users will benefit from the subsidized installation of the civil works necessary within the household to connect the home's sanitary facilities to the sewage network.

In addition, the project will properly empty and seal the septic tanks and latrines where the wastewater from these sanitary installations is currently discharged. Any floors that need to be removed during the execution of these works will be restored, ensuring they are as close as possible to their original condition.

The proper analysis of costs and benefits indicates that this project is profitable over time, while also being beneficial for many families. As a result of the improvement in domestic sanitation facilities, it is expected that households participating in the program will experience an enhanced quality of life, a reduction in the incidence of waterborne and hygiene-related diseases, as well as an increase in the value of their homes.

Keywords: Intra-domiciliary, sewer system, Septic tanks.

INTRODUCCIÓN

Las conexiones domiciliarias permiten descargar el agua servida de las viviendas hacia una red pública de alcantarillado (AA.SS.). En el siglo XX, en países desarrollados, contaban con alcantarillado en lugares de nivel económico alto; pero así también había sectores en los cuales las personas de bajos recursos utilizaban letrinas de hoyo, ya que no contaban con una red pública de alcantarillado, provocando enfermedades a las personas debido a los malos olores y la presencia de animales, roedores y zancudos, así como también contaminación al medio ambiente.

El primer sistema moderno de alcantarillado se diseñó en Hamburgo (Alemania) en 1842, utilizando las más modernas teorías de la época, teniendo en cuenta las condiciones topográficas y las necesidades reales de la comunidad. Este hecho significó un espectacular avance, considerando que los principios fundamentales en que se basó el proyecto no se generalizaron sino hasta inicios del año 1900, y siguen vigentes en la actualidad. (Valdez, E., & Vazquez, 2003)

En la actualidad, en nuestro país Ecuador, en la ciudad de Guayaquil, las instituciones EMAPAG e INTERAGUA se encuentran ejecutando proyectos de conexiones domiciliarias, dándose prioridad a las parroquias rurales de la urbe.

En el proyecto a ejecutar en la Parroquia Pascuales, se intervendrán un promedio de 5000 viviendas, de las cuales un porcentaje cuentan con letrinas sanitarias y otro porcentaje cuentan con pozos sépticos. El presente estudio, es un plan de gestión para construcción de conexiones domiciliarias al sistema de alcantarillado sanitario y el cierre de letrinas sanitarias y pozos sépticos en Parroquia Pascuales de la ciudad de Guayaquil.

En 2020, el 54% de la población mundial (4200 millones de personas) utilizaba un servicio de saneamiento gestionado de forma segura; el 34% (2600 millones de personas) utilizaba instalaciones privadas de saneamiento conectadas al alcantarillado, desde el cual se trataban las aguas residuales; el 20% (1600 millones de personas) utilizaba inodoros o letrinas en los que se eliminaban los excrementos de forma segura in situ; y el 78% de la población mundial (6100 millones de personas) utilizaba al menos un servicio básico de saneamiento. (Organización Mundial de la Salud, 2022)

En base al proyecto “Fortaleciendo las Conductas Saludables en las Familias de Pascuales”, de la Universidad de Guayaquil realizado durante del I ciclo del periodo 2019- 2020, se obtuvieron mediante un estudio de campo, encuestas que corresponde a un área de 5232 habitantes en la parroquia Pascuales. En esta población, se observó que, del total de casas encuestadas, 540 casas poseen el servicio de alcantarillado, mientras que 480 cuentan con pozo séptico, y 106 con letrinas como medio de eliminación de excretas, es decir el 48% de las casas encuestadas cuentan con conexión de alcantarillado, mientras que 43% tienen pozo séptico, y 9% letrina. (Cando Caluña et al., 2020)

Estas cifras son concordantes con las del estudio ejecutado por EMAPAG-EP y EFFICACITAS en el Plan de Manejo Ambiental y Social de marzo de 2018, en el cual se investigó las conexiones intradomiciliarias Bastión Popular, Cooperativas varias, Vergeles y Pascuales-Centro. Según este estudio, en un total de 20.641 viviendas ocupadas por 85.172 habitantes, el 22,0% de viviendas contaban con conexión pública de alcantarillado, 66,9% con pozo séptico, 7,6% con pozo ciego, 0,7% con descarga directa al río o canal, 0,9% con letrina y 2,0% con otras modalidades de eliminación de aguas servidas. Con estos resultados, tanto en el presente estudio, como en el estudio llevado a cabo por EMAPAG-EP y EFFICACITAS, se determina que menos de la mitad de la población de Pascuales cuenta con red pública de alcantarillado. (Cando Caluña et al., 2020)

Las excretas de los humanos sean heces u orina, constituyen una fuente de transmisión para los diversos virus, bacterias y parásitos, los cuales son eliminados del cuerpo a través de estos medios. Debido a esta razón, los depósitos de materiales orgánicos evacuados en orina y en heces por parte de los seres humanos, constituyen un peligro para la salud de una comunidad y deben ser gestionados de una manera adecuada. (Cando Caluña et al., 2020)

Conforme al Municipio de Guayaquil, la parroquia Pascuales es una parroquia urbana que en la antigüedad se consideraba rural, sin embargo, a causa del crecimiento poblacional de esta jurisdicción la parroquia ha quedado dentro de los límites de la zona urbana del cantón.

Por ende, la presente investigación plantea la solución de un problema de salud, de enfermedades y contaminación relacionadas al deficiente sistema de eliminación de

Justificación del proyecto

En el presente proyecto se justifica que es importante el cierre de pozos sépticos y conexiones intradomiciliarias a la red pública como obras complementarias de alcantarillado sanitario en Parroquia Pascuales con el objetivo de mejorar las condiciones de salubridad del sector y así erradicar por completo el uso de los pozos sépticos y demás sistemas que generen una contaminación ambiental y enfermedades a nivel de la comunidad.

Planteamiento hipotético

¿Se puede mejorar la cobertura actual del sistema de aguas servidas en pascuales implementando un plan de gestión que permita de manera eficiente la recuperación de la inversión del sistema de alcantarillado sanitario construido por INTERAGUA en un menor tiempo?

Objetivo General

Elaborar un Plan de gestión para cierre de pozos sépticos y sus correspondientes conexiones intradomiciliarias hacia red pública en la parroquia Pascuales – Guayaquil

Objetivos Específicos

OE. 1. Determinar la población asociada al proyecto que demanda el servicio en el sector de parroquia Pascuales, mediante el análisis del catastro con el uso del software Arc Gis para examinar los caudales de agua residual generados por los aparatos sanitarios.

OE. 2. Elaborar un plan de gestión de cierre de pozos sépticos y conexiones intradomiciliarias de alcantarillado a la red pública, mediante el método tradicional para llevar un correcto proceso constructivo.

OE. 3. Determinar la factibilidad económica del proyecto mediante la evaluación del costo de inversión y el porcentaje de retorno para establecer la rentabilidad del servicio.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes investigativos

Las aguas residuales urbanas son uno de los mayores contaminantes del recurso hídrico, la contaminación del ambiente y específicamente del agua ha sido y es un problema importante a nivel mundial. Los nitritos, nitratos, fosfatos, materias orgánicas, detergentes, hidrocarburos, agentes patógenos, metales, y sustancias conservativas que forman parte de los efluentes cloacales son una de las mayores fuentes contaminantes del agua. Esta contaminación causa problemas de salud ambiental y también en algunos casos contaminación del agua destinada para consumo humano y animal, con el riesgo sanitario asociado. (Gil et al., 2013)

Para la OMS, la contaminación de alimentos por aguas residuales afecta al 10% de la población a nivel mundial. En Ecuador, en el 2018 se reportaron 1.515 casos de fiebre tifoidea y paratifoidea, un total de 4.146 casos de Hepatitis A, 2.647 casos de salmonelosis y otras intoxicaciones alimentarias por consumo de agua y alimentos contaminados, con una cifra global de 15.387 casos, siendo la provincia del Guayas la segunda a nivel nacional con más de 2.504 casos de las enfermedades citadas en total.

En particular, el sistema de eliminación de excretas en una población puede ser a través de diferentes procesos técnicos, dependiendo del área en que habite la población, ya sea urbana o rural. Dentro de los sistemas de eliminación de excretas se encuentran el sistema de alcantarillado, el pozo séptico, el pozo ciego, la letrina (de pozo sencilla o con ventilación mejorada, y de sifón). De estos, la conexión al alcantarillado público permite el tratamiento de aguas residuales y de los desechos orgánicos tales como las excretas, de tal manera que reduce el riesgo de transmisión de enfermedades crónicas ocasionadas por vectores o indirectamente por el agua en una comunidad. (Cando Caluña et al., 2020)

1.2 Desarrollo teórico conceptual

1.2.1 Aguas residuales

El ser humano aprendió la eficiencia del manejo del agua, pero descuidó entender qué hacer con el agua una vez utilizada. Los parámetros de eficiencia alcanzados por los procesos de remediación del efecto contaminante han fracasado, volviendo la realidad ecológica de los recursos naturales en un caos, que ha coincidido con los últimos sucesos

de cambios climáticos en el planeta; el uso del agua produce la contaminación de esta, alrededor de esta situación en la composición natural del líquido vital, se genera un proceso de transformación del agua en aguas servidas o aguas residuales.

Según (Bastidas Sánchez, 2023) la contaminación del agua y su tratamiento, se volvió un problema para los entes públicos de las naciones. Los países en vías de desarrollo encuentran una problemática mayor, pues las pocas soluciones que existentes representan grandes montos de inversión para el tratamiento de sus aguas residuales. El agua residual tiene su origen en residencias, instituciones y locales comerciales e industriales, estas aguas negras en ocasiones son tratadas en el propio medio en el que se generan. Basta con la instalación de alguna mini estructura que realice el trabajo, para determinar un tratamiento eficiente, previo a la descarga en el sistema de transporte común.

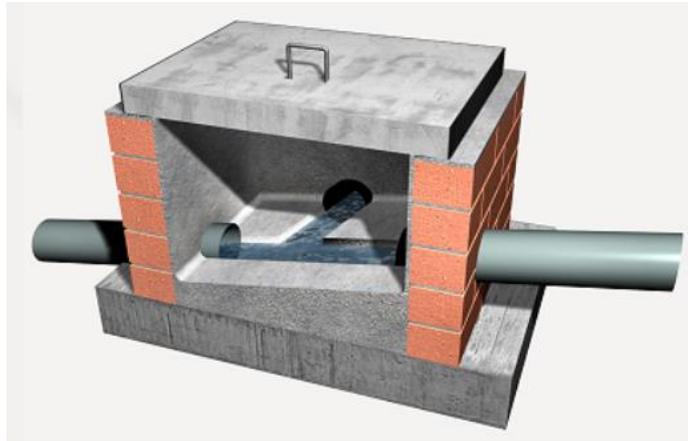
Para el caso de los industriales, el sistema de traslado del agua sufre la regulación de normas ambientales y de calidad de acción internacional y local, precisando muchas veces un proceso específico y especializado para el procesamiento de ciertas sustancias existentes en el agua. Desde nuestra visión, es posible planificar mejor los barrios, dividir los alcantarillados pluviales y de aguas servidas y construir sistemas descentralizados de tratamiento, en los que el agua no es vista como “un deshecho que hay que tratar” sino como un invaluable recurso que puede ser reutilizado para riego, incluso con plantas de tratamiento que puedes generar grandes valores estéticos y ornamentales. (Bastidas Sánchez, 2023)

1.2.2 Aguas residuales domesticas

El tratamiento de aguas residuales domésticas es empleado para minimizar la contaminación en aguas superficiales y subterráneas; dado que, con frecuencia, su disposición final es de manera directa, tanto en cuerpos de agua, como en suelo. Los países en vía de desarrollo presentan bajos porcentajes de agua residual tratada, con respecto a la total generada, debido, principalmente a razones económicas; a la poca exigencia de las autoridades ambientales y al desconocimiento de tecnologías empleadas para este tipo de procesos. (Vargas et al., 2020)

Figura 3:

Descarga domiciliaria



Nota: Presenta un esquema de una caja de registro.

1.2.5 Pozo séptico

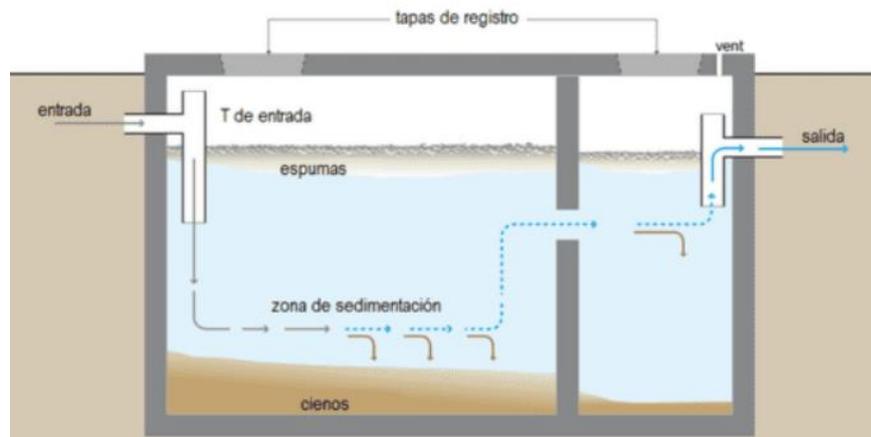
Un pozo séptico separa y procesa los residuos, desde los desechos que caen en el tanque, hasta los sólidos pesados que se asientan en el fondo, formando una capa de lodo. Las grasas, aceites y sólidos más ligeros pueden flotar a la superficie, creando una capa de suciedad. El área entre ambas capas se llena de aguas residuales que puede fluir hasta la salida del sistema de drenaje. Dentro del pozo, microorganismos anaeróbicos y facultativos se alimentan de los sólidos dentro del lodo y las aguas residuales, quebrando su volumen. Este proceso crea gases, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, entre otros que salen a través del conducto colocado en el techo del pozo séptico o. (Rivas Acosta, 2018)

El tamaño ideal de un pozo séptico depende del número de habitaciones del lugar. El tanque almacenará normalmente sólidos entre 3 a 12 años, debe ser sellado, construido de manera que el agua subterránea no pueda filtrarse en el tanque. Si el agua subterránea ingresa al tanque, aumentará el nivel de oxígeno disuelto lo que inhibirá el tratamiento biológico, causará problemas y llevará a una falla prematura del drenaje. (Rivas Acosta, 2018)

Interagua avanzando con las obras de alcantarillado sanitario en Pascuales, en el año 2016 en una primera fase construyo colectores, ramales, tirantes, cámaras y cajas domiciliarias, para más de 2.600 habitantes y con una inversión de más de USD \$ 400.000.00.

Figura 4:

Esquema de un pozo séptico y su funcionamiento.



Paralelamente también construyó una estación de bombeo de aguas servidas en la Coop. San Francisco, callejón 152 y avenida 28 de agosto de la Parroquia Pascuales, cuyo costo fue de USD \$ 1.600.000.00, todo esto con el objetivo de mejorar las condiciones de salubridad del sector y así erradicar por completo el uso de los pozos sépticos y demás sistemas. (Sellado de pozos sépticos y conexiones intradomiciliarias en Cooperativa 5 de Diciembre, 2021)

1.3 Plan de Gestión

La gestión ambiental debe entenderse como las acciones que se pueden ejecutar para evitar un impacto negativo sobre el ambiente como consecuencia de cualquier actividad del ser humano, es por esto que hacer gestión para mejorar las condiciones ambientales de nuestro entorno no es necesariamente una responsabilidad atada a una profesión como tal ni debería estar sujeta a la legislación, sino que debe nacer de la responsabilidad (ética y moral) de mejorar las mencionadas condiciones ambientales que se tienen, desde diferentes áreas del conocimiento como también de la preocupación personal que puede surgir a causa de una afectación realizada al ambiente. (Donado H., 2020)

Históricamente el manejo del agua residual ha creado inconvenientes para el desarrollo de los pueblos, pasando desde utilizar el campo como primer escenario para el saneamiento, la utilización de letrinas gradualmente tecnificadas o de recolectar las aguas a través de canales abiertos para conducir las hacia determinados acuíferos, y llegando finalmente hasta lo que hoy son los sistemas de alcantarillado. Todo este desarrollo se ha

dado a partir de la gestión de los entes territoriales por mejorar las condiciones de bienestar de las comunidades. (Donado H., 2020)

El modelo más común de prestación de los servicios públicos tiene como principal componente, para garantizar su funcionamiento, la cantidad de suscriptores y su capacidad de pago. Las familias que llegan a poblar zonas urbanas de manera informal, por lo general se encuentran en condiciones de pobreza, carecen de una fuente estable de ingresos monetarios, y al no contar con recursos económicos suficientes para cubrir la totalidad de sus necesidades, priorizan sus gastos, dejando a un lado la necesidad de costear obras en el interior de la vivienda para conectarse a las redes de acueducto y alcantarillado. De igual manera, por razones culturales, puesto que muchas de las familias proceden del sector rural, desconocen o restan importancia a la mitigación de impactos ambientales y sanitarios que conlleva la conexión efectiva y técnicamente adecuada a las redes públicas de acueducto y alcantarillado. (Castillo Pinzón & José Manuel del, 2020)

Por lo tanto, los efectos negativos que ocasiona la falta de conectividad de las viviendas, en un contexto urbano de aglomeración de poblaciones, están relacionados con la contaminación de suelos y cuerpos hídricos por vertimientos de aguas residuales domésticas de manera superficial o subsuperficial, debido a la colmatación (saturación) de pozos sépticos que son construidos de manera artesanal, y que no reciben el mantenimiento preventivo adecuado. A nivel social, se resaltan conflictos de convivencia por el escurrimiento de aguas residuales a predios vecinos, la presencia de roedores, olores ofensivos y vulnerabilidad en las personas para contraer infecciones o enfermedades. (Castillo Pinzón & José Manuel del, 2020)

En consecuencia, los países desde su soberanía buscan atender y solucionar la problemática de conectividad mediante el diseño e implementación de herramientas legales, financieras e institucionales, las cuales requieren ser complementadas con instrumentos de divulgación y comunicación, con el fin de que la población-objetivo pueda conocerlas, aceptarlas y aplicarlas. En este sentido, las estrategias de socialización y participación son de vital importancia para garantizar la implementación exitosa de las soluciones propuestas. Es conocido que, la aplicación de una norma o la ejecución de un proyecto, así este correctamente estructurado y fundamentado, puede fracasar si no se

comunica y hace partícipe a la comunidad de manera integral. (Castillo Pinzón & José Manuel del, 2020)

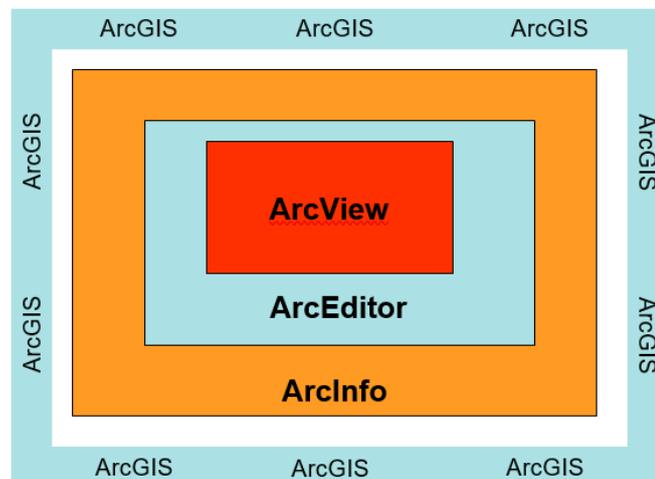
1.3 Software ArcGIS

ArcGIS es el paquete de programas de SIG de ESRI (Environmental Systems Research Institute, <http://www.esri.com>). Es un producto escalable, que tiene tres productos de licencia: ArcView, ArcEditor y ArcInfo. Estos productos se diferencian en la cantidad de utilidades que posee cada uno. ArcEditor tiene más que ArcView y ArcInfo más que ArcEditor. Cada uno de estos productos incluye dos aplicaciones: ArcMap y ArcCatalog. ArcMap es una aplicación para visualizar, analizar datos y para la creación de mapas. Mientras que con la aplicación ArcCatalog se gestionan datos. (Julián Carlos Collado Latorre; José Manuel Navarro Jover, 2013)

ArcToolBox es otra herramienta integrada en ArcMap y ArcCatalog a la que se puede acceder desde estas dos aplicaciones. ArcToolBox contiene todas las herramientas de conversión, manipulación y análisis de datos. (Julián Carlos Collado Latorre; José Manuel Navarro Jover, 2013)

Figura 5:

Estructura del paquete del programa ArcGIS.



1.3.1 Arc Catalog

ArcCatalog es la aplicación de ArcGIS que permite gestionar (copiar, mover, ...) y explorar los datos geográficos. Funciona como un explorador de datos. (Julián Carlos Collado Latorre; José Manuel Navarro Jover, 2013)

1.3.2 ArcMap

ArcMap es la aplicación de ArcGIS para explorar, editar, crear y analizar los datos geográficos. (Julián Carlos Collado Latorre; José Manuel Navarro Jover, 2013)

El interfaz por defecto de ArcMap está compuesto por:

- La barra de menús
- La Tabla de contenidos
- La barra de herramientas “Estándar”
- La barra de herramientas “Herramientas”
- El área de visualización del mapa

Figura 6:

Interfaz del programa ArcGIS.



1.4 Proyectos

1.4.1 Definición

Un Proyecto de acuerdo con la Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos se define como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” o de acuerdo con Guido, Jack & Clements, James P. “Un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo específico mediante una serie especial de actividades interrelacionadas y la utilización adecuada de los recursos”. Cada proyecto tiene un inicio y un fin. El final se alcanza cuando se ha logrado los objetivos del proyecto, cuando queda claro que no se van a alcanzar o cuando la necesidad del proyecto ya no exista y este sea cancelado. Otra característica importante de un proyecto es que este se elabora de forma

gradual, lo cual significa que este se desarrolla por pasos y estos se van a ir desarrollando conforme el proyecto avance. (PMI, 2008)

1.4.2 Administración de Proyectos

La administración Profesional de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este.(PMI, 2008)

Entre las funciones de un gerente de proyecto tenemos la utilización de manera eficiente y económica de los recursos requeridos para lograr que una obra se desarrolle dentro del alcance delimitado, en el tiempo estimado, cumpliendo el presupuesto y dentro de los límites de calidad previamente establecidos. (Palacios Lara, 2020)

1.4.2 Áreas del conocimiento de la administración de proyectos

La Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI, 2008) está dividida en 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Las nueve áreas del conocimiento son:

Figura 7:

Áreas del conocimiento, PMBOOK.



1.4.3 Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases de este, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.(PMI, 2008)

El ciclo de vida de un proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin. Son una serie de etapas que conforman el ciclo de vida.

Según el PMBoK (PMI, 2008), el ciclo de vida de un proyecto atraviesa una serie de fases para crear un producto, estas fases son:

- Inicio
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre

1.4.4 Procesos en la administración de proyectos

Las áreas del conocimiento se aplican en 5 grupos de procesos de dirección de proyectos estos son: (PMI, 2008)

Procesos de Iniciación: Define y autoriza el proyecto o una fase de este.

Procesos de Planificación: Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.

Procesos de Ejecución: Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto.

Procesos de Control: Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.

Procesos de Cierre: Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase de este.

Figura 8:

Grupos de procesos de la administración de proyectos.

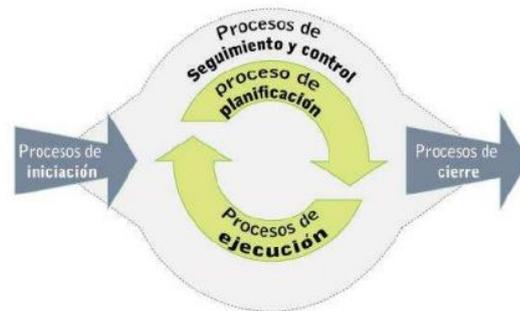
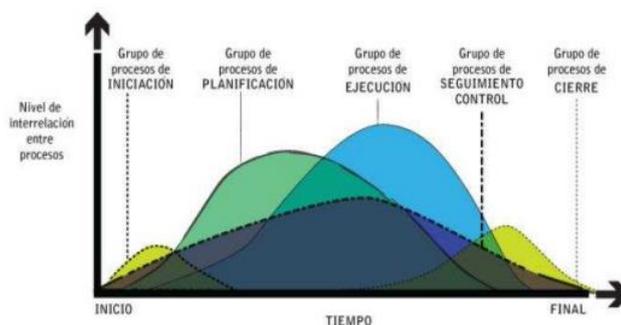


Figura 9:

Grupos de procesos de la administración de proyectos.



En junio de 1992 la Comisión de Normas de Control Interno de la Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores (INTOSAI) publicó unas Directrices para las Normas de Control Interno, ellas definen una estructura de control interno con respecto a los planes de una organización, lo cual abarca la actitud, los métodos, los procedimientos y otras medidas de gestión, que proporcionen una garantía razonable de que van a lograrse los siguientes objetivos de carácter general:

- Promover las operaciones metódicas, económicas, eficientes y eficaces y los productos y servicios de calidad, acorde con la misión que la institución debe cumplir.
- Preservar los recursos frente a cualquier pérdida por despilfarro, abuso, mala gestión, errores, fraude e irregularidades.
- Respetar las leyes, reglamentaciones y directivas de la dirección

- Elaborar y mantener datos financieros y de gestión fiables y presentarlos correctamente en los informes oportunos. (Palacios Lara, 2020)

1.5 Etapa de prefactibilidad

Es un análisis que profundiza y determina los costos totales, y la rentabilidad económica del proyecto. Es la base en la que se apoyan los inversionistas para tomar decisiones. En esta etapa se realiza una evaluación más profunda de las alternativas encontradas viables y se determina la bondad de cada una de ellas. Es dinámica, proyecta los costos beneficios a lo largo del tiempo y los expresa mediante un flujo de caja. (Amaya-Roncancio, 2020)

1.6 Periodo de recuperación

Es el momento en el que el inversionista está en condiciones de recuperar la inversión realizada al inicio del proyecto.

1.7 Indicadores de rentabilidad

Los Lineamientos tienen por objeto establecer los tipos de evaluaciones socioeconómicas que serán aplicables a los programas y proyectos de inversión que consideren realizar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, siendo uno de éstos, el Análisis Costo-Beneficio, el cual deberá considerar el cálculo de los indicadores de rentabilidad: VPN, TIR y la TRI. (Amaya-Roncancio, 2020)

1.7.1 Valor presente neto (VPN)

Es la suma de los beneficios netos futuros del proyecto actualizado a un año común a una tasa de descuento relevante. En el caso de una evaluación privada será considerada la tasa de mercado.

1.7.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Es aquella tasa de descuento que ocasiona que el VPN del proyecto sea igual a cero. Es la tasa máxima que soporta el proyecto para ser rentable, cualquier tasa de descuento mayor que la TIR ocasiona que el VPN es negativo y por lo tanto debe ser rechazado.

1.7.3 Valor actual neto (VAN)

Es el valor presente de los beneficios netos que genera un proyecto a lo largo de su vida útil, descontando a la tasa de interés que refleja el costo de oportunidad que el inversionista tiene el capital que piensa invertir en el proyecto.

1.8 Análisis costo-beneficio

Una herramienta de análisis financiero analizada para determinar los beneficios proporcionados por un proyecto respecto a sus costos. (Amaya-Roncancio, 2020)

2.2. Diseño y alcance de la investigación

Según (Ramos-Galarza, 2020) en la investigación Correlacional” surge la necesidad de plantear una hipótesis en la cual se proponga una relación entre 2 o más variables. En el nivel cuantitativo surge la aplicación de procesos estadísticos inferenciales que buscan extrapolar los resultados de la investigación para beneficiar a toda la población. En el enfoque cualitativo se proponen estudios con análisis del contenido lingüístico, como es el análisis de codificación selectiva, en donde se proponen las relaciones que se pueden generar entre las categorías que surgen en los discursos de los participantes.", por tanto, la investigación por realizar es de carácter no experimental. En cuanto al alcance de la investigación es Descriptivo, Correlacional y Explicativa.

En los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las se refieren, esto es, su objetivo no es indicar como se relacionan estas. (Hernández-Sampieri, 2017)

Según (Hernández-Sampieri, 2017) la finalidad de los estudios correlacionales es conocer la relación o grado de Asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico.

El estudio explicativo según (Abreu, 2012) presenta como objetivo medir la relación que existe entre dos o más variables, en un contexto dado. Intenta determinar si hay una correlación, el tipo de correlación y su grado o intensidad. En otro sentido, la investigación correlacional busca determinar cómo se relacionan los diversos fenómenos de estudio entre sí.

2.3. Tipo y métodos de investigación

Según (Ramos-Galarza, 2020)” en la investigación descriptiva ya se conocen las características del fenómeno y lo que se busca, es exponer su presencia en un determinado grupo humano. En el proceso cuantitativo se aplican análisis de datos de tendencia central y dispersión. En este alcance es posible, pero no obligatorio, plantear una hipótesis que busque caracterizar el fenómeno del estudio. En la investigación con alcance descriptivo de tipo cualitativo, se busca realizar estudios de tipo fenomenológicos o narrativos

constructivistas, que busquen describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno.”, por lo tanto, la presente investigación es de tipo Cuantitativa y Cualitativa.

Según (Abreu, 2012) el método de la investigación describe con buenos detalles la forma en que se ha llevado a cabo la investigación. Este permite explicar la propiedad de los métodos utilizados y la validez de los resultados, incluyendo la información pertinente para entender y demostrar la capacidad de replicación de los resultados de la investigación. Basándonos en esto los métodos de investigación a usar son Inductivo, Deductivo, Hipotético-Deductivo, Histórico, Analítico y Sintético.

En el **método hipotético-deductivo** un investigador propone una hipótesis como consecuencia de sus inferencias del conjunto de datos empíricos o de principios y leyes más generales. En el primer caso arriba a la hipótesis mediante procedimientos inductivos y en segundo caso mediante procedimientos deductivos. Es la vía primera de inferencias lógico-deductivas para arribar a conclusiones particulares a partir de la hipótesis y que después se puedan comprobar experimentalmente. (Chagoya, 2008)

El método **lógico inductivo** es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta. (Chagoya, 2008)

El **método histórico** está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica, para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación se hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. (Chagoya, 2008)

El **Método sintético** es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que única los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis. El investigador sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba. (Chagoya, 2008)

El **Método analítico** se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. La física, la química y la biología utilizan

este método; a partir de la experimentación y el análisis de gran número de casos se establecen leyes universales. Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo, las relaciones entre las mismas. (Chagoya, 2008)

2.4. Población y muestra

Según (Burdiles et al., 2019)” se describirá la muestra representativa de la población de estudio, los métodos de selección y aleatorización (si procede), además de los criterios de inclusión y exclusión. Es necesario señalar el o los lugares de estudio y el periodo que demorará su realización“, por tanto, la población de estudio y la muestra se determinará mediante el análisis del sistema de información geográfica catastral y Software Arc Gis para determinar el área y los usuarios que no se encuentran conectados al alcantarillado.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La Técnica o método por usar en la presente investigación es Cuantitativa mediante Encuestas realizadas a un grupo determinado de personas dentro del sector de análisis sujetas a ciertas características y parámetros que permitan realizar un correcto estudio y softwares que permiten levantar y analizar información del catastro delimitando aún más la población.

Pregunta 1.- ¿Cuenta usted con el servicio de alcantarillado?

Se pudo evidenciar que dentro del sector a intervenir existen 6481 habitantes que se encuentran conectados a la red y 972 habitantes que no se encuentran conectados a la red pública de alcantarillado.

Pregunta 2.- ¿Está de acuerdo con el cobro del alcantarillado en las planillas?

Se encontró un porcentaje de habitantes conectados y pagan el servicio, y otro porcentaje que no pagan el servicio porque aún no se encuentran conectados a la red pública de alcantarillado.

Pregunta 3.- ¿Que tan bueno le parece la construcción de intradomiciliarias?

Se evidencio que el 95 % de los predios no conectados requerían conectarse a la red pública de alcantarillado.

Pregunta 4.- ¿Alguna observación que tenga usted en cuanto al servicio de alcantarillado en su sector?

Se reporto taponamientos en ciertos puntos, provocando malos olores y presencia de plagas, por tanto, solicitaban limpieza.

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.

Tabla 1:

Encuesta realizada a usuarios

Encuesta		
Observación	SI (hab)	No (hab)
¿Cuenta usted con el servicio de alcantarillado?	2000	5000
¿Está de acuerdo con el cobro del alcantarillado en las planillas?	2000	3500
¿Qué tan bueno le parece la construcción de intradomiciliarias?	3000	2000
¿Alguna observación que tenga usted en cuanto al servicio de alcantarillado en su sector?	1000	2000

Figura 11:

Resultado en encuesta SI.

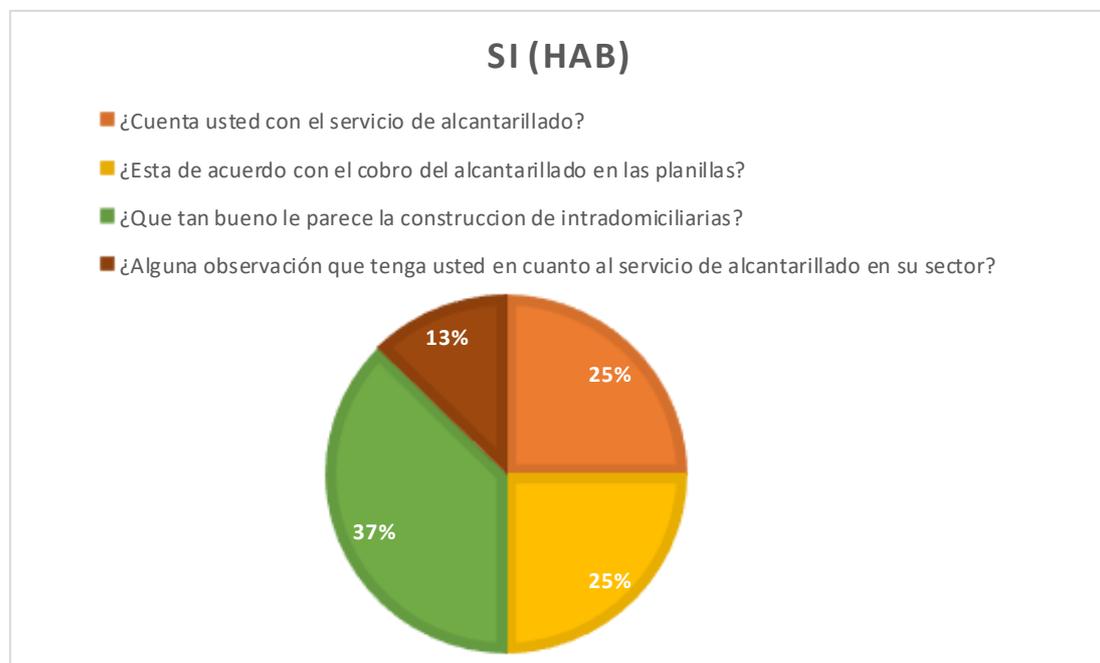
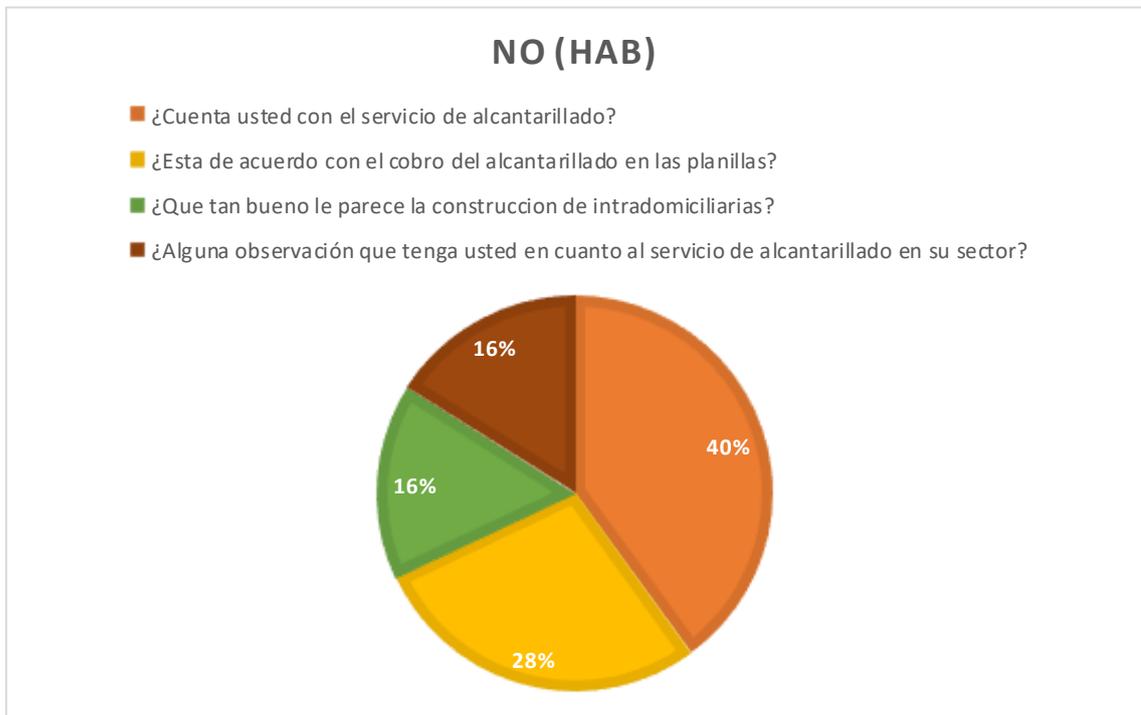


Figura 12:

Resultado en encuesta NO.



CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 POBLACIÓN

La determinación de la población y la muestra, parte del tipo de investigación que se aplica para enfrentarse a la realidad problemática, por ello es importante dar una mirada al enfoque de los tipos de investigación, según la naturaleza de las variables. El paradigma de investigación prevalente en la investigación científica actual es el cuantitativo; no obstante, la penetración de saberes atributivos y emancipatorios se acrecienta con el transitar de los tiempos e imprimen discrepancias esenciales en la metodología científica.

En ese sentido, según Valles (1992) “un paradigma representa un conjunto entrelazado de supuestos que conciernen a la realidad (ontología), conocimiento de esa realidad (epistemología), y las formas particulares para conocer acerca de esa realidad (metodología)”. (Mucha Hospinal et al., 2021)

El presente trabajo de investigación la población se determinará mediante la aplicación del software ARC GIS, el cual nos permitirá realizar un levantamiento de los predios que

Figura 14:

Visualización de redes de AASS.

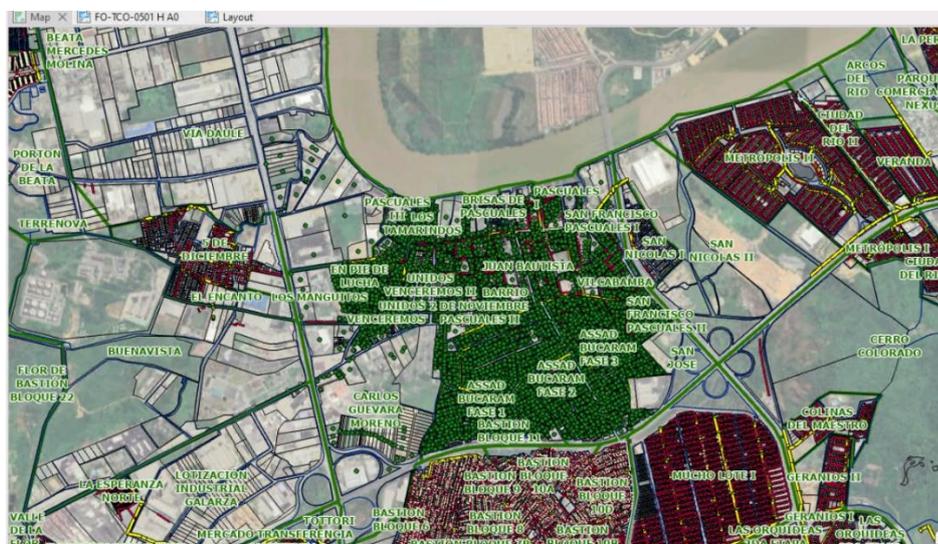


Fuente: Software ArcGIS

3. Se selecciona el área intervenir con sus predios y se activa la capa de cuentas para verificar los contratos registrados en cada predio.

Figura 15:

Visualización cuentas en predios.



Fuente: Software ArcGIS

- Se procede a verificar en la tabla de atributos que predios tienen el componente de aguas servidas activo y cuales no para hacer el recuento y sacar la población exacta a intervenir mediante software ARC GIS.

Figura 16:

Visualización de predios conectados y no conectados.



Fuente: Software ArcGIS

Figura 17:

Tabla de atributos.

Field	Add	Calculate	Selection	Select By Attributes	Switch	Use	Print	Copy			
0	Point	132178	8991035	CBRUNO	4/7/2016	FRAZ	8/12/2020	F092394F-F5FD-4550...	102090	322393	6
1	Point	207059	8982358	GPUERTO	23/10/2016	FRAZ	8/12/2020	D7CDE5F6-0A4F-4A8...	101816	322515	6
2	Point	135242	8500543	GPUERTO	5/2/2024	GPUERTO	5/2/2024	25A86C74-C81F-4808...	102913	313385	618
3	Point	647539	1279621	IMACIAS	10/11/2023	GPUERTO	7/10/2024	24E4782B-1F75-4F4D...	102794	753371	97
4	Point	141787	8794504	CBRUNO	4/7/2016	FRAZ	8/12/2020	A4E1887B-1634-4194...	103304	33096	6
5	Point	136102	4743143	CBRUNO	4/7/2016	DHERRERA	9/12/2021	8489A9F6-A33F-4D7D...	104034	594489	6
6	Point	154104	8587399	CBRUNO	4/7/2016	GPUERTO	23/2/2022	09EAD484-110E-4D5F...	107416	323029	6
7	Point	192707	8805876	CBRUNO	4/7/2016	FRAZ	8/12/2020	886DD847-95CF-400D...	205885	331225	6
8	Point	190411	8502444	CBRUNO	4/7/2016	GPUERTO	3/6/2021	C333CD7B-A882-4667...	286845	313548	6
9	Point	46432	4745930	CBRUNO	4/7/2016	DHERRERA	9/12/2021	8694AC02-2E22-4C3A...	280445	594778	6
10	Point	46418	4745930	CBRUNO	4/7/2016	DHERRERA	9/12/2021	F2C1032B-A7D2-4A8B...	280444	594775	6
11	Point	135308	0413804	CBRUNO	4/7/2016	IMACIAS	7/3/2024	CC338789-4D08-4208...	280443	500014	6
12	Point	165897	8771091	CBRUNO	4/7/2016	FRAZ	8/12/2020	F8CD30EA-E628-4FA2...	280441	327750	6
13	Point	167045	8771064	GPUERTO	26/1/2017	FRAZ	8/12/2020	D5A78A8E-EE3E-4C6C...	280440	327747	6
14	Point	843119	9912320	FRAZ	21/4/2022	GPUERTO	7/10/2024	D0EE1F77-45F0-4E27...	292338	349580	97
15	Point	138322	8585220	CBRUNO	4/7/2016	GPUERTO	23/2/2022	B0FD0C3E-886F-43F1...	178878	321812	6
16	Point	157226	4747670	CBRUNO	4/7/2016	DHERRERA	9/12/2021	D78140D3-40D2-4283...	175444	594953	6
17	Point	355609	8502202	CBRUNO	4/7/2016	FRAZ	8/12/2020	F8929944-56D7-4848...	266771	313524	6
18	Point	58893	8506431	CBRUNO	4/7/2016	FRAZ	8/12/2020	972C1396-2878-4723...	267209	313947	6
19	Point	135358	8582269	CBRUNO	4/7/2016	FRAZ	8/12/2020	3B888665-865A-4DDE...	410	321516	6
20	Point	604911	9909959	IMACIAS	6/9/2023	FRAZ	22/1/2024	8C40D085-8E1F-4C71...	77232	464355	6
21	Point	135909	3246981	CBRUNO	4/7/2016	DHERRERA	9/12/2021	DE7CCD09-A21B-4434...	29606	534263	6
22	Point	136008	4744968	CBRUNO	4/7/2016	DHERRERA	9/12/2021	A4F50A36-A2D4-4F2D...	52304	683102	6

Fuente: Software ArcGIS

Una vez terminado el proceso del Software ArcGIS se procede a exportar toda la base información que registra en la tabla de atributos de Interagua y se realiza el respectivo análisis el cual nos dio una población de **5846** usuarios que no se encuentran conectados a la red pública de alcantarillado sanitario.

3.2 PLAN DE GESTIÓN Y CIERRE DE POZOS SÉPTICOS Y CONEXIÓN INTRADOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO A LA RED PÚBLICA.

3.2.1 Intervención social

Como objetivos específicos enmarcados dentro de la intervención social y como parte constitutiva de este, se mencionan los siguientes:

- a) Promover practicas sociales, solidarias, y construir una ciudadanía responsable e interlocutora del desarrollo social.
- b) Reflexionar con los participantes la importancia de la corresponsabilidad social.
- c) Campaña de difusión y promoción de la obra.
- d) Identificación de lideres de la comunidad y sesiones con los mismos.
- e) Concienciación sobre los beneficios de la conexión al sistema de alcantarillado sanitario (grupo focales).

3.2.1.1 Inserción en la comunidad

- a) Difusión y promoción de la obra por medio de perifoneo, volante casa a casa.
- b) Identificación de lideres y actores sociales.
- c) Grupos focales por manzana para informar sobre los beneficios de la obra.

3.2.1.2 Temas de la reunión con lideres

- En lo técnico: Brindar a los lideres información sobre el proyecto de las conexiones intradomiciliarias.
- En lo social: hacer énfasis de los deberes y derechos de la ciudadanía, que al conectarse al sistema de alcantarillado están ayudando al medio ambiente.

3.2.1.3 Sesiones de trabajo con la comunidad

- Las reuniones con la comunidad se realizarán en sitio, tipo grupos focales por manzana.
 - a) Las sesiones se convocarán con invitación personalizada, a nombre del titular de la cuenta de agua potable.
 - b) La convocatoria por escrito será reforzada con un recordatorio verbal un día antes de la reunión.

- Grupos focales.
- a) Derechos y responsabilidades en el caso de los servicios básicos.
- b) Información sobre el proceso constructivo del proyecto de conexión al sistema de alcantarillado y sellado de pozos sépticos.
- c) Intervención de los asistentes.
- d) Refrigerio.

3.2.2 Metodología para la instalación de conexiones intradomiciliarias

1. Una vez adelantada la socialización del proyecto, el contratista deberá iniciar sus actividades con el levantamiento de información del sector a intervenir. Este levantamiento consistirá en reconfirmar los términos de referencia entregado en el contrato, levantando:
 - Tipo de pavimento interno del predio.
 - Ubicación del pozo séptico o letrina.
 - Cantidades de kit de materiales a utilizarse durante el trabajo.
 - Elaborar ficha técnica por cada predio, donde se registren los detalles de la actividad a realizarse con registros fotográficos, estatus inicial y fin de la obra.
2. Después del levantamiento de información, se iniciará las conexiones intradomiciliarias, (La conexión intradomiciliaria, comprende la conexión de todas las descargas internas del predio hasta la caja domiciliaria que se encuentra en la vía pública), estas actividades serán:
 - Rotura de pavimento.
 - Instalación de ramales internos.
 - Liberación de las instalaciones sanitarias que permitirán la conexión al nuevo sistema.
 - Clausura de pozos sépticos y/o letrinas.
 - Pavimentación.
 - Firma de documento por parte del usuario donde conste la satisfacción de la obra, previo al pago del trabajo realizado por el contratista.

3.2.3 Requisitos generales

3.2.3.1 Tuberías y accesorios de PVC

- Para la evaluación de aguas servidas, se emplearán tuberías de cloruro de polivinilo (PVC) rígido, que es un polímero derivado del gas natural o petróleo, agua salada y aire, el tipo de tubería reforzado, de 110 mm de diámetro con superficie lisa para la red principal de descarga, debiendo cumplir con la Norma INEN 2059.
- Excepcionalmente se podrá utilizar tubería del tipo corrugado con las mismas características la tubería del inciso anterior, para predios construidos en pendientes importantes, previa autorización de INTERAGUA.
- Todas las tuberías, accesorios, partes y piezas de PVC deben ser nuevos, sin uso y adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso requerido.
- La tubería debe ser inmune a cualquier tipo de corrosión (química o electroquímica), tampoco debe sufrir daños o agresiones por la agresión de aguas o suelos corrosivos.
- No deben estar expuestos a contaminantes tales como: productos de petróleo de bajo peso molecular, disolventes orgánicos.
- Los accesorios, uniones, partes y piezas para las instalaciones de alcantarillado tuberías de PVC deben cumplir con la norma INEN 1374.

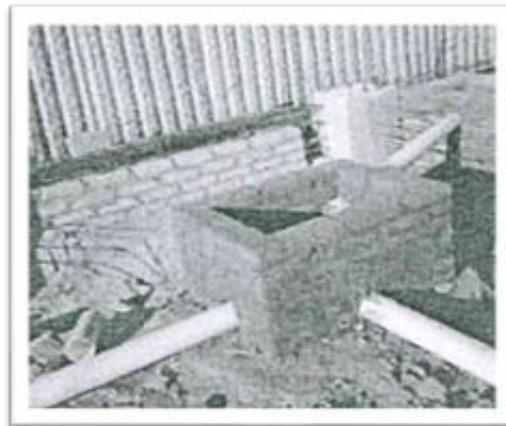
3.2.3.2 Cajas de Registro

- Las cajas de inspección o registros que se hallan localizadas dentro del predio serán de 40x40x40 cm, con la profundidad adecuada para permitir una pendiente mínima del 1%.
- Las paredes de las cajas de revisión serán construidas con bloque, unidos con mortero con la siguiente dosificación: 1:4 cemento-arena respectivamente.
- La base estará constituida con un replantillo de hormigón simple de 7 cm de espesor preparado en proporción 1:2:4 cemento-arena-ripio, respectivamente.
- Todo el interior de la caja de revisión será enlucido con mortero, 1:3 cemento-arena y aislado con cemento puro.

- En la base de la caja se construirán las medias cañas para las tuberías que concurren a la caja conformándolas directamente en el hormigón y aislando cuidadosamente la superficie de la media caña evitando cualquier arista viva o recodo en el que se pueda depositar el material.
- Las tapas de las cajas deberán ser de hormigón con malla electrosoldada de 5.5, con dimensiones de 40x40x10 cm, cumpliendo lo especificado en las normas técnicas NTP-IA-003 y 004 así como la INEN 2496, que en su última versión se indica que las tapas deberán cumplir con una resistencia mínima de 12.5 toneladas.
- El hormigón utilizado en las tapas de cajas cumplirá las especificaciones de las normas DIN 1045, 4236 y 52100.

Figura 18:

Caja de registro.



3.2.3.3 Movimientos de tierra

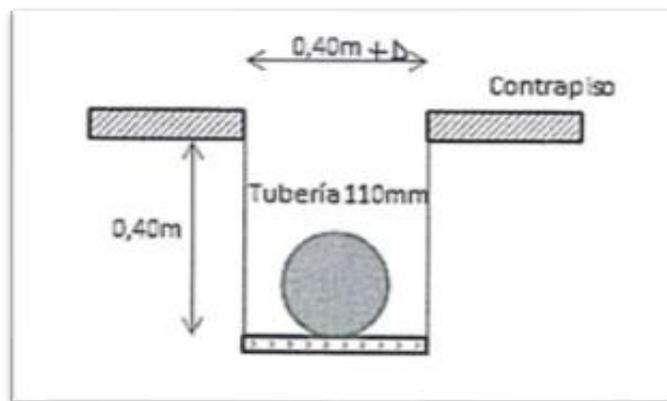
Excavación de zanjas

- La excavación de zanjas sin clasificar consiste en la remoción de todos los materiales que se encuentran en la línea donde se instalarán las tuberías, cualquiera que sea el origen o naturaleza de los mismos, incluyendo en esta remoción las obstrucciones de cualquier tipo que interfieran en la ejecución de los trabajos, la misma que deberá realizarse con equipo menor, picos y plas para reducir afectaciones al inmueble que se interviene.

- El ancho de la zanja en la base no excederá 40 cm de más el diámetro de la tubería. Si al momento de la construcción se excediera el ancho de la zanja más de lo indicado en esta especificación, se rellenará esta sobre la excavación con el mismo material utilizado para el relleno, este exceso no será pagado al contratista.
- Si por cualquier motivo llegare agua a la zanja, sea de cualquier procedencia (lluvia, freáticas, servidas, etc.) se suministrará el equipo y se realizara las operaciones de bombeo o drenaje que permitan evacuar esta agua.
- De manera general la excavación de zanjas para tuberías de alcantarillado, serán realizadas de tal forma, que sean estables y en caso de necesidad tengan los soportes adecuados para dar la seguridad a la obra.

Figura 19:

Especificaciones excavación de zanjas.



Relleno de zanjas

- Hasta cuando se haya colocado un relleno mínimo de 15 cm sobre el lomo de la tubería, se tomarán las debidas precauciones para evitar que la compactación de este cause daño a los tubos. Para efectuar dichas compactaciones se utilizarán compactadores manuales hasta que se haya colocado un mínimo de 15 cm de relleno sobre la tubería y solamente a partir de ahí se podrá cambiar a otra clase de equipo.

Figura 20:

Especificaciones relleno de zanjas.



- La zanja será llenada hasta el nivel natural del terreno con material que no contenga roca o material duro de más de 5cm. de diámetro. El material se lo colocara y compactara en capas de 15 cm o menos. En lo que tiene que ver con el material de relleno a colocar en torno a las cajas de registro, será de iguales características al especificado anteriormente.
- Antes y durante las operaciones de compactación el material de cada capa de relleno deberá tener contenido optimo de humedad, el mismo que será uniforme a lo largo de cada capa.

Figura 21:

Especificaciones relleno de zanjas.



3.2.3.4 Perfilada de pisos

- El contratista perfilara en tramos rectos de hasta 8 m como máximo y esperara a que se realice la rotura, excavación, relleno y reposición de un tramo para continuar perfilando el siguiente.
- Deberá utilizar las normativas de seguridad estipuladas para este tipo de actividades, (control de polvo y ruido, etc.).

3.2.3.5 Protección contra el agua de drenaje

- Se eliminará el agua que por cualquier causa llegue a las zonas de construcción, sean estas aguas freáticas, aguas servidas o aguas provenientes de precipitaciones. La eliminación de estas aguas no ocasionara daños a las zanjas, tuberías o pozos de revisión.
- Las excavaciones que se realicen para la colocación de tuberías y construcción de cajas de registro serán drenadas antes de colocar tubos o vaciar hormigón.
- Los trabajos de colocación de tubos y construcción de cajas se deberán realizar en seco y en ninguna circunstancia se podrán realizar bajo agua.

3.2.3.6 Instalación de conexión intradomiciliaria

- Las conexiones domiciliarias tendrán un diámetro de 110 mm, y con una pendiente mínima del 0.5%.
- Dependiendo del caso y si lo amerita se deberán construir una o dos cajas de registro dentro del predio, donde concurrirán todas las tuberías interiores.
- La tubería se tendera en piso firme sobre un replantillo de arena debidamente humedecido y apisonado en capas no mayores a 0.20 m.
- La tubería será colocada con sujeción a las alineaciones y pendientes. En caso de que no esté alineada o que demuestre asentamiento después de colocarse, deberá ser levantada e instalada de nuevo por cuenta del contratista, en cuanto sea posible el interior de la tubería se mantendrá libre de desperdicios durante la construcción de la orden.
- En caso del que tubo no esté en perfecto estado, no será tendido y será retirado del sitio permanentemente.
- El tendido del tubo de PVC empezará en el extremo de la salida y procederá contra pendiente.

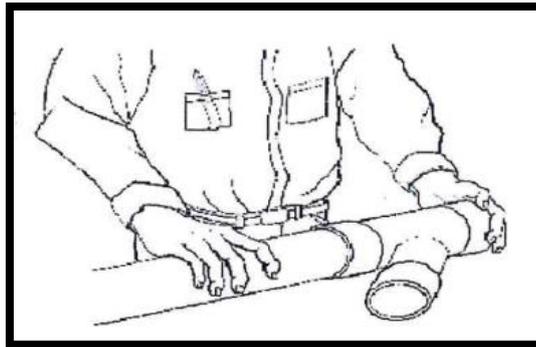
- La unión será cuidadosamente revisada para la alineación y pendiente con una escuadra o mira aprobadas. El corte del tubo también deberá estar a escuadra.

3.2.3.7 Medición, aplicación de pegamento y corte de tubo PVC

- Los tubos y accesorios deben ser de la misma marca dado que puede haber una diferencia entre los ajustes de diferentes marcas. Al momento de la compra verificar el ajuste entre tubos y accesorios, este debe ser bien firme aun sin el uso de pegamento.

Figura 22:

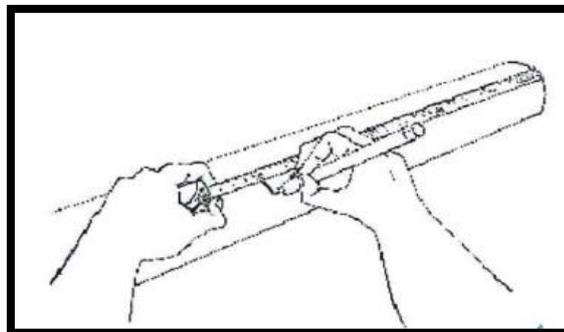
Especificaciones en tubo de PVC.



- Marcar las medidas de los tubos. Los accesorios de desagüe: codos, tee, yee, etc. tienen una medida predeterminada, las partes de tubos que conectan los accesorios (niples) serán cortados en obra. Los tubos se marcan de acuerdo con el tamaño del niple que necesitamos. Esta operación se realiza con una wincha o un marcador de tinta imborrable.

Figura 23:

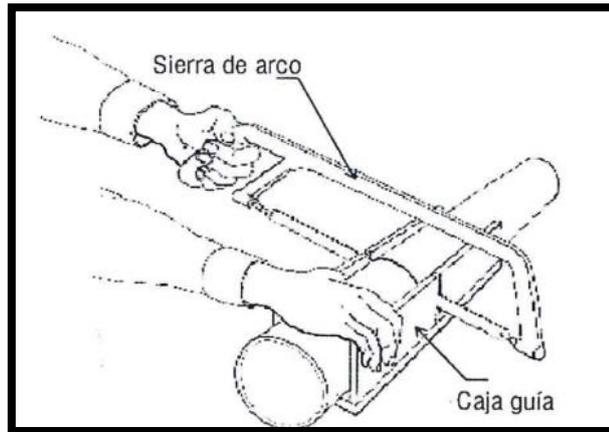
Especificaciones en tubo de PVC.



- Para cortar los tubos, los cortes de los nipples se realizan con una sierra de arco y deben ser rectos para tener un perfecto ajuste con los accesorios. Para mayor precisión en el corte se utilizará una caja guía de madera.

Figura 24:

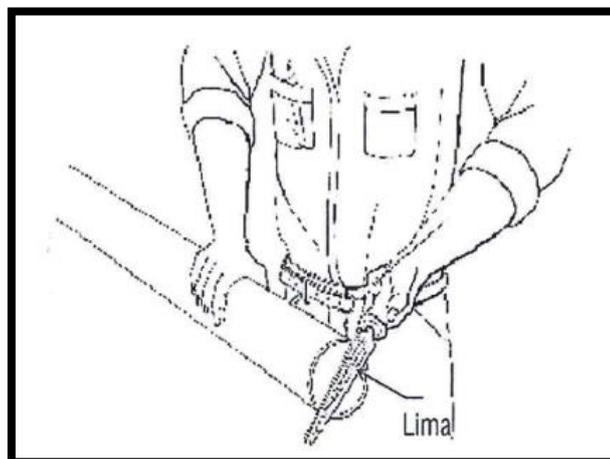
Especificaciones en tubo de PVC.



- El acabado del corte se realizará una vez ultimado el mismo, se limará el borde de la parte cortada hasta que quede liso.

Figura 25:

Especificaciones en tubo de PVC.

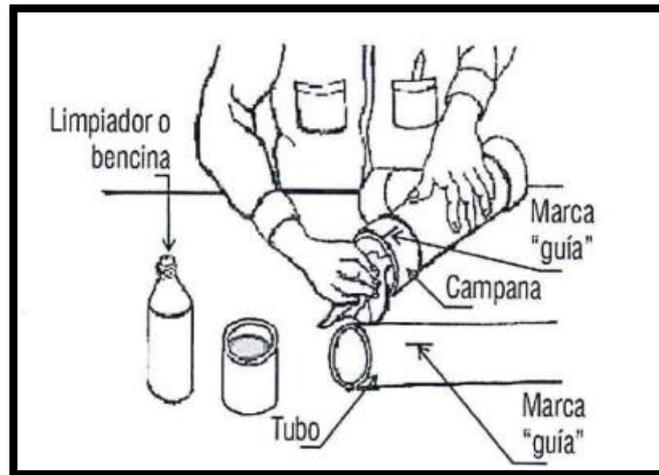


- Adicional se limpiará con un trapo humedecido con solvente limpiador a base de alcohol para PVC o bencina, cuidando de no borrar las marcas “guía” hechas por

el marcador. No limpiar las partes a pegar con lija porque esto remueve partes del PVC disminuyendo la adherencia de las piezas.

Figura 26:

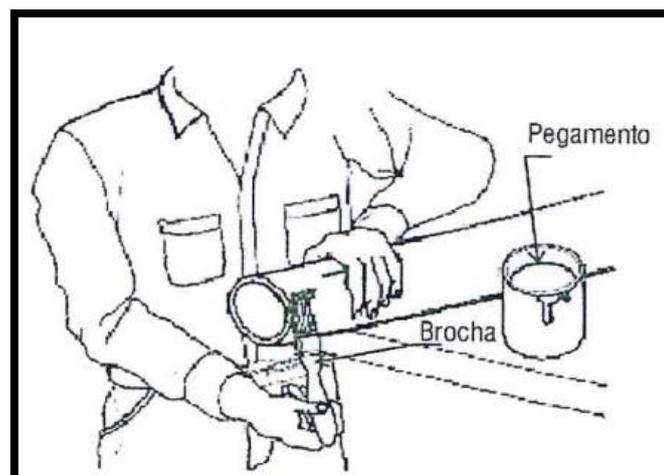
Especificaciones en tubo de PVC.



- El pegamento a usar será a base de ciclohexanona, al momento de aplicar el pegamento al tubo se hace con una brocha al extremo del mismo con un ancho igual al de la campana del accesorio con el que se pegara. Al tubo se le echara una abundante cantidad de pegamento. La brocha deberá ser de cerda natural, no usar brochas de nylon o sintéticas.

Figura 27:

Especificaciones en tubo de PVC.



- También se aplicará el pegamento a la campana de los accesorios mediante el uso de una brocha al interior de la campana. En la campana se aplicará poco pegamento porque al momento de unir el tubo y el accesorio el pegamento sobrante sería empujado por el tubo al interior del accesorio y podría formar un tapón que dificulte el paso del agua.

Figura 28:

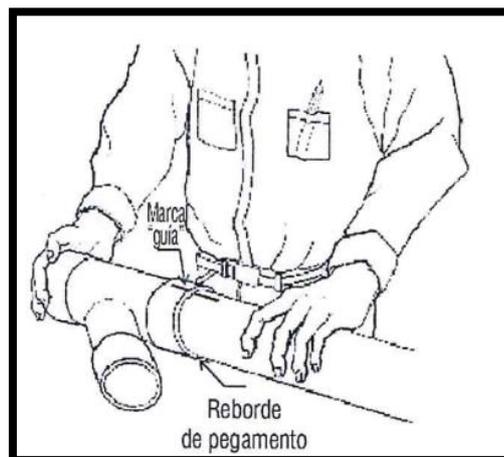
Especificaciones en tubo de PVC.



- Soldadura de piezas: se inserta el tubo en la campana haciendo rotar las dos piezas y presionando con fuerza. El tubo debe entrar hasta el fondo y las marcas del marcador deberán coincidir. Se deberá mantener las piezas presionadas por 30 segundos para que el pegamento empiece a soldarlas. En las soldaduras bien hechas se forma un reborde continuo de pegamento entre tubo y la campana.

Figura 29:

Especificaciones en tubo de PVC.



3.2.4 Conexión a los sistemas existentes dentro de la vivienda.

La metodología por usar y el tipo de conexión dependerá de las condiciones iniciales del tipo de descarga interna que tenga el predio. Para cada condición detallada a continuación existirá un procedimiento específico de instalación de la conexión intradomiciliaria.

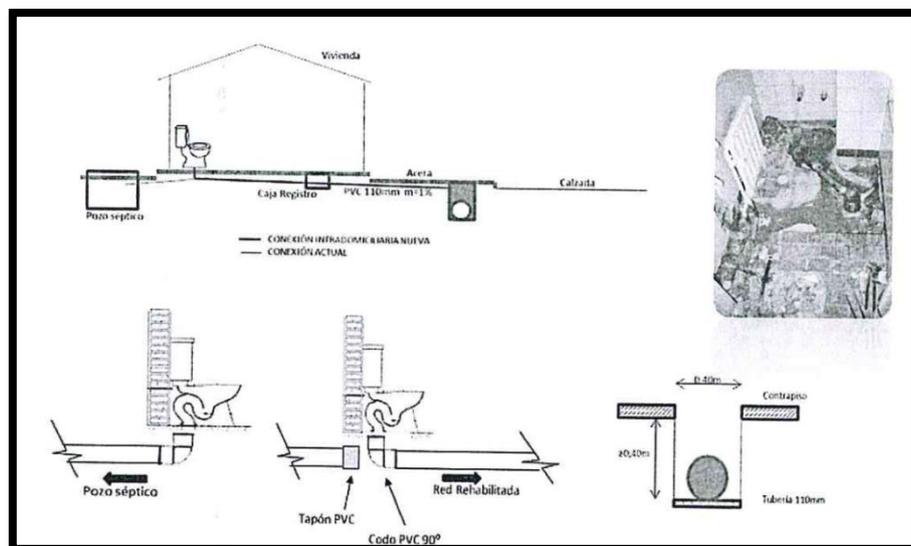
3.2.4.1 CONDICION 1

Para el caso en que el predio cuente con un sistema interno donde las descargas de AASS se realicen hacia un pozo séptico, encontrándose este a una distancia menor o igual a 16m del punto de conexión con la red existente, se procederá a:

- Instalar la conexión intradomiciliaria dejando una o hasta dos cajas de registro intermedias. Esta conexión receptara la totalidad de las descargas de todo el predio.
- Hacer la derivación respectiva mediante una caja de registro, conectando la tubería que descarga a dicho pozo con la nueva, aplicando la metodología detallada. Cabe indicar que el pozo séptico quedara en desuso. Los puntos serán dirigidos y conectados al nuevo sistema y luego llevados hasta la red de alcantarillado por gravedad.
- Se socializará con los usuarios para la clausura de los pozos.

Figura 30:

Esquema de condición 1.



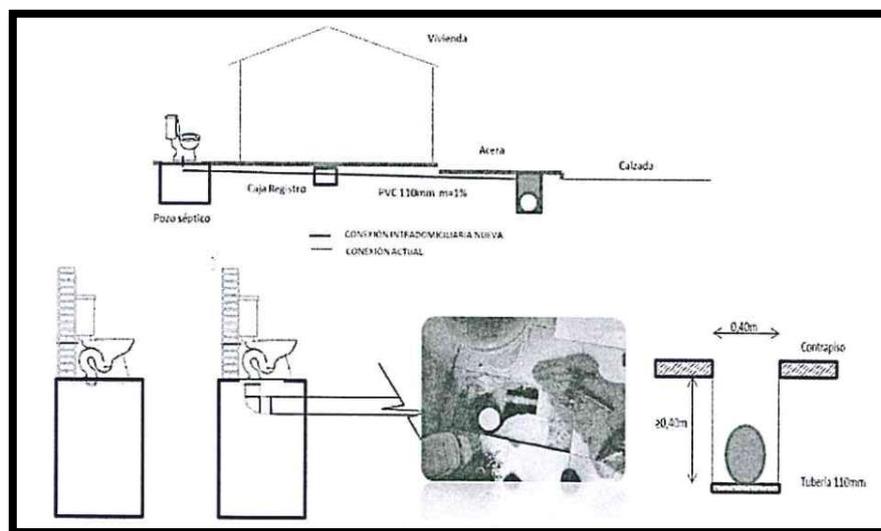
3.2.4.2 CONDICION 2

Para el caso que el predio no cuente con un sistema de descargas de AASS, sino que existe un único punto ubicado fuera del predio, descargando directamente en un pozo séptico, se procederá a:

- Hacer la derivación respectiva, conectándose el punto que descarga a dicho pozo con la nueva tubería, quedando el primero en desuso. Este punto será dirigido y conectado al sistema, habilitando las descargas hacia la red de alcantarillado.
- Cabe indicar que si el pozo está ubicado a una distancia mayor o igual a 8m del punto de conexión dejara hasta dos cajas de registro intermedias. El pozo séptico quedara en desuso.
- Se socializará con los usuarios para la clausura de los pozos.

Figura 31:

Esquema de condición 2.



3.2.4.3 CONDICION 3

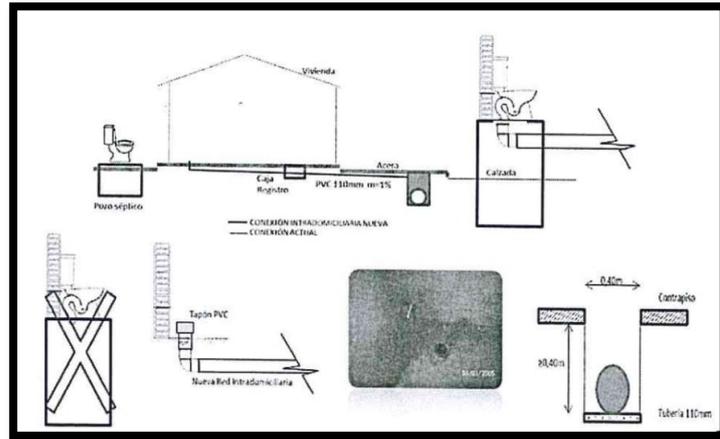
Para el caso en que el predio cuente con un sistema interno donde las descargas de AASS se realicen en una letrina, se procederá a:

- Se instalará tubería nueva y se dejará chicoteada, con un tapón para que el usuario instale su inodoro.
- Se hará hincapié a los usuarios de la necesidad de conectarse a la tubería de AASS instalada por INTERAGUA.

- Se socializará con estos usuarios para la clausura de letrina. El procedimiento para usar será rellenarla con cal y ceniza en cantidad suficiente, luego tapar con un material la zanja, de tal manera que quede enterrada y perdida, ajena al nuevo sistema de descargas.

Figura 32:

Esquema de condición 3.

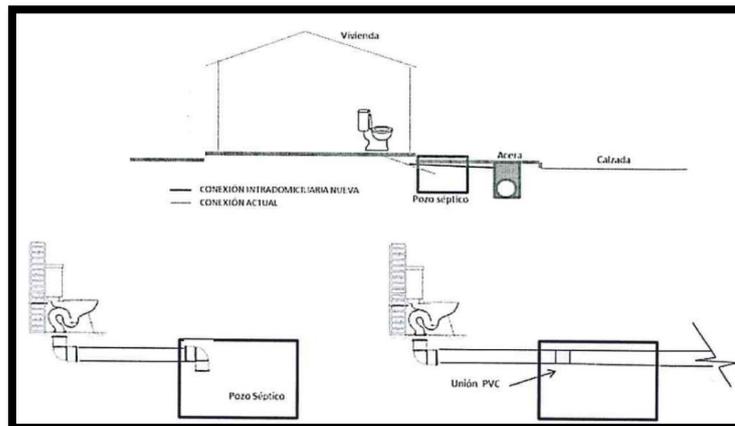


3.2.4.4 CONDICION 4

Para el caso en que el predio cuente con un sistema interno donde las descargas de AASS estén directamente encausadas hacia un pozo séptico ubicado en la parte de frente del predio, siendo factible la conexión directa con la red existente, se procederá a instalar la conexión intradomiciliaria directamente.

Figura 33:

Esquema de condición 4.



3.2.5 Cegado y sellado de pozos sépticos

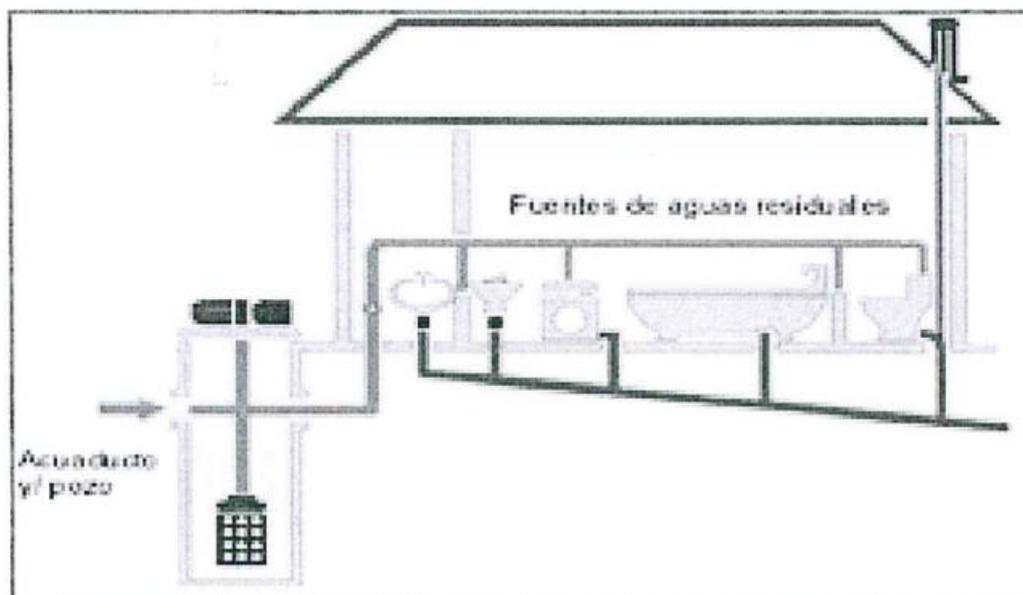
3.2.5.1 ¿Qué es un sistema de pozos sépticos?

Los sistemas de pozos sépticos se usan para tratar y eliminar las aguas negras, por lo general, proveniente de las casas, empresas y edificaciones comerciales, que se encuentran agrupados en sitios cercados. Se usan ampliamente en las zonas rurales y en otras zonas donde las casas carecen de acceso a una instalación local de tratamiento de aguas negras. El sistema típico tiene un tubo proveniente de la instalación de tubería de la casa, un tanque séptico, donde las bacterias digieren la materia orgánica y las sustancias sólidas se separan de las aguas negras; un campo de desagüé o de filtración; y el suelo.

El líquido de las aguas negras fluye del tanque a los tubos enterrados en el campo de desagüé. El suelo del campo de desagüé filtra el agua y el de sus alrededores repite la operación. Las sustancias sólidas se mantienen en el tanque y son bombeadas regularmente por compañías especializadas en mantenimiento de estas clases de sistema. Un sistema en debido estado de funcionamiento devuelve agua limpia y apta para consumo al medio ambiente a través del suelo.

Figura 34:

Esquema de descarga en pozo séptico.



Las aguas negras pueden contener nitrógeno, fosforo, bacterias y virus. Un sistema de pozos sépticos con averías puede contaminar el agua subterránea y las fuentes de agua potable con aguas cloacales sin tratar, y causar enfermedad e infección a las personas y a los animales. Los olores fétidos que despiden los sistemas sépticos con averías pueden ser nauseabundos. Las aguas cloacales sin tratar pueden contaminar los lagos, arroyos, represas y ríos. Un sistema de pozos sépticos con averías puede contaminar las aguas costeras vulnerables, aumentar la producción de flores de algas, reducir la contaminación de oxígeno en el agua y contaminar los lechos de producción de mariscos y las playas.

3.2.5.2 Pasos para realizar un cegado de pozos sépticos

Pasos a seguir para una correcta desinfección y cegado de pozos negros y sépticos son:

1. Desagotarlo completamente (Utilizando los servicios de HidroCleaner).
2. Desinfección: 100 kg. de cal viva. Esta se volcará a medida que se vaya rellenando el pozo.
3. Rellenar con material del lugar o cascajo en capa sucesivas debidamente compactadas de 25 centímetros.

3.2.6 Documentos relevantes a ser firmados por el usuario durante los procesos de intervención en los distintos sectores.

- a) Se deberá firmar un acuerdo con el cliente para que este desista de futuros reclamos, este documento será firmado durante el proceso de intervención social. INTERAGUA entregará el documento al contratista de socialización para que este dentro de sus obligaciones contractuales, la recolección de la firma del usuario.
- b) El acuerdo a suscribirse entre INTERAGUA y el usuario debe establecer las condiciones en las que se va a realizar el trabajo de conexión intradomiciliaria dentro de su propiedad. INTERAGUA entregará el documento durante el proceso de intervención social, el cual deberá ser firmado por el usuario.
- c) El documento de conformidad deberá estar firmado por el usuario, donde indiquen los trabajos realizados dentro de los domicilios. El contratista está en la obligación de entregar a INTERAGUA el documento debidamente firmado por el usuario y sociólogo responsable de la intervención social.

3.3 ANALISIS ECONÓMICO.

3.3.1 Ingresos por el uso del alcantarillado sanitario

En base a las encuestas realizadas en el sector a los usuarios que se beneficiaran de la construcción de intradomiciliarias y del uso del alcantarillado sanitario, por tanto, la disposición para el pago se hará de manera mensual en las planillas de servicios básicos. Por lo que el ingreso por el alcantarillado es de USD 11.138.033,53 tal como se demuestra en el **ANEXO 3**.

El rubro por el uso del alcantarillado corresponde al 80% del valor facturado por concepto de Agua Potable, este rubro corresponde para el desarrollo de los procesos de:

- a) Recolección y conducción de las aguas servidas;
- b) Tratamiento y disposición final de aguas residuales y derivados del proceso de depuración; y
- c) Operación y mantenimiento de la infraestructura asociada al servicio de alcantarillado sanitario.

Tabla 2:

Tabla de ingresos

INGRESO POR USO DE ALCANTARILLADO	\$ 11.138.033,53
TOTAL DE INGRESOS	\$ 11.138.033,53

3.3.2 Presupuesto del Proyecto

La elaboración del presupuesto es indispensable para la gestión de los costos dado que este es el consolidado del valor de cada actividad o paquetes de actividades, también se debe tener en cuenta la reserva de gerencia y la reserva de contingencia. Se deben tener en cuenta el valor de los costos directos como: actividades preliminares, redes de acueducto y alcantarillado, cimentación, estructura, mampostería, pañetes, instalaciones de red de gas, carpintería metálica y de madera, entre otros; de igual forma los costos indirectos como administración, mercadeo y publicidad, costos financieros, gastos notariales, etc. El presupuesto final debe ser aprobado por el gerente del proyecto, por lo

que se recomienda tener un formato general y su estandarización para futuros proyectos, esto permitirá el control de los costos durante la ejecución de la obra. (Castro-Fierro, 2022)

A continuación, se presenta un resumen general de un presupuesto referencial. En el **ANEXO 1 Y 2** se visualiza el detalle.

Tabla 3:

Tabla de presupuesto referencial

ITEM	PRESUPUESTO ACTUALIZADO
A Conexiones Intradomiciliarias de Alcantarillado Sanitario	2.444.628,24
B Cegamiento de Pozo Sépticos	899.968,19
C Socialización	146.150,00
D SUBTOTAL (A+B+C)	3.490.746,43
E 12% IVA (D) * 0,12 (Incluye IVA del indirecto del desalojo)	418.889,57
F 19% * Costo Indirecto (D x 0,10 x 1,12)	742.830,84
G TOTAL PROYECTO (D + E + F)	4.652.466,84

3.3.3 Cronograma del proyecto del Proyecto

Para una adecuada elaboración del cronograma se deben analizar secuencialmente las actividades, duración, recursos, y restricciones; este proceso debe ser controlado a medida que avanza e igualmente debe ser modificado cuando se presenten cambios durante la ejecución del proyecto. La mayor parte de los documentos se encuentran asociados, por ejemplo, de la aprobación del cronograma depende la línea base, para controlar la ejecución de actividades. (Castro-Fierro, 2022)

Los pasos recomendados para elaborar el cronograma son:

- Identifique las actividades y su proceso lógico de ejecución.
- Identificar las restricciones del cronograma.
- Elaboración de la EDT.
- Estimación del tiempo y recursos.

Las actividades pueden organizarse por paquetes de trabajo, crear el calendario en donde estarán programadas cronológicamente, se establecen relaciones entre ellas, se adecuan

los recursos y finalmente se aprueba el cronograma por parte del patrocinador. Debe controlarse periódicamente el cronograma, mediante fechas pactadas para tal fin, en donde se evalúan los cambios, se toman acciones de prevención y control monitoreando el proceso constructivo.(Castro-Fierro, 2022)

3.3.4 Gastos y costos del servicio del alcantarillado

Los gastos y costos económicos para la evaluación del proyecto incluyen los costos de inversión y los gastos de operación y mantenimiento del sistema, los cuales se calcularon considerando una vida útil del proyecto de 30 años.

En el **ANEXO 4**, se muestra el detalle de los costos y gastos, y a continuación se presenta un resumen de estos.

Tabla 4:

Costo de inversión inicial

Componentes	Valor (\$)
Conexiones Intradomiciliarias	3.258.200,52
Pozo Séptico	1.199.477,60
Socialización	194.788,72
Total de inversión	\$ 4.652.466,84

Tabla 5:

Resumen de gastos varios

COMPONENTES	VALOR
PERSONAL	243000
HERRAMIENTAS	10080
MATERIALES	27000
EQUIPOS	24720
TOTAL DE GASTOS	\$ 304.800,00

3.3.5 Análisis económico financiero

Se ha realizado una proyección de los estados de resultados del proyecto de cierre de pozos sépticos y construcción de conexiones intradomiciliarias en la parroquia Pascuales de la ciudad de Guayaquil, con el fin de analizar los ingresos, egresos y costos, y así

determinar la rentabilidad del proyecto. Esta información se encuentra detallada en el ANEXO 5.

Tabla 6:

Total, de Ingresos y Egresos

Ingresos Periodo 2023 A 2052	USD\$	\$	11.138.033,53
	USD\$	\$	11.138.033,53
Gastos Y Costos 2023 A 2052	USD\$	\$	4.957.266,84
inversión Inicial	USD\$	\$	4.652.466,84
Gastos Varios	USD\$	\$	304.800,00
Total de Gastos	USD\$	\$	4.957.266,84
Ganancia	USD\$	\$	6.180.766,69

Flujo de caja

Periodo	Años	Costo de inversión	Costo O&M	Total Costos (d)	Ingresos Proyecto (f)	Flujo Neto (h=F-d)
1	2023	\$ 2.049.653,00		\$ 2.049.653,00		\$ -2.049.653,00
2	2024		10160	10160	\$ 161.767,42	\$ 151.607,42
3	2025		10160	10160	\$ 170.826,40	\$ 160.666,40
4	2026		10160	10160	\$ 180.392,68	\$ 170.232,68
5	2027		10160	10160	\$ 190.494,67	\$ 180.334,67
6	2028		10160	10160	\$ 201.162,37	\$ 191.002,37
7	2029		10160	10160	\$ 212.427,46	\$ 202.267,46
8	2030		10160	10160	\$ 224.323,40	\$ 214.163,40
9	2031		10160	10160	\$ 236.885,51	\$ 226.725,51
10	2032		10160	10160	\$ 250.151,10	\$ 239.991,10
11	2033		10160	10160	\$ 264.159,56	\$ 253.999,56
12	2034		10160	10160	\$ 278.952,50	\$ 268.792,50
13	2035		10160	10160	\$ 294.573,84	\$ 284.413,84
14	2036		10160	10160	\$ 311.069,97	\$ 300.909,97
15	2037		10160	10160	\$ 328.489,89	\$ 318.329,89
16	2038		10160	10160	\$ 346.885,32	\$ 336.725,32
17	2039		10160	10160	\$ 366.310,90	\$ 356.150,90
18	2040		10160	10160	\$ 386.824,31	\$ 376.664,31
19	2041		10160	10160	\$ 408.486,47	\$ 398.326,47
20	2042		10160	10160	\$ 431.361,72	\$ 421.201,72
21	2043		10160	10160	\$ 455.517,97	\$ 445.357,97
22	2044		10160	10160	\$ 481.026,98	\$ 470.866,98
23	2045		10160	10160	\$ 507.964,49	\$ 497.804,49
24	2046		10160	10160	\$ 536.410,50	\$ 526.250,50
25	2047		10160	10160	\$ 566.449,49	\$ 556.289,49
26	2048		10160	10160	\$ 598.170,66	\$ 588.010,66
27	2049		10160	10160	\$ 631.668,22	\$ 621.508,22
28	2050		10160	10160	\$ 667.041,64	\$ 656.881,64
29	2051		10160	10160	\$ 704.395,97	\$ 694.235,97

30	2052	10160	10160	\$ 743.842,14	\$ 733.682,14
				VAN (12%)	\$ 8.793.740,53

CONCLUSIONES

- ❖ Se podrá visualizar los beneficios sociales, ambientales y sanitarios después de implementar un correcta descarga y disposición de aguas servidas dentro de cada sector a intervenir.
- ❖ Se podrá analizar qué porcentaje de ganancia se obtendrá anualmente antes y después de alcanzar el punto de equilibrio.
- ❖ A través del análisis financiero, se podrá estimar el tiempo necesario para presentar la proyección y el retorno.
- ❖ Supervisar y asegurarse de que se cumpla el contrato de construcción, para garantizar que el proyecto se realice conforme al plan de gestión descrito en el proyecto, especificaciones técnicas, planos, cronogramas de trabajo, recomendaciones de los especialistas y las normativas técnicas correspondientes.
- ❖ Llevar a cabo el control de los programas de obra, dentro del marco del programa general de construcción presentado por el contratista y aprobado por EMAPAG EP. En estos programas, la fiscalización supervisará tanto el avance físico como el económico de cada actividad realizada por el contratista, así como los recursos asignados, incluyendo materiales, mano de obra y equipos. Además, verificará los rendimientos obtenidos, comparándolos con los establecidos en la propuesta de construcción.

RECOMENDACIONES

- ❖ Al realizar las conexiones domiciliarias, es fundamental garantizar una unión adecuada a las tuberías colectoras, ya que con frecuencia este trabajo se lleva a cabo de manera deficiente, lo que puede contaminar las aguas subterráneas y causar asentamientos en las vías.
- ❖ Prevenir la acumulación de escombros y basura en las cajas de registro de aguas servidas, ya que esto puede causar su colapso y filtración hacia la superficie, generando malos olores y plagas.
- ❖ Dado que se trata de una alcantarilla, no se debe permitir la entrada de agua de lluvia, ya que su ingreso podría causar el colapso de las tuberías y del sistema en general.

REFERENCIAS

- Abreu, J. L. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *International Journal of Good Conscience*, 187-197. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)
- Amaya-Roncancio, A. J. G.-V. M. C. (2020). *Propuesta metodológica para la integración de algunas áreas del conocimiento del PMBOK®, como base para la toma de decisiones de viabilidad y factibilidad en los proyectos de construcción*. [Universidad católica de Colombia]. <https://hdl.handle.net/10983/24633>
- Amores Aguilar, M. A. (2014). *Diseño De Un Sistema de Evacuación De Aguas Residuales Domesticas Para Un Sector Ubicado Entre Las Cooperativas San Francisco I, San Francisco II y Sol Naciente En La Ciudad De Guayaquil*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/44653>
- Bastidas Sánchez, C. M. A. K. X. (2023). *Evaluación de las características fisicoquímicas y toxicológicas en aguas residuales de industrias farmacéuticas para la verificación de la calidad del agua en la parroquia Tarqui y Pascuales, provincia del Guayas, febrero 2023*. UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO.
- Cando Caluña, W. W., Larrea Camacho, J. F., Tobar Moran, M. R., & Touriz Bonifaz, M. A. (2020). Eliminación de excretas en la parroquia Pascuales y la presencia de enfermedades gastrointestinales durante enero hasta agosto de 2019. *RECIMUNDO*, 4(4), 213-223. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.213-223](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.213-223)
- Castillo Pinzón, & José Manuel del. (2020). *Lineamientos de gestión ambiental para el fortalecimiento de los canales de socialización del alcance del programa de conexiones intradomiciliarias. Estudio de caso barrio Chokolatal, Bahía Solano, Chocó* [Pontificia Universidad Javeriana]. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.38115>

- Castro-Fierro, X. (2022). *Administración de costos y presupuestos de obra civil, según el PMBOK ® 7MA edición*. Universidad Católica de Colombia.
- Chagoya, E. R. (2008). *Métodos y técnicas de investigación*. <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>.
- Donado H., R. (2020). *Plan de gestión para lodos generados en las PTAR-D de los municipios de Cumaral y san Martín de los llanos en el departamento del Meta* [Pontificia Universidad Javeriana]. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.13496>
- Gil, H. A., Cisneros, J. M., De Prada, J. D., Plevich, J. O., & Sanchez Delgado, A. R. (2013). Green technologies for the use of urban wastewater: economic analysis. *Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 8(3). <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1174>
- Hernández-Sampieri, R. , F.-C. C. y B.-L. P. (2017). Alcance de la Investigación. En *Metodología de la Investigación* (6.a ed., pp. 88-101). McGraw-Hill. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2792/510_06_color.pdf
- Julián Carlos Collado Latorre; José Manuel Navarro Jover. (2013). *ArcGIS 10 PRÁCTICAS PASO A PASO* (UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, Ed.).
- Mucha Hospinal, L. F., Chamorro Mejía, R., Oseda Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos que se toman para la población y muestra en trabajos de investigación. *Desafios*, 12(1). <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Organización Mundial de la Salud. (2022, marzo 21). *Saneamiento*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- Palacios Lara, J. B. (2020). *Análisis de factibilidad económica y financiera de una empresa de capacitaciones «Justo a Tiempo», en modalidad presencial y online*. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15844>

- PMI. (2008). *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS* (4.a ed.). Project Management Institute.
- Rivas Acosta, J. G. (2018). *Análisis Comparativo Económico del Presupuesto Estimado del Proyecto: Conexiones Domiciliarias y Sellado de Letrinas Sanitarias en Cooperativa Flor de Bastión (1005 Viviendas) en la Ciudad de Guayaquil*. [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29323>
- Sellado de pozos septicos y conexiones intradomiciliarias en Cooperativa 5 de Diciembre (2021).
- Valdez, E., & Vazquez, A. (2003). *Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales*. (A. M. D. México. Fundación ICA, Ed.). https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57031925/ingenieria_de_los_sistemas_de_tratamiento_y_disposicion_de_aguas_residuales_civilgeeks.pdf?1532022661=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIngenieria_de_los_sistemas_de_tratamiento_y_disposicion_de_aguas_residuales_civilgeeks.pdf&Expires=16
- Vargas, A. K. N., Calderón, J., Velásquez, D., Castro, M., & Núñez, D. A. (2020). Análisis de los principales sistemas biológicos de tratamiento de aguas residuales domésticas en Colombia. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(2), 315-322. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000200315>

ANEXO 1: PRESUPUESTO REFERENCIAL

PRESUPUESTO APROBADO					
CONEXIONES INTRADOMICILIARIAS					
CLAVE	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	MATERIALES		1		
1.1	SUMINISTRO		1		
1.1.1	SUMINISTRO PARA CONEXIONES INTRADOMICILIARIAS		1		
	TUBO PVC 110 MM.X 3 MTRS (AA.SS.).-(*))	m	46.183,40	3,38	156.099,89
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE DESAGUE PVC 50 MM	m	2.104,56	2,85	5.998,00
	TUBERIA DE PVC DE DOBLE PARED ESTRUCTURADA PARA ALCANTARILLADO, D EXTERIOR=175MM, D INTERIOR=160 MM, SERIE 6 (TUBOS DE 6M)	m	9.353,60	4,16	38.910,98
	TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC DE DOBLE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR = 160 MM. PARA RAMAL DOMICILIARIO	M	9.353,60	2,20	20.577,92
	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE DESAGUE DE 50 MM	U	1.169,20	2,97	3.472,52
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DESAGUE PVC DE 50 MM	U	1.753,80	2,47	4.331,89
	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DESAGUE PVC D=110MM X 90°	U	5.846,00	4,77	27.885,42
	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DESAGUE PVC D=110MM X 45°	U	1.169,20	4,77	5.577,08

	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE DESAGUE DE 110 A 50 MM	U	1.169,20	4,97	5.810,92
	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DESAGUE PVC D=50MM X 90°	U	5.846,00	3,43	20.051,78
	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DESAGUE PVC D=50MM X 45°	U	1.169,20	3,43	4.010,36
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DESAGUE DE 110 A 50 MM	U	1.753,80	4,97	8.716,39
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DESAGUE DE 110 MM	U	1.169,20	4,97	5.810,92
	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE DESAGUE DE 110 MM	U	1.169,20	5,97	6.980,12
	SIFÓN PVC 50MM DESAGUE	U	4.676,80	4,00	18.707,20
1.1.1	TOTAL DE SUMINISTRO PARA CONEXIONES INTRADOMICILIARIAS		1	332.941,39	332.941,39
1.1	TOTAL DE SUMINISTRO		1	332.941,39	
1	TOTAL DE MATERIALES		1	332.941,39	
2	OBRA CIVIL		1	182.614,90	182.614,90
2.1	INSTALACIÓN		1	174.123,70	174.123,70
2.1.1	ACTIVIDADES ADICIONALES DEL CONTRATISTA		1	-	-
	ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT	U	0	197,82	-
	PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA.PP. (INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y DIBUJO)	U	0	8,77	-
	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO-ALTIMÉTRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT	HA	0	255,95	-
	CENSO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AA.PP.	U	0	3,37	-

2.1	TOTAL DE ACTIVIDADES ADICIONALES DEL CONTRATISTA		1	-	-
2.1.2	PREPARACIÓN DE SITIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS SONDEO		1	-	
	PREPARACIÓN DE SITIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	m	0	0,30	-
2.1.2	TOTAL DE PREPARACIÓN DE SITIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS SONDEO		1	-	-
2.1.3	INSTALACIÓN DE CONEXIÓN INTRADOMICILIARIA		1	2.035.854,32	
	EXCAVACIÓN A MANO HASTA 1.50 M DE PROFUNDIDAD EN REKKENO CON CASCAJO	m3	13.153,50	12,40	163.103,40
	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	m3	6.079,84	5,65	34.351,10
	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3	2.923,00	12,59	36.800,57
	DESALOJO DE MATERIAL DE 5.01 KM A 10 KM (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	5.310,51	4,05	21.507,55
	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EN TERRENO PLANO L = APROX 60 METROS(INCLUYE SACO DE YUTE)	m3	11.107,40	12,56	139.508,94
	ACARREO MANUAL DE MATERIAL L = APROX 60 METROS EN CERRO O ESCALINATAS(INCLUYE SACO DE YUTE)	m3	1.461,50	28,68	41.915,82
	TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 110 MM . PARA RAMAL DOMICILIARIO	m.	46.183,40	2,11	97.446,97
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DESAGUE PVC 50 MM	m.	-	2,85	-
	RETIRO Y COLOCACIÓN DE ADOQUINES.	m2	-	9,68	-
	REPLANTILLO Y RECUBRIMIENTO DE ARENA	m3	7.015,20	14,30	100.317,36
	PERFILADA DE PAVIMENTO RIGIDO DE HS EN ACERA	m.	14.615,00	3,41	49.837,15
	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=0.10M, F'C=210 KG/CM2.	m2	14.615,00	19,67	287.477,05
	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO EN ACERA DE E = 0.10M. CON COMPRESOR.	m2	22.218,31	4,24	94.205,62

	CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE PASO DE HS DE 0.40 X 0.40 X 0.40 M INCLUYE TAPA DE H. A.	u.	5.846,00	93,19	544.788,74
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFILES METÁLICOS ÁNGULOS (50 X 50 X 4 MM)	m.	9.353,60	10,21	95.500,26
	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA ELECTROSOLDADA DE 5,5	m2	935,36	4,84	4.527,14
	ROTURA Y RESANE DE PARED DE CAJA DOMICILIARIA PARA EMPATE DE RAMAL DOMICILIARIO DE AA.SS.	u.	5.846,00	12,48	72.958,08
	RETIRO PIEZAS SANITARIAS	u.	4.559,88	6,30	28.727,24
	COLOCACIÓN PIEZAS SANITARIAS	u.	4.559,88	6,30	28.727,24
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALDOSA	m2	1.122,43	21,82	24.491,47
	REPARACIÓN DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE D= 1/2 Y 3/4	U	1.753,80	3,20	5.612,16
	BLOQUE DE ANCLAJE DE HS, F'c=280 KG/CM2	M3.	350,76	162,38	56.956,41
	DEMOLICIÓN A MANO DE PAREDES DE MAMPOSTERÍA	m2	467,68	1,26	589,28
	ROTURA DE HORMIGÓN SIMPLE DE E=0.10M A MANO.	m2	467,68	4,63	2.165,36
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CERÁMICA	m2	4.676,80	22,31	104.339,41
2.1.3	TOTAL DE INSTALACIÓN DE CONEXIÓN INTRADOMICILIARIA			2.035.854,32	2.035.854,32
2.1	TOTAL DE INSTALACIÓN		1	2.035.854,32	2.035.854,32
2.2	MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y FACTORES AMBIENTALES		1	8.491,20	
2.2.1	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN		1	8.430,00	
	COSTO TOTAL DE SEGURIDAD FÍSICA, INDUSTRIAL E SEÑALIZACIÓN DE CONFORMIDAD CON EL MANUAL DE INTERAGUA	GLOBAL	1	8.430,00	8.430,00
2.2.1	TOTAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN		1	8.430,00	8.430,00
2.2.2	RUBROS AMBIENTALES		1	715,55	
	MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM 10 Y PM2.5	h	0	31,88	-
	MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO	U	0	40,00	-
	CONTROL DE POLVO (AGUA)	m3	233,84	3,06	715,55
	MONITOREO Y MEDICIÓN DE AIRE NOX, SO2, CO2	h	0	38,25	-
	REUNIONES INFORMATIVAS	U	0	1.631,50	-
	INSTRUCTIVOS AMBIENTALES	U	0	3,06	-
2.2.2	TOTAL DE RUBROS AMBIENTALES		1	715,55	715,55
2.2	TOTAL DE MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y FACTORES AMBIENTALES		1	8.491,20	9.145,55
2	TOTAL DE OBRA CIVIL		1	2.044.345,52	2.044.345,52

3	COSTO DISPOSICIÓN MATERIAL DESALOJO A IGUANAS		1	-	
	DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE DESALOJO EN EL RELLENO SANITARIO LAS IGUANAS	tn	9.027,86	7,34	66.264,50
	COSTO INDIRECTO DE DISPOSICIÓN DE DESALOJO EN EL BOTADERO LAS IGUANAS	GLOBAL	1	1.076,83	1.076,83
3	TOTAL DE COSTO DISPOSICIÓN MATERIAL DESALOJO A IGUANAS		1	-	67.341,33
	SUBTOTAL DE PRESUPUESTO				2.444.628,24
				19% INDIRECTOS	464.479,37
				SUBTOTAL (SIN IVA)	2.909.107,61
				12% IVA	349.092,91
				SUBTOTAL (CON IVA)	3.258.200,52
	SUBTOTAL DE PRESUPUESTO Pozo				899.968,19
				19% INDIRECTOS	170.993,96
				SUBTOTAL (SIN IVA)	1.070.962,15
				12% IVA	128.515,46
				SUBTOTAL (CON IVA)	1.199.477,60
	SUBTOTAL DE PRESUPUESTO SOCIALIZACIÓN				146.150,00
				19% INDIRECTOS	27.768,50
				SUBTOTAL (SIN IVA)	173.918,50
				12% IVA	20.870,22
				SUBTOTAL (CON IVA)	194.788,72
					4.652.466,84

ANEXO 2: PRESUPUESTO REFERENCIAL

SELLADO DE POZO SÉPTICO					
PRESUPUESTO APROBADO					
PARTIDA	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	Cantidad	Precio Unitario	Total
1.	OBRA CIVIL				
1.1	INSTALACION				
1.1.1	ACTIVIDADES ADICIONALES DEL CONTRATISTA				
	ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT	u.	0,00	197,82	0,00
	PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA.PP (INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPGRÁFICO Y DIBUJO)	u.	0,00	8,77	0,00
	LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT	Ha	0,00	255,95	0,00
1.1.1	Total de ACTIVIDADES ADICIONALES DEL CONTRATISTA				0,00
1.1.2	PREPARACIÓN DEL SITIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS. SONDEO				
	PREPARACIÓN DEL SITIO Y REPLANTEO DE LA OBRA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS	m.	10.506,78	0,30	3.152,03
1.1.2	Total de PREPARACIÓN DEL SITIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS. SONDEO				3.152,03
1.1.3	SELLADO DE POZO SEPTICO				
	BOMBEO DE D=4".	GLOBAL	1,00	95.735,85	95.735,85
	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3	24.845,50	12,59	312.804,85
	ROTURA DE HORMIGÓN SIMPLE DE E=0.10M A MANO.	m2	16.953,40	4,63	78.494,24
	CAL PARA ESTABILIZACIÓN Y SECADO (INCLUYE TRANSPORTE)	SACO	4.384,50	7,00	30.691,50
	DESALOJO DE MATERIAL DE 15,01 A 20 KM (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	1.695,34	5,70	9.663,44
	REPOSICION DE HORMIGON SIMPLE DE E=0.10M, F'C=210 KG/CM2.	m2	16.953,40	19,67	333.473,38
1.1.3	Total de SELLADO DE POZO SEPTICO				860.863,26
1.1	Total de INSTALACION				864.015,29
1.2	MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y FACTORES AMBIENTALES				
1.2.1	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN				
	COSTO TOTAL DE SEGURIDAD FISICA, INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN DE CONFORMIDAD CON EL MANUAL INTERAGUA.	Global	1,0	35.952,90	35.952,90
1.2.1	Total de SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN				35.952,90

1.2.2	RUBROS AMBIENTALES				
	MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO	Hora	0,0	40,00	0,00
	MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM 10 Y PM 2,5	Hora	0,0	31,88	0,00
	CONTROL DE POLVO (AGUA)	m3	0,0	3,06	0,00
	MONITOREO Y MEDICION DE AIRE NOX, SO2, CO2	Hora	0,0	38,25	0,00
	EVENTOS DE CAPACITACIÓN PARA FISCALIZADORES Y A PERSONAL DE CONTRATISTA	u.	0,0	1631,50	0,00
1.2.2	Total de RUBROS AMBIENTALES		1,0		0,00
1.2	Total de MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y FACTORES AMBIENTALES		1,0		35.952,90
1	Total de OBRA CIVIL		1,00		899.968,19
2	COSTOS DISPOSICION MATERIAL DESALOJO A IGUANAS				
	DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE DESALOJO EN EL BOTADERO DE LAS IGUANAS	Tn.	0	7,34	0,00
2	TOTAL DE COSTOS DISPOSICION MATERIAL DESALOJO A IGUANAS		0		0,00
	Subtotal de Presupuesto				\$ 899.968,19
			19% INDIRECTOS		\$ 170.993,96
			SUBTOTAL (SIN IVA)		\$ 1.070.962,15
			12% IVA		\$ 128.515,46
			SUBTOTAL (CON IVA)		\$ 1.199.477,60
			TOTAL		\$ 1.199.477,60

ANEXO 3: INGRESO POR COBRO DE ALCANTARILLADO

Costo total Proyecto	\$4.652.466,84	
Índice de crecimiento	5,60%	
Consumo de agua/hab	800	lit/día
Consumo de agua/ hab	318,5	m3/año
costo m3 agua	0,496	(datos proporcionados por Interagua)
% tasa alcantarillado	80%	(datos proporcionados por Interagua)

Per	Año	población	Población Acumulada	Consumo Agua (m3/año)	Ingreso de agua Potable	Ingreso aclantarillado
1	2023	5000	1000			
2	2024	280	1280	407.680	\$ 202.209,28	\$ 161.767,42
3	2025	72	1352	430.510	\$ 213.533,00	\$ 170.826,40
4	2026	76	1427	454.619	\$ 225.490,85	\$ 180.392,68
5	2027	80	1507	480.077	\$ 238.118,34	\$ 190.494,67
6	2028	84	1592	506.962	\$ 251.452,96	\$ 201.162,37
7	2029	89	1681	535.351	\$ 265.534,33	\$ 212.427,46
8	2030	94	1775	565.331	\$ 280.404,25	\$ 224.323,40
9	2031	99	1874	596.990	\$ 296.106,89	\$ 236.885,51
10	2032	105	1979	630.421	\$ 312.688,87	\$ 250.151,10
11	2033	111	2090	665.725	\$ 330.199,45	\$ 264.159,56
12	2034	117	2207	703.005	\$ 348.690,62	\$ 278.952,50
13	2035	124	2331	742.374	\$ 368.217,29	\$ 294.573,84
14	2036	131	2461	783.946	\$ 388.837,46	\$ 311.069,97
15	2037	138	2599	827.848	\$ 410.612,36	\$ 328.489,89
16	2038	146	2745	874.207	\$ 433.606,65	\$ 346.885,32
17	2039	154	2898	923.163	\$ 457.888,63	\$ 366.310,90
18	2040	162	3061	974.860	\$ 483.530,39	\$ 386.824,31
19	2041	171	3232	1.029.452	\$ 510.608,09	\$ 408.486,47
20	2042	181	3413	1.087.101	\$ 539.202,14	\$ 431.361,72
21	2043	191	3604	1.147.979	\$ 569.397,46	\$ 455.517,97
22	2044	202	3806	1.212.266	\$ 601.283,72	\$ 481.026,98
23	2045	213	4019	1.280.152	\$ 634.955,61	\$ 507.964,49
24	2046	225	4244	1.351.841	\$ 670.513,12	\$ 536.410,50
25	2047	238	4482	1.427.544	\$ 708.061,86	\$ 566.449,49
26	2048	251	4733	1.507.487	\$ 747.713,32	\$ 598.170,66
27	2049	265	4998	1.591.906	\$ 789.585,27	\$ 631.668,22
28	2050	280	5278	1.681.053	\$ 833.802,05	\$ 667.041,64
29	2051	296	5574	1.775.191	\$ 880.494,96	\$ 704.395,97

30	2052	312	5886	1.874.602	\$ 929.802,68	\$ 743.842,14	
				totales	\$ 13.922.541,91	\$ 11.138.033,53	
						Total ganancia	\$ 6.485.566,69

ANEXO 4: SERVICIO DE ALCANTARILLADO

COSTO DE INVERSION

Componentes	Valor (\$)
Conexiones Intradomiciliarias	3.258.200,52
Pozo Séptico	1.199.477,60
socialización	194.788,72
Total de inversión	\$ 4.652.466,84

GASTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

PERSONAL (ETAPA INICIAL- 6 MESES)

NOMBRE DEL CARGO	CANTIDAD	TIEMPO	R. MENSUAL (\$)	T. SEMEST (\$)
Ing. Civil (sanitario)	1	1	950	5700
Operador	1	1	400	2400
Total	2			8100

HERRAMIENTAS

Rubros	CANTIDAD	TIEMPO	v útil (años)	P. Total
carretilla	2	35	2	70
palas	2	11	1	22
pico	2	10	2	20
valiza	2	12	1	24
ropa trabajo y seguridad	2	80	1	160
Pruebas de Laboratorio	4	10	1	40
Total	14			336

EQUIPOS

Rubros	CANTIDAD	TIEMPO	Tiempo (meses)	P. Total
Vehículos	2	150	6	900
Total	2			900

LABORATORIO

Rubros	UNIDAD	CANTIDAD	P Unitario	P. Total
--------	--------	----------	------------	----------

cloro	kilos	200	2,72	544
tubería	m	20	6	120
cemento	sacos 50 kilos	20	8	160
Total				824

DETERMINACION DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nº	AÑO	PERSONAL	HERRAMIENTAS	EQUIPO	MATERIALES	TOTAL
1	2023	8100	336	900	824	10160
2	2024	8100	336	900	824	10160
3	2025	8100	336	900	824	10160
4	2026	8100	336	900	824	10160
5	2027	8100	336	900	824	10160
6	2028	8100	336	900	824	10160
7	2029	8100	336	900	824	10160
8	2030	8100	336	900	824	10160
9	2031	8100	336	900	824	10160
10	2032	8100	336	900	824	10160
11	2033	8100	336	900	824	10160
12	2034	8100	336	900	824	10160
13	2035	8100	336	900	824	10160
14	2036	8100	336	900	824	10160
15	2037	8100	336	900	824	10160
16	2038	8100	336	900	824	10160
17	2039	8100	336	900	824	10160
18	2040	8100	336	900	824	10160
19	2041	8100	336	900	824	10160
20	2042	8100	336	900	824	10160
21	2043	8100	336	900	824	10160
22	2044	8100	336	900	824	10160
23	2045	8100	336	900	824	10160
24	2046	8100	336	900	824	10160
25	2047	8100	336	900	824	10160
26	2048	8100	336	900	824	10160
27	2049	8100	336	900	824	10160
28	2050	8100	336	900	824	10160
29	2051	8100	336	900	824	10160
30	2052	8100	336	900	824	10160
TOTAL		243000	10080	27000	24720	304800

RESUMEN DE GASTOS OPERATIVOS

COMPONENTES	VALOR
PERSONAL	243000
HERRAMIENTAS	10080
MATERIALES	27000
EQUIPOS	24720
TOTAL DE GASTOS	\$ 304.800,00

ANEXOS 5: ANALISIS DE RESULTADOS

Ingresos Periodo 2023 A 2052	USD\$	\$ 11.138.033,53
	USD\$	11.138.033,53
Gastos Y Costos 2023 A 2052	USD\$	\$ 4.957.266,84
inversión Inicial	USD\$	4.652.466,84
Gastos Varios	USD\$	304.800,00
Total de Gastos	USD\$	\$ 4.957.266,84
Ganancia	USD\$	\$ 6.180.766,69