

INFORME TÉCNICO No. MAATE-DZ03-INF-2025-0001

De: SOLIS ESCOBAR ERNESTO LEONARDO
ANALISTA DIRECCIÓN ZONAL 3

Para: PINO CACERES MARCELO PATRICIO
DIRECTOR DIRECCIÓN ZONAL 3

Asunto: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE
QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL
PARA LA CIUDAD DE QUERO"

Fecha: 11 de abril de 2025

1 ANTECEDENTES

El GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO, mediante oficio No. MAATE-APS-2025-0044-O de 6 de enero de 2025 con trámite No. MAATE-VT-2024-0010, pone a consideración de la DIRECCIÓN ZONAL 3 el "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO", con el objeto de que se realice la revisión, aprobación y emisión de la viabilidad técnica del proyecto.

El proyecto lo promueve y desarrolla el GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO y ha sido ejecutado mediante la contratación de la ING. CARLOS LARA, Administrado por ING. MANUEL SANCHEZ y fiscalizado ING. GABRIEL VELASTEGUI.

El proyecto lo promueve y desarrolla el GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO y ha sido ejecutado por NO REGISTRA del GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO.

Mediante oficio No. MAATE-APS-2024-0008-O de 30 de diciembre de 2024, con trámite No. MAATE-VT-2024-0010, pone a consideración de la DIRECCIÓN ZONAL 3 el "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO" lo cual origino el informe técnico MAATE-DZ03-INF-2025-0017 de 17 de marzo de 2025, y comunicado mediante oficio No. MAATE-DZ03-VT-2025-0002-O de 19 de marzo de 2025.

2 MARCO LEGAL

De conformidad con la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del

Agua y su Reglamento, publicado en el Registro Oficial No.305 del 06 de agosto de 2014; Artículo 18, referente a las Competencias y Atribuciones de la Autoridad Única del Agua en su literal m) textualmente señala: *"Emitir informe técnico de viabilidad para la ejecución de los proyectos de agua potable, saneamiento, riego y drenaje"*; en tal virtud el presente documento constituye la aplicación de políticas y normas

3 GENERALIDADES

El *"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO"*, se ubica en la provincia de *TUNGURAHUA*, cantón *QUERO*, los limites son al norte con 9848800, al sur con 9844400, al este con 767000 y al oeste con 766400, la extensión del cantón es de 179 km², la extensión del proyecto es de 132.75 ha, la temperatura media es de 16 C°; y, su altitud es de 3,000 m.s.n.m., las coordenadas del proyecto son:

| COORDENADAS UTM WGS 84 ZONAS 17 SUR | | |
|-------------------------------------|---------|-----------|
| CIUDAD | ESTE | NORTE |
| QUERO | 766,089 | 9,847,375 |

4 DOCUMENTACIÓN REVISADA

La documentación entregada por el *GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO*, está integrada por la siguiente información:

- Documento de recepción del proyecto (acta única de recepción o informe final de fiscalización o administrador) *
- Link de descarga de proyecto *
- Documento de recepción del proyecto (acta única de recepción o informe final de fiscalización o administrador) *

5 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Luego de la revisión del *"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO"*, se deja constancia que las memorias de diseño, presupuestos, especificaciones, manuales, planos y demás requerimientos del estudio, son de entera responsabilidad de los diseñadores en su aplicación constructiva.

A continuación, se describe los componentes del proyecto de:

5.1 Alcantarillado Sanitario

Los parámetros aplicados son: período de diseño $n = 25$ años, en base al material utilizado para las tuberías de redes (PVC estructurado); $i = 1,00$ %, valor de crecimiento poblacional adoptado para la Sierra; dotación futura = 180 lt/hab/día, valor recomendado en la Norma CO10.07-601 "Abastecimiento de agua potable y eliminación de aguas residuales en el área urbana" para poblaciones entre 5000 a 50000 habitantes en clima frío. La zona motivo del estudio corresponden a la parroquia matriz, barrio Quiambe y Barrio Santa Rosa, en las cuales se localiza un total de población actual de 5092 habitantes, que proyectada a 25 años se tienen 6664 habitantes. Se han considerado también en el diseño, el caudal de retorno en 70% del caudal mediodiario de agua potable. El caudal de infiltración, $Q_i = 0.2$ l/s*habitante. El caudal de aguallícitas que se determina por la expresión de $Q_{inf} = 0.2$ lt/sg * hab, ya que el proyecto contempla alcantarillado separado. Finalmente, el factor de mayoración $M = 1.856$, que se obtuvo mediante los aforos en sitio durante 24 horas. Con estos parámetros, los caudales de diseño obtenidos son: La Matriz y Quiambe $Q_m = 9,46$ l/s, Santa Rosa $Q_m = 0.27$ l/s. Las zonas de aporte determinadas son: La Matriz 40.23 Ha $Q_m = 7,48$ l/s, Quiambe 90.86 Ha $Q_m = 10,26$ l/s, Santa Rosa 2,83 Ha $Q_m = 0,50$ l/s. Las redes de recolección se han diseñado con un diámetro mínimo de 220mm de tubería PVC en una longitud de 24086 metros y un pequeño tramo con un diámetro de 335mm en una longitud de 105.03 metros. Se utilizará una longitud de 669.22 metros de la tubería existente. Los pozos de revisión tendrán un diámetro interno de 0.90 metros y paredes de 0.20 m de espesor, la forma será de un cilindro en el cuerpo y cónica en la parte superior con su respectiva tapa. Se estiman un total de 385 pozos sanitarios. Respecto al sistema de alcantarillado se han diseñado las plantas de tratamiento del siguiente modo: PTAR Santa Rosa $Q_m = 0.27$ l/s, PTAR La Concepción (Matriz y Quiambe) $Q_m = 9,46$ l/s. La planta de tratamiento de Santa Rosa contiene los siguientes componentes: trampa de grasas, fosa séptica, filtro biológico, lecho filtrante, filtro anaerobio y desinfección; mientras que la planta de tratamiento de la Concepción (La Matriz y Quiambe) tiene: unidad de control y medición de caudal, rejilla, desarenador, reactor anaerobio de flujo ascendente, sistema de distribución de agua residual, colector de gas, Sedimentador, vertedero de salida, secado de lodos, lecho filtrante, vertedero de salida, canaleta recolectora y desinfección.

5.2 Alcantarillado Pluvial

Para el diseño pluvial se zonificó a la ciudad en áreas tributarias considerando la topografía y los aspectos urbanísticos, los diversos usos de suelo y la expansión a futuro de la ciudad; se tiene lo siguiente: Zona 1 con 26,1436 ha y descarga en Jun Jun, Zona 2 con 15.5914 ha y descarga en Circunvalación, Zona 3 con 25,2580 ha y descarga en Santa Rosa, Zona 4 con 15,4105 ha y descarga en Emisario. Para la intensidad de la lluvia se consideró los datos de precipitación máxima en 24 horas de la estación M0258 Querochaca y sus respectivas ecuaciones para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años. El coeficiente de escorrentía está en función del tipo de cobertura de suelo, para ello se utilizó un dron de alta resolución donde se determinó zonas adoquinadas, área abierta, área construida, parque, techo impermeable, asfalto y tierra. Las redes de recolección se han diseñado con un diámetro mínimo de 250mm y un máximo de 650 mm de tubería PVC. De la tubería existente se utilizará una longitud de 5879.40 metros y la tubería nueva corresponde a una longitud de 13970.54, totalizando un valor de 19849.94 metros. Los pozos de revisión tendrán un diámetro interno de 1.00 metros y paredes de 0.20 m de espesor, la forma será de un cilindro en el cuerpo con su respectiva tapa. Se estiman un total de 132 pozos pluviales nuevos. En las descargas se realizarán los respectivos disipadores de energía para evitar el socavamiento de las estructuras.

5.5 COMPONENTE AMBIENTAL

Se ha preparado el componente ambiental del "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO" la que ha sido elevada al sistema SUIA, que se detalla a continuación:

5.7 DOCUMENTOS LEGALES QUE ACREDITEN TENENCIA DE PROPIEDAD

ESCRITURAS

5.8 AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA

5303-05-CNRH

5.9 FICHA TÉCNICA

Una vez revisada la documentación, se presenta a continuación los datos principales del proyecto resumido en la siguiente ficha técnica.

| FICHA TÉCNICA <i>Alcantarillado Pluvial</i> | |
|--|---|
| DIRECCIÓN ZONAL | <i>DIRECCIÓN ZONAL 3</i> |
| PROVINCIA | <i>TUNGURAHUA</i> |
| CANTÓN | <i>QUERO</i> |
| NOMBRE DEL PROYECTO | <i>"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO"</i> |
| SECTORES BENEFICIADOS | <i>LA MATRIZ, QUIAMBE, SANTA ROSA</i> |
| PERÍODO DE DISEÑO | <i>25 años</i> |
| ÁREA DE COBERTURA | <i>132.75 hectáreas</i> |
| DOTACIÓN | <i>180 l/hab/día</i> |
| NÚMERO DE HABITANTES BENEFICIADOS | Actual = <i>5,092</i> habitantes Futura = <i>6,664</i> habitantes |
| PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA | Plazo estimado según cronograma <i>Alcantarillado</i> |

| | |
|--|-------------------------------|
| | <i>Pluvial 5 meses</i> |
| PRESUPUESTO REFERENCIAL PROYECTO | TOTAL USD 1,578,267.21 |
| PRESUPUESTO REFERENCIAL FISCALIZACIÓN | TOTAL USD 207,000.86 |

| FICHA TÉCNICA <i>Alcatarrillado Sanitario</i> | |
|--|---|
| DIRECCIÓN ZONAL | <i>DIRECCIÓN ZONAL 3</i> |
| PROVINCIA | <i>TUNGURAHUA</i> |
| CANTÓN | <i>QUERO</i> |
| NOMBRE DEL PROYECTO | <i>"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO"</i> |
| SECTORES BENEFICIADOS | <i>LA MATRIZ, QUIAMBE, SANTA ROSA</i> |
| PERÍODO DE DISEÑO | <i>25 años</i> |
| ÁREA DE COBERTURA | <i>132.75 hectáreas</i> |
| DOTACIÓN | <i>180 l/hab/día</i> |
| NÚMERO DE HABITANTES BENEFICIADOS | Actual = <i>5,092</i> habitantes Futura = <i>6,664</i> habitantes |
| PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA | Plazo estimado según cronograma <i>Alcatarrillado Sanitario 7 meses</i> |
| PRESUPUESTO REFERENCIAL PROYECTO | TOTAL USD 1,699,875.45 |
| PRESUPUESTO REFERENCIAL FISCALIZACIÓN | TOTAL USD 207,000.86 |

6 RECEPCIÓN DEL PROYECTO

El "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO", fue ejecutado por ING. CARLOS LARA, fiscalizado por ING. GABRIEL VELASTEGUI, y mediante ACTA, de 18 de febrero de 2021, se recibió a entera satisfacción el proyecto a nombre del GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO

MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO.

7 INSPECCIÓN TÉCNICA

La inspección técnica se realizó los 5 de febrero de 2025, con el acompañamiento de los técnicos del GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO.

La inspección técnica se realizó los 5 de febrero de 2025, con el acompañamiento de los técnicos del GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO. Es importante destacar que la edad aproximada de funcionamiento del sistema es de 35 años, se conoce que este fue construido en el año 1995 por el ex IEOS, la concepción inicial del sistema fue de un alcantarillado separado, pero en la actualidad funciona como un sistema combinado, no cuenta con plantas que tratan el agua antes de ser vertidas al cuerpo receptor (Río Pachanlica). Las ampliaciones del servicio no han hecho respetando la separación de las redes y no existe tal separación de caudales, lo que contribuye a que luego de una tempestad varios tramos de las redes de la ciudad colapsen por falta de capacidad de las tuberías, los sumideros del sistema pluvial en su gran mayoría están tapados o no existen, por lo que no cumplen con su cometido y las aguas lluvias escurren por las calzadas hasta los puntos más bajos de la ciudad, causando inundaciones y daños a la propiedad privada. Si bien el sistema existente cumple parcialmente con su función, esto es la de recolectar, conducir y depositar las aguas servidas sanitarias en los puntos establecidos como descarga, cuando hay aporte pluvial las condiciones hidráulicas de funcionamiento son completamente diferentes, debido al incremento de caudal. Debido al incremento de la población durante el tiempo de funcionamiento del sistema 22 tramos de red no tienen la capacidad hidráulica necesaria para evacuar los aportes sanitarios y pluviales, en condiciones actuales. Así mismo, 12 tramos de la red existente tienen pendientes muy elevadas que sobre pasan la velocidad máxima, lo que ha ocasionado que las tuberías estén bastante desgastadas, en los que se puede apreciar un cambio significativo en el diámetro y forma del tubo. En cuanto al material de los tubos, en su gran mayoría son de hormigón simple con diámetros muy pequeños, que no cumplen con los mínimos según la norma. Con relación al sistema pluvial, los sumideros de calzada en la mayoría de casos están conectados a la red sanitaria, y muchos están tapados por el asfalto de las vías, las acometidas domiciliarias están conectadas a la red pluvial. En muchos casos existen redes sanitarias conectadas al alcantarillado pluvial. En el momento los sistemas están colapsados desde el punto de vista técnico, sin embargo, es posible reutilizar los tramos de tubería que están contruidos con PVC, y los pozos de revisión que están en buen estado y cumplen con la normativa. Haciendo nuevamente énfasis en la antigüedad de las redes existentes, y en las condiciones de funcionamiento actuales, se colige que el sistema ha cumplido con su vida útil.

8 CONCLUSIONES

- La consultora **ING. CARLOS LARA**, administrador de contrato **ING. CARLOS LARA**, Fiscalización Externa **ING. GABRIEL VELASTEGUI** y **GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SANTIAGO DE QUERO**, tienen la responsabilidad de todos los trabajos efectuados en el "**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO**", y consecuentemente son legal y económicamente responsables de la validez científica y técnica del proyecto.

- La documentación técnica del proyecto presentada, cumplen con los requisitos del “Manual de procedimientos para la emisión de la viabilidad técnica y aprobación de Términos de Referencia para estudios y diseños de proyectos de agua potable y saneamiento” y la normativa legal vigente.
- Este proyecto se aprueba bajo las condiciones establecidas en este Informe Técnico, cualquier reforma que se pretenda realizar antes del inicio del proceso de contratación, deberá ser comunicada a la **DIRECCIÓN ZONAL 3** del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, para su aceptación.

9 RECOMENDACIÓN

El “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA CANTONAL DE QUERO Y SU TRATAMIENTO CON PARTICIPACION SOCIAL PARA LA CIUDAD DE QUERO”, se encuentra acorde a las normas de diseño vigentes, se recomienda continuar con el proceso tendiente a otorgar la Viabilidad Técnica.

Elaborado por:

**SOLIS ESCOBAR ERNESTO
LEONARDO
ANALISTA DIRECCIÓN ZONAL 3**

Revisado por:

**ASQUI AGUAYO DIEGO PAUL
RESPONSABLE UNIDAD APS**