

**DIRECCIÓN DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: *EVALUACIÓN Y REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA
JUAN MONTALVO-CAYAMBE*

Entidad Solicitante: Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento Juan Montalvo (JAAPS.JM).

Entidad proponente: Universidad Politécnica Salesiana. Carrera Ingeniería Civil

Quito, Diciembre, 2020

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Campus Sur, Av. Rumichaca s/n y Morán Valverde. Teléfonos: 3962 800 / 3962 900 ext. 2318.
Teléfono directo: 3962 893. Correo electrónico: msoria@ups.edu.ec



1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Título del proyecto

Evaluación y repotenciación del sistema de agua potable en la parroquia Juan Montalvo-Cayambe

1.2. Área del Conocimiento:

Ciencia y Tecnología

1.3. Tiempo de Duración

1.3.1. Fecha de inicio: 3 de diciembre de 2020

1.3.2. Fecha de finalización: 1 de diciembre de 2021

1.3.3. Duración total: 12 meses

1.4. Instituciones participantes

Institución	Contacto
Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento Juan Montalvo RUC 1793011888001	Ing. Agr. Marco Álvarez Presidente- JAAPS.JM
Universidad Politécnica Salesiana	Carrera de Ingeniería Civil: Docente coordinador de Vinculación con la Sociedad Ing. Msc. Arq. Doris Andrade dandrades@ups.edu.ec

1.5. Financiamiento (Resumen del presupuesto)

Institución	Monto	Observaciones
UPS	USD\$ 1,312.3	El valor de \$ 1,012.3 no es un monto desembolsable para la UPS, corresponde a las horas asignadas al docente en el distributivo, 300 dólares es el valor desembolsable por la UPS, correspondiente a la movilización e impresiones a la comunidad.
Estudiantes UPS	USD\$ 380	El valor de \$ 380 son valores no desembolsados. El valor de, gastos de ingeniería, ensayo in situ, procesamiento de información, elaboración de planos. Este valor dividido entre 2 estudiantes, cada uno debe realizar un pago de \$ 400 dólares.



GADIP-CAYAMBE JAAPS-JM	USD \$ 4510	Este costo será asumido por el GADIP-CAYAMBE, para levantamiento topografía, estudios de agua, mientras que la JAAPS-JM asume los gastos de estudios de suelo, alimentación, transporte, alojamiento, materiales, insumos y logística.
---------------------------	-------------	--

1.6. Justificación

Es importante la realización de este proyecto por la escasez, contaminación, alta concentración de sedimentos, y altos contenidos de hierro que atraviesa el sistema de agua potable de la parroquia Juan Montalvo, esto ha creado un problema muy grave a los moradores del sector.

Los habitantes de la parroquia Juan Montalvo, han manifestado que sufren de problemas de déficit de agua para el consumo humano, servicio básico y además aseguran que el agua que reciben tiene un color amarillento (agua dura), lo cual piden a la Junta de agua potable plantear soluciones a los problemas antes mencionados.

Ante esta situación se hace necesario realizar la evaluación, diagnóstico, definir alternativas del sistema de agua potable de la parroquia de Juan Montalvo, con el fin de dar una solución técnica, económica y ambiental, mejorando la calidad de vida de los usuarios.

El proyecto entregara los diseños de la alternativa definitiva para el correcto funcionamiento del sistema de agua potable de la parroquia Juan Montalvo.

Y en el caso de no realizarlo, el problema se acrecentará influyendo negativamente en la población actual y futura de la parroquia de Juan Montalvo y por ende en los que administran la Junta de agua potable, además la presente investigación puede servir como guía para futuros proyectos de parroquias aledañas que sufren por similares problemas en el sistema de agua potable.

1.7. Localización

El proyecto se realizara en la parroquia Juan Montalvo, ubicado en el cantón Cayambe en la provincia de Pichincha. Geográficamente la parroquia está localizada en las siguientes coordenadas:

UTM -WGS 84 SIRGAS: 818178.37E, 4460.46 N
Altitud: 2829 m.s.n.m.

1.8. Limites

Norte: Parroquia de Cayambe

Sur: El Chaco - Napo

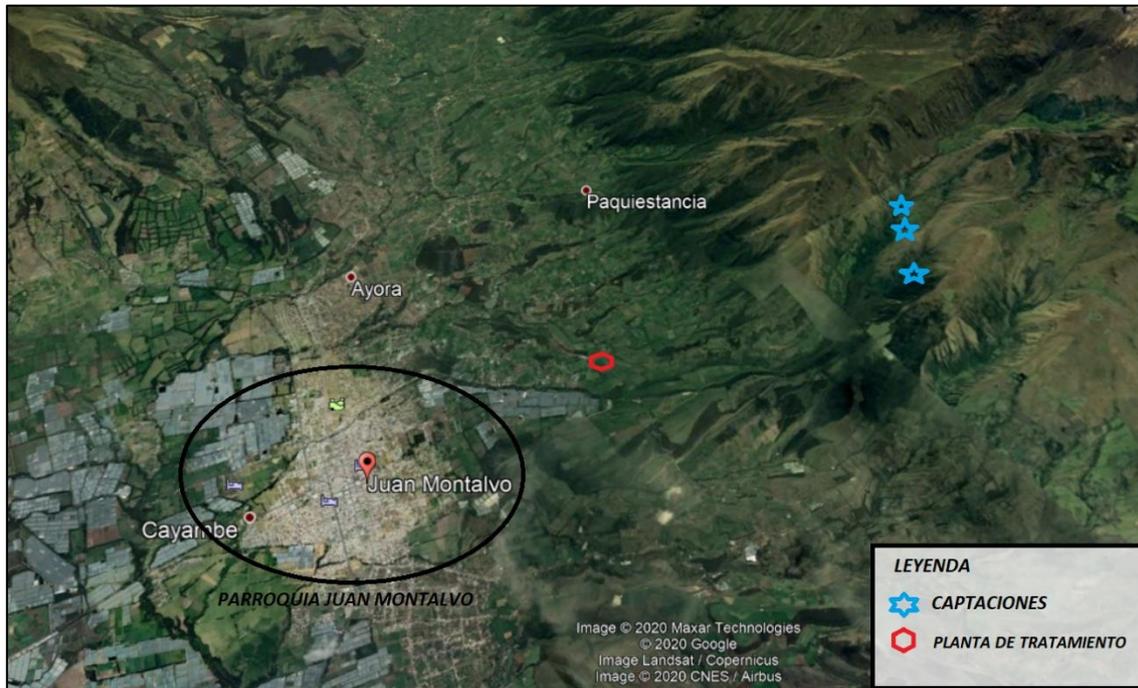
Este: Parroquia de Olmedo

Oeste: Parroquia de Cangahua



A continuación, se muestra la ubicación geográfica.

Figura 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Google Earth 2020; Elaborado por: Autores

1.9. Línea base

Para llegar a las captaciones del proyecto se necesita de un vehículo 4*4 el mismo que llegará hasta antes de llegar al refugio del volcán Cayambe, luego de ello se toma una ruta estratégica en un sendero por aproximadamente 2 horas, realizando un recorrido de bajada por toda la cuenca hidrográfica de estudio.

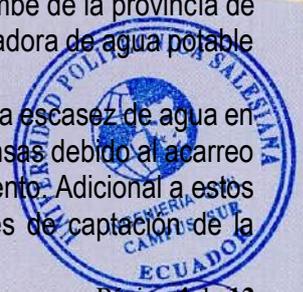
El camino que recorre la línea de conducción de las tres vertientes existentes en el proyecto hasta la planta de tratamiento ubicada sector de Totorauco, se encuentra rodeado por vegetación y existen tramos donde los senderos no son seguros e inestables.

En las zonas de captación se puede encontrar zonas ganaderas propias de los habitantes del sector, en el recorrido se puede encontrar cámaras rompe presión, además de tuberías que por falta de mantenimiento ya no se encuentran en operación.

1.10. Situación problematizante (problema, oportunidad, y/o necesidad)

La parroquia Juan Montalvo es una de las tres parroquias que conforman el cantón Cayambe de la provincia de Pichincha, tiene una población aproximada de 18,000 habitantes según la junta administradora de agua potable y saneamiento (JAAPS).

Uno de los principales problemas que padece actualmente la parroquia Juan Montalvo es la escasez de agua en la época de estiaje. Otro problema es la contaminación del agua en épocas de lluvias intensas debido al acarreo de sedimentos de las fuentes (quebradas) de donde captan el agua para su aprovechamiento. Adicional a estos problemas, se ha detectado contenido de hierro en altos porcentajes en las vertientes de captación de la



parroquia Juan Montalvo como se puede observar en la Figura 1, que incluso ha llegado a taponar las tuberías de conducción desde las captaciones hasta la planta de tratamiento, lo cual ha obligado a realizar el cambio de las mismas cada cierto periodo.



Figura 1
Presencia de hierro en vertientes de las captaciones

Nota. Se presenta el contenido de hierro en diferentes vertientes del sistema de agua potable. Elaborado por: Los autores.

En la actualidad la parroquia Juan Montalvo recoge agua de tres vertientes proveniente del volcán Cayambe, sector la Chozas, las cuales sumadas alcanzan un caudal aproximado de 13.00 l/s, el mismo que está autorizado por la SENAGUA y es conducido directamente hasta la planta de tratamiento que se encuentra ubicada en el sector de Totorauco la misma que tiene una capacidad máxima de 12 l/s, a su vez conjuntamente con la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento de Juan Montalvo (JAAPS), se constató in situ, que las vertientes antes mencionadas, al tener grandes cantidades de sedimentos y minerales como es el hierro, el sistema no cuenta con obras de captación, desarenadores y en el caso de la planta de tratamiento no cuenta con sedimentadores, floculadores y/o técnicas de separación de sedimentos en suspensión y hierro que cumplan la normativa.

Una alternativa que la Junta optó para detener los sedimentos en épocas lluviosas es el de desviar el caudal de una de las quebradas que más contamina, reduciendo el caudal de captación, lo que ha contribuido más aún en ahondar el problema de escasez del agua.

Matriz de involucrados

Actores	Descripción	Número
Docentes	Carrera de Civil	2



Estudiantes	Carrera de Civil	2
total		4

Matriz de Beneficiarios

Beneficiarios	Descripción	Número
Indirectos	Los beneficiarios indirectos son los miembros de Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado de Juan Montalvo (JAAP.JM.)	400 socios
Directos	Los beneficiarios directos son los habitantes de la parroquia de Juan Montalvo - Cayambe	18,000 habitantes

2. OBJETIVOS

2.1. General

- Diseñar una alternativa del sistema de agua potable, cumpliendo con la normativa del EPMAPS-Q, lo cual permitirá satisfacer las necesidades de la parroquia Juan Montalvo - Cayambe..

2.2. Específicos

- Efectuar el diagnóstico del funcionamiento del sistema de agua potable actual de acuerdo con las normas del EPMAPS-Quito, que permita detectar las falencias del sistema.
- Definir alternativas de mejoramiento de la red de agua potable actual, cumpliendo con la normativa EPMAPS- Quito, para definir la solución técnica-económica-ambiental óptima.
- Diseñar la alternativa seleccionada cumpliendo los estándares de calidad de la EPMAPS-Quito, que contribuya al correcto funcionamiento del sistema.
- Formular el proyecto contemplando las etapas de construcción de las diferentes fases del sistema, que ayude a ejecutar los diseños de la alternativa seleccionada cumpliendo las normas EPMAPS- Quito.



3. TIPO DE INTERVENCIÓN

3.1. Descripción de la Metodología

El proceso que se seguirá para la elaboración del estudio comprende las siguientes fases:

1. Fase de preparación

En esta fase de inicio nos ayudará para obtener información confiable y generar datos de diseño para la realización del proyecto, se realizará las siguientes actividades:

- Recopilación de información bibliográfica, cartográfica, normativas y datos necesarios para la realización del proyecto: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI, Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento Juan Montalvo - JAAPS.JM, Instituto Geográfico Militar-IGM, Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito - EPMAPS-Quito, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Secretaría del Agua, Norma Ex – IEO, aplicando el método de documentos cualitativos y materiales digitales.

2. Fase de campo

- Visitas de campo al área del proyecto que permita diagnosticar el estado actual de la infraestructura del sistema (captaciones, conducción y obras menores), se utilizará la técnica cualitativa de la investigación (Observación participativa), además de GPS, cámara fotográfica cinta métrica, etc.
- Levantamiento topográfico (captación, conducción, y obras menores), lo cual se realizará mediante tres etapas: la planificación, trabajo de campo y trabajo de gabinete, utilizando estación total con precisión 2 mm + 2 p.p.m. (partes por millón), es decir, 0,5 cm/km, (faja de 20 m de ancho y 10 m respecto al eje central), el software a utilizarse será AutoCAD Civil, con esto obtendremos una memoria digital del área del proyecto.

3. Fase de proceso de datos

- Obtención de faja topográfica en AutoCAD Civil 3D, con escala 1:10,000 o 1:50,000, curvas de nivel cada metro, esto realizará ante un post proceso en gabinete.
- Definición de alternativas tomando en cuenta los aspectos, técnicos, económicos, ambientales y sociales, mediante datos hidrológicos, geológicos y geotécnicos; esto nos llevará a conocer los sitios más seguros, de menor impacto ambiental, menor longitud o distancia con respecto a la planta de tratamiento y menor costo.
- Diseño de la alternativa seleccionada mediante datos y cálculos hidráulicos, geológicos, geotécnicos y estructurales; tomando en cuenta las normas EPMAPS-Quito,
- Diseño de la obra de la sedimentación, mediante cálculos hidráulicos y aplicando normas EPMAPS-Quito.
- Dibujo de plano en AutoCAD Civil 3D, a escalas recomendadas por el INEN para este tipo de obras, con sus respectivos detalles.



- Informe del proyecto tomando en cuenta Normas APA séptima edición

3.2 Productos esperados

- Estudio de factibilidad de la evaluación y repotenciación del sistema de agua potable en la parroquia Juan Montalvo-Cayambe
- Levantamiento topográfico captación, conducción, y obras menores
- Planos de bocatomas, conducción, desarenador y obras menores
- Presupuesto referencial para la ejecución del proyecto

4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

4.1. Línea de intervención

- Gestión del desarrollo (3)

4.2. Programa de vinculación

- Atención especializada (9)

4.3. Resolución de Carrera

RESOLUCION No. 0550-028-2020-11-19

4.4. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO UNIVERSITARIO

NOMBRE	CI	CARRERA	RESPONSABILIDADES EN EL PROYECTO
Dr. Christian Domínguez	1716568785	Ingeniería Civil	Docente técnico responsable
Arq. Doris Andrade	1720110657	Ingeniería Civil	Coordinadora
Carlos Gutiérrez	1723474340	Ingeniería civil	Estudiante Tesista
Gabriel Palma	1724177595	Ingeniería civil	Estudiante Tesista

5. MEDICIÓN DE RESULTADOS, EFECTOS E IMPACTOS

5.1. Matriz de indicadores y metas

Objetivo específico	Indicador	Meta	Medios de verificación
Efectuar el diagnóstico del funcionamiento del sistema de agua potable actual de	1 Recopilación de información bibliográfica y datos en INAMHI, JAAPS.JM, IGM, EPMAPS-Quito.	Un informe detallado del funcionamiento actual del sistema de	Encuestas Informe

acuerdo con las normas del EPMAPS-Quito, que permita detectar las falencias del sistema.	2	Visitas de campo del área del proyecto.	Agua Potable cumplimiento las normas EPMAPS-Q.	Observaciones Planos Fotografías
Definir alternativas de mejoramiento de la red de agua potable actual, cumpliendo con la normativa EPMAPS- Quito, para definir la solución técnico-económica-ambiental óptima	1	Realizar el levantamiento topográfico de captación, conducción, y obras menores.	Alternativas técnico-económicas y ambientales con nivel de prefactibilidad bajo las normas EPMAPS-Q.	Fuentes bibliográficas Hojas de cálculo Informe Planos
	2	Dibujo de topografía en paquete computacional como Civil 3D a escala.		
	3	Elaboro alternativas tanto en ubicación, como en soluciones técnico-económicas de los componentes del sistema de conducción.		
Diseñar la alternativa seleccionada cumpliendo los estándares de calidad de la EPMAPS-Quito, que contribuya al correcto funcionamiento del sistema.	1	Diseño definitivo de captación de agua, línea de conducción del proyecto, desarenador, cámaras rompe presión, tanque de almacenamiento y evaluación a planta de tratamiento.	Se define el diseño definitivo de la alternativa más apta cumpliendo las normas EPMAPS-Q.	Memorias de cálculo. Planos de diseño Informe
Formular el proyecto contemplando las etapas de construcción de las diferentes fases del sistema, que ayude a ejecutar los diseños de la alternativa seleccionada cumpliendo las normas EPMAPS- Quito.	1	-Reconstrucción de línea de conducción. -Construcción de captaciones, cámaras rompe presión, desarenador	Reconstrucción y construcción de la red de agua potable de la parroquia de Juan Montalvo.	Planillas, Informe de fiscalización Libro de obra, Planos de diseño

5.2. Criterios de Seguimiento y Evaluación

El equipo que será encargado de realizar el seguimiento o monitoreo y evaluación del proyecto es la UPS-Carrera de Ingeniería Civil.

- Informes de Seguimiento: Se entregará un informe de seguimiento transcurrido los 4 meses desde el inicio del proyecto
- Informes Final: Se entregará 1 informe final en diciembre de 2021.

Informes Expost: El informe expost se realizará después de 4 meses, contados a partir de la entrega y validación del informe final.



5.3. Criterios de sostenibilidad

El proyecto es de interés para los habitantes de la parroquia de Juan Montalvo – Cayambe. Por lo tanto, se han comprometido a brindar a los tesistas: hospedaje, alimentación, transporte dentro de la parroquia y mano de obra en los trabajos previos para el proyecto

6. RECURSOS ECONÓMICOS (PRESUPUESTO)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA - SEDE QUITO								
Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingenieros Civiles								
TEMA: Evaluación y repotenciación del sistema de agua potable en la parroquia de Juan Montalvo-Cayambe								
Tutor: Christian Gonzalo Domínguez González								
Autores: Carlos Santiago Gutiérrez Sánchez , Gabriel Andrés Palma Altamirano								
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	APORTE UPS	APORTE JAAPS.JM (MUNICIPIO DE CAYAMBE)	APORTE TESISTAS
1 FASE DE GABINETE								
1.1	Recopilación de la información: Hidrometeorológico, cartográfica, suelos, población y estudios existentes.	glb	1	\$ 200.00	\$200.00			\$100
1.2	Obtención de la faja topográfica del proyecto (ancho 20 m)	km	25	\$ 2.00	\$ 50.00			\$150
1.8	Impresiones de producto	glb	1	\$ 300.00	\$ 300.00	\$100.00		\$100
2 FASE CAMPO								
2.1	Levantamiento georreferenciado de la infraestructura de agua potable actual	días	10	\$ 30.00	\$ 300.00		\$ 300.00	
2.2	Realización de aforos de caudales en las captaciones	días	2	\$ 2.50	\$ 5.00			\$5
2.3	Análisis del estado de la infraestructura	días	10	\$ 2.00	\$ 20.00			\$20
2.4	Toma de muestras de agua en las captaciones	días	2	\$ 2.50	\$ 5.00			\$5
2.5	Levantamiento topográfico de la línea de conducción, captaciones y obras menores.	km	30	\$ 100.00	\$ 3,000.00		\$ 3,000	
2.6	Estudio de suelos para sedimentador	u	1	\$ 480.00	\$ 480.00		\$ 480.00	
3 FASE DE LABORATORIO								
3.1	Análisis de las muestras (físico, químico y bacteriológico)	u	3	\$ 70.00	\$ 210.00		\$ 210.00	
3.2	Ensayo Triaxial de muestra	u	1	\$ 170.0	\$ 170.00		\$ 170.00	
4 RECURSO HUMANO								

4.1	Dr. Christian Gonzalo Domínguez González **		40	\$ 22.12	\$ 884.80	\$ 884.80		
4.2	Arq. Doris Andrade **		10	\$ 12.75	\$ 127.50	\$127.50		
5	GASTOS VARIOS							
5.1	Alimentación	días	45	\$ 12.00	\$ 540.00	\$50	\$ 100	
5.3	Transporte	días	45	\$ 10.00	\$ 450.00	\$150	\$ 100	
5.2	Alojamiento	días	15	\$ 15.00	\$ 225.00		\$ 150	
Total Presupuesto elaboración de tesis					\$6202,30	\$1312.30	\$4510.0	\$ 380.00

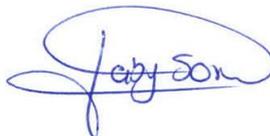
(**)El costo hora está contemplado dentro las 40 horas asignadas a los docentes en el distributivo o equipos de laboratorios de la UPS.



Dr. Christian Domínguez
Docente Responsable técnico



Arq. Doris Andrade Msc.
Docente Coordinadora Vinculación



Ing. Gabriela Soria Msc.
Directora de Carrera Ingeniería Civil

