



UNIVERSIDAD TÉCNICA AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE AGUA POTABLE DE LA RED DE
CHIQUIHURCO EN LOS SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL
CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

Autor: Fredy Guillermo Masaquiza Masaquiza

Tutor: Ing. Mg. Dilon Germán Moya Medina

AMBATO - ECUADOR

Febrero – 2021

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, con el tema: **“ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE AGUA POTABLE DE LA RED DE CHIQUIHURCO EN LOS SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL CANTON SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por el Sr. Fredy Guillermo Masaquiza Masaquiza, portador de la cedula de ciudadanía: C.I. 1804650438, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, Enero 2021

.....

Ing. Mg. Dilon Germán Moya Medina

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Fredy Guillermo Masaquiza Masaquiza, con C.I. 1804650438 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente proyecto técnico con el tema **“ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE AGUA POTABLE DE LA RED DE CHIQUIHURCO EN LOS SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL CANTON SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los levantamiento de información, Tablas, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, Enero 2021

.....
Fredy Guillermo Masaquiza Masaquiza

CC. 1804650438

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento 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.

Ambato, Enero 2021

.....

Fredy Guillermo Mazaquiza Mazaquiza

CC. 1804650438

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Fredy Guillermo Masaquiza Masaquiza. de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE AGUA POTABLE DE LA RED DE CHIQUIHURCO EN LOS SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL CANTON SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**.

Ambato, Febrero 2021

Para constancia firman:

.....
Ing. Mg. Lenin Rafael Maldonado Narváez
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Mg. Lenin Gabriel Silva Tipantasig
Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a quienes me han brindado todo su apoyo, los cuales son:

Al ser más importante en mi vida, Dios por siempre estar conmigo en todo momento, por siempre guiarme en el camino del bien, iluminando con su luz para que pueda ser lo que me he propuesto durante todo este tiempo.

A mis padres por darme toda la dedicación y que han hecho de mi un hombre fuerte, honrado y de grandes valores, ellos siempre estaban conmigo en los días más difíciles con una sonrisa, confiaron en mi todo el tiempo, nunca dudaron de mis capacidades para lograr culminar mi carrera.

A mis hermanos por ser quienes me animaron para no dejar de esforzarme.

A mis compañeras que estaban en todos los días de gloria y derrotas, que se sumaron y sumaron para hacer esto posible.

Fredy Masaquiza

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todos aquellos que me acompañaron en este trayecto de aprendizaje, donde viví, aprendí, conocí y exploré lo que es aprender de una de las mejores maneras posibles junto a mis amigos, mis maestros que fueron mis mentores de estudios todos estos años, a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica por acogerme y enseñarme que aunque sea difícil vale la pena continuar, a la Universidad Técnica de Ambato por aceptarme como su alumno y a todos los que conforman la universidad por estar siempre cuando se los necesitan. A todos aquellos que han sido parte de mi aprendizaje les agradezco por estar ahí presentes con su apoyo.

Fredy Masaquiza

ÍNDICE GENERAL

A. PÁGINAS PRELIMINARES

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT.....	xv

B. CONTENIDO

CAPÍTULO 1.....	1
ANTECEDENTES.....	1
1.1. TEMA DE LA PROPUESTA	1
1. 2. JUSTIFICACIÓN.....	1
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4 FUNDAMENTACION	6
1.4.1. INVESTIGACIONES PREVIAS.....	6
1.4.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	9
1.4.2.1.Constitución de la República del Ecuador.....	10
1.4.2.2.Ley Orgánica de Salud	11
1.4.2.3. Ley Orgánica de Recursos Hídricos y Aprovechamiento del Agua.....	11

1.4.2.4. Ley de Gestión Ambiental.....	12
1.4.2.5. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización.....	13
1.4.2.6. Código del Trabajo.....	13
1.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	14
1.5.1. CATASTRO	14
1.5.1.1. Definición de Catastro.....	14
1.5.1.2. Utilidad del Catastro.....	15
1.5.1.3. Tipos de Catastro.....	16
1.5.1.4. Norma Técnica del Catastro	16
1.5.1.5. El Avalúo de los Catastros	17
1.5.1.6. Actualización de Catastro.....	18
1.5.1.7. Importancia de la actualización del Catastro.....	18
1.5.2. RED DE AGUA POTABLE	20
1.5.2.1. Funciones de las Redes de Agua	21
1.5.2.2. Conducción del agua potable.....	22
1.5.2.4. Consumo del agua potable.....	25
1.5.3. RED DE AGUA CHIQUIURCO	29
1.5.3.1. Antecedentes de la Red de Agua Chiquiurco	30
1.5.3.2. Beneficiados del Sistema del Sistema de Red de Agua potable.....	36
1.5.4. GEOREFERENCIACIÓN	41
1.5.4.1. Levantamiento georreferenciado del sistema de agua potable	41
CAPÍTULO II.....	50
METODOLOGÍA	50
2.1. Materiales	50
Árbol de problemas	52
CAPÍTULO III	56
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
3.1. Análisis y Discusión de los Resultados	56
3.1.1. Análisis de los Resultados	56
3.1.1.1. <i>Objetivos</i>	57
3.1.1.2. <i>Metas</i>	58
3.1.1.3. <i>Ámbito</i>	59

3.1.1.4. Situación de la municipalidad al inicio del proyecto	59
3.1.1.5. Acciones realizadas	60
PLANOS.....	64
3.1.2. Discusión de los Resultados	67
CAPÍTULO IV	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
4.1. Conclusiones.....	68
4.2. Recomendaciones	69
Cronograma	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.Porcentaje de población con redes de agua potable.....	21
Gráfico 2. Cámara de derivación corte del Sistema de Agua Potable Chuiquiurco.	31
Gráfico 3.Ubicación georeferenciada del Sistema de Agua Potable Chuiquiurco.....	32
Gráfico 4.Área de influencia directa del Sistema de Agua Potable Chuiquiurco	36
Gráfico 5.Área de influencia indirecta del Sistema de Agua Potable Chuiquiurco	37
Gráfico 6.Definición ARCGIS.....	42
Gráfico 7.Acciones con ARCGIS	43
Gráfico 8.Mapas con ARCGIS	44
Gráfico 9.Datos geográficos con ARCGIS	45
Gráfico 10.Análisis espacial con ARCGIS	46
Gráfico 11.Información geográfica con ARCGIS	47
Gráfico 12.Aplicaciones con ARCGIS	48
Gráfico 13.Árbol de problemas.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Población y número de viviendas en la provincia de Tungurahua	27
Tabla 2.Tipo de vivienda y abastecimiento de agua	27
Tabla 3.Agua por red pública porcentaje de hogares	28
Tabla 4.Conducción atug-Teligote	33
Tabla 5.Conducción Apatug-Teligote parroquia Benitez	33
Tabla 6.Conducción Apatug-Teligote parroquia Bolívar	33
Tabla 7.Conducción Apatug-Teligote parroquia Catitahua.....	34
Tabla 8.Conducción Apatug-Teligote parroquia Huambaló.....	34
Tabla 9.Conducción Apatug-Teligote parroquia Pelileo	35
Tabla 10.Conducción Apatug-Teligote parroquia Rosario	35
Tabla 11.Conducción Apatug-Teligote parroquia García Moreno	35
Tabla 12.Tabla1. Conducción Apatug-Teligote parroquia Salasaca.....	35
Tabla 13.Población por parroquias del cantón Pelileo año 2010	38
Tabla 14.Tasa de crecimiento de la población del cantón Pelileo	38
Tabla 15.Proyección de la población del cantón Pelileo.....	39
Tabla 16. Dotación recomendada de conformidad con el clima.....	40
Tabla 17.Dotación recomendada por parroquia	40
Tabla 18.Materiales.....	50
Tabla 19.Equipo de seguridad.....	50
Tabla 20.Levantamiento georreferenciado.....	73

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	71
Imagen 2.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	71
Imagen 3.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	71
Imagen 4.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	71
Imagen 5.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	71
Imagen 6.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	72
Imagen 7.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	72
Imagen 8.Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	72
Imagen 9. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información	72

RESUMEN EJECUTIVO

Para la elaboración de este proyecto técnico se inició con la identificación del problema que se resume en un insuficiente servicio de la red de agua potable de Chiquihurco en los sectores Puertas del Dorado y la Paz del cantón Pelileo, por este motivo se planteó la necesidad de efectuar el Catastro, con proyección a mejorar el servicio.

Para la ejecución metodológica del trabajo se identificó al inicio, que el departamento de agua potable de la institución no manejaba un catastro georreferenciado de la red de agua potable; en esta fase se recopiló información necesaria, identificando las fallas en las tuberías del sistema, este levantamiento de información sirvió para elaborar la base de datos del catastro de la Red, de igual forma se hizo un levantamiento georreferenciado de los medidores y se organizó la información para que los datos sean más reales optimizando tiempo y dinero.

Finalizada la etapa de levantamiento de información catastral, la investigación concluyó con la propuesta que permitió subir la información al programa ARCGIS, para que ésta sea automatizada y archivada con fines de control y buen servicio de estos importantes sectores que fueron considerados en el estudio.

ABSTRACT

For the development of this technical project began with the identification of the problem which is summarized in an insufficient service of the drinking water network of Chiquihurco in the Puertas del Dorado and La Paz sectors of the Pelileo canton, for this reason the need to carry out the Cadastre, with a view to improving the service.

For the methodological execution of the work, it was identified at the beginning that the department of drinking water of the institution did not manage a geo-referenced cadastre of the drinking water network; In this phase, the necessary information was collected, identifying the failures in the pipes of the system, this information gathering served to elaborate the database of the Network's cadastre, in the same way a georeferenced survey of the meters was made and the information was organized so that the data is more real optimizing time and money.

Once the cadastral information survey stage was completed, the investigation concluded with the proposal that allowed the information to be uploaded to the ARCGIS program, so that it be automated and archived for the purposes of control and good service of these important sectors that were considered in the study.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1. TEMA DE LA PROPUESTA

ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE AGUA POTABLE DE LA RED DE CHIQUIHURCO EN LOS SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

1. 2. JUSTIFICACIÓN

Los estudios referentes a la gestión del agua en las localidades que pertenecen a un estado o país, dan cuenta de un importante contribución desde el punto de vista de la administración de esos sistemas y de las operaciones que se deben llevar a cabo para su correcto funcionamiento [1], para los mencionados autores, los modelos de gestión que se implementan en la administración de estos sistemas, pueden estar direccionados con organizaciones de usuarios o a su vez con instituciones del estado. Desde este punto de vista, es importante demostrar que el manejo de este recurso hídrico tiene impacto en las decisiones que toman las organizaciones, que en ciertas comunidades existen y que se han convertido en los actuales momentos en referentes del respeto hacia una normatividad en el manejo de estos recursos [2].

El tema propuesto se sustenta en que la forma de gestionar el recurso hídrico en el mundo, se convierte en un desafío [2] , debido a que el aspecto financiero juega un papel preponderante, puesto que los costos en que se incurre y los ingresos, deben tener un indicador de eficiencia en las finanzas y sus resultados son el reflejo de las contribuciones económicas que produce el servicio [3].

El agua es un recurso de capital importancia que por su limitada presencia debe ser protegido, tanto en sus fuentes primarias, así como en el destino de uso que se haga de ella. El agua dulce es el elemento de consumo humano y agropecuario de demanda generalizada en todas las regiones del mundo, por esta razón es imprescindible disponer y optimizar el uso, acompañado de programas gubernamentales exigentes para preservar y recuperar los recursos hídricos en cualquier lugar que se encuentren [4].

Las acciones que se puedan desarrollar en favor de preservar el recurso hídrico, deben surgir de las instituciones públicas y de las organizaciones ciudadanas, considerando que son ellos los llamados a estar atentos a las necesidades de todo un país. Esta responsabilidad compartida entre autoridades y ciudadanos, no es solamente una premisa que se anuncia en los distintos cuerpos legales que rigen la nación, sino, que es producto de la realidad en virtud que son los habitantes quienes deben demandar respuestas estatales a las necesidades de agua para el consumo humano, animal y regadío [5].

La importancia que tienen los recursos hídricos está determinada, primero por la necesidad que de ella tienen los poblados locales y, en segundo lugar, por las políticas públicas de quienes gestionan este recurso donde se encuentran presentes profesionales y gestores de diversas disciplinas y ámbitos como el social, ambiental, económico, político y legal, que buscan aprovechar las oportunidades y potencializar el recurso hidrológico no solo para los habitantes del lugar, sino que, también se benefician otras poblaciones geográficamente apartadas que pueden recibir ese recurso natural transformado en alimentos agrícolas producidos en pequeña o mediana escala o de grandes empresas agroindustriales [6].

La ONU, a través del Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWDR), que trata sobre las políticas de gestión del agua dulce, establece información y permite que los responsables del manejo de los recursos hídricos en el mundo, tomen decisiones responsables para proteger el uso y la disposición final de las fuentes. Las Naciones Unidas realiza permanentemente informes con mecanismos que

sirven para monitorear las actividades referentes a las prácticas de administración en el sector de manejo de agua [7].

El manejo del agua en el mundo es un tema estratégico considerando que este recurso es infinitamente pequeño si se considera la masa del planeta Tierra. El agua es escasa en ciertos lugares y el porcentaje global dice que 4 de 10 personas no tienen acceso a ella [8]. El porcentaje de agua dulce en todo el planeta es del 2.5% del total, de la cual el 0.5% está en vertientes subterráneas y el 0.01% en ríos y lagos. Poseer o no poseer agua mediante el acceso a sus fuentes, determina el potencial de desarrollo de los pueblos y está estrechamente ligado a mejores o peores condiciones de vida [9].

La gestión del agua en la Provincia de Tungurahua ha estado liderada por el H. Gobierno Provincial para encontrar la mejor forma de administrar la disponibilidad de los recursos hídricos en beneficio de sus ciudadanos, este proyecto buscó desarrollar acciones conjuntas con los diversos actores vinculados a este recurso, para crear el Nuevo Modelo de Gestión para desarrollar estructuras institucionales que busquen la protección y desarrollo de las demandas concernientes a las fuentes del agua en los Páramos, cobertura de los sistemas de caudales de agua para riego, agua potable, saneamiento ambiental y uso hidroenergético [10].

Considerando que el catastro municipal es un censo analítico de las propiedades ubicadas en un territorio que busca registrarlos para ser ubicados legal e impositivamente. Este censo recopila información para determinar un valor que debe ingresar a las cuentas municipales mediante el formato de impuesto predial que es urbano o rural, dependiendo de las ordenanzas que regulan este aspecto. El catastro urbano comprende bienes que pueden estar explotados con fines inmobiliarios, industriales, comerciales o sociales. El catastro rural determina predios que tienen el propósito de uso productivo vinculado a la agricultura, crianza de animales, recreación y vivienda [11].

En América latina en general y en la República de Ecuador en particular, la disposición y uso del suelo está determinado por diversos relieves y características geográficas que van desde territorios a nivel del mar hasta llegar a páramos que superan los 4000 metros sobre

el nivel del mar. Dependiendo de la región se encuentran zonas prácticamente deshabitadas como es el caso de las selvas amazónicas, hasta las grandes concentraciones urbanas donde los costos económicos son tan dispares dependiendo del uso del suelo y el acceso a bienes y servicios [12].

El catastro territorial inicialmente tuvo la finalidad de ser un mecanismo recaudatorio para que los organismos estatales puedan cobrar impuestos que sirven para los diversos trabajos de la obra pública. Actualmente estos fines han evolucionado para entregar información que busca mejorar las condiciones de vida en base al aprovechamiento eficiente que proporcione modos de vida que alejen la pobreza y brinden desarrollo comunitario amigable con el ambiente [13].

Los terrenos catastrados cuentan con diversos parámetros técnicos que permiten que los municipios planifiquen el uso del suelo en base a sus características técnicas, a la par ese catastro entrega a sus propietarios la seguridad jurídica confirmando dimensiones, linderos, ubicación, etc. para viabilizar los actos de traspaso de dominio, tenencia de la tierra. Luego de las formalidades técnico jurídicas, las propiedades catastradas permiten conocer si existen vulnerabilidad del suelo por uso inadecuado. Una correcta administración territorial garantiza ventajas en el uso adecuado de las propiedades, tanto en el uso particular, así como para los beneficios colectivos [14].

Por este motivo, realizar la propuesta sobre la actualización del catastro en el sistema Chiquiurco, permitirá analizar desde varias perspectivas la utilización de este recurso y la forma cómo llega el recurso a la población, así mismo se estudiará cual es el impacto que se produce al actualizar el catastro y sus contribuciones para las organizaciones públicas encargadas de la planificación y supervisión del uso de este recurso hídrico.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar la actualización del catastro de agua potable de la red de Chiquihurco en los sectores Puertas del Dorado y la Paz del cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua

1.3.2. Objetivos específicos

- Implementar un levantamiento georreferenciado de las redes y los usuarios del sistema de agua potable.
- Determinar las características hidráulicas de la red de agua potable de los sectores Puertas del Dorado y la Paz del cantón San Pedro de Pelileo.
- Recopilar la información necesaria del sector de estudio.
- Establecer la propuesta de solución al problema presentado en el sistema de Chiquihurco sobre todo en la distribución.

1.4 FUNDAMENTACIÓN

1.4.1. INVESTIGACIONES PREVIAS

El tema propuesto en este trabajo tiene varios referentes en cuanto a investigaciones previas, destacando la del Señor Oswaldo Segovia López, que realizó como trabajo final para obtener el título de Ingeniero Civil, la Tesis con el tema: “levantamiento y digitalización de la red principal, secundaria de agua potable y sus componentes comprendido en los Barrios El Recreo, Las Palmas y Cooperativa Plaza Aray, en la Ciudad de Puyo, Cantón y Provincia de Pastaza aplicando un software especializado”, que señala:

El presente proyecto se realiza con el objetivo principal de digitalizar y actualizar el catastro de redes de agua potable y sus componentes los mismos que están manejados en papel y carecen de información actualizada , en la elaboración del proyecto fue necesario realizar una inspección visual del área en estudio comprobando los componentes de la red de agua potable visibles en campo, se recopiló la información en papel , con los trabajadores de mayor experiencia de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Pastaza “EMAPAST-EP” se trabajó conjuntamente ubicando en los planos dados en papel los accesorios existentes en las redes de agua potable también se obtuvo la información necesaria para poder utilizarla en el software especializado de Sistema de Información Geográfica como: predios, delimitación barrial, la ortofoto de la ciudad, curvas de nivel , levantamiento topográfico, con el objetivo de facilitar la digitalización mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica aplicando el respectivo software especializado, que permita contar con un catastro actualizado reflejando la realidad, georreferenciando las redes y sus elementos.”

Otra investigación previa se encuentra en el Estudio Técnico que realizó el Señor Celso Sánchez Llamuca, previo a obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Técnica de Ambato, en el año 2019, con el tema: “Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable de los sectores Picaihua, Totoras y Montalvo del cantón Ambato”.

El resumen de la Tesis es el siguiente:

Para el desarrollo del análisis, se estableció una metodología con la cual se puede tener un proceso sistemático en la investigación, así: se realizó estudios preliminares in-situ para determinar la ruta más adecuada para la recolección de los datos. En lo posterior, se realizó lecturas diarias en los medidores durante sesenta días consecutivos, llevando un registro diario de los caudales consumidos. Posteriormente, se procedió a realizar encuestas en cada una de las viviendas, con el propósito de obtener información relevante para la investigación, como por ejemplo: número de habitantes en cada vivienda, número de aparatos sanitarios, entre otros. Conjuntamente, se efectuó la medición de la presión de agua potable en cada residencia, mismo proceso que tuvo una duración de siete días consecutivos.

Para la obtención de la información de consumo horario, se seleccionó una única vivienda del sector Montalvo, en la cual se instaló una cámara de video en el medidor, misma que grabó durante 24 horas al día, por siete días. Con la información procesada y analizada, se realizó los pertinentes cálculos e interpretaciones. Finalmente, se determinó el consumo per-cápita para los sectores Picaihua, Totoras y Montalvo, con valores de 155, 139 y 143 L/hab/día respectivamente. Además, se presentó los resultados mediante diagramas generadas en base a softwares de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Otra investigación previa es la realizada por el Señor Xavier Espinosa Falconí, como trabajo final para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Técnica de Ambato, que se titula: “Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable de los sectores San Bartolomé de Pinllo – Ambatillo del cantón Ambato”. El mencionado trabajo se resume así:

El presente trabajo Técnico tiene como objetivo determinar la curva de consumo diario de la red de agua potable generado por los usuarios residenciales rurales de la zona San Bartolomé de Pinllo – Ambatillo, del cantón Ambato. En el trabajo Técnico se realizó mediciones de la demanda de agua potable, las cuales generaron información del consumo diario de agua potable, su georreferenciación y demanda per cápita. Para el reconocimiento del área y la población del sector en estudio se pidió información al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Ambato; luego se procedió a la selección

de predios del sector para realizar las lecturas de volúmenes diarios consumidos de agua potable por un periodo de 60 días en un intervalo de tiempo de 08H00 a 12H00 del día, la muestra se la realizó mediante un “muestreo no probabilístico por juicio de expertos o discrecional” obteniendo como resultado 100 micro medidores de velocidad instalados por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato (EMAPA).

Además, se realizaron encuestas a los usuarios de las diferentes zonas de estudio y la medición de las presiones que existe en cada zona de estudio en puntos estratégicos por el tiempo de 7 días consecutivos. Finalmente se desarrolló, el análisis estadístico y procesamiento de toda la información para su tabulación y representación mediante gráficos, procurando el cumplimiento de los objetivos propuestos como la determinación de diferentes factores como: demanda per cápita de Pinllo con 127,5 L/hab/día y demanda per cápita de Ambatillo con 119,50 Lt/hab/día , semana típica donde el mayor día de consumo de Pinllo es el viernes con 0,716 m³/día y el mayor día de consumo en Ambatillo es el miércoles con 0,567 m³/día.”

El Ingeniero Hugo López Espinosa, es autor de la Tesis de grado de Maestría Internacional en Sistemas de Información Geográfica: “Sistema de Información Geográfica aplicado al Catastro de Agua Potable del Cantón Paute, Ecuador” en la Universidad San Francisco de Quito, año 2012, que se resume en lo siguiente:

En la mayoría de los casos, los municipios de los cantones rurales en la provincia del Azuay, manejan los servicios de Agua Potable y Alcantarillado, como parte de la gestión municipal debido a la limitación en sus recursos. Razón por la que, se cuenta con un catastro deficiente, manejado en papel y que carece de información actualizada.

Este proyecto presenta una solución para la gestión de redes de agua potable mediante el uso de un Sistema de información Geográfico, proponiendo un método de levantamiento que permita que los datos del SIG reflejen exactamente la realidad, georreferenciando las redes y sus elementos de manera exacta, incorporando las tecnologías necesarias para determinar su ubicación.

Luego de un análisis de requerimientos y de la información de la Ilustre Municipalidad del cantón Paute, se sugiere el levantamiento y digitalización de la información existente,

además de la creación de una base de datos para la gestión de las redes de Agua Potable y sus clientes asociados.

Se presenta un método para georreferenciar los planos, un modelo de datos que se pueda vincular a los planos, y una aplicación SIG para mostrar de manera visual el modelo.

La aplicación SIG se implementará usando software desarrollado bajo el lenguaje de programación .NET y el módulo de MAP OBJECT de ESRI, la base de datos se manejará con Access para el almacenamiento de información alfanumérica. El sistema de información Geográfica permitirá la manipulación de información de las redes de Agua potable referenciada con cartografía del cantón de manera organizada permitiendo administrar de manera eficiente el sistema de Agua potable.

1.4.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El Estado ecuatoriano se encuentra regido por un amplio marco legal que regula todas las actividades que se desarrollen en su territorio. Las instituciones y los organismos estatales, así como los privados, tienen la responsabilidad de aplicar las leyes para proveer un servicio o demandar una obligación dentro de sus jurisdicciones. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales GAD, tienen facultades para ejercer acciones autónomas, pero a su vez, también deben actuar apegados a la norma fundamental que es la Constitución y las distintas leyes subordinadas a la misma [4].

La ejecución de un proyecto de utilidad pública y gestionado por organismos públicos deben considerar la siguiente fundamentación legal:

1.4.2.1. Constitución de la República del Ecuador

La fundamentación legal de esta propuesta se fundamenta en el cumplimiento de las normas constitucionales, ambientales y de salud, resumidas en distintos cuerpos como la Ley Orgánica de Salud, Ley de Aguas, Ley de Gestión Ambiental, Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización y Código de Trabajo.

La Constitución de la República del Ecuador, vigente desde el año 2008, en su Artículo 14 dice: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”. [4].

La misma Constitución, Art. 415, señala que el Estado y los GAD adoptarán políticas para el uso correcto y ordenado del suelo en base a políticas integrales para el desarrollo urbano y rural, procurando la preservación de la fauna y las zonas verdes. También determina que los gobiernos autónomos descentralizados GAD, realicen programas diversos y participativos para la disposición y el uso racional de las aguas para diversos usos. El tratamiento correcto, la reducción y el reciclaje de los líquidos y los desechos sólidos, además del transporte ecológico que no utilice recursos fósiles que contaminen el ambiente y desmejoren la calidad de vida [4].

1.4.2.2.Ley Orgánica de Salud

La Ley Orgánica de Salud, promulgada en el año 2006 y reformada en el año 2015, tiene como principio constitucional consagrar a la salud pública como un derecho fundamental y de reconocimiento estatal que garantiza la alimentación, nutrición, agua potable, saneamiento ambiental, desarrollo de la seguridad alimentaria y una mejor calidad de vida para todos. El Artículo 3 de la Ley Orgánica de Salud, señala específicamente que la salud no es solamente la ausencia de enfermedades, sino que, lo es también en cuanto al bienestar físico, mental y social. Que es un derecho irrenunciable, indivisible, inalienable e irrenunciable para los ecuatorianos y que está garantizado como una responsabilidad primordial por el Estado en base a la Constitución [5].

1.4.2.3. Ley Orgánica de Recursos Hídricos y Aprovechamiento del Agua

La ley Orgánica de Recursos Hídricos y Aprovechamiento del Agua, fue aprobada el 31 de julio del año 2014, y dispone en su Artículo 1 que las competencias de los recursos hídricos son ejercidas por el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Su uso y naturaleza es público y garantiza la soberanía alimentaria. En el Artículo 4 dice que esta ley se fundamenta en los principios de integración de todas las aguas, que deben ser conservadas y protegidas, que son bienes nacionales y de utilidad pública que no pueden ser comercializadas ni ser susceptibles de posesión o cualquier otro tipo de dominio ni apropiación [7].

En cuanto a los derechos colectivos por el acceso al agua, el Capítulo V de la Ley, establece que se debe conservar y proteger el agua y la gestión comunitaria para el uso en las diversas poblaciones. La Ley Orgánica de Recursos Hídricos y Aprovechamiento del Agua, señala en su artículo 9 sobre la garantía de los derechos para que el Estado garantice el acceso al presupuesto público para desarrollar políticas de prestación de servicios para la población [7].

Sobre las competencias por el uso y la disposición de las aguas en el territorio nacional, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos y Aprovechamiento del Agua, en su artículo 28 establece que la planificación hídrica se realizará en base al “Plan Nacional de Recursos Hídricos y Planes de Gestión Integral de Recursos Hídricos” y con la participación del Estado y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, para brindar el servicio a las comunidades que necesiten acceder a este servicio [7].

La mencionada ley que regula el uso y disposición del agua en Ecuador, establece claramente las competencias de los organismos del Estado frente a la gestión del agua, pero a la vez, establece cierto limitante en lo presupuestario, ya que el artículo 9 condiciona la accesibilidad al agua al presupuesto público, sin considerar la necesidad urgente de proveer el agua potabilizada a comunidades que se sirven del agua cruda [7].

La Ley Orgánica de Recursos Hídricos y Aprovechamiento del Agua, hace un señalamiento claro en cuanto al derecho de acceso y al costo económico del agua cruda y del agua tratada. El artículo 59 expresa que el acceso al agua cruda destinada al procesamiento para el consumo humano será gratuita y de acceso libre como una garantía del derecho humano a la vida, pero que, el agua que ha recibido tratamiento tendrá una tarifa de un monto que permita el aprovisionamiento del servicio a toda la población [7]

1.4.2.4. Ley de Gestión Ambiental

Las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental, publicada en el Registro Oficial del 20 de septiembre del 2004, establece que la política ambiental obliga y otorga niveles de responsabilidades de los sectores públicos y privados que se relacionen con la gestión ambiental, en cuanto a afectaciones y trabajos que impacten al ecosistema.

El Artículo 19 de la Ley de Gestión Ambiental señala: “Las obras públicas, privadas o mistas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo

principio rector será el precautelatorio”. El Art. 20 señala que las obras a realizar que supongan riesgo ambiental deben contar con el permiso respectivo del Ministerio del Ambiente [7].

1.4.2.5. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización

El Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización COOTAD, publicado en el Registro Oficial del 10 de octubre del 2010, señala en su Artículo 54 que son funciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, el prevenir, regular y controlar la contaminación del ambiente en todo su territorio, lo cual debe estar alineado con la política ambiental del estado a través de sus instrumentos legales. En el Artículo 55 dice que son competencias de los GAD, entregar los servicios públicos de depuración de aguas, agua potable, manejo de agua residual, alcantarillado, disposición de desechos sólidos y toda la actividad de saneamiento ambiental que se señale en la ley [8].

El Artículo 136 de la COOTAD, señala que el ejercicio de las competencias constitucionales sobre la gestión ambiental, se articulará mediante un sistema descentralizado de gestión ambiental que estará a cargo de la defensoría del ambiente. El mismo Artículo 136 dice también que: “Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar. Aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado” [9].

1.4.2.6. Código del Trabajo

Cualquier actividad laboral que se realice en el territorio ecuatoriano, tiene que cumplir las disposiciones que determina el Código del Trabajo en cuanto al cumplimiento de

deberes de los empleadores y de los empleados. El Artículo 3 dice que ninguna persona puede ser obligada a trabajar sin recibir la remuneración correspondiente. El Artículo 46 sobre las prohibiciones dice que está prohibido para el trabajador poner en peligro su vida y la de sus compañeros. El Código del Trabajo es el instrumento básico a considerar para regular el trabajo de todo el personal involucrado en cualquier proyecto laboral del país [10].

1.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.5.1. CATASTRO

El catastro es un conjunto de información técnicamente recabada que sirve para registrar, identificar y localizar un servicio básico como el agua o el alcantarillado, además de diversos bienes inmuebles y la misma tierra donde se asientan todos ellos.

1.5.1.1. Definición de Catastro

El uso y posesión del agua es inherente al uso y posesión de la tierra considerando que ambos elementos, tierra y agua, son inherentes a la vida humana ya que satisfacen sus necesidades en cuanto, alimentación, sanidad cultivos y espacio socio cultural. El uso de las aguas y tierras en las zonas rurales están estrechamente ligadas a la actividad agrícola o de crianza de animales lo cual constituye un bien económico que permite tener la calidad de vida que generen esos recursos[1].

El derecho al agua se encuentra garantizado en el Artículo 12 de la Constitución de la República del Ecuador, donde se reconoce que el derecho al agua es irrenunciable y esencial para la vida. En la misma Carta Magna, en su Artículo 321, el Estado reconoce y garantiza el derecho a la propiedad de la tierra, incluidas las vertientes de agua, en la medida que cumpla con la función social y ambiental [2].

El catastro es un registro administrativo que mantienen los organismos respectivos del Estado ecuatoriano que sirve para que los contribuyentes paguen sus tributos en función de la explotación o uso de dichas tierras según los linderos establecidos, la ubicación geográfica y los servicios recibidos. El catastro puede ser urbano o rural, dependiendo del lugar donde se encuentren según las respectivas Ordenanzas municipales y los pagos del contribuyente se lo debe realizar entre el 1 de Febrero y el 31 de diciembre de cada año [3].

1.5.1.2. Utilidad del Catastro

El catastro del agua sirve para localizar las propiedades que poseen el servicio de agua potable, en base a la referencia que proporcione la cartografía catastral a la vez que permite identificar el tipo de bien según la normativa jurídica en la cual se desarrolle el control estatal. Para que un catastro se encuentre legalmente establecido debe de haber proporcionado los documentos de propiedad y las especificaciones técnicas en cuanto a medidas y límites con otras propiedades.

Esta identificación física aporta seguridad jurídica a sus propietarios y le permite gozar de sus derechos de posesión o permitir su venta a terceros, según las Ordenanzas de los Gobiernos Autónomos descentralizados o Metropolitanos, y la Norma Técnica respectiva [4].

Los catastros urbanos o rurales de usuarios del agua, sirven para tener una base de datos de forma ordenada, sistemática, lógica y georeferenciada para que los organismos públicos realicen políticas de desarrollo en concordancia con la competencia legal que les facultan para ello, además de otorgar a los propietarios de esos bienes la calidad de propietarios o posesionarios para ejercer sus derechos [5].

1.5.1.3. Tipos de Catastro

Existen catastros de Servicios básicos y de bienes inmuebles que sirven para identificar a los usuario de esos servicios y organizar la tenencia de la tierra y localizar a los propietarios para proceder en las distintas acciones relacionadas al derecho de uso de los mismos. Según el Artículo 264 de la Constitución de la República del Ecuador, serán los gobiernos municipales quienes tendrán competencia exclusiva para determinar los catastros de servicios básicos urbanos o rurales. Para esto, en el mismo artículo citado, numeral 9 se determina que los municipios formarán y administrarán los catastros urbanos y rurales. Adicionalmente el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), en su Artículo 55, literal (i), sobre las competencias del manejo de catastros dice. “Elaborar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales;” (Pág. 33).

1.5.1.4. Norma Técnica del Catastro

La Dirección Nacional de Avalúos y Catastros, DINAC, ejerce sus funciones a base a la “Norma Técnica Nacional para el Catastro de Bienes Inmuebles Urbano, Rural y Avalúos”, que le faculta a realizar valoraciones de bienes inmuebles y suelos. “Mediante Decreto Ejecutivo No. 688, de marzo del 2011, se crea el Sistema Nacional de Catastro Integrado Georeferenciado de Hábitat y Vivienda cuya rectoría está a cargo del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI” [6].

Posteriormente, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, en calidad de ente rector expide las “Normas Técnicas Nacionales para el catastro de bienes inmuebles urbanos – rurales y avalúos de bienes, operación y cálculo de tarifas por los servicios técnicos de la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros”, mediante Acuerdo Ministerial No. 029-16, cuyo objeto de aplicación es establecer aspectos técnicos y lineamientos que permitan

crear, mantener y actualizar los catastros para obtener resultados transparentes de los bienes catastrados [4].

1.5.1.5. El Avalúo de los Catastros

El avalúo determina el valor comercial de un bien en general. La valoración del recurso agua abarca aspectos que pueden ir más allá de un valor económico específico, sino que, considera también otros valores relacionados en vista de los accesos disponibles a otros recursos como el alcantarillado, disposición final de aguas servidas, las vías de comunicación y las facilidades de acceso a mercados, fuentes de abastecimiento, servicios municipales, infraestructura pública y cualquier otro servicio básico que sea regulado por un ente estatal y que sea necesario poder saber su costo de producción y comercialización en base a la calidad del servicio básico y el uso del mismo [7].

El avalúo catastral de una propiedad que tiene servicio de agua permite conocer su valor para el cobro de las planillas de uso y otros valores a los que tienen derechos los GAD. El avalúo catastral no determina el valor comercial, sino que sirve como un avalúo fiscal para poder establecer costos para pagos de servicios, mejoras municipales, entre otros. El avalúo catastral de un bien inmueble o de un servicio básico como el agua, no determina el valor comercial, considerando que para ello existen otros valores que no contabilizan los municipios [8].

El catastro es una importante fuente de financiación que le permite a los gobiernos locales tener ingresos adicionales. Los municipios mantienen departamentos que realizan la gestión catastral, realizando permanentemente actualizaciones de avalúos que sirven de base para emitir permisos de uso de suelo o construcciones. Este proceso de actualización de información está interrelacionado con todas las funciones que demandan los planes de ordenamiento territorial [5].

1.5.1.6. Actualización de Catastro

Considerando que el catastro del agua potable de una propiedad no solo proporciona información para el cobro de tasas, también lo es para que las instituciones respectivas realicen proyectos sociales y productivos en base a los parámetros técnicos que determinen que un predio o un territorio está servido por agua potable y alcantarillado. La actualización del catastro consiste en la revisión de sus elementos constitutivos (elementos físicos, jurídicos y económicos), para determinar variantes de uso o de productividad en función de obras públicas recibidas y/o de condiciones inmobiliarias que determina el mercado [9].

Los datos que integran un catastro parten de la información que está plasmada en la planimetría que determina la proyección de un terreno, que es donde se consideran la superficie, linderos, construcciones realizadas, uso del suelo, títulos de propiedad y valores del mismo. En concordancia con esos aspectos, se puede resumir que esta valoración está conformada por el catastro fiscal, el catastro jurídico y el catastro geométrico [10].

1.5.1.7. Importancia de la actualización del Catastro

En Ecuador las instituciones encargadas de realizar el levantamiento catastral son los GAD Municipales, que facultados por el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, que en su Artículo 32 otorga facultades de planificación, gestión, regulación, control y fomento del ordenamiento territorial a través de diversas actividades centradas en los bienes urbanos y rurales que se encuentren en sus

territorios. El COOTAD también faculta para que los GAD realicen cobros por la gestión y el mantenimiento del sistema catastral en representación del Estado [5].

El pago del impuesto predial, que incluyen los servicios básicos, es importante desde diversos puntos de vista, entre los cuales se pueden ver tres aspectos primordiales que son: la importancia en mantener el ordenamiento jurídico que regula la propiedad en cuanto a sus usos y propiedad; la importancia en lo económico que permite que los bienes raíces sean susceptibles de intercambio comercial o los pagos al municipio en base al avalúo catastral para ser destinados a financiar las actividades de interés social y; la importancia del buen uso del suelo como factor determinante para un adecuado ordenamiento territorial [11].

El catastro es el referente donde se inicia el desarrollo de un pueblo, describe el bien raíz y permite realizar trabajos urbanísticos o de obra pública en base al correcto uso del suelo y la función social que cumple. La función catastral se delinea en una política que busca direccionar el uso del suelo en función de las características del mismo y de las necesidades de la región o el país según los programas de los gobiernos locales o del gobierno nacional [12].

El fin que cumple el catastro de las tierras con acceso al agua potable puede ser tan diverso como el lugar en el cual se encuentre, ya que, de su denominación primaria de suelo urbano o rural, permite determinar su función. Las tierras tendrán diversas consideraciones en vista de sus particularidades que pueden ser para actividad agrícola o de vivienda, llegando también a ser destinadas a otros propósitos según su topografía, geología o hidrología y las necesidades del desarrollo territorial de interés general [13].

Los fines del catastro, a través de la historia, ha evolucionado como un instrumento de identificación y cuantificación a ser un instrumento de desarrollo en base a optimizar los recursos que posee la tierra y las oportunidades de realizar obra pública o privada que permite aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado y las necesidades de los países en lo inmobiliario, agua de consumo humano, regadío agrícola, o para infraestructura industrial [14].

1.5.2. RED DE AGUA POTABLE

El agua como bien patrimonial de bien público es tratado en la Constitución de la República del Ecuador como un recurso de acceso para el consumo humano, el riego y las distintas actividades que procuren la alimentación y la productividad en general a nivel nacional y en cada uno de los rincones que sea demandada. El Artículo 12 de la misma Constitución, determina que el acceso al agua es un derecho humano fundamental e irrenunciable para la vida [7].

La red de agua potable es una vía que traslada el agua a presión a distintos destinos en función de la necesidad demandada a partir de un punto de captación o fuente de toma de agua. El objetivo de una red de distribución de agua potable es que el líquido llegue a su destino con óptimas condiciones de calidad, cantidad y presión adecuadas para el consumo final. La red de agua se clasifica por la fuente de captación que puede ser de ríos, lagos, subterránea, manantiales naturales, etc. lo cual también determinará el respectivo tratamiento para convertirla en agua potable [8].

La provisión del agua potable para las comunidades, ciudades o pueblos en general, se ha convertido en un tema de interés público y de las políticas locales en vista de que se relaciona con el incremento del desarrollo económico y productivo para las zonas y lo que es más importante representa la vida mismo; el recurso hídrico por lo tanto, debe aprovisionar a las comunidades de forma eficiente y para ello algunos autores proponen que estos servicios sean entregados observando las fases en donde se especificará las características de cada una: a) captación de agua, b) producción de agua potable, c) transporte del agua que puede ser por acueductos, d) distribución del agua a los usuarios con la utilización de redes, entre otros [9].

Los datos de años anteriores demuestran que el uso de redes de agua potable se incrementó a nivel nacional, en el área urbana y rural.

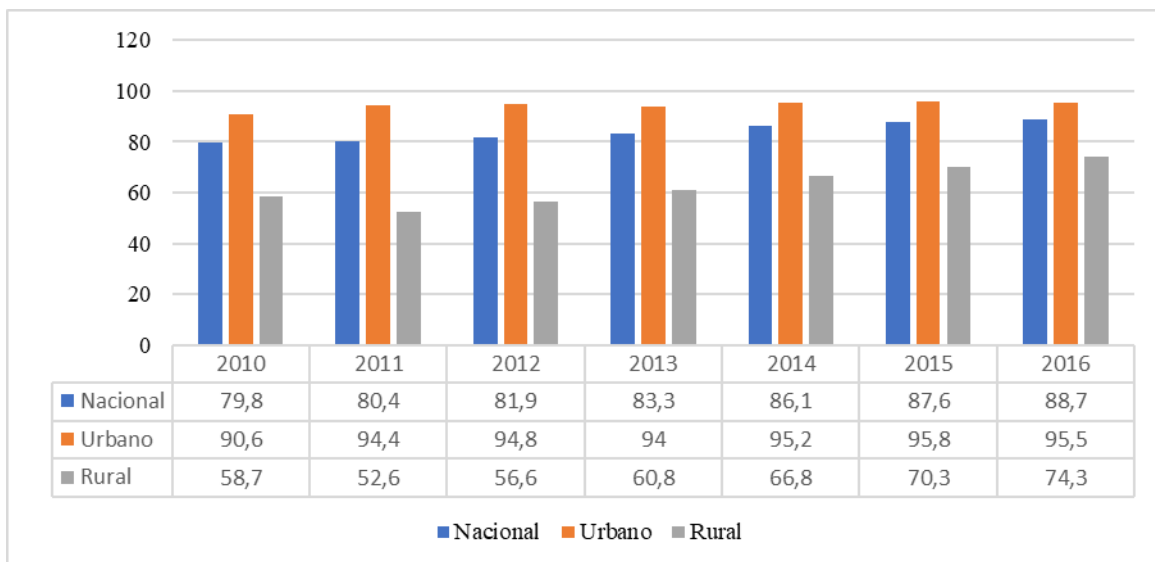


Gráfico 1. Porcentaje de población con redes de agua potable

Elaborado por: Fredy Masaquiza

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos-UNICEF (2018). Agua, Saneamiento e Higiene

1.5.2.1. Funciones de las Redes de Agua

Las redes de distribución de agua tienen como función proporcionar al usuario el requerimiento del líquido para sus necesidades, en este sentido, la inversión de estos sistemas son costosos y hay que observar otras características dentro de este funcionamiento, como son: la presión del agua o la velocidad del líquido, así mismo otros atributos como la calidad del agua, de qué forma se va a distribuir hacia los usuarios o el funcionamiento de este sistema, aspectos que son importantes dentro de la planificación al momento de la construcción de la red [9].

Otro aspecto importante en las redes de agua es el referente a la composición de elementos dentro de este sistema como son: reservorios, tuberías o válvulas, los mismos que se encuentran dentro del sistema conectados con el fin de sostener su funcionamiento y de que llegue el servicio a los usuarios de acuerdo a su uso; el buen servicio de estos sistemas se plasma cuando hay una buena presión o velocidades máximas, de otro lado, el

funcionamiento de estas redes de agua potable son óptimas si se determina de una manera integral su distribución a través de la demanda y de la calidad del agua [9].

1.5.2.2. Conducción del agua potable

Para conducir el agua a su destino las redes deben cumplir con determinaciones técnicas que permitan soportar las condiciones del suelo y estar cerca, pero sin contacto con otros sistemas como el alcantarillado que las aguas servidas. Las tuberías del agua potable se deben encontrar a una distancia de 3 metros con otras redes y deben guardar una distancia de 1 metro bajo las vías por donde circulan autos livianos y 1.20 metros donde circulen vehículos pesados. Estas consideraciones deben ser analizadas en base a estudios de suelo y al uso de los mismos ya que, el análisis de la geografía es básica para un correcto tendido de la red [17].

Caudal de agua

A la cantidad de agua que circula mediante una sección de un ducto por unidad de tiempo, se le denomina caudal de agua. La sección del ducto puede corresponder a un canal, una tubería, un río, etc. Un caudal de agua refiere al volumen de agua que atraviesa por un área específica en un determinado tiempo. Para determinar el caudal de agua, es necesario considerar la cantidad de agua transportada en un ducto, en una sección específica y en un momento determinado [18].

En términos generales, la disponibilidad y la cantidad de agua para una población determinada, es un tema de relevancia para el desarrollo comunitario. Para que un caudal de agua genere beneficios, se requiere de una gestión adecuada, para ello es necesario determinar la calidad y la cantidad de agua existente. A la vez es necesario tratar de proteger en la medida de lo posible, las circunstancias naturales que ayudan a mantener el caudal [19].

Se considerada al agua como un recurso de primera necesidad para el desarrollo humano, puesto que se utiliza para generar bienestar, riqueza y autonomía en los sectores donde se esta se encuentra. El agua sirve para mejorar la calidad de vida de las personas y para

mejorar la producción agropecuaria. El modo de utilización del agua, también tiene connotaciones culturales y está relacionado con el estilo de vida de las personas [20].

Tratamiento del agua cruda

El tratamiento del agua cruda para ser potabilizada dependerá de la tecnología aplicada, que en cualquiera de los casos busca mejorar la calidad microbiológica y de esta forma disminuir las enfermedades. Existen tratamiento físicos y químicos, siendo los primeros la sedimentación, filtrado, radiación ultravioleta natural o con lámparas, o el sistema de hervir el agua. En cuanto al tratamiento químico se encuentra la coagulación-floculación y precipitación, señalando que los floculantes son químicos que aglutinan los sólidos mediante suspensión en el agua, por lo que provocan una suspensión. Otra forma de tratamiento químico es la cloración que elimina los patógenos [8].

Las consecuencias que ocasiona el consumo de agua no potabilizada son directas a la afectación de la salud para la población en todas las edades. La incidencia en la salud comunitaria es considerable, en vista de los problemas gastrointestinales y Hepatitis A que ocasionan la ingesta del agua cruda proveniente de vertientes y sobre todo, por la contaminación que sufre a su paso por efectos de la agroindustria y el uso de pesticidas. El acceso al agua potable es imprescindible para la salud, la buena nutrición, la economía familiar y el desarrollo sostenible de la sociedad, por ello, la Asamblea General de la ONU, desarrolla el programa “Decenio Internacional para la Acción -Agua para el Desarrollo Sostenible-“, periodo 2018-2026 [26].

1.5.2.3. Distribución del agua potable

La distribución del agua potable se la realiza desde la planta potabilizadora hacia las viviendas de la ciudad a la cual se enfoca en proyecto desde su diseño original, pues la

ubicación geográfica de las instalaciones es determinante para optimizar el traslado del agua por las tuberías. Las tuberías de las redes de agua deben estar elaboradas en base a normas de técnicas que permitan el uso para el consumo humano sin contaminar el líquido ni afectar el ambiente. Estas redes deben tener unos ciertos estándares para que puedan ser usadas con normalidad las cuales son: corrosión, agua conducida, agresividad del terrero y la resistencia dentro y fuera del conducto [18].

Presión del agua potable

El agua potable debe tener una presión constante en todo momento ya que si se produce un cambio en el volumen la presión se verá afectada y por ende la población no recibiera el suficiente caudal de agua. La presión en la tubería de agua puede verse disminuida por distintos factores que van desde la altitud donde se ubica la planta potabilizadora, el diseño del sistema de bombeo, la falta de mantenimiento, hasta la excesiva presencia de sedimentos al interior de los tubos. El diseño y construcción del modelo hidráulico debe estar estrechamente relacionado con la realidad topológica del terreno para lograr un óptimo funcionamiento [18]

El sistema de agua potable de la planta de Teligote se compone de redes de conducción del agua cruda que llega a la planta de tratamiento de agua potable. Esta red de conducción tiene una segunda función que es la distribución del agua ya tratada y que la conduce a los distintos destinos del cantón Pelileo en un 100% de cobertura. El diámetro de las tuberías y las dimensiones de la red tienen relación directa con el plano topográfico, estudios geotécnicos, geológicos y de mecánica de suelos, contando para ello con el Sistema de Información Geográfica SIG, que permiten obtener datos útiles para la red de agua en base a superposición, vecindad, conectividad y soterramiento para que llegue técnicamente a los domicilios atendidos con el líquido vital [17].

En América Latina la distribución de agua potable manifiesta diversas realidades entre poblados de un mismo país ya que generalmente los habitantes de las ciudades tienen

mayor acceso que comparados por poblados alejados o caseríos rurales. Países como Ecuador que tienen diversas y ricas fuentes de agua dulce distribuidas entre sus provincias, no posee la suficiente cobertura por medio de las redes de distribución que llegan a los sectores más alejados. La infraestructura de producción y distribución de agua potable elevan considerablemente la calidad de vida y la subsistencia de los poblados beneficiados del servicio [17].

Las redes de agua potable tienen asociadas a ellas una planta de potabilización que en su conjunto representan una fuerte in

versión que limitan el poder ejecutarlas en la cantidad necesaria para una cobertura integral de la población. Las redes de agua potable no solo cumplen la función de llevar el líquido a las viviendas, sino que junto a ellas va la oportunidad de fomentar el desarrollo mediante la agroindustria y la manufactura en general. La brecha fiscal existente entre la disponibilidad de recursos y la necesidad de inversiones no solamente que limitan la instalación de redes de agua potable, sino que, en caso de darse, encarecen el costo del agua [17].

1.5.2.4. Consumo del agua potable

La importancia del agua potable para la vida humana es determinante para proteger la vida, ya sea por la necesidad biológica sí como también por evitar la contaminación de microorganismos que son mortales para el hombre moderno. El crecimiento poblacional que experimenta el planeta ocasiona también que este líquido sea cada vez más valorado por la demanda creciente y lo escaso en muchos lugares [18].

La organización Mundial de la Salud OMS, y la Organización de las Naciones Unidas ONU, se han planteado diversos objetivos para garantizar el consumo de agua en el mundo, entre ellos el hacer conciencia sobre el uso de este recurso y la gestión para

permitir que pueda llegar a los poblados que lo necesitan. El Objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, trata de la garantía para disponer el agua en todas partes a un precio asequible para todos, considerando que las fuentes pueden proveerla a todos los pueblos. Este objetivo quiere alcanzar diversos logros hasta el año 2030 [19].

El derecho del consumo de agua es una necesidad cada vez más difícil de cumplir en vista de que compiten por ella actividades a gran escala como es la agricultura y las empresas que demandan mucho recurso. La ganadería sigue siendo una actividad que, a pesar de las críticas por el alto consumo de alimentos y el corte de vegetación, hace peligrar que los volúmenes necesarios para abastecer a las nuevas poblaciones no lleguen en la medida adecuada. El desarrollo demográfico es quizá la mayor amenaza para el abastecimiento de agua dulce en el mundo, en este sentido, los países ubicados en las estribaciones de los Andes, como Ecuador, tienen invaluable fuentes naturales en sus páramos que es preciso conservar [20].

El contexto socioeconómico de la zona de estudio proporciona información relevante para el desarrollo de la propuesta, porque se puede identificar indicadores para analizar el desempeño de la distribución de la red y conocer cuáles son las características principales de la población que se encuentra en los alrededores.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos en el último censo de población y vivienda establece que en la provincia de Tungurahua existen 504.583 habitantes [18] cuya distribución se aprecia en la tabla siguiente.

Tabla 1. Población y número de viviendas en la provincia de Tungurahua

Cantones	Hombres	%	Mujeres	%	Total	Viviendas*	Viviendas**	Viviendas***
Ambato	159.830	65.3%	170.026	65.4%	329.856	116.466	116.349	89.317
Baños	10.034	4.1%	9.984	3.8%	20.018	8.180	8.112	5.691
Cevallos	4.028	1.6%	4.135	1.6%	8.163	2.967	2.966	2.267
Mocha	3.356	1.4%	3.421	1.3%	6.777	2.771	2.771	1.991
Patate	6.720	2.7%	6.777	2.6%	13.497	5.252	5.248	3.654
Quero	9.489	3.9%	9.716	3.7%	19.205	7.598	7.597	5.332
San Pedro de Pelileo	27.327	11.2%	29.246	11.3%	56.573	19.205	19.939	14.904
Santiago de Pillaro	18.091	7.4%	20.246	7.8%	38.357	16.799	16.795	10.985
Tisaleo	5.908	2.4%	6.229	2.4%	12.137	4.442	4.440	3.293
Total	244.783	100%	259.800	100%	504.583	184.424	184.215	137.434

Elaborado por: Fredy Masaquiza

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010), Fascículo Tungurahua

De conformidad con esta distribución en el cantón Pelileo para el año 2010 existían en total 56.573 habitantes, lo cual representa el 11,21% del total de habitantes de la provincia, así mismo el total de viviendas particulares y colectivas representan el 10,82% y las viviendas particulares representan el 10,82% [18].

El tipo de vivienda que se encuentra en la provincia de Tungurahua son casas de cemento con piso de madera o baldosas el 74,1% y las viviendas con abastecimiento de agua por red pública son 108.313 de un total de 184.424 viviendas en la provincia.

Si se consideran estos datos se puede identificar que en el cantón Pelileo el número de viviendas con abastecimiento del agua potable para el año 2010 es la siguiente.

Tabla 2. Tipo de vivienda y abastecimiento de agua

Descripción	Porcentaje	Provincia de Tungurahua	Cantón Pelileo
Tipo de vivienda			
Casa/villa	74,10%	136658	14782
Mediagua	10,10%	18627	2015
Departamento	10%	18442	1995
Cuarto	3,30%	6086	658
Choza	0,90%	1660	180
Covacha	0,80%	1475	160

Rancho	0,40%	738	80
Otra vivienda particular	0,40%	738	80
Total	100,00%	184424	19949

Abastecimiento de agua

De red pública		145326	15720
Otra fuente		39098	4229
Total		184424	19949

Elaborado por: Fredy Masaquiza

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010), Fascículo Tungurahua

De acuerdo a la proyección de la población realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos para el año 2020 existen en total 590.600 habitantes de los cuales la proyección para el cantón Pelileo para este año es de 66.836 habitantes [19].

Tabla 3. Agua por red pública porcentaje de hogares

Área	Años		
	1999	2006	2014
País	65,3	66,9	78
Urbana	87	85,8	92,5
Rural	30,2	30,3	46

Elaborado por: Fredy Masaquiza

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2015), Encuesta Condiciones de Vida

Para el año 2014 el porcentaje de hogares que reciben agua por red pública corresponde al 78% a nivel general, en el área urbana es del 92,5% y en el área rural el 46%. El total de hogares del cantón Pelileo es de 15.081 con un promedio de 3 personas por hogar [26].

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos para el año 2012, el consumo promedio mensual de agua potable en el Ecuador es de 26,86 m³, mientras que en la provincia de Tungurahua es de 27,29 m³ [27], esta provincia es la segunda en el país en que los hogares realizan alguna práctica de ahorro de agua potable, con el 28% de los hogares, así mismo la calidad del agua en la provincia alcanzó un puntaje de 4,10 sobre 5, donde 1 es de menor calidad y 5 la de mayor calidad [27].

1.5.3. RED DE AGUA CHIQUIURCO

La red de agua Chiquiurco se creó el 19 de marzo del 2009 contando con la asistencia del expresidente Rafael Correa, con el ex gobernador de Tungurahua Francisco Mora y el ex alcalde de Ambato Fernando Cajas para la inauguración de la construcción de la presa [10].

Chiquiurco costó 7 millones 827 mil 284 dólares y 83 centavos, de estos 5 millones 200 mil dólares fueron puestos por el gobierno y 2 millones 627 mil 284 dólares con 83 centavos fueron donados por el Gobierno Provincial de Tungurahua, la presa tiene 34 metros de altura y puede contener 2 millones 800 mil metros cúbicos de agua, se encuentra ubicada en el sector Calamaca junto a una quebrada [10].

Esta distribuye el agua a 800 litros por segundo donde 300 litros por segundos son destinados al cantón de Ambato y 100 litros por segundo son para el cantón de Pelileo y los 400 litros por segundos restantes son distribuidos entre las zonas ecológicas y de riego, la red Chiquiurco y la red Mulacorral regulan el caudal del río Ambato y llegan a distribuir el agua para el uso ecológico, de riego y el consumo humano [11].

Esta red se la construyó a 3.744 metros sobre el nivel del mar, también abastece al río Ambato en las épocas de pocas lluvias [12].

El objetivo del cuidado de los páramos es proteger las fuentes naturales de agua que se encuentran amenazadas por diversas circunstancias, quizá la mayor de ellas es la acción del hombre en búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento de recursos que provee los páramos como son los suelos para actividades agrícolas y ganaderas distintas a las tradicionales. Se busca implementar planes para el manejo sustentable de los páramos conservando y protegiendo el ecosistema para garantizar el abastecimiento del líquido en poblados dentro y fuera de la provincia de Tungurahua. Estos planes de protección están acompañados de programas de educación a los habitantes de la zona y el monitoreo permanente de los recursos ancestrales [14].

1.5.3.1. Antecedentes de la Red de Agua Chiquiurco

A continuación, se detalla de forma textual la descripción realizada en el apartado de generalidad y descripción del proyecto, realizado por Acosta & Acosta (2014) empresa que efectuó la factibilidad de esta red.

El Gobierno Provincial de Tungurahua construyó la Represa Chiquiurco, y realizó una concesión de 100 l/s para el cantón Pelileo mediante un convenio respaldado por EP-EMAPA-A.

Para realizar los diseños definitivos de los diversos componentes de las líneas de transmisión, de conducción, tanques de reserva y planta de tratamiento; se ha tomado en consideración las bases y los parámetros de diseño establecidos en las fases anteriores, debe puntualizarse que se han hecho ajustes a las dotaciones del área rural, a causa de un análisis realizado en base a la evaluación de la Junta de Agua Potable de Benítez, que se ubicará en el parque industrial Pelileo, lo que llevó a realizar la redistribución de caudales, sustentada en la oferta y la demanda existente. [29].

Desde la conducción común ubicada en la vía Apatug Tisaleo, Pelileo toma un caudal de 100 l/s, las coordenadas corresponden a UTM N 9'866.137,370 y E 743.603,411 y la cota 3.246,458 m.s.n.m.

Los oficios que respaldan esta acción fueron realizados por el Ing. Max Pico Supervisor de Conducción Chiquiurco Apatug del G. A. D. Municipalidad de Ambato, y la Ing. Ivón Mayorga Directora UGP, el oficio es el UGP 14 085, que data del 6 de febrero de 2014, y el oficio UGP 14 0180, que data del 18 de marzo de 2014, en el cual rectifica lo expresado en el oficio UGP 14 085. A partir de la cámara de ingreso, empieza la línea de conducción, la cámara está ubicada a continuación de la Tee de derivación Ø 600 mm, aquí se realizará la construcción de una cámara de HA°, donde se instalara una válvula mariposa que posea un actuador, lo cual permite controlar el caudal de manera proporcional, el cierre o la apertura de la misma será realizado de forma remota, el acceso por su parte, será común para los sistemas de control del cantón Pelileo y del cantón Ambato. [29].

A más de lo mencionado, se instalará un medidor ultrasónico en la línea HD Ø 350 mm, integrado al sistema de la conducción Apatug Teligote denominado SCADA.

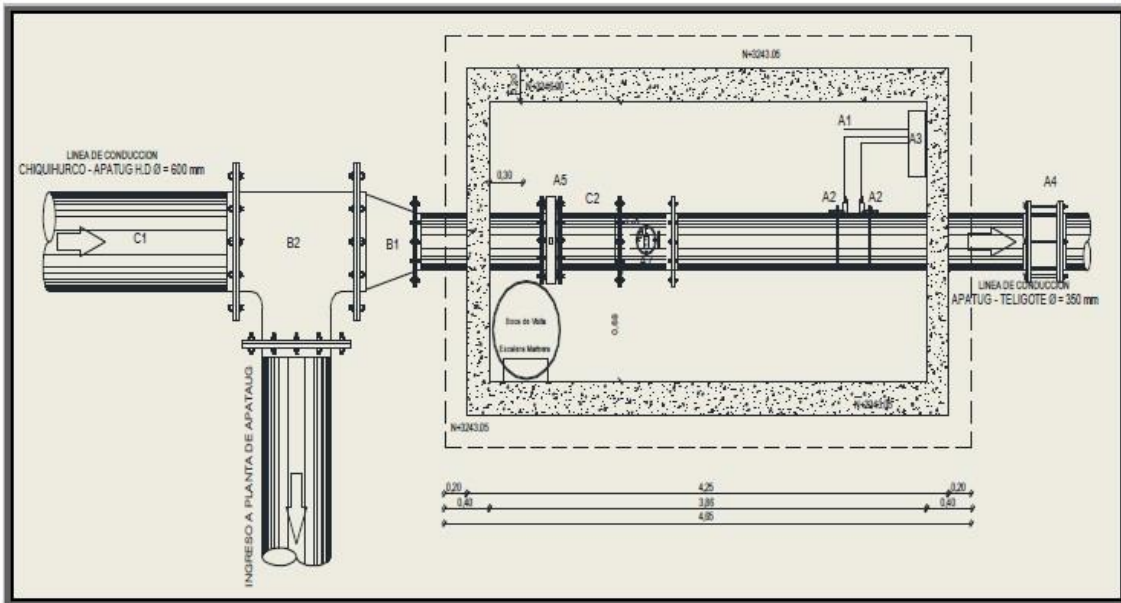


Gráfico 2. Cámara de derivación corte del Sistema de Agua Potable Chuiquiurco.
Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

De acuerdo a la adjudicación generada por la Secretaria Nacional del Agua, en beneficio del G.A.D. Municipal de San Pedro de Pelileo, el cudal disponible es de 100 l/s. [29].

El diseño (QD), se ha calculado como + el 10%:

$$QD = Q.concesionado + 10\%$$

$$D = 100 \text{ l/s} + 10\%$$

$$QD = 110 \text{ l/s}$$

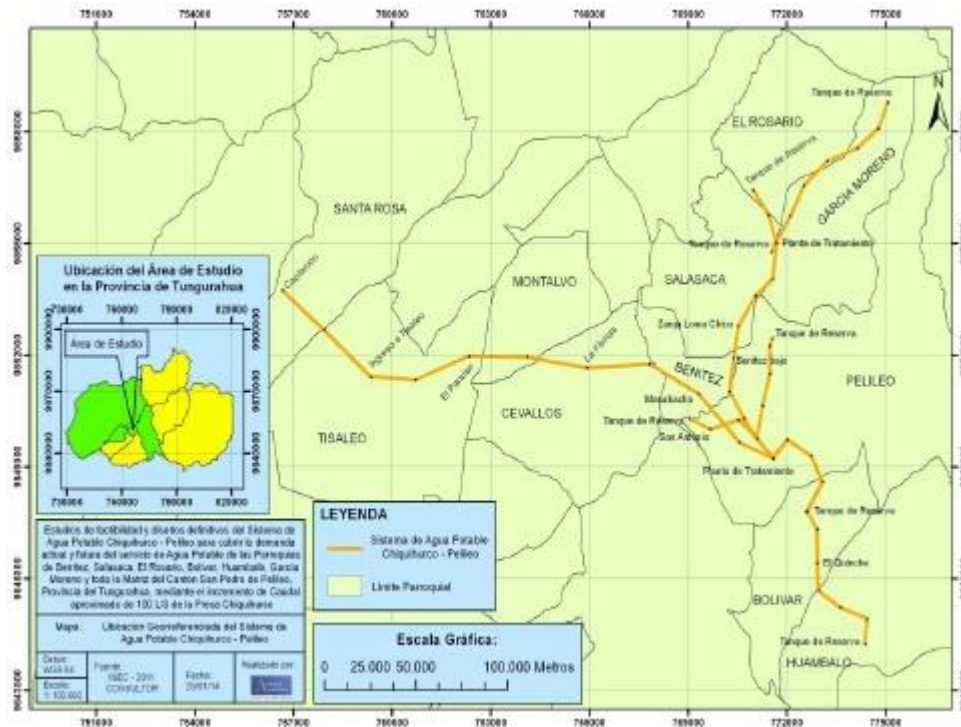


Gráfico 3. Ubicación georeferenciada del Sistema de Agua Potable Chiquiurco
Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Del gráfico de ubicación georeferenciada del Sistema de Agua Potable de Chiquiurco se determina que cubre un gran porcentaje de las poblaciones, con lo cual el impacto de este proyecto es altamente positivo para las comunidades que tienen influencia en esta ubicación geográfica.

Planta de tratamiento de agua potable de Teligote

El sistema de agua de Chiquiurco conduce el agua hasta la planta de tratamiento de Teligote, ubicado en la cota 3.126,180 msnm. El agua cruda que recibe la planta requiere tratamiento de cloración, oxigenación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección considerando los niveles de sedimentación y contaminación microbiológica. La planta de Teligote procesa el agua para el consumo de la matriz del cantón Pelileo y zonas aledañas, tanto en su demanda actual como en la proyección futura [13].

La importancia de las plantas de agua potable para el consumo humano radican en la seguridad de que el líquido llegue en buenas condiciones al consumidor, sin embargo se debe considerar que la calidad del agua depende de los aspectos hidráulicos y físicos que se dan en el tratamiento y en su distribución, porque se puede producir un deterioro químico, físico o microbiológico que de acuerdo a los parámetros de la Organización Mundial de la Salud se establece que se deben llevar a cabo planes de seguridad, con el fin de que en el desarrollo de cada uno de los pasos, desde la cuenca, el tratamiento y la distribución a los usuarios, se garantice que tendrá calidad [15].

Tabla 4. Conducción atug-Teligote

tím	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	756669,25	9853747,13	3264,83	
2000	757940,96	9852677,19	3208	CAPTACIÓN
4000	759347,61	9851414,94	3217	
6000	760717,47	9851332,85	3125	INGRESO A TISALEO
8000	762338,92	9851954,25	3007	
10000	764116,64	9851953,87	2891	EL PARAÍSO
12000	765914,91	9851651,68	2846	
14000	767829,74	9851759,87	2696	LA FLORIDA
16000	769309,7	9850962,35	2816	
18000	770562,57	9849663,81	3040	MASABACHO
19800	771591,46	9849227,67	3131	PLANTA DE TRATAMIENTO

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 5. Conducción Apatug-Teligote parroquia Benitez

PARROQUIA BENÍTEZ				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771593,188	9849223,293	3134	
1000	771085,585	9849761,865	3034	
2000	770538,367	9850257,978	2951	PLANTA DE TRATAMIENTO
3000	769670,176	9850005,352	2980	SAN ANTONIO
3860	769026,201	9850299,397	2908	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 6. Conducción Apatug-Teligote parroquia Bolívar

PARROQUIA BOLÍVAR				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771591,325	9849228,422	3132	
1000	772014,355	9849725,095	3053	
2000	772735,022	9849291,103	3053	
3000	773086,052	9848593,821	3044	
4000	772611,763	9847803,801	3059	PLANTA DE TRATAMIENTO
4020	772598,206	9847789,097	3058	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 7. Conducción Apatug-Teligote parroquia Catitahua

PARROQUIA CATITAHUA				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771593,11	9849224,086	3133	
1000	771082,048	9849758,785	3035	
2000	770697,226	9850300,914	2955	
3000	770257,597	9851016,005	2860	PLANTA DE TRATAMIENTO
4000	770376,825	9851920,521	2766	BENÍTEZ BAJO
5000	770521,586	9852776,07	2737	
6000	771040,109	9853590,468	2746	
7000	771561,228	9854046,052	2799	
8000	771687,166	9854992,334	2878	ZANJA LOMA CHICO
8040	771670,107	9855022,1	2896	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 8. Conducción Apatug-Teligote parroquia Huambaló

PARROQUIA HUAMBALÓ				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771591,325	9849227,364	3132	
1000	772012,382	9849727,335	3053	
2000	772734,891	9849291,639	3053	
3000	773088,239	9848596,153	3044	
4000	772614,964	9847806,39	3059	
5000	772929,085	9847319,332	2898	PLANTA DE TRATAMIENTO
6000	772919,944	9846418,364	2900	
7000	772960,277	9845680,119	2919	
8000	773629,659	9845224,908	2949	
9000	774445,654	9844920,26	2989	EL QUINCHE
9760	774382,687	9844239,989	3064	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 9. Conducción Apatug-Teligote parroquia Pelileo

PARROQUIA PELILEO				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771593,11	9849220,875	3134	PLANTA DE TRATAMIENTO
1000	771082,616	9849757,339	3034	
2000	771262,132	9850640,13	2922	
3000	771488,129	9851507,916	2802	
4000	771474,956	9852250,128	2720	
4280	771560,092	9852446,87	2674	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 10. Conducción Apatug-Teligote parroquia Rosario

PARROQUIA ROSARIO				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771670,16	9855022,216	2896	PLANTA DE TRATAMIENTO
1000	771436,872	9855777,733	2770	
1940	770977,251	9856431,455	2726	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 11. Conducción Apatug-Teligote parroquia García Moreno

PARROQUIA GARCÍA MORENO				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771670,16	9855022,216	2896	
1000	772110,045	9855738,73	2812	
2000	772518,933	9856546,157	2803	
3000	773237,834	9857210,188	2795	
4000	774134,55	9857558,714	2779	
5000	774775,158	9858082,36	2827	PLANTA DE TRATAMIENTO
5840	775071,426	9858785,761	2858	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Tabla 12. Tabla 1. Conducción Apatug-Teligote parroquia Salasaca

PARROQUIA SALASACA				
ABSCISA	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVACIÓN
0	771670,16	9855022,22	2896	PLANTA DE TRATAMIENTO
360	771522,671	9854765,9	2878	TANQUE DE RESERVA

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

2.3.3.2. Beneficiados del Sistema del Sistema de Red de Agua potable

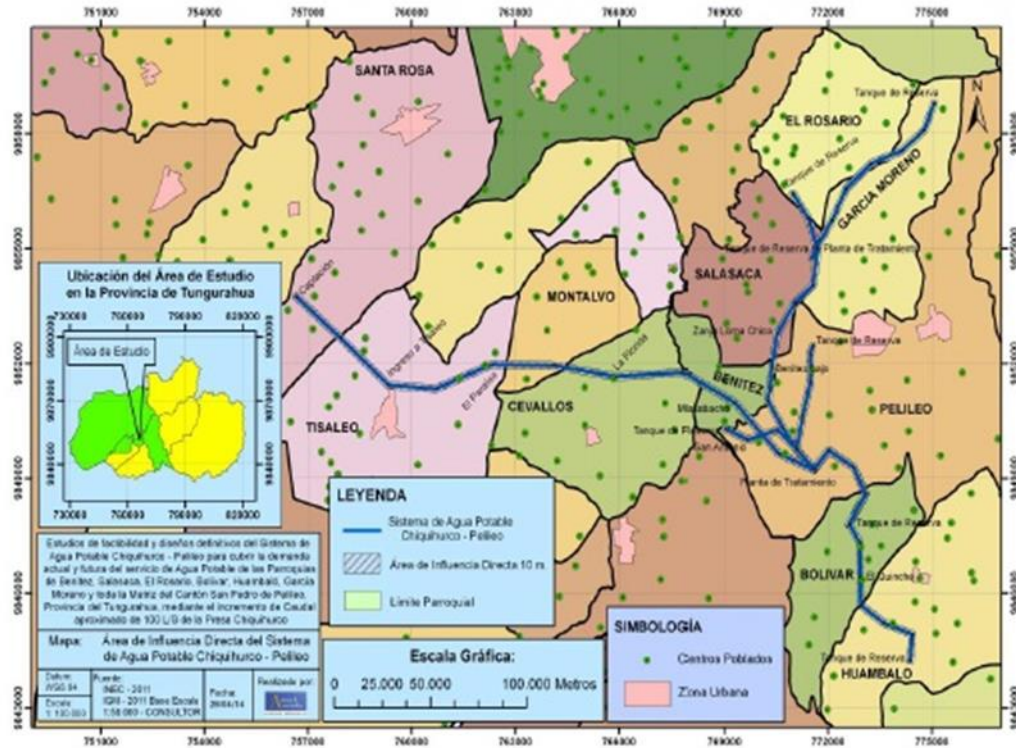


Gráfico 4. Área de influencia directa del Sistema de Agua Potable Chiquiurco
Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

Del gráfico de influencia del Sistema de Agua Potable Chiquiurco, se puede apreciar los sectores ubicados en la provincia de Tungurahua a los cuales llegará el agua que transporta el sistema de tuberías y que alimentará de forma directa a las plantas de tratamiento de agua potable en cada uno de los sectores beneficiados o las fuentes para el riego agrícola o el consumo animal en los poblados de influencia.

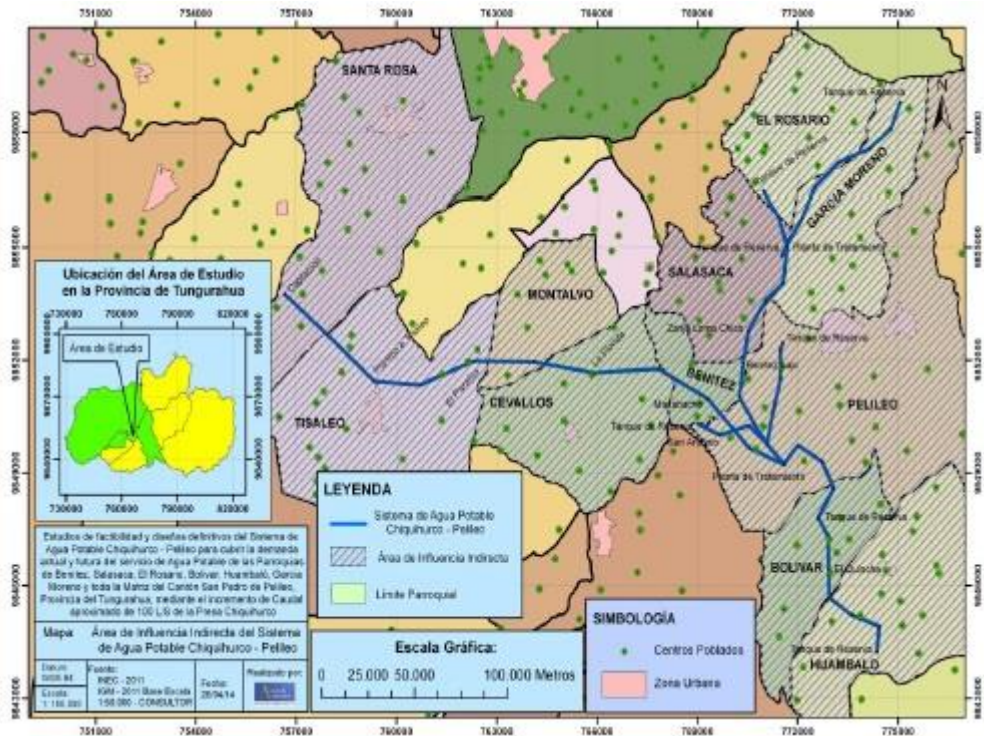


Gráfico 5. Área de influencia indirecta del Sistema de Agua Potable Chiquiurco
Fuente: Informe factibilidad Acosta & Acosta (2014)

El gráfico del área de influencia indirecta del Sistema de Agua Potable Chiquiurco, ubicada a los cantones, parroquias y poblados de la provincia de Tungurahua, a los cuales llegará de diversas formas, la influencia del sistema de transporte de agua del Sistema Chiquiurco. En los sectores de influencia indirecta significa que no son tuberías que alimentan a plantas de tratamiento de agua determinadas, sino ramificaciones en base a canales de riego o conducción de aguas para terrenos alejados de las tuberías.

En el mencionado estudio de factibilidad se señaló además que los habitantes que se encontrarán beneficiados con este proyecto son aquellos que se encuentran registrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos, para lo cual se describieron los datos de la población.

Tabla 13. Población por parroquias del cantón Pelileo año 2010

NOMBRE DE PROVINCIA	NOMBRE DE CANTON	CÓDIGO	NOMBRE DE PARROQUIA	POBLACIÓN
		180750	PELILEO	24.614
		180751	BENITEZ (PACHANLICA)	2.183
		180752	BOLIVAR	2.713
		180753	COTALO*	1.852
		180754	CHIQUICHA*	2.445
		180755	EL ROSARIO (RUMICHACA)	2.638
		180756	GARCIA MORENO (CHUMAQUI)	6.380
		180757	GUAMBALO (HUAMBALO)	7.862
TUNGURAHUA	SAN PEDRO DE PELILEO	180758	SALASACA	5.886
			TOTAL	56.573

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014) adaptado del INEC (2010)

Tabla 14. Tasa de crecimiento de la población del cantón Pelileo

CÓDIGO	NOMBRE DE PARROQUIA	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 2001-2010				TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 1990 - 2001			
		HOMBRE	MUJER	TOTAL	%	HOMBRE	MUJER	TOTAL	%
	A NIVEL NACIONAL	0,0196	0,0193	0,0195	1,95%	0,0206	0,0214	0,021	2,10%
180750	PELILEO	0,0192	0,0185	0,0188	1,88%	0,0173	0,0169	0,0171	1,71%
180751	BENITEZ (PACHANLICA)	0,009	0,0087	0,0088	0,88%	0,0116	0,0109	0,0113	1,13%
180752	BOLIVAR	0,0088	0,0129	0,0109	1,09%	0,0125	0,0113	0,0119	1,19%
180753	COTALO	-0,006	-0,0086	-0,0073	-0,73%	-0,0144	-0,012	-0,0132	-1,32%
180754	CHIQUICHA	0,0235	0,0258	0,0247	2,47%	0,0214	0,0241	0,0228	2,28%
180755	EL ROSARIO (RUMICHACA)	0,0096	0,0114	0,0105	1,05%	0,0089	0,0094	0,0092	0,92%
180756	ARCIA MORENO (CHUMAQU)	0,0215	0,0234	0,0225	2,25%	0,015	0,013	0,014	1,40%
180757	HUAMBALÓ (HUAMBALÓ)	0,0135	0,0126	0,013	1,30%	0,0138	0,0134	0,0136	1,36%
180758	SALASACA	0,0123	0,0153	0,0139	1,39%	-	-	-	-

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014) adaptado del INEC (2010)

La tasa de crecimiento promedio de la población del cantón Pelileo es de 1,42% considerando las 7 parroquias, ya que una de ellas no ha incrementado, sino al contrario tiene un decremento del 1,32%. En comparación al porcentaje a nivel nacional del 2,10%, el crecimiento poblacional es menor.

Tabla 15. Proyección de la población del cantón Pelileo

SAN PEDRO DE PELILEO									
AÑO	PERIODO	URBANA	PERIFERICO	GARCIA MORENO	HUAMBALO	SALASACA	BENITEZ	BOLIVAR	EL ROSARIO
2015	0	10103	15.161	7.131	8.386	6.307	2.281	2.864	2.779
2016	1	10293	15.294	7.291	8.496	6.394	2.301	2.895	2.809
2017	2	10486	15.429	7.455	8.606	6.483	2.322	2.927	2.838
2018	3	10684	15.565	7.623	8.718	6.573	2.342	2.959	2.868
2019	4	10884	15.702	7.795	8.831	6.665	2.363	2.991	2.898
2020	5	11089	15.840	7.970	8.946	6.757	2.384	3.024	2.928
2021	6	11298	15.979	8.149	9.062	6.851	2.405	3.057	2.959
2022	7	11510	16.120	8.333	9.180	6.946	2.426	3.090	2.990
2023	8	11726	16.262	8.520	9.299	7.043	2.448	3.124	3.022
2024	9	11947	16.405	8.712	9.420	7.141	2.469	3.158	3.053
2025	10	12171	16.549	8.908	9.543	7.240	2.491	3.192	3.085
2026	11	12400	16.695	9.108	9.667	7.341	2.513	3.227	3.118
2027	12	12633	16.842	9.313	9.793	7.443	2.535	3.262	3.151
2028	13	12871	16.990	9.523	9.920	7.546	2.558	3.298	3.184
2029	14	13113	17.139	9.737	10.049	7.651	2.580	3.334	3.217
2030	15	13359	17.290	9.956	10.179	7.758	2.603	3.370	3.251
2031	16	13610	17.442	10.180	10.312	7.865	2.626	3.407	3.285
2032	17	13866	17.596	10.409	10.446	7.975	2.650	3.444	3.320
2033	18	14127	17.751	10.643	10.582	8.086	2.673	3.481	3.354
2034	19	14393	17.907	10.883	10.719	8.198	2.697	3.519	3.390
2035	20	14663	18.064	11.128	10.858	8.312	2.720	3.558	3.425
2036	21	14939	18.223	11.378	11.000	8.427	2.745	3.596	3.461
2037	22	15220	18.384	11.634	11.143	8.545	2.769	3.636	3.497
2038	23	15506	18.546	11.896	11.287	8.663	2.793	3.675	3.534
2039	24	15797	18.709	12.163	11.434	8.784	2.818	3.715	3.571
2040	25	16094	18.873	12.437	11.583	8.906	2.843	3.756	3.609
2041	26	16397	19.039	12.717	11.733	9.030	2.868	3.797	3.647
2042	27	16705	19.207	13.003	11.886	9.155	2.893	3.838	3.685
2043	28	17019	19.376	13.296	12.041	9.282	2.919	3.880	3.724
2044	29	17339	19.547	13.595	12.197	9.411	2.945	3.922	3.763
2045	30	17665	19.719	13.901	12.356	9.542	2.971	3.965	3.802

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014) adaptado del INEC (2010)

La tabla de crecimiento de la población para el año 2020 de conformidad con los datos registrados en el proyecto de factibilidad, se determinó que para el cantón Pelileo es de 11.089 habitantes para el área urbana, mientras que para el área rural es de 15.840.

Estos datos son de gran utilidad para el sistema de red de agua potable en virtud de la demanda de los pobladores.

Posteriormente al análisis del crecimiento de la población, también se encuentra un dato importante y es la dotación de agua direccionado a las parroquias.

Tabla 16. Dotación recomendada de conformidad con el clima

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (1/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200
5000 a 50000	Frío	180 - 200
	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
Más de 50000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014) adaptado de la Norma de Diseño CO 10-07-601

Tabla 17. Dotación recomendada por parroquia

Fuente: Informe factibilidad Acosta& Acosta (2014)

DOTACIONES POR PARROQUIA	
PARROQUIA	DOTACION
PELILEO ZONA URBANA	200
PELILEO ZONA PERIFERICA	120
BENITEZ	125
BOLIVAR	125
EL ROSARIO	125
GARCIA MORENO	125
HUAMBALO	125
SALASACA	125

Con el fin de la distribución en el sistema de conducción de agua, se recomendó que las dotaciones por parroquia sean considerando la Norma de Diseño CO 10-07-601, que determina una dotación de 120 l/(habitantes*día), con lo cual se observa que en la zona de Pelileo urbana la dotación es de 200 y en la zona periférica de Pelileo es de 120.

1.5.4. GEOREFERENCIACIÓN

1.5.4.1. Levantamiento georreferenciado del sistema de agua potable

El levantamiento georreferenciado es una técnica de posicionamiento geográfico en un espacio determinado que permite ubicar el lugar en un mapa con unas coordenadas absolutas. La georreferenciación describe la posición geográfica mediante la latitud y la longitud de la Tierra, estas mediciones se hacen de los ángulos, llamados grados, tomados desde el centro de la Tierra hasta el lugar que se desea medir. La georreferenciación es un sistema de coordenadas basado en el Sistema de Geoposicionamiento Global GPS y del Sistema de Información Geográfica SIG [14].

El sistema de radionavegación GPS, pertenece a los Estados Unidos de América, y funciona en base a un receptor que proporciona la localización sin límites en cualquier lugar del mundo. La georreferenciación permite ubicar exactamente un predio y a partir de ello realizar proyecciones para diversos tipos de trabajo optimizando el proceso de trazabilidad sin causar impactos medioambientales. La georreferenciación se define por la siguiente función matemática: $X = f(x, Y)$ - $Y = f(x, y)$ [15].

1.5.4.2. Sistema ARCGIS

La tecnología ARCGIS es parte de los Sistemas de Información Geográfica SIG, que tiene aproximadamente 30 años de aplicación. El sistema ARCGIS sirve para elaborar mapas en base a diversas fuentes digitales de información georreferencia, que procesa datos espaciales para el diseño y el montaje estructural. La tecnología ARCGIS permite crear información geográfica y dibujar proyectos en un mapa, trabajar en tiempo real con diversos dispositivos electrónicos, sintetizar información proveniente de varias fuentes,

almacenar información geográfica, realizar análisis en base a operaciones en diversos espacios, realizar cálculos y diseños de redes automatizando los geoprocursos en base a visualizaciones en formatos 2D y 3D, realizar maquetas y mapas accesibles a cualquier usuario [19].

El Sistema ArcGIS tiene la ventaja de ofrecer trabajos muy elaborados en comparación con otros sistemas como el QGIS, que es un software libre que permite integrar diversos documentos en sistemas operativos diversos como el Mac, Linux o Windows, no logra superarlo considerando que el ArcGIS se instala únicamente en Windows y con la autorización de una licencia. La ventaja o desventaja del sistema QGIS se puede mirar desde el punto de vista del costo que requiere la otra aplicación, considerando que ArcGIS es un sistema que permanentemente introduce avances en virtud de que tienen usuarios que alimentan financieramente a los desarrolladores como cualquier empresa privada que busca rentabilidad a cambio de generar confianza en sus clientes [20].

¿Qué es ArcGIS?

ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.

El sistema ArcGIS es:
Una infraestructura para elaborar mapas y poner la información geográfica a disposición de usuarios.

Disponible en cualquier lugar a través de navegadores Web, dispositivos móviles como smartphones y equipos de escritorio.

Fuente: desktop.arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

The infographic features a central 3D isometric illustration of a landscape with mountains, a river, a road, and various buildings and vehicles. The text is arranged around this central image, with the title at the top and descriptive text on the left and right sides. The background is a dark blue gradient.

Gráfico 6. Definición ARCGIS

Fuente: Desktop arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

ArcGIS otorga la posibilidad de organizar, recopilar, administrar, compartir, distribuir y analizar información geográfica. ArcGIS permite utilizar el conocimiento geográfico existente a disposición de otros. Se puede acceder a esta información desde cualquier navegador web y dispositivo digital.



Gráfico 7. Acciones con ARCGIS
Fuente: Desktop arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

Con el Sistema ARCGIS se pueden realizar diversas bases de datos con información geográfica recopilada en sistema de posicionamiento digital y en base a esta información se pueden realizar o actualizar los mapas inteligentes que requieren proyectos que se transforman permanentemente como es el caso de las redes de agua potable que

incrementan usuarios o extiendes sus redes en la medida que aumenta la oferta de agua. Con ArcGIS es posible crear, utilizar y compartir mapas inteligentes, compila todo tipo de información geográfica y base de datos, a la vez que resuelve problemas mediante un análisis especial.

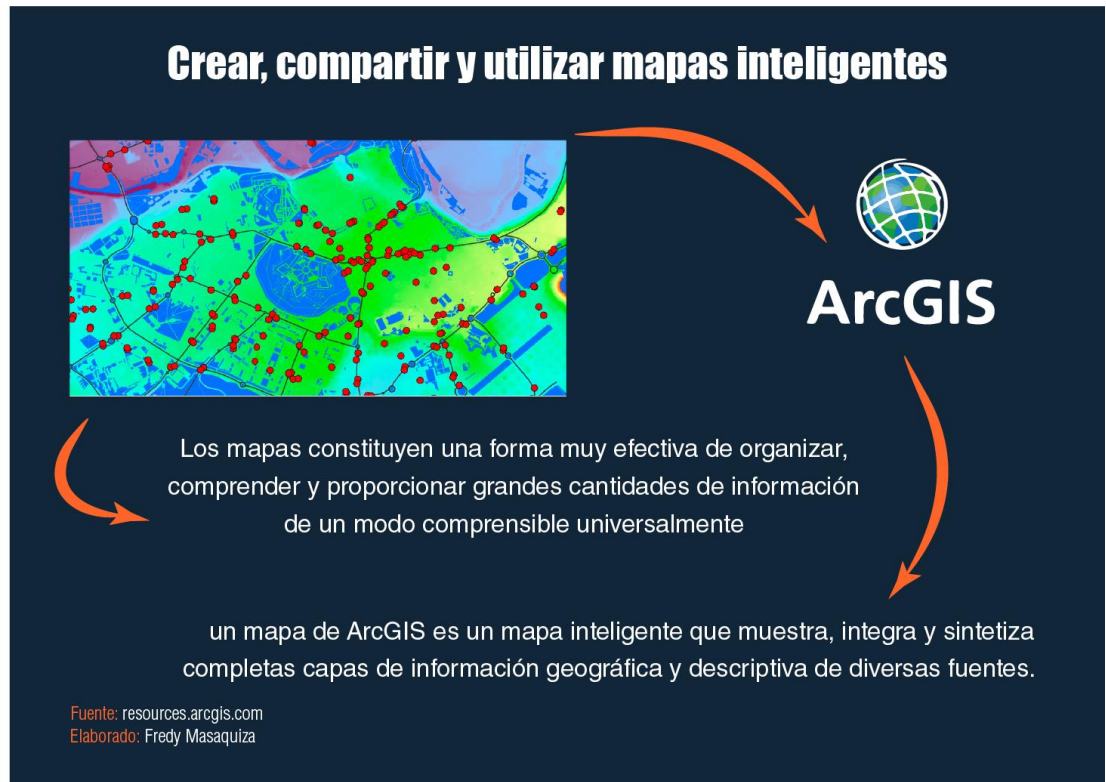


Gráfico 8. Mapas con ARCGIS
Fuente: Desktop arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

La tecnología que brinda el Sistema ARCGIS es totalmente compatible con la que se utiliza en los actuales momentos por parte de los técnicos e instituciones de empresas públicas y privadas que tienen digitalizados sus procesos. La ventaja de este sistema radica en que se actualiza permanentemente agregando mejoras que las tecnologías digitales ofertan en los mercados de todo el mundo.

Un mapa de ArcGIS se caracteriza por ser inteligente, esto quiere decir que integra y sintetiza diversos datos geográficos y descriptivos de múltiples fuentes de manera simultánea.

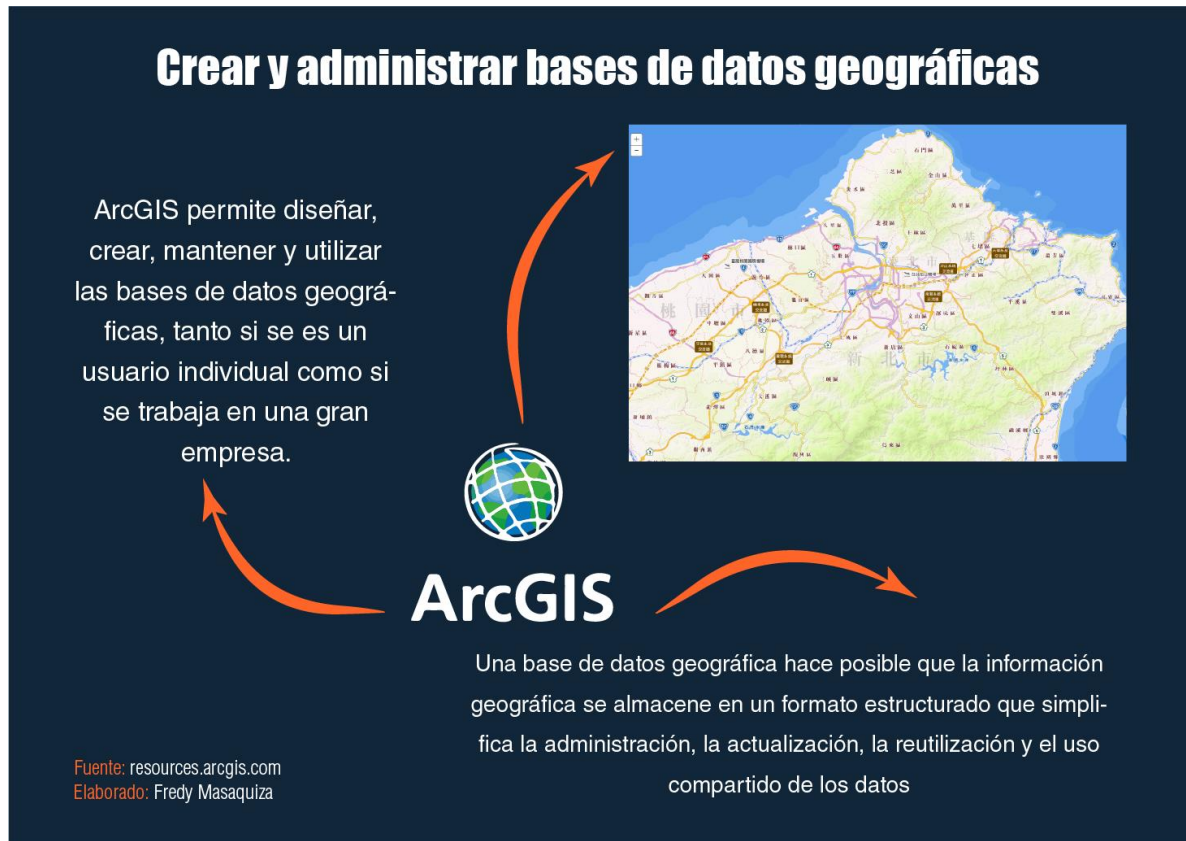


Gráfico 9. Datos geográficos con ARCGIS
Fuente: Desktop arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

La versatilidad del ARCGIS es importante en la realización de proyectos que demanden levantamiento de información georreferenciada, porque son compatibles con diversos equipos electrónicos y puede mantener conectividad con los involucrados en el trabajo, sin importar si se encuentran en sus oficinas o realizando trabajos de campo.

ArcGIS facilita la utilización individual y colectiva; un usuario puede trabajar por su cuenta o puede participar toda una empresa. El formato estructurado simplifica la administración, reutilización, uso y actualización de los datos compartidos.

Resolver problemas con el análisis espacial



The image shows the ArcGIS logo on the left and a screenshot of the ArcGIS desktop application on the right. The screenshot displays a map with various colored overlays and a workflow diagram below it. The workflow diagram consists of several interconnected boxes representing different steps in a spatial analysis process, such as 'Select and Buffer large corridors', 'Calculate demographic statistics', and 'Generate Map Reports'.

El objetivo que persigue es derivar nueva información de los datos existentes para permitir una mejor toma de decisiones

Asignar símbolos a los datos y visualizarlos en un mapa ya es en sí una forma de análisis, y los mapas inherentemente invitan a la interpretación de los patrones y las relaciones que muestran, el análisis espacial va un paso más allá y aplica operaciones geográficas, estadísticas y matemáticas a los datos representados en el mapa.

Fuente: resources.arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

Gráfico 10. Análisis espacial con ARCGIS

Fuente: Desktop arcgis.com

Elaborado por: Fredy Masaquiza

El Sistema ARCGIS permite llegar con toda la información en tiempo real y de manera simultánea a los diversos actores involucrados en los proyectos, para tomar decisiones rápidas en los trabajos de campo o de oficina. Otra de las ventajas de este software es que permite modificaciones sin alterar los datos receptados de manera individual, compartiendo las correcciones o agregando nuevos datos.

El análisis especial permite derivar nuevo conocimiento a partir de los datos pre-existentes, los datos atraviesan por un análisis estadístico, de operaciones geográficas y matemáticos.

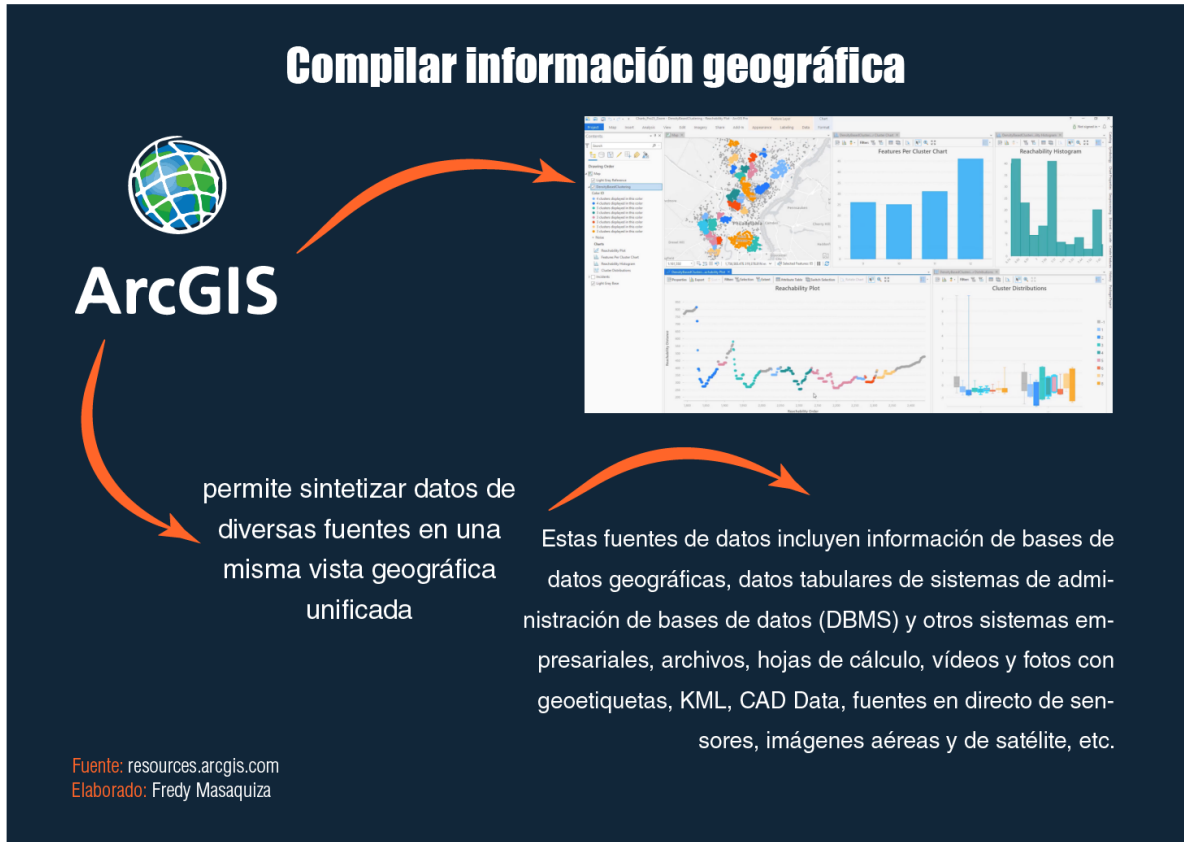


Gráfico 11. Información geográfica con ARCGIS
Fuente: Desktop arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

ARCGIS es un sistema versátil que permite acceder a información disponible en diversos programas o plataformas informáticas, considerando que en los proyectos necesitan agregar información de un equipo multidisciplinario que utiliza distintos recursos tecnológicos.

ArcGIS sintetiza datos geográficos de varias fuentes y las unifica, los datos pueden ser tabulares de sistemas de administración de base de Datos (DBMS), de bases de datos

geográficos, hojas de cálculo, fotos, videos, archivos, sistemas empresariales, CAD Data, KML, imágenes de área y satélite, fuentes en directo de sensores, etc.

Crear aplicaciones basadas en mapas



ArcGIS

Las aplicaciones pueden implementarse en la Web, en equipos de escritorio, smartphones, dispositivos tablet y otros dispositivos móviles.

Al crear aplicaciones, los mapas, los datos, las herramientas y la experiencia de ArcGIS se convierten en productos de información que cualquiera puede usar. Esto prácticamente permite desbloquear la inversión SIG y poner los mapas y las funcionalidades al servicio de otras personas en una amplia variedad de situaciones.

Fuente: resources.arcgis.com
Elaborado: Fredy Masaquiza

Gráfico 12. Aplicaciones con ARCGIS
Fuente: Desktop arcgis.com
Elaborado por: Fredy Masaquiza

La información que ofrece este sistema permite que sea gestionado por profesionales que manejan datos técnicos, a la vez que, también permite que sea manejado por funcionarios que atienden el servicio a los usuarios de la red de agua y que trabajan dentro de las instituciones atendiendo demandas específicas del campo administrativo.

Todos los datos obtenidos a partir de ArcGIS, pueden obtenerse mediante diversos dispositivos móviles, como smartphones, tabletas, laptops, etc. Esto, con la finalidad de

poner a servicio de otros profesionales o personas interesadas en obtener esta información en una amplia variedad de situaciones.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Tabla 18. Materiales

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
Cámara fotográfica	1	unidad
Hojas de papel bond	100	unidades
Computadora	1	unidad
Impresora	1	unidad
Cuaderno apuntes	1	unidad
Esferos	4	unidades

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: Fredy Masaquiza

Tabla 19. Equipo de seguridad

EQUIPOS DE SEGURIDAD	CANTIDAD	UNIDAD
Mascarilla bioseguridad	1	unidad
Botas para el campo	1	unidad
Vestimenta para el campo	1	unidad

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: Fredy Masaquiza

2.2. Metodología

Para la presente investigación se utilizará el método científico, que se basa en los siguientes pasos:

1. Identificación del planteamiento del problema de investigación
2. Descripción del método analítico en la comprensión del problema encontrado
3. Desarrollo del análisis a través de la descripción de los hallazgos

4. Uso de fuentes secundarias, provenientes de la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Pedro de Pelileo sobre los sectores de estudio.

5. Descripción de los resultados finales del estudio

FASE 1. Identificación del planteamiento del problema de investigación

Árbol de problemas

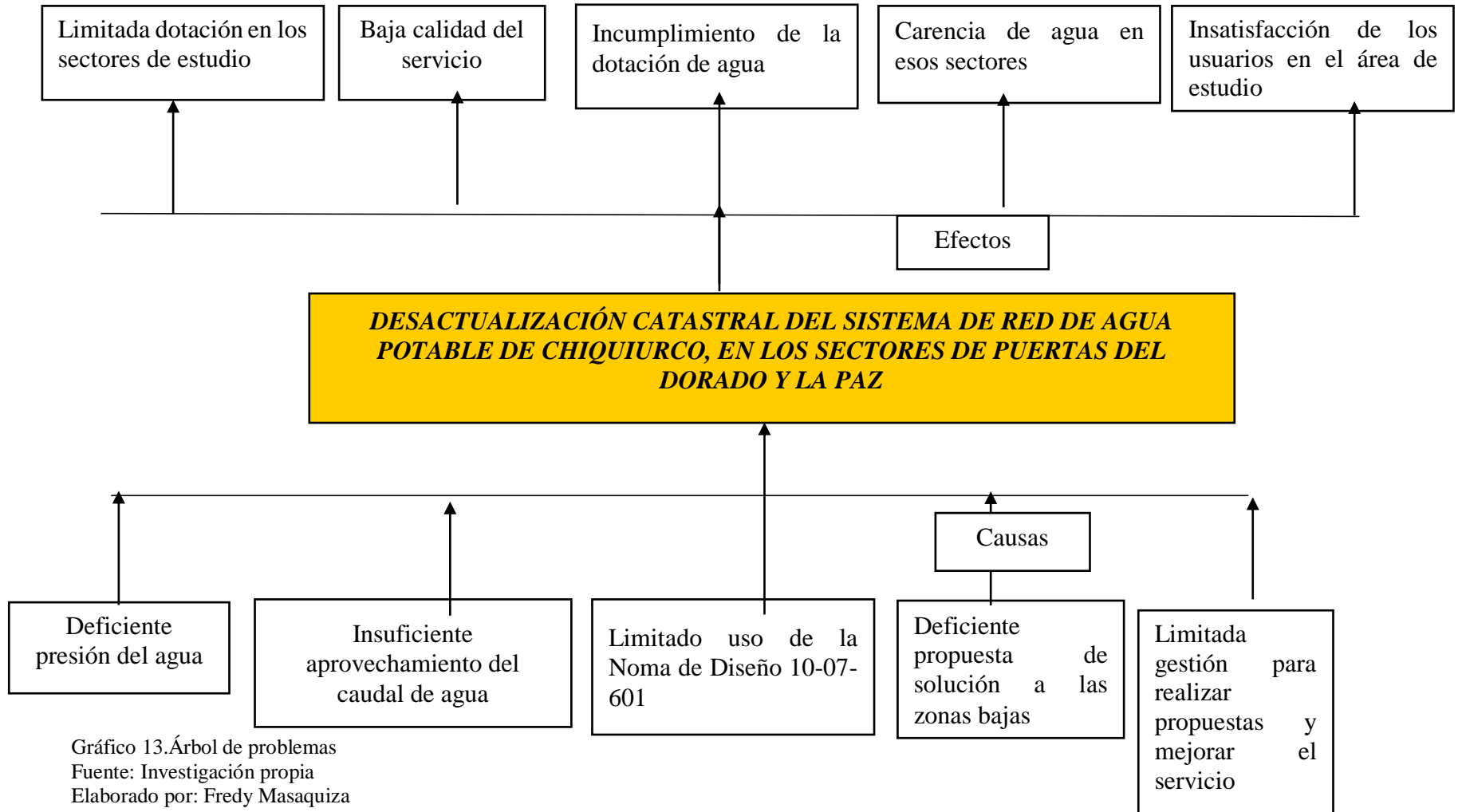


Gráfico 13.Árbol de problemas
 Fuente: Investigación propia
 Elaborado por: Fredy Masaquiza

FASE 2. Descripción del método analítico en la comprensión del problema encontrado

Método de investigación

El método de investigación es una técnica que se relaciona con la manera en que el investigador realiza su investigación, el objetivo de aplicar un método de investigación radica en tener conocimiento de la realidad partiendo de la observación que se efectúa de un determinado problema [4].

Método analítico-sintético

En este tema de investigación, se propone utilizar el método analítico-sintético, porque es un procedimiento que permitirá deducir lo general en aspectos particulares [4], es decir se parte del conocimiento de un problema global para comprender posteriormente sus partes.

Este método es importante porque permitirá que se pueda manipular la información que se obtendrá de forma general y que se pueda descomponerla con el fin de analizar, de acuerdo a los objetivos específicos establecidos.

FASE 3. Desarrollo del análisis a través de la descripción de los hallazgos

Los métodos de recolección de datos que se utilizó en esta investigación fueron de fuentes primarias y secundarias.

Fuentes primarias

Las fuentes primarias son aquellas que se encuentran de forma directa de la muestra de la población [5]; en este caso, se utilizará la información que proviene de la población de forma directa, quienes utilizan el sistema de agua potable.

Fuentes secundarias

Se refiere a la información que se encuentra pre-elaborada o se halla ya establecida [5].

Estas fuentes pueden ser utilizadas considerando la pertinencia y la necesidad de la información, en este caso se analizará la información del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Pedro de Pelileo sobre los sectores de estudio.

Alcance

El Proyecto se desarrolló a la falta de base de datos del sistema de red de tuberías en las áreas de ejecución del proyecto del sistema de agua potable Chiquihurco en el sector Puertas del Dorado y la Paz, y sus alcances se han proyectado principalmente donde existe la conducción y distribución de la red del sistema de tubería de Chiquihurco, procurando que la tecnología del manejo catastral, sea incorporada como instrumento de organización de la información y como medio eficaz para solucionar problemas que se presenten en la tubería. En éste sentido, el proyecto incluyó el levantamiento de la información de la red de tubería de Chiquihurco con estación total haciendo la georreferenciación de la red de tubería así como el levantamiento de los planos a nivel de la conducción y distribución del agua potable partiendo desde la planta de potabilización ubicada en Teligote, la información así obtenida servirá para que se pueda efectivizar el cruce de información con fines de dar solución a los problemas de servicio y paralelamente con fines de planificación hacia una buena distribución del agua a los usuarios.

FASE 4. Uso de fuentes secundarias, provenientes de la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Pedro de Pelileo sobre los sectores de estudio.

FASE 5. Descripción de los resultados finales del estudio

La fase de descripción de los resultados se describe en el apartado correspondiente de este trabajo de investigación.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y Discusión de los Resultados

3.1.1. Análisis de los Resultados

El presente informe detalla las acciones realizadas y los resultados obtenidos en el marco del Convenio suscrito entre la Municipalidad del cantón San Pedro de Pelileo y el estudiante Guillermo Masaquiza, tesista, para la ejecución del Proyecto: "Catastro de la Red de Agua Potable Chiquihurco en las zonas Puertas del Dorado y La Paz y apoyo al Municipio para una mejora a la calidad del servicio de agua potable".

Al finalizar el Proyecto, se pueden comprobar los resultados positivos de la experiencia de trabajar el Catastro de la red de agua potable de Chiquiurco con una metodología más apropiada a la realidad Municipal, metodología que puede resumirse en dos componentes principales: Integralidad en el proceso de Implementación y utilización del Catastro, que incluye la asistencia técnica a la administración efectiva del agua para una mejor utilización de la información catastral y buen manejo de la información en la red de tuberías y de los usuarios, y a la informática como instrumento de automatización y control de problemas en la tuberías. El trabajo conjunto fue coordinado y complementado con funcionarios y técnicos de la Municipalidad durante un período de 5 meses, que permitió realizar una transferencia tecnológica en la materia además de enriquecer el Proyecto con el aporte efectivo del personal mencionado. En cuanto a contenido, el Proyecto: CATASTRO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE CHIQUIURCO EN LOS

SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, comprendió la implementación del catastro como instrumento técnico de apoyo a la gestión municipal, con ejecución de un levantamiento catastral selectivo de 12 kilómetros de conducción y distribución del sistema de agua potable, la automatización del catastro y el apoyo a la administración tributaria, mediante el levantamiento y determinación de la fallas en las tuberías.

3.1.1.1. Objetivos

Organizar e Implementar el Catastro como instrumento de Gestión Municipal, dotándola de medios e instrumentos necesarios para la fácil obtención y mantenimiento de la red de tubería de Chiquiurco, con la rapidez y eficiencia que requieren la atención de los usuarios que gozan del beneficio del agua y el control administrativo del agua.

Organizar e implementar un Sistema Operativo u Organización Funcional, para la utilización de información catastral actualizada como soporte efectivo a la administración del manejo de la red de tubería, con el objeto de agilizar el manejo en la red y de apoyar el proceso de control del sistema de agua potable de Chiquiurco.

Contar con un Levantamiento Catastral Selectivo, ordenado, verificado y automatizado del Sistema de Red de Agua Potable de Chiquiurco.

Automatizar el conjunto de actividades comprendidas por el catastro de la red de tubería de agua potable de Chiquiurco, de tal manera que todos los órganos u oficinas usuarias, puedan recibir información catastral organizada y actualizada en forma permanente, permitiendo que: la información pueda ser utilizada en forma fácil y oportuna y dar

solución en todos los problemas que se presenten con respecto al sistema de tuberías de agua potable de la red de Chiquihurco.

Se cuente con los instrumentos de apoyo suficientes para dotar de mayor eficiencia a las labores de arreglos en las tuberías y un buen servicio de agua potable a los usuarios y no generar un corte de agua y generar problemas futuros a los usuarios.

3.1.1.2. Metas

Las metas trazadas por el Proyecto, fueron las siguientes:

Realizar un levantamiento selectivo de trece kilómetros (13km) de conducción y distribución del sistema de agua potable sectores puertas del dorado y la paz. El levantamiento catastral ha comprendido tuberías de distintos diámetros y tipos de tuberías para la conducción y distribución del agua.

Implementar un archivo organizado, que contenga los planos de la red de tubería de agua potable del sistema Chiquihurco y su respectiva base de datos; y los planos de la red catastral de tuberías de agua potable a escala 1\5,000 con su respectiva simbología, diámetros y tipos de tubería utilizadas para la conducción y distribución del agua de las zonas seleccionadas, con inclusión de los 13 km levantados y bases de datos automatizadas.

Asistencia técnica para la organización de la información catastral de la red de tubería de agua potable Chiquihurco y apoyo para la ejecución del Sistema Automatizado.

Desarrollar los instrumentos técnicos necesarios e implementar los métodos más adecuados para posibilitar la organización de un sistema operativo eficiente de

administración de la red de tubería de Chiquihurco y dar solución de manera oportuna a los problemas que se presentare en las tuberías.

3.1.1.3. Ámbito

El ámbito de trabajo del Proyecto al interior de la Municipalidad, abarcó el departamento de agua potable, y en cuanto al ámbito territorial, en la parte de estudio se han seleccionado determinadas áreas del cantón Pelileo en este caso fueron los sectores puertas del dorado y la paz que representaban áreas de especial interés para la municipalidad.

3.1.1.4. Situación de la municipalidad al inicio del proyecto.

a) Del Catastro

El departamento de agua potable no contaba con el catastro de la red de agua potable por lo cual tenían muchos problemas con la red de distribución de agua potable y sus usuarios, por no contar con el catastro de la red de tuberías, la cual fue especialmente creada para dar solución al problema del proyecto. Se inició con el recorrido y la observación del problema en la red de conducción y distribución del agua potable del sistema Chiquihurco y con la información obtenida del municipio, el departamento de agua potable del municipio colaboró con la información de los problemas que se suscitaban a falta de un catastro que ayude identificar oportunamente las fallas en las tuberías del sistema de agua potable de Chiquihurco para levantamiento de información de campo. El departamento de agua potable contaba con un personal operativo que conocía la conducción y distribución de la red, lo cual facilitó la información para el proyecto y ha servido como base para la planificación y organización del trabajo.

b) De informática

El Departamento de Agua Potable no cuenta con un sistema de base de datos en ARCGIS, y fue creada la base de datos para el catastro de la Red de Tubería de Agua Potable de Chiquiurco para los sectores de Puertas del Dorado y La Paz. Una vez concluida la etapa de levantamiento de información catastral, se subió la información del programa ARCGIS, para que la información sea automatizada y archivada con fines de control y buen servicio del agua.

3.1.1.5. Acciones realizadas

Dentro de las acciones realizadas, se solicitó un personal operativo que contaba con el conocimiento de la tubería y los problemas que se suscitan en la red de distribución y conducción del agua potable del sistema Chiquiurco, realizado al inicio del proyecto. Este Plan General contenía lo siguiente: Diagnóstico de la situación encontrada en la Municipalidad respecto al Catastro de la Red de Agua Potable de los sectores Puertas del Dorado y La Paz.

El Plan de Acción, con inclusión de las Estrategias y Programa de Actividades a realizar durante el tiempo de duración del proyecto. En base al Plan de Acción antes mencionado, se realizaron las siguientes acciones:

a) Organización e implementación del proyecto

La organización del proyecto, se orientó desde un inicio a contribuir en la tarea del fortalecimiento Institucional de la Municipalidad del cantón San Pedro de Pelileo, en el

Departamento de Agua Potable, en lo que se consideró la columna vertebral del problema para dar un buen servicio de agua potable.

El desarrollo de este trabajo de tesis, permitirá a lo largo del proyecto y luego de su implementación permanente, lo siguiente:

- Contar con información selectiva y actualizada del Sistema de Red de Agua Potable Chiquiurco, en cuanto a sus características físicas, localización de sus redes de conducción y distribución, la correcta identificación de problemas en la tubería, etc.
- Lograr que el departamento de agua potable cuente y utilice la información obtenida, con el fin de contar con una base catastral y disminuir los problemas en las tuberías.
- Dotar al Departamento de Agua Potable de planos que ayuden a identificar la fallas en el sistema de tuberías, para lograr una mayor y eficiente solución y evitar cortes de agua a los usuarios.
- Otorgar a la municipalidad los beneficios de la informática implementando todo un sistema automatizado que haga posible la organización y manejo al detalle de la información catastral de la Red de Tubería de Agua Potable Chiquiurco.

Las acciones realizadas para la organización e implementación del Proyecto, así como para la elaboración del Plan de Trabajo, fueron las siguientes:

- Selección y contratación de personal para la formación del equipo base del Proyecto.

- Preparación de formatos y material impreso para el levantamiento catastral.
- Organización del equipo técnico y asignación de responsabilidades.

b) Implementación del catastro municipal y ejecución de levantamiento catastral y procesamiento de información

Esta área se encargó de ejecutar las siguientes acciones:

1) Realización del catastro de la Red de Tubería de Agua Potable de Chiquiurco, no solo para la ejecución del levantamiento catastral, sino como instrumento técnico de apoyo del Departamento de Agua Potable del Municipio de Pelileo.

2) Levantamiento catastral selectivo de 13 km de red de tubería de agua potable, levantamiento tangibilizado, con sus correspondientes planos de levantamiento a escala 1/1,000 y georreferenciación de la Red de Tubería de Agua Potable de Chiquiurco.

2.1) El levantamiento consistió en lo siguiente:

Identificación de la red de conducción y distribución de agua potable de los sectores Puertas del Dorado y La Paz, y verificación de los problemas suscitados.

Realización del levantamiento topográfico de la red de tubería de agua potable de los sectores Puertas del Dorado y La Paz, con fichas de campo diseñadas especialmente para la obtención de resultados preestablecidos, organización y codificación necesaria para su procesamiento automatizado.

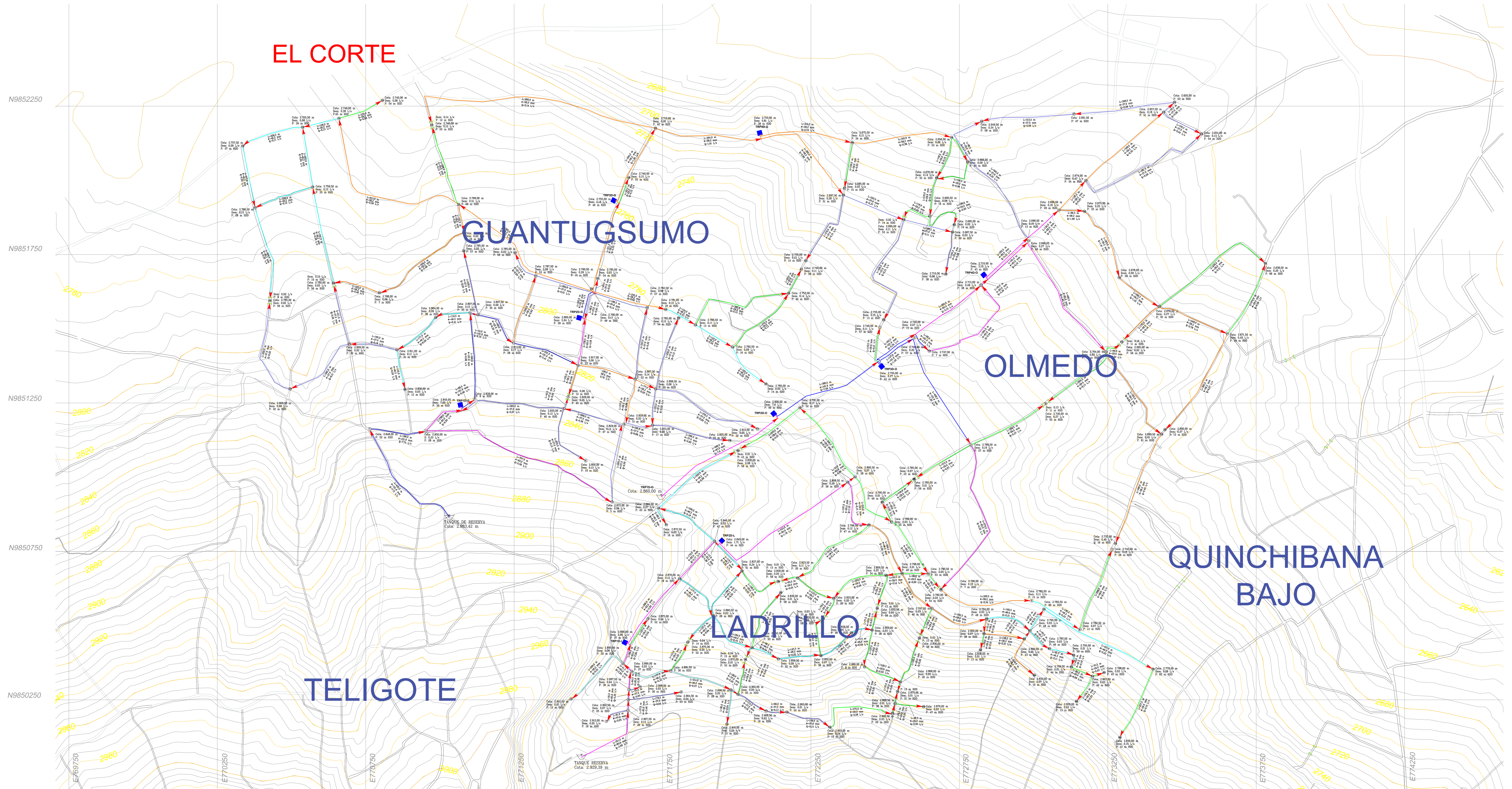
Ejecución de control de calidad de información obtenida en la en campo.

Procesamiento de información levantada y organización del Registro Catastral de la red de tubería de agua potable de los sectores Puerta del Dorado y La Paz.

Dibujo digitalizado por computadora del plano general de la Red de Tubería de Agua Potable del Sistema Chiquiurco, en los sectores Puertas del Dorado y La Paz, a escala 1\5,000.

PLANOS

ESQUEMA GENERAL CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN - REDES AGUA POTABLE



COLORES DIÁMETRO TUBERÍA		
Ø EXT (mm)	Ø INT (mm)	COLORES
160	147.6	Red
110	101.6	Blue
90	83.0	Purple
63	58.2	Orange
50	46.2	Cyan
40	37.0	Light Blue
32	29.0	Green

SIMBOLOGÍA	
Cota terreno	Cota: 2662.00 m
Demanda	Dem: 6.0 L/s
Presión	P: 48 m H ₂ O
Longitud de tubería	L: 225 m
Diámetro interno de tubería	Ø: 90 mm
Caudal	Q: 0.36 L/s
Nudo	43

CONTIENE:	ESQUEMA GENERAL CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN REDES AGUA POTABLE	
UBICACIÓN:	PARROQUIA MATRIZ CANTON SAN PEDRO DE PELILEO	FECHA: Sep -2020
PROYECTO:	ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE AGUA POTABLE DE LA RED DE CHOURICURI EN LOS SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL CANTON SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	ESCALA: 1:500
	DIBUJÓ: Fredy Masoquiza EGRESADO	LÁMINA: 01 de 02

3) La Red de Tubería de Agua Potable en los Sectores Puertas del Dorado y La Paz.

La asistencia técnica en informática para la implementación de sistemas automatizados de catastro del proyecto ha esperado por un catastro de la red de agua potable, sin aquello ha generado un mal servicio del agua potable a los usuarios de los sectores puertas del Dorado y La Paz.

3.1.2. Discusión de los Resultados

Sobre el levantamiento catastral de 13 Km. entre conducción y distribución de la red, se describe que este levantamiento se encuentra tangibilizado en: 1, plano general que contienen 13 km de red de agua potable con detalle de válvulas, tanque rompe presiones, tanques de distribución, diámetros, y tipo de tubería en formato A-0, en 1 hoja que resumen la localización de la red de tubería de agua potable, con sus correspondientes detalles de la red.

El Plano Base del levantamiento catastral de los sectores Puertas del Dorado y La Paz, a escala 1/5,000, el cual servirá como información base para el desarrollo de etapas complementarias al presente proyecto.

Los resultados del levantamiento realizado han sido subidos al sistema informático ARCGIS.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se realizó el levantamiento georreferenciado en la actualización de catastros del sistema de agua potable de Chiquihurco, a través de la recopilación de información en las Puertas del Dorado y la Paz en el cantón San Pedro de Pelileo.
- Se efectuó el esquema general del levantamiento de catastros, considerando la conducción y distribución de la red de agua potable de los sectores propuestos en el estudio.
- Se identificó los medidores y tipos de medidores en la actualización de catastros.
- El levantamiento con GPS de puntos de medidores fue plasmado en el plano como resultado de la aplicación de la herramienta para identificar el posicionamiento exacto de los puntos.
- Se analizó las características hidráulicas de la red de agua potable, para lo cual se utilizó información secundaria, en base al estudio se desarrolló un dibujo digitalizado del plano general de la red de tubería.
- Se concluye que el procesamiento automatizado de las fichas de campo, aportaron a la organización del registro catastral para identificar el problema.

4.2. Recomendaciones

- Considerar la asistencia técnica permanente para el uso del sistema automatizado del catastro, puesto que con ello se disminuirá considerablemente la insatisfacción de los usuarios de la red.
- Manejar la información proporcionada en este estudio, con el fin de conocer con detalle la conducción y la distribución de la red, en los 13 km.
- Realizar un listado de los requerimientos para cubrir las necesidades de los 13km. de red de agua, como son: válvulas, tanque rompe presiones, tanques de distribución, diámetros, y tipo de tubería en formato A-0, con el fin de contar con los costos reales para su implementación.
- Utilizar la información que se encuentra detallada en los resultados del levantamiento realizado que se encuentra en el sistema informático ARCGIS.

ANEXOS



Imagen 1. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Fuente: Fredy Masaquiza



Imagen 2. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Fuente: Fredy Masaquiza



Imagen 3. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Fuente: Fredy Masaquiza



Imagen 4. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Fuente: Fredy Masaquiza



Imagen 6. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Imagen 1. Fuente: Fredy Masaquiza



Imagen 7. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Fuente: Fredy Masaquiza



Imagen 8. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Fuente: Fredy Masaquiza



Imagen 9. Equipo Técnico Para El Levantamiento De Información
Fuente: Fredy Masaquiza

Tabla 20. Levantamiento georreferenciado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 EGRESADO, FREDY GUILLERMO MASAQUIZA MASAQUIZA
 LEVANTAMIENTO GEOREFERENCIADO DE MEDIDORES

###	Codigo	NRO CUENTA	DATOS DE USUARIOS REGISTRADOS			DATOS MEDIDOR		DATOS TUBERIA			
			NOMBRES	CIU	ESTE	NORTE	# MEDIDOR	TARIFA	DIAMETRO	DIAMETRO TU	DIAMETRO TUB ACOM.
GUNTUGSUMO											
1	02705	31002705	BALSECA CHIPANTIZASILVIA DEL CARMEN	1053	771617	9851968	11859140	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
2	02702	3100272	MALUA ZAMORA MERY TATIANA	13052	771566	9851907	11866750	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
3	027011	310027011	NAUQUE CHIPANTIZA JANETH CARMEN	1,2E+07	771573	9851902	11858819	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
4	0310	31003100	BALSECA LLERENA CESAR ALFREDO	30641	771539	9851910	11858542	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
5	02704	31002704	ZAMORA CHIPANTIZA MARLENE DEL ROCIO	72597	771540	9851910	11858429	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
6	02703	31002703	BUENAÑO GUEVARA SEGUNDO ABRAHAM	104857	771542	9851907	11859392	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
7	1130	31011300	BALSECA LLERENA CESAR ALFREDO	30641	771507	9851918	11858580	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
8	1140	31011400	BUENAÑO GUEVARA SEGUNDO ABRAHAM	104857	771479	9851910	11858897	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
9	02701	31002701	PARADES JINEZ MARTHA DEL ROCIO	24125	771593	9851878	11858588	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
10	02706	31002706	CHIPANTIZA PILLAPA MARIA CORINA	3184	771573	9851859	11858497	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
11	0530	31005300	RODRIGUEZ FREIRE MARIA ADELAIDA	148432	771584	9851848	11858565	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
12	0620	31006200	YANEZ GOMEZ JUAN MARCELO	101760	771576	9851827	11866663	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
13	0300	31003000	CHIPANTIZA RAMOS WILSON BLADIMIR	47620	771566	9851813	11866654	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
14	02802	31002802	DIAZ YANES ROSA OLIVIA	146368	771567	9851801	11859668	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
15	02801	31002801	DIAZ YANES CARMEN ESTHELA	18753	771564	9851795	11859696	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
16	02803	31002803	DIAZ YANES ELVIA NARCIZA	78064	771564	9851795	11859697	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
17	028021	310028021	DIAZ YANES FAUSTO ANIBAL	63360	771564	9851795	11859060	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
18	0320	31003200	LOPEZ CAJAS CARLOS JONH	35978	771544	9851772	11858560	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
19	0270	31002700	CHIPANTIZA RAMOS WILSON BLADIMIR	47620	771538	9851773	11859335	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
20	0260	31002600	CHIPANTIZA RAMOS CARMEN ELIZABETH	92045	771559	9851758	11866655	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
21	0250	31002500	CHIPANTIZA RAMOS MAGALI DEL ROCIO	32738	771554	9851748	11859341	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
22	1720	31017200	CHIPANTIZA PILLAPA MARIA CORINA	3184	771509	9851757	11859204	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
23	1170	31011700	QUINGA TAIPE LUIS GERARDO	69827	771438	9851746	11858788	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
24	1160	31011600	TOA VILLAFUERTE GLADYS CECILIA	26865	771439	9851743	11858761	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
25	1180	31011800	GOMEZ REINOSO ANGEL EFRAIN	19454	771404	9851728	11858395	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
26	1710	31017100	RAMOS RAMOS LAURA MARINA	84778	771557	9851699	11858178	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
27	0240	31002400	CHIPANTIZA RAMOS ESTHELA FABIOLA	47619	771524	9851668	11858299	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
28	1280	31012800	VILLEGAS RAMOS MARIA DORINDA	27753	771477	9851645	11866787	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
29	1270	31012700	AMAN QUINGA CARLOS RODRIGO	104237	771466	9851646	1605012960	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
30	1250	31012500	RAMOS RAMOS MARIA ANGELICA	25472	771390	7851627	890944	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
31	1260	31012600	VILLEGAS RAMOS NORMA JANETH	72297	771465	9851693	11866112	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
32	11901	31011901	ADMINISTRACION DIOCESANA TUNGURAHUA	43125	771407	9851671	11858726	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
33	1190	31011900	REINOSO SANCHEZ JOSE ANSELMO	84859	771407	9851671	11866126	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
34	11902	31011902	AMAN MEDINA MARTHA ELIZABETH	125709	771392	9851711	11858663	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
35	1210	31012100	BUENAÑO GUEVARA MARIANITA DE JESUS	16250	771352	9851682	11858850	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
36	0350	31003500	PARADES MASAQUIZA ROSA BELGICA	39008	771252	9851507	11859230	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
37	0970	31009700	MASAQUIZA MORALES ROSA	7395	771234	9851549	889885	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
38	0280	31002800	MORALES LOPEZ KLEBER OMAR	67501	771290	9851605	11859232	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
39	0340	31003400	VINUEZA MORALES VICTOR HUGO	101682	771303	9851625	11858638	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
40	1240	31012400	BUENAÑO GUEVARA LUZ LASTENIA	16248	771306	9851666	11858852	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
41	0490	31004900	PONLUIA GANAN GLORIA YOLANDA	98878	771321	9851668	11858283	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
42	03501	31003501	REINOSO MORENO MARIA CECILIA	139115	771321	9851689	11858431	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
43	04901	31004901	REINOSO MORENO MARIA CECILIA	139115	771306	9851696	11866609	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
44	1220	31012200	REINOSO MORENO JESUS ALBERTO	40305	771289	9851700	890491	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
45	1230	31012300	GORDON GORDON OLGA MARIA	17511	771273	9851697	161176268	DOMESTICA	12.5mm	63mm	40mm
46	0990	31009900	VINUEZA MORALES VICTOR HUGO	101682	771230	9851642	11859609	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
47	01501	31001501	REINOSO PEREZ MAYRA DEL ROCIO	129352	771285	9851714	11858496	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
48	1000	31010000	GOMEZ BUENAÑO WILFRIDO EFRAIN	19419	771245	9851702	1605009222	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
49	1010	31010100	BUENAÑO GUEVARA DINA MARINA	90364	771232	9851719	11858812	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
50	1020	31010200	BUENAÑO GUEVARA LUIS FABIAN	16247	771241	9851750	1605009225	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
51	1030	31010300	GOMEZ BUENAÑO SAUL PATRICIO	58420	771264	9851767	1605009226	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
52	1040	31010400	VALLA BERRONES EUDOLINA EFIGENIA	86662	771245	9851837	890153	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
53	00901	31000901	VALLA BERRONES EUDOLINA EFIGENIA	86662	771204	9851827	11858629	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
54	1100	31011000	SANCHEZ AILLON NANCY FABIOLA	55523	7712269	9851839	11858996	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
55	1090	31010900	ORTIZ AILLON BYRON MAURICIO	112354	771228	9851846	890158	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
56	0210	31002100	ORTIZ AILLON BYRON MAURICIO	112354	771206	9851852	11858541	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
57	0230	31002300	ORTIZ AILLON MONICA DEL ROCIO	112355	771205	9851851	11858902	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
58	0220	31002200	CHICAIZA CHINACHI SEGUNDO ARGENIO CELIANO	32333	771203	9851896	11858302	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
59	1080	31010800	PARADES CUEVA ROCIO ELIZABETH	145819	771219	9851940	161175188	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
60	1730	31017300	MAYORGA CASTRO ENMA DIFILIA	51963	771297	9852006	11866771	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
61	1110	31011100	MAYORGA CARLOS EDGAR	7590	771328	9852062	11858785	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
62	1120	31011200	PEÑAFIEL BAYAS BLANCA GERALDA	83909	771324	9852035	890154	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
63	10701	31010701	SALAN MANCHENO LIDA CLORINDA	10952	771179	9851932	11859581	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
64	0200	31002000	ANDALUZ AMELIA	89772	771157	9851923	11858535	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
65	0070	31000700	CHANGO LALALEO SEGUNDO LUIS ENRIQUE	17219	771160	9851955	161181718	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
66	10601	31010601	REINOSO PEREZ EDGAR WILFRIDO	10656	771085	9851920	11858433	DOMESTICA	12.5mm	40mm	32mm
67	1050	31010500	BASANTEZ CRUZ SEGUNDO JUAN	30901	771074	9851913	161175189	DOMESTICA	12.5mm	40mm	32mm
68	1060	31010600	REINOSO PEREZ MYRIAN NARCIZA	55168	771061	9851925	889884	DOMESTICA	12.5mm	40mm	32mm
69	0130	31001300	DIAZ YANES SEGUNDO MSNUEL	63359	771050	9851958	161181649	DOMESTICA	12.5mm	40mm	32mm
70	00601	31000601	BRONCANO PILATAXI JULIO CESAR	60830	771013	9852074	11869389	DOMESTICA	12.5mm	40mm	32mm
71	0170	31001700	MANOBANDA JAQUE PEDRO ANTONIO	31056	771014	9852075	161181732	DOMESTICA	12.5mm	40mm	32mm
72	0190	31001900	LLUGLLA CHAVEZ JAIME RAUL	21171	771002	9852091	161181719	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
73	0150	31001500	RODRIGUEZ GUERRERO DARIO WABERTO	122485	771001	9852107	11859336	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
74	01701	31001701	ZUÑIGA GARZON CARLOS RODRIGO	13249	770988	9852104	11858439	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
75	0180	31001800	MAYORGA PEÑAFIEL RITA LUCILA	66986	770982	9852143	161181642	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
76	0160	31001600	VALLEJO CAICEDO CLAUDIO PATRICIO	14437	770979	9852169	161181646	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
77	1070	31010700	GOMEZ MAARTINEZ MONICA MARISOL	4689	770989	9851947	11860080	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
78	0011	31000101	FRIAS LOPEZ DELIA CRISTINA	19053	770929	9851931	11859283	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 EGRESADO_ FREDY GUILLERMO MASAQUIZA MASAQUIZA
 LEVANTAMIENTO GEOREFERENCIADO DE MEDIDORES

###	Codigo	NRO CUENTA	DATOS DE USUARIOS REGISTRADOS				DATOS MEDIDOR		DATOS TUBERIA		
			NOMBRES	CIU	ESTE	NORTE	# MEDIDOR	TARIFA	DIAMETRO	DIAMETRO TU	DIAMETRO TUB ACOM.
79	0010	31000100	PAREDES MORALES ANGEL ROLANDO	141464	770897	9851923	11859342	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
80	00101	310001001	GOMEZ HERRERA OLIVIA JANETT	93451	770831	9851940	11859076	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
81	0030	31000300	ANDAUZ BUENAÑO SEGUNDO SIMON BOLIVAR	14707	770769	9851870	161181728	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
82	0040	31000400	FREIRE ANDAUZ SILVANA RAQUEL	58387	770769	9851870	161181654	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
83	0020	31000200	CANDO PILLAPA JORGE WLADIMIR	141947	770769	9851870	161181729	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
84	0050	31000500	CHIPANTIZA BALSECA MARIA GRISELDA	102475	770803	9851755	161181637	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
85	0060	31000600	QUINGA MASAQUIZA INES ROCIO	148214	770794	9851721	161181727	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
86	0810	31008100	GOMEZ FREIRE LUIS ALFONSO	78695	770835	9851672	11866132	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
87	0080	31000800	CONTRERAS CRIOLLO DELIA KARINA	106888	770837	9851646	161181717	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
88	0800	31008000	GOMEZ FREIRE SEGUNDO GUSTAVO	28705	770864	9851487	11858728	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
89	0100	31001000	RODRIGUEZ GOMEZ KARINA ALEXANDRA	129382	770876	9851554	161181651	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
90	0090	31000900	BUENAÑO GUEVARA DELIA MARIA	131401	770866	9851587	161181647	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
91	00701	31000701	GUEVARA GARCES JESSICA CAROLINA	19988	770976	9851756	11859073	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
92	0140	31001400	VINUEZA MORALES VICTOR HUGO	101682	771025	9851790	161181650	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
93	00301	31000301	VILLACRES ANDAUZ TERESA ALEJANDRA	27552	771163	9851810	11859386	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
94	00302	31000302	VELASCO GUANOLUISA CARLOS ALBERTO	130022	771138	9851816	11866746	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
95	00303	31000303	HERRERA MORENO AIDA REGINA	144526	771157	9851815	11859286	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
96	014001	310014001	GOMEZ REINOSO ANGEL POLIVIO	19455	771097	9851658	11860034	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
97	038041	310038041	GORDILLO CRUZ WILSON DAVID	135796	770997	9851540	11860086	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
98	0780	31007800	MORENO GUACHAMBALA BLANCA MARGOTH	157282	770965	9851519	11858959	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
99	01302	31001302	GUERRERO GUERRERO JORGE ANIBAL	79234	770963	9851515	11858772	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
100	01303	31001303	GAVILANES CAIZA CLEOTILDE JEANNETH	145041	770966	9851515	11858668	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
101	0770	31007700	CHIPANTIZA CHIPANTIZA SEGUNDO JUAN	106582	770968	9851506	11858779	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
102	0790	31007900	ARIAS GARCES ALEX DARIO	131483	770955	9851501	161176272	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
103	0820	31008200	GOMEZ FREIRE MARIA MERCEDES	131483	770926	9851466	11858966	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
104	0120	31001200	GOMEZ RODRIGUEZ ANIBAL MARCELO	49082	770860	9851386	161181652	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
105	0850	31008400	ABRIL MUÑOZ SILVIA LORENA	89342	770871	9851342	1605009228	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
106	0630	31008300	CARRASCO RIGOBERTO RAMON	59710	770887	9851339	11859565	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
107	0850	31008500	MORETA SILVA JORGE LUIS	52979	770900	9851267	11858992	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
108	00902	31000902	MARIÑO HEREDIA JOSE ANTONIO	145114	770897	9851219	11858591	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
109	0670	31006700	GOMEZ REINOSO SEGUNDO HOMERO	19457	770927	9851148	11859202	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
110	06701	31006701	REINOSO MARIA ISABEL	84852	771216	9851101	11858935	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
111	1310	31013100	QUINGA MAYORGA JULIO CESAR	84585	771242	9851090	11858397	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
112	1300	31013000	MORENO MORENO GUILLERMO ALBERTO	52720	771301	9851052	11858972	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
113	0600	31006000	TALAHUA CHISAG SEGUNDO LEANDRO	11600	771456	9850996	11858426	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
114	03303	31003303	PAREDES CHICAIZA JORGE LEONIDAS	143084	771495	9850964	11866778	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
115	03302	31003302	CHAVEZ PAREDES IRMA JANETH	91506	771493	9850968	11858423	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
116	00801	31000801	BUENAÑO RODRIGUEZ MARIA ELSA	31048	771510	9850986	11860066	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
117	033041	310033041	YANZAGUANO CHARIG JESSICA ELIZABETH	42771	771776	9850928	11859229	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
118	03304	31003304	REINOSO SANCHEZ EUSTORGIO	10657	771762	9850923	11859089	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
119	0601	31006001	RENGIFO SANCHEZ MANUEL SALVADOR	73626	771449	9850650	11858136	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
120	0650	31006500	ALDAZ REINOSO LUIS ABDON	104057	770787	9851143	11859689	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
121	0660	31006600	MORALES CRUZ ANGEL LISARDO	82101	770901	9851139	11858964	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
122	0680	31006800	PINEDA REYES MANUEL DE JESUS	69485	770991	9851202	11858958	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
123	0700	31007000	REINOSO BARRERA NAPOLION	40294	771004	9851213	889507	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
124	0690	31006900	REINOSO MORALES JORGE ALBERTO	40303	771032	9851229	889535	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
125	0660	31008600	RAMOS MARIA DIOSELUNA	25432	771084	9851203	11859207	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
126	0870	31008700	SANCHEZ RAMOS FRANKLIN BLADIMIR	40918	771242	9851258	11859366	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
127	033001	310033001	MARTINES SANCHEZ DINA CLEMENCIA	6837	771378	9851247	11866800	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
128	0710	31007100	REINOSO MORENO MARIA LIGIA	40307	771114	9851354	11859607	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
129	0720	31007200	RIOS RODRIGUEZ ANGEL ALBERTO	55200	771113	9851377	11866135	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
130	0730	31007300	RODRIGUEZ ALDAS CESAR IVAN	25587	771109	9851406	11859636	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
131	0760	31007600	RODRIGUEZ VARGAS LUIS ALFONSO	99447	771107	9851403	11859201	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
132	0740	31007400	REINOSO MORENO EDWIN PATRICIO	55166	771113	9851447	1601000614	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
133	0750	31007500	SANCHEZ RAMOS SILVIA MARINA	157055	771117	9851458	11860089	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
134	0980	31009800	GUEVARA MIRANDA SEGUNDO NESTOR	79316	771173	9851575	11859206	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
135	0110	31001100	QUISPE BASTIDAS SEGUNDO RAMON	40100	771171	9851532	161181656	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
136	0900	31009000	QUISPE BASTIDAS HECTOR GUSTAVO	113958	771172	9851444	161177951	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
137	0890	31008900	REINOSO SANCHEZ JOSE ANSELMO	84859	771188	9851385	11859731	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
138	0880	31008800	VARGAS SANCHEZ ANGEL LEONIDAS	116166	771236	9851347	11860091	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
139	0910	31009100	NACHIMBA SANCHEZ WILLIAM LEONEL	139510	771239	9851396	161177953	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
140	0920	31009200	BARRIONUEVO MORETA CARLOS GILBERTO	60599	771244	9851397	1605009224	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
141	0520	31005200	URCO GUERRERO GUIDO RODRIGO	145505	771252	9851432	161181653	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
142	01401	31001401	SEGURA CORREA WASHINGTON HERNAN	11406	771315	9851437	11859081	DOMESTICA	12.5mm	50mm	32mm
143	0930	31009300	BUENAÑO RODRIGUEZ VICTOR GUSTAVO	16268	771299	9851414	11860092	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
144	0960	31009600	MALUSIN GOMEZ TATIANA CAROLINA	157287	771343	9851440	161176274	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
145	0940	31009400	MORENO RAMOS BAUDILLO	97763	771353	9851917	11858778	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
146	0950	31009500	AGUILAR APO MONICA BEATRIZ	74700	771402	9851405	1411025004	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
147	17201	31017201	SANCHEZ PILLAPA DIEGO ARMANDO	136053	771476	9851476	11866730	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
148	0370	31003700	SILVA CHIPANTIZA BLANCA AMERICA	73703	771482	9851492	11860063	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
149	0360	31003600	SILVA CHIPANTIZA BLANCA AMERICA	73703	771486	9851490	11866653	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
150	1670	31016700	RAMOS RAMOS DANILO ROBERTO	58810	771483	9851512	161175178	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
151	1680	31016800	RAMOS RAMOS CESAR OCTAVIO	10593	771497	9851564	11858786	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm
152	0330	31003300	CHIPANTIZA RAMOS EDITH ARACELLY	62568	771502	9851601	11859340	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 EGRESADO_ FREDY GUILLERMO MASAQUIZA MASAQUIZA
 LEVANTAMIENTO GEOREFERENCIADO DE MEDIDORES

###	Codigo	NRO CUENTA	DATOS DE USUARIOS REGISTRADOS				DATOS MEDIDOR		DATOS TUBERIA			
			NOMBRES	CIU	ESTE	NORTE	# MEDIDOR	TARIFA	DIAMETRO	DIAMETRO TU	DIAMETRO TUB ACOM.	
153	1330	31013300	VARGAS SANCHEZ JUAN SALVADOR	116172	771522	9851054	11859507	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
154	1320	31013200	MORENO PAREDES IVAN HEDIBERTO	52749	771441	9851090	11858619	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
155	03301	31003301	MIRANDA PAZMIÑO CARLOS ALFREDO	127569	771424	9851097	11866776	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
156	033002	310033002	VARGAS BUENAÑO MARIA ELIZABETH	131680	771417	9851118	11866759	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
157	1380	31013800	BUENAÑO RODRIGUEZ JOSE ABELARDO	45923	771499	9851227	11859728	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
158	1430	31014300	VARGAS SANCHEZ DELIA ENCARNACION	101315	771573	9851229	11860090	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
159	1370	31013300	REINOSO ANDALUZ GILBERTO ORLANDO	145146	771638	9851160	1411023362	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
160	0430	31004300	NUÑEZ RODRIGUEZ BLANCA ISABEL	97450	771609	9851100	11858519	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
161	05101	31005101	MEDINA LUIS VICENTE	9633	771606	9851097	11859118	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
162	0510	31005100	REINOSO ANDALUZ MEDARDO VLADIMIR	55157	771611	9851097	11859514	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
163	1340	31013400	REINOSO SANCHEZ MARIA LUZMILA	55171	771794	9851133	11858418	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
164	1350	31013500	MORETA JUAN ISAIAS	97194	771731	9851087	11858745	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
165	1360	31013600	REINOSO SANCHEZ RAUL OLIVERIO	70074	771704	9851133	161176258	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
166	13601	31013601	MIRANDA MIRANDA MILTON PATRICIO	88215	771771	9851162	11859747	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
167	13602	31013602	MORETA SILVA CARMEN ELIZABETH	82696	771783	9851164	11859750	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
168	04803	31004803	ZUNIGA LOPEZ DANILO JAVIER	57802	772021	9851121	11859387	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
169	03307	31003307	MAYORGA PACAS MIGUEL ALEJANDRO	141038	771870	9851025	11859116	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
170	03305	31003305	AMAN MORALES SILVIA ELIZABETH	73018	771875	9851028	11858494	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
171	03306	31003306	SISLEMA CAMAS MARIA DOLORES	124802	771893	9851035	11866744	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
172	0570	31005700	LALAMA CHAFLA SIMON BOLIVAR	80055	771906	9851024	11859113	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
173	05701	31005701	MARTINEZ SANCHEZ MYRIAN ARACELLY	51241	771955	9850893	11858369	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
174	05702	31005702	VELASCO CHIFLA JUAN CARLOS	101347	772024	9851080	11866757	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
175	05001	31005001	VARGAS BUENAÑO LUIS MIGUEL	116136	772122	9851175	11859079	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
176	0500	31005000	CHICAIZA CHICAIZA CLEVER MESIAS	135289	772148	9851198	11858300	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
177	05501	310055001	MORETA SILVA DELIA ROCIO	112092	772223	9851184	11858457	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
178	0610	31006100	NARVAES SANCHEZ FREDY HERNAN	68147	772192	9851190	11858997	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
179	1390	31013900	MEDINA REINOSO EDISON EUSTORGIO	43695	771423	9851285	11858790	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
180	1400	31014000	BUENAÑO RODRIGUEZ GLORIA SUSANA	90377	771454	9851312	1601000620	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
181	1410	31014100	MORENO PAREDES LANDULFO UBE	8392	771460	9851317	11866638	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
182	1420	31014200	VARGAS SANCHEZ GLORIA MARIA	71978	771556	9851365	11858965	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
183	1460	31014600	PINEDA CASTRO MARIO HUMBERTO	113560	771630	9851380	11866139	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
184	1450	31014500	PINEDA CASTRO ANGEL WILFRIDO	1215	771634	9851373	11859365	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
185	1440	31014400	ALTAMIRANO MARCO TRAJANO	729	771640	9851252	1503007717	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
186	1470	31014700	CASTRO MEZA LUIS ALEJANDRO	61563	771653	9851431	11860088	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
187	1480	31014800	MARTINEZ SANCHEZ NORFA JAQUELINE	155331	771676	9851470	11859578	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
188	05002	31005010	SANCHEZ VARGAS MARIA FIDELIA	55876	771734	9851328	11858612	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
189	03805	31003805	SANCHEZ VARGAS SIMON BOLIVAR	11333	771769	9851424	11859384	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
190	1490	31014900	TIBAN MORENO SEGUNDO SANTIAGO	115278	771807	9851410	890950	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
191	03804	31003804	TITE CASTRO NELSON JEOVANNY	26755	771764	9851461	11859136	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
192	0460	31004600	PINEDA CASTRO MILTON AUGUSTO	14250	771779	9851468	11858861	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
193	0450	31004500	LOZADA ZURITA GLORIA SOFIA	80579	771780	9851466	11858294	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
194	1610	31016100	CASTRO BALSECA JOSE FABIAN	16965	771727	9851511	161177947	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
195	03803	31003803	GANAN CHICAIZA JUAN JOSE	48784	771741	9851506	11859088	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
196	03802	31003802	MORENO GUACHAMBALA ELVIA ESTHERLIA	148448	771807	9851521	11859119	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
197	0551	31005501	PONCE POZO MARIA ALICIA	84293	771806	9851543	11858166	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
198	1700	31017000	MARTINEZ RAMOS SERGIO ALFONSO	21632	771540	9851618	11859042	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
199	1690	31016900	GUEVARA RODRIGUEZ BLANCA MARITZA	157386	771581	9851608	889881	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
200	1660	31016600	FREIRE BARRERA JUAN VELISARIO	63519	771575	9851468	890487	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
201	0380	31003800	GALLEGOS RAMOS ALBERTO EDMUNDO	19135	771674	9851641	161181640	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
202	1650	31016500	MEDINA MARTINEZ BYRON ROLANDO	7702	771632	9851545	161177946	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
203	1640	31016400	HERRERA GALLARDO LUIS ALFONSO	142867	771662	9851554	11859637	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
204	0290	31002900	BALSECA CHIPANTIZA MARTHA CECILIA	104448	771744	9851713	11858265	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
205	03801	31003801	CHIPANTIZA MARIA ALEGRIA	47598	771746	9851711	11859138	DOMESTICA	12.5mm	40mm	25mm	
206	0390	31003900	AILLON PICO CESAR ALFONSO	638	771822	9851758	11859334	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
207	1630	31016300	VARGAS SANCHEZ SEGUNDO RAUL	12588	771693	9851579	11858989	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
208	04201	31004201	VARGAS SANCHEZ SEGUNDO RAUL	12588	771689	9851580	11858569	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
209	0440	31004400	VARGAS CASTRO MARIANA DE JESUS	148498	771721	9851571	11858537	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
210	1620	31016200	PINEDA CASTRO EDGAR BLADIMIR	43875	771723	9851568	11858156	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
211	0400	31004000	QUINGA GALLEGOS ANGLE NEPTALI	54915	771893	9851577	11858536	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
212	04801	31004801	QUINGA GALLEGOS ELIDA EUFEMIA	54916	771887	9851577	11858554	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
213	04702	31004702	SANCHEZ CARDENAS WILLIAN IVAN	25921	771886	9851565	11858502	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
214	03806	31003806	SANCHEZ VARGAS MARIA FIDELIA	55576	771885	9851460	11858612	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
215	04701	31004701	TITE MASAQUIZA ANGEL GUSTAVO	127162	771898	9851488	11866743	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
216	1560	31015600	BUENAÑO MORALES DELIA MARIA	157331	772318	9851298	891107	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
217	1530	31015300	MORALES SANCHEZ SEGUNDO ABEL	23072	772361	9851316	1605012959	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
218	1540	31015400	MORALES SANCHEZ CARLOS ALBERTO	14111	772367	9851305	11859604	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
219	1550	31015500	BENAVIDES SANCHEZ MIRIAN ROCIO	90261	772413	9851357	11859684	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
220	06103	310061003	BENAVIDES SANCHEZ MIRIAN ROCIO	90261	772501	9851408	11866591	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
221	06101	310061001	BENAVIDES VILLEGAS SEGUNDO MANUEL	129245	772199	9851247	11866794	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
222	06102	310061002	MODULO 45B CANAL AMBATO	141150	772116	9851471	11866795	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
223	0541	31005401	SANCHEZ CARDENAS EDWIN RAMIRO	55547	772026	9851302	11859741	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
224	1520	31015200	CARRASCO PALLO CESAR ISRAEL	105532	772005	9851267	890437	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
225	0560	31005600	BENAVIDES LLERENA ROSA AMELIA	75495	772039	9854229	11858710	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	
226	1510	31015100	MARTINES RAMOS GONZALO FILADELFO	36457	771939	9851301	11858963	DOMESTICA	12.5mm	63mm	63mm	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 EGRESADO_ FREDY GUILLERMO MASAQUIZA MASAQUIZA
 LEVANTAMIENTO GEOREFERENCIADO DE MEDIDORES

###	CODIGO	INRO CUENTA	DATOS DE USUARIOS REGISTRADOS CON EL SEÑOR SANTIAGO TITIN			DATOS MEDIDOR			DATOS TUBERIA		
			NOMBRES	CIU	ESTE	NORTE	# MEDIDOR	TARIFA	DIAMETRO	DIAMETRO TUB PRINCIPAL	DIAMETRO TUB ACOM.
1	2784	150278001	MORALES ANGEL RODRIGO	14086	771887	9852359	1503008671	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
2	2440	15024400	CARRASCO RIVERA FANNY MARGOT	29705	771517	9852359	0805026335	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
3	2430	15024300	SANCHEZ MORALES CARLOS ERNESTO	14831	771544	9852435	011185	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
4	24201	15024201	YUPANGUI TITE MARITZA JANETH	166684	771559	9852417	11858348	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
5	3170	1503170	DE LA CRUZ VALVERDE LUIS ALFONSO	43503	771594	9852401	1212684	COMERCIAL	12,5mm	63mm	63mm
6	2230	15022300	MORALES CRUZ GLORIA FABIOLA	13511	771748	9852352	070471050	INDUSTRIAL	12,5mm	63mm	63mm
7	2235	15022305	QUINGA CASTRO VALERIA CAROLINA	137906	771803	9852391	1503011335	COMERCIAL	12,5mm	63mm	63mm
8	2585	15033808	LLERENA NUÑES ROSA VICTORIA	44824	771732	9852514	070476340	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
9	2586	15033832	LLERENA NUÑEZ BLANCA MARIA	43634	771826	9852374	0802001408	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
10	1565	15034016	PICO MORALES JORGE WASHINGTON	14979	771835	9852528	12014630	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
11	1560	15015600	LLERENA MEDINA SERGIO MEDARDO	13972	771835	9852528	0801254	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
12	2780	15027800	LLERENA MEDINA SERGIO MEDARDO	13927	771868	9852520	0801121	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
13	2785	15027801	TORRES GARCES NELSON LAUTARO	27130	771945	9852336	1408000449	COMERCIAL	12,5mm	63mm	63mm
14	2786	15027802	CISNEROS AMAN GLADYS PIEDAD	13427	771878	9852310	1503011083	COMERCIAL	12,5mm	63mm	63mm
15	2744	15033917	MOSQUERA MORALES ENRIQUE ANGELMARIA	133680	772059	9852311	0807044255	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
16	2737	15033901	MORETA SILVA AIDA NARCISA	14783	772055	9852344	903002546	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
17	2736	15033900	CHICAIZA AMAN MYRIAM YOLANDA	366	769727	9852689	0903006519	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
18	27464	15033966	TUBON PILLA EDWIN VINICIO	29215	772125	9852277	1103017488	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
19	2730	15027300	PAREDES LUIS LIZARDO	44689	772143	9852274	0801283	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
20	2735	15033809	PAREDES PAREDES MARCO RAMIRO	9461	772143	9852274	0704476339	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
21	2745	15033930	MANJARREZ MEDINA CARLOS ARBERTO	43164	772143	9852274	0807047613	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
22	2737	15033897	TOAS SANCHEZ LUIS ROBERTO	291	772267	9853190	0807042644	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
23	2745	15033810	MORALES VELOZ LUIZ ALFONSO	15045	772267	9853190	070476359	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
24	2737	15033986	MAYORGA PEÑAFIEL ANABEL DE ROSARIO	74111	772174	9852260	1108036119	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
25	2739	15033899	TOA PONCE SEGUNDO PEDRO	43229	772174	9852260	0807042645	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
26	2738	15033898	TOA PONCE SEGUNDO TELMO	457	770227	9850995	0807042646	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
27	2738	15033894	QUINGA CURAY SEGUNDO MANUEL	15218	770227	9850995	0903002549	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
28	2736	15033896	TUBON MIRANDA JULIO CESAR	235	770227	9850995	0903006515	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
29	2739	15033895	SANCHEZ CORTEZ KLEVER FABIAN	15027	772232	9852235	0903002543	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
30	2739	15033891	CHICAIZA AMAN FREDY JEOVANNY	57946	772245	9852222	0903006517	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
31	2738	15033890	PERALVO ROMERO PAULA CATALINA	44800	772245	9852222	0903006512	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
32	2737	15033916	TUBON TITE SEGUNDO ANGEL	15205	772245	9852222	0807044710	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
33	2736	15033929	CUEVA MAROTO LUIS IVAN	18407	772248	9852242	0807047601	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
34	2736	15033892	VALSECA GALLEGOS ANGEL MARIA	86682	772250	9852259	0903005889	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
35	2737	15033893	MANJARRES MEDINA HECTOR NEPTALI	44570	772252	9852376	0903005890	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
36	2736	15033888	ALVARO TENEDA JESUS ESPIRITU	140855	772267	9852228	0903002550	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
37	2737	15033889	VARGAS LLERENA FAUSTO ENRIQUE	27446	768429	9851686	0903002542	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
38	05451	15033817	RIVERA GALLEGOS CARLOS EDUARDO	58	772407	9851838	0705027868	DOMESTICA	12,5mm	25mm	25mm
39	0546	15033977	AMAN MEDINA SILVIA TERESA	15225	772407	9851838	1108035708	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
40	0545	15033817	RIVERA GALLEGOS CARLOS EDUARDO	58	772354	9852194	0705027868	DOMESTICA	12,5mm	63mm	63mm
41	0548	150339511	AMAN BARRERA CESAR HUMBERTO	74879	772354	9852194	1503011081	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
42	0546	15033905	SANCHEZ SANCHEZ MANUEL MACIAS	55831	772364	9852268	0807044460	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
43	0547	15033982	AMAN CONDO CARLOS TARQUINO	28229	772368	9852330	1108035755	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
44	05502	15005502	MAYORGA RODRIGUES SEGUNDO ALBERTO	7609	772360	9852349	11859083	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
45	0550	15005500	PAREDES MORA SEGUNDO LUIS AMBROCI	29839	772360	9852349	0903007070	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
46	05501	15005501	PAREDES MAROTO SIMON BOLIVAR	83519	773130	9852813	11859085	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
47	0560	15005600	VELOZ VELOZ SEGUNDO NAPOLEON	14458	773130	9852813	051091284	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
48	0570	15005700	AMAN CRUZ SEGUNDO TOMAS	45207	773131	9852813	0903006348	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm

TELIGOTE

49	104629		MERCADEO DE ANIMALES		770928	5850864		DOMESTICA	12,5mm	40mm	40mm
50	188211	1501880211	MASAQUIZA CHILQUINGA GLORIA MARIA	51377	770753	9851168	11880002	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
51	188211	1501880211	JACOME TOALOMBOFANNY YOLANTA	126219	770731	9851185	11858220	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
52	188211	1501880212	GARCES GOMEZ LILIA LUCILA	63828	770714	9851278	11859617	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
53	188212	1501880212	TITE TUBON SEGUNDO FILIBERTO	135177	770722	9851338	11859894	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 EGRESADO_ FREDY GUILLERMO MASAQUIZA MASAQUIZA
 LEVANTAMIENTO GEOREFERENCIADO DE MEDIDORES

###	CODIGO	NRO CUENTA	DATOS DE USUARIOS REGISTRADOS CON EL SEÑOR SANTIAGO TITIN			DATOS MEDIDOR			DATOS TUBERIA		
			NOMBRES	CIU	ESTE	NORTE	# MEDIDOR	TARIFA	DIAMETRO	DIAMETRO TUB PRINCIPAL	DIAMETRO TUB ACOM.
54	18822	150188022	FIALLOS LLERENA GABRIELA ALEXANDRA	48484	770494	9851291	161181605	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
55	18823	150188023	PAEDES AMAN LUIS ALFREDO	9223	770480	98511527	161181794	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
56	18824	150188024	LLERENA MEDINA LUIS GILBER	50603	770552	9851565	161181793	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
57	18825	150188025	SANCHEZ MEDINA ANGEL FERNANDO	26060	770689	9851503	161181784	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
58	18826	150188026	TOAPANTA VITERI RODRIGO EDUARDO	41780	770668	9851576	161181674	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
59	18827	150188027	GUAMAN HUILCAPI HECTOR FRANKLIN	108366	770669	9851576	161181789	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
60	18828	150188028	MEDINA LLERENA LEONELA CAROLINA	142032	770639	9851691	161181790	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
61	188281	1501880281	CONDOR BASANTES JOSE OSWALDO	74322	770636	9852720	11858108	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
62	18829	150188029	VILLENA BARRERA VICTOR HUGO	57435	770623	9851711	161181663	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
63	188291	1501880291	HERRERA MORALES JOSE GUILLERMO	73289	770596	9851814	11858161	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
64	1882	15018802	BALSECA CHIPANTIZA GENARO	30633	770592	9851825	161181636	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
65	1880	15018800	CAJAS GAMBOA MANUEL MESIAS	306	770547	9852126	070476239	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
66	2450	15024500	ZURITA TORRES ISMENIA MAGALLY	29750	770547	9852150	0104006	DOMESTICA	12,5mm	50mm	50mm
67	1872	15018702	AMAN CONDO GISSELA ALEXANDRA	104174	770558	9852191	11859648	COMERCIAL	12,5mm	32mm	32mm
68	1873	15018703	AMAN CONDO RUTH MAGDALENA	45204	770565	9852193	11858398	COMERCIAL	12,5mm	32mm	32mm
69	1874	15018704	AMAN CONDO ANDREA CONCEPCION	60087	770577	9852197	11858399	COMERCIAL	12,5mm	32mm	32mm
70	1875	18018705	AMAN CONDO GABRIELA DE LOS ANGELES	74906	770599	9852200	11858400	COMERCIAL	12,5mm	32mm	32mm
71	3070	15030700	CONDO BUENAÑO ANGEL ANTONIO	62794	770545	9852288	0166596	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
72	3040	15030400	MORALES BANDA SEGUNDO MANUEL	452	770545	9852316	0166835	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
73	3010	15030100	CUNALATA CUNALATA MARCO EFRAIN	15090	770542	5852318	11858826	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
74	3041	15030401	MORALES GUILCAPI MARIA LEONOR	37772	770546	9852331	11858528	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
75	3550	1503380316	CUNALATA CUNALATA SEGUNDO ALFONZO	3717	770511	9852495	11866632	COMERCIAL	12,5mm	32mm	32mm
76	3540	1503380315	VILLENA CHAVEZ JORGE MARCELO	12906	770497	9852569	11859348	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
77	3560	1503380317	GUACHAMBOSA MACHUCA MARIA RAMONA	133249	770500	9852572	11859343	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
78	3640	1503380325	PIMBO MORETA SEGUNDO HUMBERTO	84238	770458	9852661	11866621	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
79	3560	1503380317	GUACHAMBOSA MACHUCA MARIA RAMONA	133249	770484	9852683	11859343	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
80	3561	1503380317	PIMBO GUACHAMBOZA PAULINA JEANETH	10110	770484	9852683	11858646	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
81	3562	1503380317	PIMBO GUACHAMBOZA BYRON XAVIER	54562	770484	9852683	11858463	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
82	3563	1503380317	PIMBO GUACHAMBOZA MARIA ADELAIDA	84226	770484	9852683	11858368	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
83	3570	1503380318	CUNALATA CUNALATA JOSE SEGUNDO	3695	770498	9852645	11859346	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
84	3520	1503380313	YUNDA LEMA SEGUNDO ESTEBAN	116769	770516	9852621	11866791	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
85	3510	1503380312	CUNALATA CUNALATA SEGUNDO NEPTALI	3720	770520	9852620	11859351	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
86	3500	1503380311	PIMBO GUACHAMBOZA ANA ISABEL	113541	770531	9852597	11866630	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
87	3490	1503380310	GUACHAMBOZA CUNALATA EDGAR ROBERTO	49166	770531	5852578	11866650	COMERCIAL	12,5mm	32mm	32mm
88	3480	1503380309	GUACHAMBOZA CUNALATA EDGAR ROBERTO	49166	770541	5852578	11859350	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
89	3470	1503380308	PEREZ OÑATE CARMEN GEOCONDA	39329	770554	9852577	11859345	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
90	3460	1503380307	GARCES GOMEZ WILSON BLADIMIR	34076	770554	9852575	11866622	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
91	3450	1503380306	CHUQUI CEPEDA JOSE ANTONIO	92160	770554	9852575	11866596	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
92	3440	1503380305	CHUQUI CEPEDA JOSE ANTONIO	92160	770554	9852575	11859349	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
93	343001	1503380304	LEGUIZAMO GORDON FIDEL ENRIQUE	6036	770556	9852548	11866724	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
94	3430	1503380304	YAGUAL CARCHI ZOILA GEOCONDA	87196	770566	9852525	11866597	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
95	3420	1503380303	PERALVO FRIAS AIDA BEATRIZ	83787	770583	9852508	11858974	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
96	3410	1503380302	PERALVO FRIAS MARIA DEL ROSARIO	29021	770583	9852508	11859531	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
97	34301	1503380304	TOAPANTA VITERI ROSA AMELIA	71515	770544	9852543	11858921	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
98	3400	1503380301	SILVA ARAUJO SERGIO ENRIQUE	114949	770568	9852489	11858459	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm
99	3391	1503380300	SILVA ARAUJO SERGIO ENRIQUE	114949	770568	9852489	11859739	DOMESTICA	12,5mm	32mm	32mm

EL BARRO

100	0471	30470001	CEVALLOS MEDINA CARMEN LILIANA	29629	773071	9851263	11858524	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
101	460	30460000	MEDINA NARVAEZ JEESY MARICELA	22516	772581	9851209	11866670	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
102	470	30470000	OÑATE MEDINA DIANA TARGERLIA	29659	773045	9851243	11860067	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
103	450	30450000	CHICAIZA FIALLOS SEGUNDO GONZALO	88799	772927	9851178	11858142	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
104	440	30440000	PAEDES MIRANDA RODRIGO EULOGIO	24187	772927	9851165	11866662	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
105	441	30440001	VARGAS ROJAS MARIA LUISA	57116	772885	9851158	11858407	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
106	4401	304400001	PAEDES MIRANDA ANGEL TIBERIO	28997	772884	9851145	11858792	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
107	430	30430000	MIRANDA PINEDA ROSA ALEJANDRINA	111343	772713	9851064	11866668	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
108	420	30420000	NARANJO CARRERA TANIA ELIZABETH	59295	772643	9851018	11858766	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
109	410	30410000	MORALES MEDINA KLEBER PATRICIO	67519	772587	9850976	11859117	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm
110	4101	30410001	MIRANDA MIRANDA AIDA MARINA	111318	772572	9850965	11859039	DOMESTICA	12,5mm	63mm	32mm

Cronograma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

CRONOGRAMA VALORADO PARA TRABAJO TÉCNICO

TEMA: “ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE AGUA POTABLE DE LA RED DE CHIQUIHURCO EN LOS SECTORES PUERTAS DEL DORADO Y LA PAZ DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”
 ALUMNO: FREDY GUILLERMO MASAQUIZA

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES																			
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1			
CAPITULO 1																					
1.1	Antecedentes Investigativos																				
1.2	Objetivos																				
CAPITULO 2																					
2.1	Materiales																				
2.2	Métodos																				
CAPITULO 3																					
3.1	Análisis y discusión de los resultados																				
3.2	Verificación de hipótesis																				
CAPITULO 4																					
4.1	Conclusiones																				
4.2	Recomendaciones																				
CAPITULO 5																					
5.1	Redacción del paper (artículo técnico)																				
5.2	Informe final trabajo técnico (presentación de los anillados)																				

Ing. Mg. Dilon Moya
 DOCENTE TUTOR

Fredy Masaquiza
 ALUMNO

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. Galindo y J. Palerm, «Sistemas de agua potables rurales. Instituciones, organizaciones, gobierno, administración y legitimidad,» *Tecnología y Ciencias del Agua*, pp. 17-34, 2016.
- [2] A. Cervantes, M. Velázquez y J. Pimentel, «Gobierno y administración local del agua potable en la Ciénega de Chapala, Michoacán, México,» *Tecnología y Ciencias del Agua*, pp. 65-80, 2017.
- [3] Galindo, «Buscando la eficiencia financiera en pequeños sistemas de agua potable. Una propuesta metodológica,» *Tecnología y Ciencias del Agua*, pp. 219-248, 2019.
- [4] Á. Torres, «Solución de conflictos de competencias municipales: Ecuador,» *Derecho del Estado*, n° 45, pp. 211-243, 2020.
- [5] Constitución de la República del Ecuador, «WIPO,» 3 Mayo 2020. [En línea]. Available: https://www.google.com/search?q=constitucion+de+la+republica+del+ecuador+2020&rlz=1C1CHBD_esEC887EC887&oq=constitucion+de+la+rep&aqs=chrome.3.0j69i57j0l6.7761j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8.
- [6] Ley Orgánica de Salud, «Ley Orgánica de Salud,» Registro Oficial, 18 Diciembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>. [Último acceso: 2 Junio 2020].
- [7] U. y. A. d. A. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, «Ley de Aguas,» Registro Oficial, 6 Agosto 2014. [En línea]. Available: https://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/ley_de_aguas.pdf. [Último acceso: 2 Julio 2020].
- [8] Ley de Gestión Ambiental, «Ley de Gestión Ambiental, Codificación,» Registro Oficial, 10 Septiembre 2004. [En línea]. Available: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>. [Último acceso: 2 Julio 2020].
- [9] Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización, «Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización,» Registro Oficial, 19 Octubre 2010. [En línea].

Available: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf.
[Último acceso: 2 Julio 2020].

- [10] Código Orgánico Organizacional Territorial Autonomía Descentralizado, «Ministerio de Finanzas del Ecuador,» 11 Agosto 2010. [En línea]. Available: https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_ORGANIZACION_TERRITORIAL.pdf.
- [11] C. d. Trabajo, «Código del Trabajo,» Registro Oficial, 16 Diciembre 2005. [En línea]. Available: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>. [Último acceso: 2 julio 2020].
- [12] Dirección Nacional de Avalúos y Catastros, «Normas Técnicas Nacionales para el catastro de bienes inmuebles urbanos – rurales y avalúos de bienes, operación y cálculo de tarifas por los servicios técnicos de la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros,» 2016. [En línea]. Available: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Acuerdo-Ministerial-No-0029-16-Normas-Tecnicas-Nacionales-para-el-Catastro-de-Bienes-Inmuebles-Urbanos-Rurales-y-Avaluos-de-Bienes-Operacion-y-Calculo-de-Tarifas-de-la-Dinac.pdf>. [Último acceso: 10 Agosto 2020].
- [13] M. Gonzalez, R. Narváez y M. Bernabé, «Necesidad de un geoportal catastral estandarizado, interoperable y usable,» *Revista Cartográfica* , n° 95, pp. 63-87, 2017.
- [14] O. World Health Organization, «Agua, saneamiento y salud (ASS),» ONU, [En línea]. Available: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/wsh0207/es/index1.html . [Último acceso: 10 Agosto 2020].
- [15] V. Cáceres, «La Provisión del servicio de agua y saneamiento en la provincia de Buenos Aires: Fragmentación y Desigualdad,» *OIKONOMOS*, vol. Vol.2, n° s/n, pp. 94-115, Año 3.
- [16] E. Pino, A. Valle, F. Condori, J. Mejía, E. Chavarri y L. Alfaro, «Diseño Óptimo de redes de distribución de agua usando un software basado en microalgoritmos gnéticos multiobjetivos,» *Ribagua Revista Iberoamericana del Agua*, vol. Volúmen 4 , n° No 1., pp. 6-23, 2017.

- [17] Y. Romero, «Tecnología para la producción de tubos de polietileno de alta densidad para la conducción de agua en la empresa Holplast de Holguín,» *Ciencia & Futuro*, vol. 4, n° 2, pp. 12-42, 2014.
- [18] N. Tornés, O. Brown, Y. Gómez y A. Guerrero, «Eficiencia de Aplicación máxima del agua y longitud del surco en función de los caudales,» *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, vol. Vol.25, n° No.1, pp. 23-27, 2016.
- [19] M. Ibararán, A. Mendoza, C. Pastrana y E. Manzanilla, «Determinantes socioeconómicos de la calidad del agua superficial en México,» *Región y Sociedad*, vol. Vol.69, n° s/n, pp. 89-125, 2017.
- [20] J. Herrán y S. T. Á. Sastre, «Radio mensaje para la gestión del sistema de riego en comunidades rurales indígenas de Ecuador,» *Revista Equidad y Desarrollo*, vol. s/n, n° No.28, pp. 43-60, 2017.
- [21] Agua para el Desarrollo Sostenible ONU, «Decenio Internacional para la Acción "Agua para el Desarrollo Sostenible" 2018-228,» ONU, [En línea]. Available: <https://www.un.org/es/events/waterdecade/>. [Último acceso: 3 julio 2020].
- [22] C. Sereviche, D. Muñoz y J. Morales, «Evaluar la operación de la planta de tratamiento de agua potable número dos de Chiquinquirá para elaborar una propuesta técnico - económica de mejoramiento,» *Serbiluz*, vol. 22, n° 1, pp. 91-105, 2016.
- [23] J. Andrade, G. Escobar y D. Paredes, «Análisis en flujo permanente de los factores que inciden en la disminución de la capacidad hidráulica de la línea de conducción del Sistema la Mica-Quito Sur,» *Revista Ingenio*, vol. 2, n° 2, pp. 46-57, 2019.
- [24] GAD Municipal del cantón de San Pedro de Pelileo, «Proyecto Chiquiurcu abastecerá de agua potable al 100% de la población de pelileo,» GAD, [En línea]. Available: <http://www.pelileo.gob.ec/index.php/Principal/proyecto-chiquiurcu-abastecera-de-agua-al-100-a-la-poblacion-de-pelileo.html>. [Último acceso: 9 Agosto 2020].
- [25] I. Aguilar, J. Mahlkecht, J. Kaledin, M. Kjellén y A. Betancourt, *Agua y ciudades en América Latina*, Nueva York: Taylor & Francis Group, 2015.
- [26] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, «Biblioguías Biblioteca de la CEPAL,» 2020. [En línea]. Available: <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=159508&p=1044527>. [Último acceso: 29 Mayo 2020].

- [27] Organización Mundial de la Salud, «Sustainable Devenlopment Goals,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>. [Último acceso: 2 Julio 2020].
- [28] A. Arellano, A. Bayas, A. Meneses y T. Castillo, «Los consumos y las dotaciones de agua potable en poblaciones ecuatorianas con menos de 150000 habitantes,» *NOVASINERGIA*, vol. Vol.1, nº No 1, pp. 23-32, 2018.
- [29] Instituto Nacional de Estadística y Censos, «Ecuador en Cifras,» 2010. [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf>. [Último acceso: 10 Agosto 2020].
- [30] Instituto Nacional de Estadística y Censos, «Ecuador en Cifras,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>. [Último acceso: 5 Mayo 2020].
- [31] Instituto Nacional de Estadística y Censos, «Población Promedio por Hogar,» 2010. [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/?s=poblaci%C3%B3n>. [Último acceso: Julio 2020].
- [32] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, «Información Ambiental en Hogares,» Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Ambientales2012junio/Presentacio_Junio%202012.pdf. [Último acceso: Julio 2020].
- [33] Diario La Hora, «Noticias Tungurahua,» 22 Marzo 2009. [En línea]. Available: <https://lahora.com.ec/noticia/854035/chiquiurco-empieza-a-hacerse-realidad>. [Último acceso: 2020].
- [34] Diario El Herald, «Mulacorral y Chiquiurco en su máximo nivel,» 09 08 2018. [En línea]. Available: <https://www.elheraldo.com.ec/mulacorral-y-chiquiurco-en-su-maximo-nivel/>. [Último acceso: 2020].
- [35] Diario El Universo, «Presa Chiquiurco abastecerá al Río Ambato en época de sequía,» 18 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://www.eluniverso.com/2012/01/18/1/1447/presa-chiquiurco-abastecera-rio-ambato-epoca-sequia.html>. [Último acceso: 2020].

- [36] Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua 2014-2020, «Agenda Ambiental de Tungurahua,» 2014. [En línea]. Available: <http://rrnn.tungurahua.gob.ec/#/documentos/vista/53c6d06483ba881d390000ce>. [Último acceso: Julio 2020].
- [37] A. Asociados, «Estudios de factibilidad y diseños definitivos del Sistema de Agua Potable Chiquiurco,» Acosta & Acosta Asociados con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Pedro de Pelileo, Ambato, 2014.
- [38] Acosta & Asociados, «Estudios de Factibilidad y diseños definitivos del sistema de agua potable Chiquiurco-Pelileo,» 2014. [En línea]. Available: <https://maetungurahua.files.wordpress.com/2014/07/sistema-de-conducccic3b3n-de-agua-potable-chiquihurcu-pelileo.pdf>.
- [39] C. Amézquita, A. Pérez y P. Torres, «Evaluación del Riesgo en Sistemas de Distribución de Agua Potable en marco de un Plan de Seguridad del Agua,» *Revista EIA*, vol. Vol. 11, n° No 21, pp. 157-166, 2014.
- [40] J. Peroso y R. Abreu, «Evaluación de la electrocoagulación en el tratamiento de agua potable,» *Química Viva*, vol. Vol.16, n° No 1, pp. 56-69, 2017.
- [41] GPS.Gov, «Ampliaciones al GPS,» 10 08 2020. [En línea]. Available: <https://www.gps.gov/systems/augmentations/spanish.php>.
- [42] M. López, P. Carmona, J. Salom y J. Albertos, *Tecnologías de la Información Geográfica. Perspectivas multidisciplinares en la sociedad del conocimiento*, Valencia: Universidad de Barcelona, 2018.
- [43] M. Alcántara, M. García y F. Sánchez, *Ciencias y Medio Ambiente*, Salamanca: Ediciones de la Universidad de Salamanca, 2018.
- [44] A. Rodríguez y A. Pérez, «Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento,» *Revista EAN*, pp. 179-200, 2017.
- [45] M. Torres y F. Salazar, «Métodos de recolección de datos para una Investigación,» *Boletín Electrónico 03*, pp. 1-25, 2019.
- [46] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, «Dirección Nacional de Avalúos y Catastros (DINAC),» 17 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/direccion-nacional-de-avaluos-y-catastros/#>.

- [47] Dirección Nacional de Avaluos y Catastros (DINAC), «Avaluos y Catastros,» 8 Noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/dinac-socializa-norma-tecnica-nacional-para-el-catastro-de-bienes-inmuebles-urbano-rurales-y-avaluos/>.
- [48] D. Samillan, «Modelo para la gestión del servicio de catastro en la municipalidad de Reque,» *Tzhoecoen*, pp. 26-37, 2020.
- [49] R. S. B. Vásconez, «Gestión de los recursos administrativos y financieros en las juntas de agua potable rurales: Una visión diagnóstica,» *Augusto Guzzo, Revista Académica*, pp. 165-177, 2017.
- [50] D. Erba, «Gestión de la información territorial municipal a través del catastro multifinalitario,» *Estudios de la Gestión*, pp. 29-51, 2017.
- [51] D. Ushiña, «Aplicación de herramientas de administración territorial en la gestión de riesgos naturales. Caso, Valle de los Chillos - Ecuador,» *Revista Geoespacial*, pp. 33-52, 2019.
- [52] J. Gaspar, «Metodología aplicada en el proyecto "Actualización y generación catastral en el distrito metropolitano de Quito (Ecuador)",» *Estudios Geográficos*, pp. 345-355, 2016.
- [53] P. Centeno, G. Cuadrado, B. Viteri y M. Santillán, «El impuesto a los predios urbanos: recaudación y desarrollo local,» *Dilemas Contemporáneos*, pp. 1-17, 2019.
- [54] M. Benabent y L. Vivanco, «La experiencia de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales en Ecuador,» *ESTOA, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, pp. 133-144, 2019.
- [55] S. Albuja y M. Albornoz, «Autoridad política y cambio de política pública: política de agua y saneamiento en Ecuador desde el enfoque de redes de política,» *Revista Española de Ciencia Política*, pp. 147-175, 2020.
- [56] J. Pérez y S. Restrepo, «Catastro como instrumento para el desarrollo territorial,» *Revista de Ingeniería*, pp. 32-39, 2018.
- [57] L. Vivanco, R. Mejía y V. Morocho, «Políticas para la gestión de la información en la planificación territorial,» *Revista Geoespacial*, pp. 67-79, 2018.

- [58] M. Gonzalez, R. Narváez y M. Barnabé, «Necesidad de un geoportal catastral estandarizado, interoperable y usable,» *Revista Cartográfica*, pp. 63-87, 2017.
- [59] La Hora, «Chiquiurco empieza a hacerse realidad,» *La Hora*, 22 Marzo 2009.
- [60] El Heraldó, «Mulacórral y Chiquiurco en su máximo nivel,» *El Heraldó*, 09 Agosto 2018.
- [61] El Universo, «Presa Chiquiurco abastecerá al río Ambato en época de sequía,» *El Universo*, 12 Febrero 2012.