



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

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

TEMA:

“CATASTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A TRAVÉS DE LA GEOREFERENCIACIÓN Y DIGITALIZACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE INFORMACIÓN SANITARIA DE LA PARROQUIA URBANA TISALEO Y CASERÍOS SAN LUIS, SAN FRANCISCO, SAN JUAN, SAN DIEGO, ALOBAMBA, SANTA LUCIA – LA LIBERTAD, SANTA LUCIA – CENTRO, SANTA LUCIA – ARRIBA, EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Autora: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tutor: Ing. Mg. Byron Genaro Cañizares Proaño

AMBATO - ECUADOR

Septiembre – 2022

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniera Civil, con el tema: **“CATASTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A TRAVÉS DE LA GEOREFERENCIACIÓN Y DIGITALIZACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE INFORMACIÓN SANITARIA DE LA PARROQUIA URBANA TISALEO Y CASERÍOS SAN LUIS, SAN FRANCISCO, SAN JUAN, SAN DIEGO, ALOBAMBA, SANTA LUCIA – LA LIBERTAD, SANTA LUCIA – CENTRO, SANTA LUCIA – ARRIBA, EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por la Srta. Erika Vanessa Cunalata Lasluisa, portadora de la cédula de ciudadanía: C.I. 1805329941, 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.

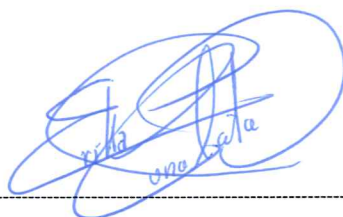
Ambato, septiembre 2022

Ing. Mg. Byron Genaro Cañizares Proaño
TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Erika Vanessa Cunalata Lasluisa, con C.I. 1805329941, declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente proyecto técnico con el tema: **“CATASTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A TRAVÉS DE LA GEOREFERENCIACIÓN Y DIGITALIZACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE INFORMACIÓN SANITARIA DE LA PARROQUIA URBANA TISALEO Y CASERÍOS SAN LUIS, SAN FRANCISCO, SAN JUAN, SAN DIEGO, ALOBAMBA, SANTA LUCIA – LA LIBERTAD, SANTA LUCIA – CENTRO, SANTA LUCIA – ARRIBA, EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autora del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, septiembre 2022



Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

C.I: 1805329941

AUTORA

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 procesos 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 autora.

Ambato, septiembre 2022



Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

C.I: 1805329941

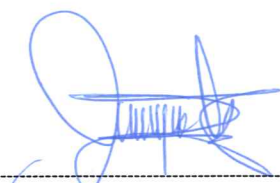
AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

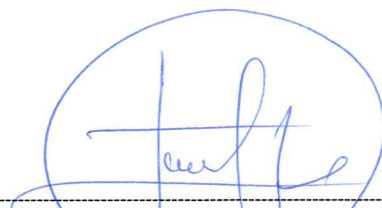
Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por la estudiante Erika Vanessa Cunalata Lasluisa de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“CATASTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A TRAVÉS DE LA GEOREFERENCIACIÓN Y DIGITALIZACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE INFORMACIÓN SANITARIA DE LA PARROQUIA URBANA TISALEO Y CASERÍOS SAN LUIS, SAN FRANCISCO, SAN JUAN, SAN DIEGO, ALOBAMBA, SANTA LUCIA – LA LIBERTAD, SANTA LUCIA – CENTRO, SANTA LUCIA – ARRIBA, EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**.

Ambato, septiembre 2022

Para constancia firman:



Ing. Mg. Dilon German Moya Medina
MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez PhD.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación principalmente a Dios quien ha sido mi soporte, fuente de inspiración, amigo, consuelo y esperanza para poder cumplir el sueño mas anhelado a pesar de todas las adversidades, de igual forma a la Vigencita quien ha sido mi luz e intersedora de mis oraciones.

A mi mamita querida Hilda Lasluisa quien es la persona más importante en mi vida, mi motor, quien ha sido el pilar fundamental para llegar a estos instantes, mi motivación, mi todo, pues gracias a sus consejos, amor y apoyo diario lo hemos logrado porque esta meta la logramos juntas.

A mi padre Luis Cunalata quien a pesar de todo me ha aconsejado y brindado su apoyo durante todo el proceso formativo de mi vida.

A mis hermanos Liliana, Jessica y Dario, quienes me han ayudado infinitamente y han confiado en mi, porque a pesar de las diferencias siempre han estado para mi cuando los necesitaba, con palabras y acciones que me han permitido superar adversidades.

A mi mejor amiga Evelyn, con quien he compartido una bonita amistad de años y ha sido una de las personas que más ha confiado en mi, sus mensajes y palabras han sido una gran motivación para cumplir con este sueño.

A mi mejor amigo Wely quien nunca me dejo sola e hizo más bonita mi vida, confió en mí, me alentó a cumplir mis metas y me enseñó lo bonito que es tener una amistad sincera en las buenas y en las malas.

A mis compañeros de veladas y largas noches, mis preciosos mininos quienes me han ayudado a salir de momentos difíciles, pues su cariño y amor me ha dado las fuerzas para sobrellevar cualquier adversidad.

De forma general, a toda mi familia y amigos que me brindaron su apoyo, palabras de aliento y motivación para no desfallecer durante el proceso.

Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a Dios por regalarme la vida, enseñarme a ser mejor, llenarme de amor, sanarme, cuidarme durante todos estos años, escuchar cada una de mis oraciones y sobre todo bendecirme con salud para poder llegar a cumplir una meta más en mi vida como es la culminación de mi carrera profesional.

A toda mi familia, quienes me brindaron su apoyo constante durante todo el proceso para cumplir esta meta. De manera especial agradezco a la mujer que hace más bonita mi vida, a mi mamita hermosa Hilda, quien me dio la vida, me dio la fortaleza y supo entender mis problemas cotidianos, estuvo presente en los momentos más felices y difíciles de mi vida.

A mis amigos Tañita, Ricardo, Christian, Erika, Alejandro con quienes he compartido estos años de carrera universitaria, son los mejores, gracias por el apoyo brindado, las risas, discusiones y demás acciones que me han permitido crecer como persona. A mis compañeros y demás amigos de carrera, con quienes he vivido momentos muy agradables.

A la Universidad Técnica de Ambato, de forma especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a los docentes y todo el personal que lo conforma por acogerme y formarme profesionalmente con paciencia y dedicación.

Al mi tutor, Ing. Byron Cañizares que con su sabiduría y paciencia ha guiado este proyecto.

Al Ing. Dilon Moya por compartir sus conocimientos, por su paciencia, su tiempo y su apoyo constante para poder concluir este proyecto.

Al GAD Municipal del Cantón Tisaleo, en especial al Departamento de Agua Potable y a todo el personal que lo conforma por el apoyo incondicional para la realización de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACION	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes Investigativos	1
1.1.1. Antecedentes	1
1.1.2. Justificación.....	3
1.1.3. Fundamentación Legal.....	4
1.1.3.1. Constitución de la República del Ecuador.....	4
1.1.3.2. Ley Orgánica de Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del agua6	
1.1.3.3. Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD	7
1.1.4. Fundamentación Teórica.....	8
1.1.4.1. ASPECTOS GENERALES	8
1.1.4.1.1. Agua potable.....	8
1.1.4.1.2. Sistema de abastecimiento de agua potable	8
1.1.4.1.3. Elementos del sistema de abastecimiento de agua potable	9

1.1.4.1.4.	Componentes de redes de agua.....	20
1.1.4.2.	CARTOGRAFÍA	29
1.1.4.2.1.	Cartografía básica	29
1.1.4.2.2.	Cartografía temática.....	30
1.1.4.3.	TOPOGRAFÍA	30
1.1.4.3.1.	Levantamiento topográfico	30
1.1.4.3.2.	Levantamiento topográfico georreferenciado	31
1.1.4.3.3.	Sistema de posicionamiento global GPS	31
1.1.4.3.4.	Georreferenciación	32
1.1.4.4.	CATASTRO	33
1.1.4.4.1.	Catastro temático	33
1.1.4.4.2.	Catastro de redes.....	33
1.1.4.5.	SOFTWARE BIM.....	33
1.1.4.6.	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)	34
1.1.4.6.1.	Componentes de GIS	34
1.1.4.6.2.	Ventajas del uso de SIG	36
1.1.4.6.3.	Aplicación de los SIG	36
1.1.4.6.4.	Utilización de los SIG en el catastro de redes	37
1.1.4.7.	ORTOFOTOS DIGITALES	37
1.2.	Objetivos	38
1.2.1.	Objetivo General.....	38
1.2.2.	Objetivos Específicos.....	38
CAPÍTULO II.....		39
METODOLOGÍA.....		39
2.1.	Materiales y Equipo	39
2.1.1.	Materiales	39
2.1.1.1.	Planos As Built	39

2.1.1.2.	Libreta de campo.....	39
2.1.1.3.	Materiales de oficina	39
2.1.1.4.	Herramientas de plomería / albañilería	39
2.1.1.5.	Herramientas de topografía	40
2.1.2.	Equipos.....	40
2.1.2.1.	GPS de mano	40
2.1.2.2.	GPS RTK.....	40
2.1.2.3.	Computador Portátil	40
2.1.2.4.	Flash Memory	40
2.1.2.5.	Celular	41
2.1.2.6.	Equipo de protección / bioseguridad.....	41
2.2.	Métodos.....	41
2.2.1.	FASE 1: Recopilación de información	41
2.2.1.1.	Recolección de información existente.....	41
2.2.1.2.	Recolección de información en campo	42
2.2.2.	FASE 2: Procesamiento de información.....	44
2.2.2.1.	Procesamiento de datos GPS	44
2.2.2.2.	Proceso de calidad y mejoramiento de inconsistencias.....	44
2.2.2.3.	Identificación de componentes	45
2.2.2.4.	Implementación del Sistema de Información Geográfica	46
2.2.2.4.1.	Incorporación de datos alfanuméricos levantados en campo	46
2.2.2.4.2.	Cálculo de longitudes.....	47
2.2.2.4.3.	Recuento de componentes.....	47
2.2.3.	FASE 3: Representación gráfica de redes y componentes.....	47
	CAPÍTULO III	49
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1.	Análisis y discusión de resultados	49

3.1.1.	Recopilación de información.....	49
3.1.1.1.	Ubicación y localización general	49
3.1.1.2.	Descripción de los sectores estudiados	50
3.1.1.3.	Topografía y relieve	54
3.1.1.4.	Sistema hidrológico.....	54
3.1.1.5.	Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	55
3.1.2.	Puntos de referencia de sectores estudiados.....	57
3.1.3.	Catastro de sistema de abastecimiento.....	60
3.1.3.1.	Catastro de captaciones y puntos de agua	61
3.1.3.2.	Catastro de recolectores.....	64
3.1.3.3.	Catastro de tanques rompe presión	64
3.1.3.4.	Catastro de distribuidores de caudales	65
3.1.3.5.	Catastro de plantas de tratamiento	66
3.1.3.6.	Catastro de tanques de reserva.....	67
3.1.3.7.	Catastro de tuberías	68
3.1.3.7.1.	Tubería de conducción en zona de captaciones.....	68
3.1.3.7.2.	Tubería de conducción principal y transmisión	69
3.1.3.7.3.	Tubería de distribución	70
3.1.3.8.	Catastro de válvulas	71
3.1.3.8.1.	Catastro de válvulas de control.....	71
3.1.3.8.2.	Catastro de válvulas de aire.....	72
3.1.3.8.3.	Catastro de válvulas de desfogue.....	73
3.1.3.8.4.	Catastro de válvulas reguladoras de presión	74
3.1.3.9.	Catastro de piezas especiales	75
3.1.3.9.1.	Catastro de codos.....	75
3.1.3.9.2.	Catastro de tees.....	77
3.1.3.9.3.	Catastro de yees	78

3.1.3.9.4.	Catastro de cruces	78
3.1.3.9.5.	Catastro de tapones	79
3.1.3.9.6.	Catastro de reductores	79
3.1.3.9.7.	Catastro de uniones	80
3.1.3.9.8.	Catastro de bocas de fuego.....	81
3.1.3.10.	Catastro general	82
3.1.4.	Representación gráfica de catastro	82
CAPÍTULO IV		84
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		84
4.1.	CONCLUSIONES	84
4.2.	RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA		87
ANEXOS		94
ANEXO A. CUADROS DE ATRIBUTOS		95
ANEXO B. ARCHIVO FOTOGRÁFICO		182
ANEXO C. PLANOS		188

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos de sistema de abastecimiento de agua potable.	9
Figura 2. Esquema general de un sistema de abastecimiento de agua potable.	9
Figura 3. Clasificación de obras de captación	11
Figura 4. Esquema de una línea de conducción por gravedad	12
Figura 5. Esquema de una línea de conducción a bombeo	13
Figura 6. Esquema de una línea de conducción por bombeo - gravedad.....	13
Figura 7. Esquema general de potabilización del agua	14
Figura 8. Tipos de tanques de reserva.....	16
Figura 9. Red de distribución abierta o ramificada.....	18
Figura 10. Red de distribución cerrada o mallada	18
Figura 11. Distribución por gravedad	19
Figura 12. Distribución Combinada.....	20
Figura 13. Tubería (a) Acero, (b) PVC-P.....	21
Figura 14. Válvula de compuerta.....	21
Figura 15. Válvula de aire	22
Figura 16. Válvula de desfogue y limpieza.....	22
Figura 17. Válvula reductora de presión	23
Figura 18. Válvula check - Disco inclinante	23
Figura 19. Válvula anticipadora contra el golpe de ariete	23
Figura 20. Accesorios Tees	24
Figura 21. Accesorio Yee.....	24
Figura 22. Accesorios Codos.....	25
Figura 23. Accesorio Cruz	25
Figura 24. Brida roscada	26
Figura 25. Uniones gibault	26
Figura 26. Accesorio Reductor.....	27
Figura 27. Accesorio Tapón	27
Figura 28. Boca de fuego	27
Figura 29. Tanque de reserva	28
Figura 30. Tanque rompe presión.....	28
Figura 31. Distribuidor de caudales.....	29

Figura 32. Segmentos del GPS	32
Figura 33. Capas de datos GIS	36
Figura 34. Ortofoto del cantón Tisaleo	37
Figura 35. Plano de red de distribución - físico.....	42
Figura 36. Plano de red de distribución – digital. (a) PDF , (b) DWG.	42
Figura 37. Ejemplo de composición de descripción de componentes	46
Figura 38. Mapa División Político-administrativa Tisaleo-Límites Parroquiales	49
Figura 39. Caseríos del Cantón Tisaleo	50
Figura 40. Área de estudio – Cantón Tisaleo	53
Figura 41. Altitudes del Cantón Tisaleo	54
Figura 42. Sistema hídrico del Cantón Tisaleo	55
Figura 43. Cobertura de agua potable – Cantón Tisaleo.....	56
Figura 44. Desglose de acceso a agua potable - Cantón Tisaleo.....	56
Figura 45. Planta de tratamiento - Zona Norte.....	66
Figura 46. Planta de pre tratamiento - Aireadores y Sedimentadores	67
Figura 47. Planta de tratamiento - Zona Sur	67
Figura 48. Válvula de desfogue. (a) Redes de conducción (b) Redes de distribución	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elementos del sistema de abastecimiento AP levantados en campo.....	43
Tabla 2. Capas de tuberías de sistema de abastecimiento	45
Tabla 3. Simbología de componentes de sistema de abastecimiento AP.....	47
Tabla 4. Sectores estudiados - Cantón Tisaleo	51
Tabla 5. Puntos de referencia de sectores estudiados	57
Tabla 6. Captaciones principales	62
Tabla 7. Puntos de agua	63
Tabla 8. Resumen de tanques recolectores de caudales.....	64
Tabla 9. Resumen tanques rompe presiones	65
Tabla 10. Resumen de distribuidores de caudales	66
Tabla 11. Materiales de tanques de reserva.....	68
Tabla 12. Estado de tanques de reserva	68
Tabla 13. Tuberías de conducción en zona de captaciones.....	69
Tabla 14. Tuberías de conducción y transmisión – Zona Norte.....	69
Tabla 15. Tuberías de conducción y transmisión - Zona Sur.....	69
Tabla 16. Tuberías de distribución - Zona Norte.....	70
Tabla 17. Tuberías de distribución - Zona Sur.....	70
Tabla 18. Resumen de tuberías.....	71
Tabla 19. Resumen de válvulas de control.....	71
Tabla 20. Material de válvulas de control.....	72
Tabla 21. Estado de válvulas de control	72
Tabla 22. Resumen de válvulas de aire.....	72
Tabla 23. Estado de válvulas de aire.....	73
Tabla 24. Resumen de válvulas de desfogue.....	73
Tabla 25. Estado de válvulas de desfogue	74
Tabla 26. Resumen de válvulas reguladoras de presión	75
Tabla 27. Estado de válvulas reguladoras de presión	75
Tabla 28. Cantidad de codos de 45°	76
Tabla 29. Cantidad de codos de 90°	76
Tabla 30. Resumen de cantidad de codos	76
Tabla 31. Estado de codos.....	77

Tabla 32. Cantidad de tees regulares	77
Tabla 33. Cantidad de tees reductoras	77
Tabla 34. Resumen de cantidad de tees	78
Tabla 35. Estado de tees.....	78
Tabla 36. Resumen de cantidad de tapones.....	79
Tabla 37. Estado de tapones	79
Tabla 38. Resumen de cantidad de reductores	80
Tabla 39. Estado de reductores.....	80
Tabla 40. Resumen de cantidad de uniones	81
Tabla 41. Material de uniones	81
Tabla 42. Resumen de cantidad de bocas de fuego	81

RESUMEN

En la provincia de Tungurahua, el GAD Municipal del Cantón Tisaleo es la entidad encargada del suministro y gestión de agua de la mayor parte del territorio. Sin embargo, al no contar con un catastro digitalizado total de los sistemas de abastecimiento de agua potable actuales se dificulta las acciones de operación, mantenimiento y desarrollo del cantón.

En este proyecto técnico, se realizó una recopilación técnica de información y un levantamiento georreferenciado in situ, mediante el uso de un GPS, de los elementos del sistema, entre los que se incluyen captaciones, plantas de tratamiento, tanques de reserva, redes y componentes (tees, codos, válvulas) entre otros; posteriormente, al haber realizado un control de calidad e identificación, se empleó un Sistema de Información Geográfico (SIG) capaz de contener la información alfanumérica y geográfica levantada.

Finalmente, se obtuvo el archivo catastral integrado por 10 sectores de dotación de servicio, 4 captaciones, 4 puntos de agua, 3 recolectores de caudales, 9 tanques rompe presiones, 3 distribuidores de caudales, 3 plantas de tratamiento, 18 tanques de reserva, 192,466.20 metros de tuberías, 445 válvulas, 383 codos, 371 tees, 2 yees, 3 cruces, 179 tapones, 109 reductores, 10 uniones y 19 bocas de fuego con sus respectivas características; dicha información actualizada se pudo visualizar en planos físicos y digitales, facilitando la toma de decisiones de los dirigentes en cuanto a la gestión del agua potable, permitiendo brindar un servicio de calidad a la comunidad.

Palabras clave: Catastro, Agua Potable, Levantamiento georreferenciado, SIG, Cartografía.

ABSTRACT

In the province of Tungurahua, the Municipal GAD of the Canton Tisaleo is the entity in charge of supplying and managing water for most of the territory. However, by not having a total digitized cadastre of the current drinking water supply systems, the operation, maintenance and development actions of the canton are difficult.

In this technical project, a technical compilation of information and an in situ georeferenced survey was carried out, through the use of a GPS, of the elements of the system, including intakes, treatment plants, reserve tanks, networks and components. (tees, elbows, valves) among others; subsequently, having carried out a quality and identification control, a Geographic Information System (SIG) capable of containing the alphanumeric and geographic information collected was used.

Finally, the cadastral file was obtained, made up of 10 service provision sectors, 4 intakes, 4 water points, 3 flow collectors, 9 pressure-breaking tanks, 3 flow distributors, 3 treatment plants, 18 reserve tanks, 192,466.20 meters of pipes, 445 valves, 383 elbows, 371 tees, 2 yees, 3 crosses, 179 plugs, 109 reducers, 10 unions and 19 fire hydrants with their respective characteristics; Said updated information could be visualized in physical and digital plans, facilitating the decision-making of the leaders regarding the management of drinking water, allowing a quality service to be provided to the community.

Keywords: Cadastre, Potable Water, Georeferenced survey, GIS, Cartography.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

1.1.1. Antecedentes

De acuerdo con ETAPA-EP, (Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca) el catastro técnico de los sistemas de agua potable y alcantarillado constituye una herramienta fundamental para la operación y mantenimiento de las redes y componentes que lo conforman, por lo que es indispensable la estandarización de la información [1].

Existen investigaciones y trabajos técnicos en el mundo relacionados con los catastros de servicios básicos, teniendo así el de Torres y Vélez, desarrollado en Pereira, Colombia, donde enuncian que el catastro de redes tiene la finalidad de analizar el estado actual de las redes que componen un sistema de abastecimiento de agua potable, pues a través de ellos se realiza planes de mejora, optimización y ampliación del servicio, además, permite conocer características esenciales de los componentes [2].

De igual forma, en Ecuador, Muñoz y Rueda, en su “Manual de procedimientos para elaborar el catastro de redes de alcantarillado”, menciona que los catastros son elementales para el correcto y eficiente manejo de las redes tanto de agua potable como de alcantarillado, permitiendo con ello conocer la ubicación real y referenciada de cada uno de los elementos que dotan y evacuan el agua en el sector [3].

La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha tomado fuerza a lo largo de los años, no solo en ramas relacionadas con la topografía y geografía, sino en cualquier rama de investigación, bien sea en el campo medio ambiental, en la ordenación del territorio, urbana, u otra. Su empleo es de gran utilidad pues se puede obtener desde un inventario de recursos hasta plasmar las ideas y proyectos pertinentes, así lo menciona Palacios en su investigación desarrollada en Barcelona, España al analizar la gestión de espacios naturales y el uso de sistemas de información geográfica [4].

Beltrán, en su estudio metodológico para el mejoramiento de datos con sistemas de navegación por satélite aplicando los SIG, desarrollado en Bogotá, Colombia, enuncia

que los procesos de ordenamiento territorial, gestión de riesgo y la actual necesidad de catastro multipropósito son actividades que requieren de una información confiable, oportunidad y de calidad para agilizar la toma de decisiones, afirmando que la aplicación de los SIG, es un insumo esencial, permitiendo satisfacer las condiciones de calidad de datos tanto nacionales como internacionales [5].

Los SIG ofrecen una amplia gama de soluciones en diversos campos, teniendo como ejemplo la investigación realizada en Quito, Ecuador por Paspuel, al emplear los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el estudio y análisis de Ferrocarriles manifestando que los SIG son herramientas tecnológicas de capacidades múltiples, diseñados para ser utilizados en investigaciones científicas, evaluaciones de impacto ambiental, planificación urbana, cartografía, gestión de recursos, logística y administración de transporte, entre otras actividades [6].

Una de las investigaciones que relaciona los Sistemas de Información Geográfica con los catastros de sistemas de abastecimiento de agua potable, es la de Méndez y Valdivieso, llevada a cabo en Cuenca, Ecuador, indicando que el empleo de los SIG ayuda como base inteligente para el manejo y gestión de datos, dando lugar a programas de mantenimiento preventivo, conocer el estado actual de las redes, identificar de manera real y referenciada los componentes de una red hidráulica y sobre todo a la toma de decisiones de diferentes proyectos [7].

En catastro de redes complementado con los Sistemas de Información Geográfica es el instrumento base de gobernabilidad para la toma de decisiones acerca del territorio, pues permite la elaboración de planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial y sobre todo para la formulación, estudio y puesta en obra de proyectos futuros [3].

Generalmente, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales al ser empresas prestadoras del servicio de agua potable no solo son responsables de la construcción, reparación y mantenimiento periódico del servicio, sino también de la gestión, control y manejo de información propios de las redes y componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, mencionando así las diferentes facetas que conlleva el prestar el servicio desde la captación de agua cruda hasta la distribución y consumo de agua esterilizada.

De acuerdo con la información expuesta en el Plan de uso y gestión del suelo del cantón Tisaleo 2019 – 2023, el servicio de agua potable del cantón se encuentra cubierto en un 52.1% del número de predios registrados en la base de datos de la Jefatura de Avalúos y Catastros a la fecha de elaboración del estudio (marzo 2020) [8]. El servicio es manejado principalmente por el GAD Municipal del Cantón Tisaleo, sin embargo, también existen Juntas de Agua Potable que abastecen a ciertos sectores del cantón.

1.1.2. Justificación

El agua al ser la fuente y sustento de la vida es considerado patrimonio natural, estratégico y de bien público por lo que todas las personas tienen derecho al acceso seguro y sostenible en cantidad suficiente para su consumo personal y doméstico, acotando que debe ser asequible física, económica y culturalmente [9].

El agua es indispensable para el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por lo que la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 corroboró su compromiso con los derechos humanos, de igual forma hizo un llamado a la colaboración de estados y empresas regionales e internaciones para el cumplimiento de sus responsabilidades en cuanto a la implementación, monitoreo y aplicación de los derechos del agua y saneamiento [10].

De acuerdo a este análisis, se evidencia la gran necesidad del monitoreo y control continuo de los sistemas de abastecimiento justificando con ello la implementación de los catastros, de esta manera, al conocer el estado real y actualizado de las redes de agua potable y sus componentes, se puede brindar un servicio de calidad a la comunidad, promoviendo y garantizando el Buen Vivir o Sumak Kawsay.

El presente estudio se enfocará en el sistema de abastecimiento de agua potable manejado por el GAD Municipal del Cantón Tisaleo, el cual beneficia a sectores y caseríos como: Tisaleo Centro Urbano, San Juan, San Luis, San Francisco, San Diego, Alobamba, El Calvario, Santa Lucia Arriba, Santa Lucia Centro y Santa Lucia La Libertad, siendo la entidad que encabeza la dotación del recurso del cantón. Su desarrollo podría ser considera como una primera fase para proyectos similares dirigidos a las Juntas de Agua Potable del cantón.

El GAD Municipal del Cantón Tisaleo cuenta con poca información física y digital del sistema de abastecimiento de agua potable, la cual al mismo tiempo se encuentra desactualizada e incompleta, por lo que es imperativo contar con un compendio catastral actualizado y digitalizado que relacione la información técnica planificada con la información técnica ejecutada, no obstante, esto no se ha logrado llevar a cabo debido a que la realización del mismo implicaría una alta demanda de recursos humanos, tiempo e inversión económica.

El propósito de este proyecto es generar un catastro técnico que permita la gestión y manejo de datos referentes a las redes de agua potable, empleando lo que es un Sistema de Información Geográfica (SIG), partiendo de la información física y digital de las redes y componentes del sistema de abastecimiento de agua potable disponible en el GAD Municipal del Cantón Tisaleo para contiguamente complementarla con un levantamiento georreferenciado y digitalización utilizando un software especializado permitiendo con ello conocer información como diámetros, longitudes, materiales y mapeo de las tuberías, además de la ubicación real de componentes como válvulas, tees, codos, etc.

Sin duda, el contar con el catastro actualizado del sistema de abastecimiento de agua potable es un ente demasiado importante y necesario para el crecimiento del cantón, a través de este se puede evidenciar las condiciones de habitabilidad de la población y sobre todo permite realizar un análisis para el desarrollo y ejecución de obras complementarias ya sea en zonas que aún carecen de este servicio u otros como es el caso de sistemas de alcantarillado sanitario o pluvial, evitando con ello fugas, daños innecesarios y molestias en los usuarios [11].

1.1.3. Fundamentación Legal

El desarrollo de este proyecto se acoge a la siguiente sustentación legal:

1.1.3.1. Constitución de la República del Ecuador

TÍTULO II: DERECHOS

Capítulo segundo: Derechos del buen vivir

Sección primera Agua y alimentación

Art. 12.- “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”[12].

TITULO V: ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO

Capítulo cuarto: Régimen de competencias

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley [12].

TITULO VI: RÉGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo quinto: Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

Art. 314.- El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación [12].

Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua. La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios [12].

TÍTULO VII: RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo primero: Inclusión y equidad

Sección cuarta: Hábitat y vivienda

Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual: 1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano. 2. Mantendrá un catastro nacional integrado georreferenciado, de hábitat y vivienda [12].

1.1.3.2. Ley Orgánica de Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del agua

TITULO III: DERECHOS, GARANTÍAS Y OBLIGACIONES

Capítulo I: Derecho humano al agua

Art. 57.- Definición. El derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura. El ejercicio del derecho humano al agua será sustentable, de manera que pueda ser ejercido por las futuras generaciones. La Autoridad Única del Agua definirá reservas de agua de calidad para el consumo humano de las presentes y futuras generaciones y será responsable de la ejecución de las políticas relacionadas con la efectividad del derecho humano al agua [13].

Art. 60.- Libre acceso y uso del agua. El derecho humano al agua implica el libre acceso y uso del agua superficial o subterránea para consumo humano, siempre que no se desvíen de su cauce ni se descarguen vertidos ni se produzca alteración en su calidad o disminución significativa en su cantidad ni se afecte a derechos de terceros y de conformidad con los límites y parámetros que establezcan la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Única del Agua. La Autoridad Única del Agua mantendrá un registro del uso para consumo humano del agua subterránea [13].

1.1.3.3. Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD

TITULO II: ORGANIZACIÓN DEL TERRITORIO

Capítulo III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

Sección Primera Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley [14].

TITULO V: DESCENTRALIZACIÓN Y SISTEMA NACIONAL DE COMPETENCIAS

Capítulo IV: Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales

Art. 137.- Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos.- Las competencias de prestación de servicios públicos de agua potable, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas y dando cumplimiento a las regulaciones y políticas nacionales establecidas por las autoridades correspondientes. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales planificarán y operarán la gestión integral del servicio público de agua potable en sus respectivos territorios, y coordinarán con los gobiernos autónomos descentralizados regional y provincial el mantenimiento de las cuencas hidrográficas que proveen el agua para consumo humano [14].

Art. 147.- Ejercicio de la competencia de hábitat y vivienda.- El Estado en todos los niveles de gobierno garantizará el derecho a un hábitat seguro y saludable y una vivienda adecuada y digna, con independencia de la situación social y económica de las familias y las personas. El gobierno central a través del ministerio responsable dictará las políticas nacionales para garantizar el acceso universal a este derecho y mantendrá, en coordinación con los gobiernos

autónomos descentralizados municipales, un catastro nacional integrado georreferenciado de hábitat y vivienda, como información necesaria para que todos los niveles de gobierno diseñen estrategias y programas que integren las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento, gestión del suelo y de riegos, a partir de los principios de universalidad, equidad, solidaridad e interculturalidad [14].

TITULO IX: DISPOSICIONES ESPECIALES DE LOS GOBIERNOS METROPOLITANOS Y MUNICIPALES

Capítulo III: Impuestos

Sección Primera Disposiciones Generales

Art. 494.- Actualización del catastro.- Las municipalidades y distritos metropolitanos mantendrán actualizados en forma permanente, los catastros de predios urbanos y rurales. Los bienes inmuebles constarán en el catastro con el valor de la propiedad actualizado, en los términos establecidos en este Código [14].

1.1.4. Fundamentación Teórica

1.1.4.1. ASPECTOS GENERALES

1.1.4.1.1. Agua potable

El agua potable o agua para consumo humano, es aquella que ha sido sometida a un proceso de potabilización, cumpliendo de esta forma estándares de calidad nacional e internación para su posterior consumo y uso doméstico sin restricción. A nivel nacional el agua para ser consumida o considerada potable debe mantenerse dentro de los límites especificados en la NORMA DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE INEN 1108, la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable [15], [16].

1.1.4.1.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que tienen como finalidad proporcionar agua potable a una determinada población, manteniendo la

calidad, cantidad y presión necesaria. El funcionamiento correcto de este sistema contribuye al desarrollo de la población en todos los ámbitos [17].

El sistema de abastecimiento de agua potable está compuesto de la siguiente forma:

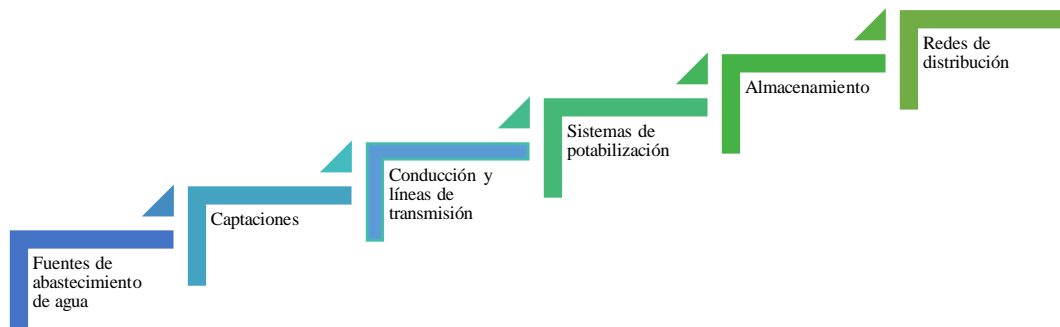


Figura 1. Elementos de sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado [18].

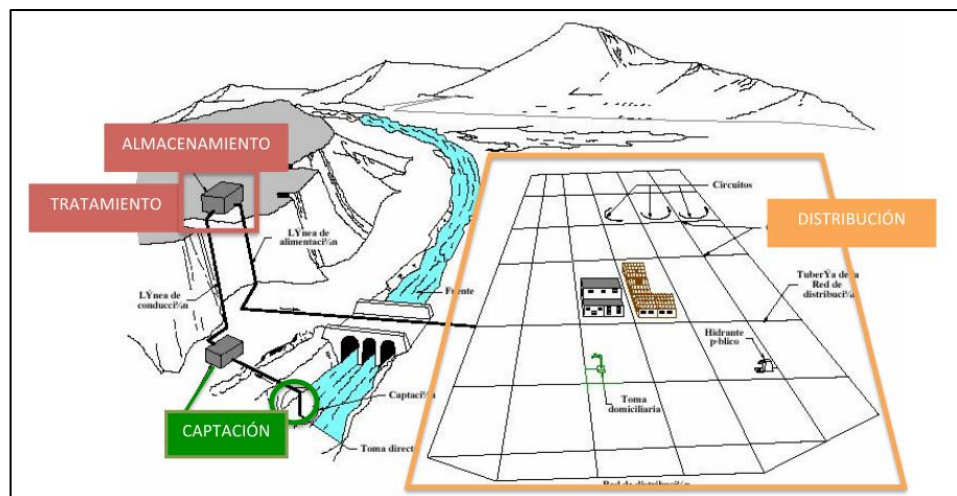


Figura 2. Esquema general de un sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Álvarez Verónica [19].

1.1.4.1.3. Elementos del sistema de abastecimiento de agua potable

1.1.4.1.3.1. Fuentes de abastecimiento de agua

Las fuentes de abastecimiento de agua son los puntos o fases del ciclo natural del cual se desvía o aparta, temporalmente para ser usada regresando finalmente a la naturaleza. Esta agua puede o no volver a su fuente original, lo cual depende la forma que se disponga de las agua de desperdicio.

Para el abastecimiento público del agua se usan comúnmente tanto los recursos superficiales como subterráneos, las razones para elegir una u otra dependen de la calidad, cantidad disponible, seguridad del abastecimiento, costo de construcción y operación.

1.1.4.1.3.1.1 Aguas superficiales

Constituyen una fuente principal de agua dulce, se encuentran en ríos, arroyos, lagos, lagunas y embalses, son visibles permitiendo su utilización fácilmente, sin embargo, estas pueden ser contaminadas debido a las descargas de aguas residuales [20], [21].

1.1.4.1.3.1.2 Aguas subterráneas

Se encuentran subsuelo, su origen es variado (infiltración de precipitación, de un río, de una laguna o de la nieve), su acumulación en zonas saturadas originan acuíferos cuyas descargas naturales se dan a través de vertientes o manantiales. Son menos propensas a la contaminación por estar confinadas [20], [21].

1.1.4.1.3.1.3 Aguas meteóricas y de mar

Son poco viables, se emplean de forma ocasional para el abastecimiento de las poblaciones, la primera se puede utilizar en poblaciones pequeñas de una forma casera y en cuestión de la segunda, actualmente se llevan a cabo métodos para su tratamiento [20].

1.1.4.1.3.1.4 Exigencias de fuentes de abastecimiento

Aludiendo a lo mencionado anteriormente, las fuentes de abastecimiento aptas para el consumo humano deben satisfacer las siguientes exigencias:

- Garantizar la obtención de caudales necesarios hasta el final del periodo de diseño, tomando en cuenta el crecimiento poblacional.
- Garantizar la dotación del recurso de forma interrumpida a la población
- Proporcionar la cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del usuario, una vez pasado por los procesos de potabilización.
- Garantizar el gasto de recursos económicos mínimos
- Disponer de un potencial hídrico, precautelado la conservación del sistema ecológico [22].

1.1.4.1.3.2. Captaciones

Las obras de captación son la parte inicial del sistema hidráulico, es donde se capta el agua a través de obras civiles y electromecánicas. La configuración, distribución y elección del tipo de captación a emplear depende de las condiciones naturales de la fuente de abastecimiento, su localización, topografía del terreno, los niveles de agua en la fuente, caudales requeridos, exigencias sanitarias - epidemiológicas, además, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en régimen hidrológico [20], [21].

A continuación se clasifican las principales obras de captación de aguas superficiales y subterráneas que pueden emplearse en sistemas de abastecimiento de agua potable:

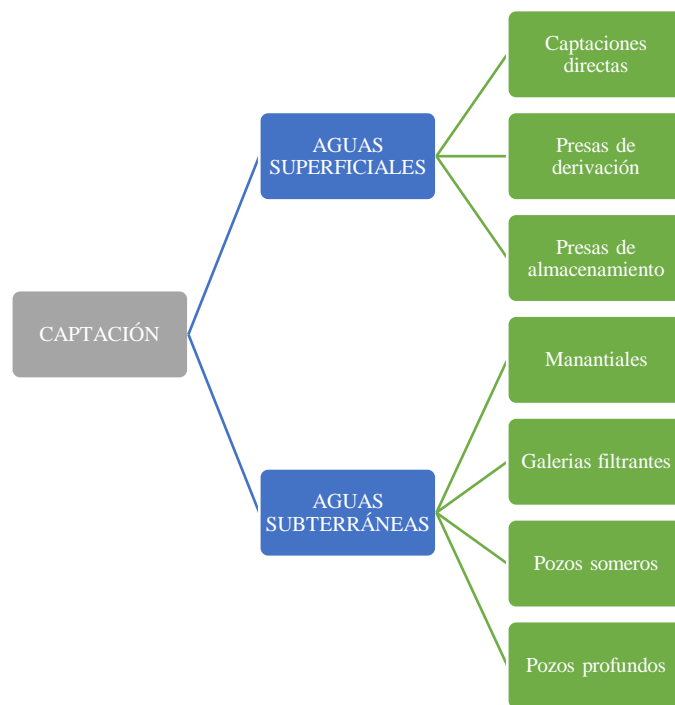


Figura 3. Clasificación de obras de captación

Fuente: Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado [18].

Las obras de captación deben ser diseñarse para garantizar:

- Satisfacer la demanda de agua al año, sin interrupciones, aun en las épocas de estiaje o sequía.
- Remoción de sedimentos gruesos y en suspensión, empleando estructuras como desripiadores y desarenadores.

- En captaciones de aguas superficiales, proteger y evitar el ingreso de todo tipo de sedimentos gruesos, cuerpos flotantes, basuras, plantas acuáticas, peces, a la conducción.
- Entrega de caudales concesionados y caudales ecológicos agua abajo.
- Inspección permanente [21].

Tanques recolectores de caudales: Cuando existen dos o más captaciones de fuentes de abastecimiento y se necesita unificar los caudales para su posterior conducción, es apropiado dar lugar a obras recolectoras o cajas reunidoras de caudales [23].

1.1.4.1.3.3. Conducciones y líneas de transmisión

Las líneas conducción son los conductos destinados al transportar el agua cruda, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión, desde las obras de captación hasta un tanque de almacenamiento o una planta potabilizadora, en el caso de que la fuente no cumpla con los requerimientos físicos, químicos y bacteriológicos [20], [24].

Se puede dividir las líneas de conducción de la siguiente forma:

1.1.4.1.3.3.1 Líneas de conducción por gravedad

La conducción de agua a gravedad toma lugar cuando se transporta agua desde una cota superior a una cota inferior, se efectúa de dos maneras: trabajando a superficie libre o funcionando a presión, siendo el segundo caso el que se considera en la mayoría de las obras de conducción [18].

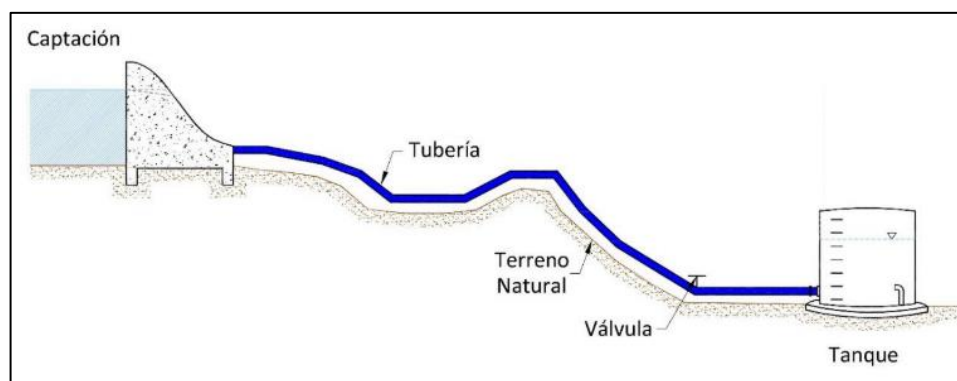


Figura 4. Esquema de una línea de conducción por gravedad

Fuente: Martínez Rodolfo [25].

1.1.4.1.3.3.2 Líneas de conducción por bombeo

El bombeo del agua se lo incluye cuando se transporta agua desde una cota inferior a una cota superior, generalmente de un pozo o cárcamo. Su técnica que basa en la

instalación de un equipo de bombeo que produce un incremento brusco en el gradiente hidráulico, permitiendo vencer las pérdidas de energía en la tubería de conducción [18].

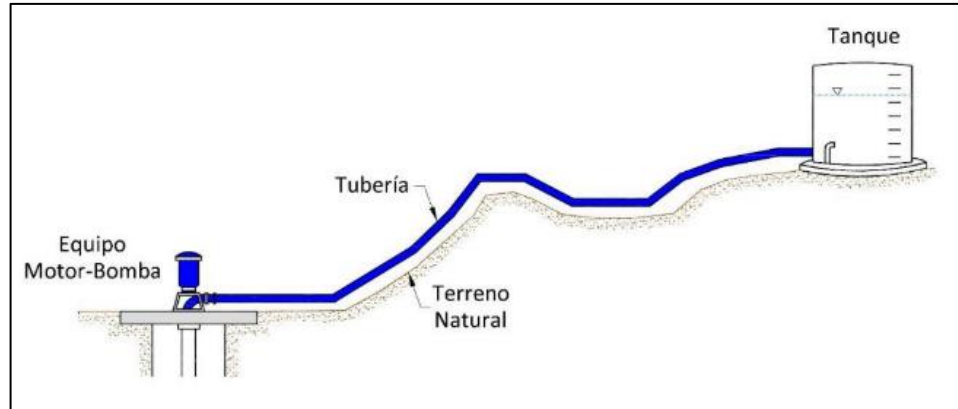


Figura 5. Esquema de una línea de conducción a bombeo

Fuente: Martínez Rodolfo [25].

1.1.4.1.3.3.1 Líneas de conducción por bombeo - gravedad

Existen casos especiales donde la topografía del terreno obliga al trazado de la línea de conducción por zonas más altas que la elevación del tanque de reserva, para lo cual es común la colocación de un tanque intermedio en el punto más alto del trazado, permitiendo que se forme una conducción por bombeo-gravedad, donde la primera parte es por bombeo y la segunda por gravedad [25].

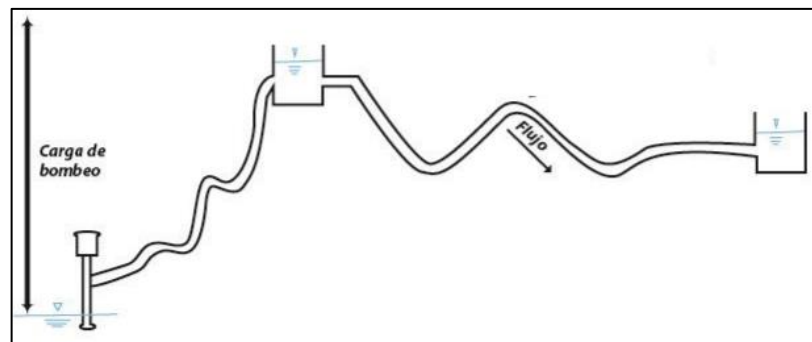


Figura 6. Esquema de una línea de conducción por bombeo - gravedad

Fuente: Martínez Rodolfo [25].

Por otro lado, las líneas de transmisión son aquellas que transportan el agua potabilizada desde las plantas de tratamiento hasta los tanques de almacenamiento, sin entrega de agua en ruta [21].

1.1.4.1.3.4. *Sistemas de tratamiento y potabilización*

El tratamiento y potabilización del agua cruda, consiste en una serie de procesos físicos, mecánicos y químicos, que garantizan la eliminación de sustancias tóxicas para las personas y permiten adquirir características idóneas para su consumo [20]. Estos procesos generalmente tienen lugar en una misma infraestructura conocida como planta de tratamiento de agua potable (PTAP).



Figura 7. Esquema general de potabilización del agua

Fuente: Ramírez Víctor [26].

Los objetivos primordiales de una planta de tratamiento o potabilizadora son garantizar un agua segura para el consumo, físicamente aceptable y económica. En conclusión, eliminar cualquier riesgo que puede traer a la salud de una población. Su operación debe ser continua, aunque alguno se encuentre en mantenimiento, por lo que es esencial contar con mínimo dos unidades para cada proceso [27].

El diseño de una planta potabilizadora depende de las características fisicoquímicas y biológicas del agua, identificando con ello el tipo de tratamiento y procesos necesarios para modificar el agua cruda y permitir que esta sea considerada fuente de agua [21].

Dentro del Texto Único de Legislación Ambiental Secundario de Medio Ambiente (TUSLMA), Libro VI, Anexo 1 se detallan las características y parámetros mínimos de calidad que debe cumplir el agua cruda para considerarla como fuente de agua que puede ser potabilizada [21]. Así mismo dentro de la NORMA DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE INEN 1108 se especifican los límites pertinentes para considerar al agua de calidad de potable.

1.1.4.1.3.4.1 *Proceso de potabilización*

- ✚ **Cribado:** Remoción de desechos grandes para evitar dañar los equipos de la PTAP.
- ✚ **Pre sedimentación:** Remoción de grava, arena y limo.
- ✚ **Aireación:** Remoción de olores y gases disueltos, suministrando oxígeno al agua.
- ✚ **Coagulación:** Las partículas, conocidas como flocs, se aglutinan en pequeñas masas de peso específico superior al agua permitiendo la remoción de turbiedad y color, eliminación de organismos patógenos, bacterias y virus, eliminación de sustancias productoras de sabor, olor y precipitados químicos.
- ✚ **Floculación:** Formación de partículas sedimentables fase 2, se consigue partículas desestabilizadas de tamaño microscópico que chocan entre sí, uniéndose y formando coágulos mayores que sedimentan y son filtradas con facilidad.
- ✚ **Sedimentación:** Emplea la fuerza de gravedad generando el depósito de partículas, de densidad mayor al agua, en el fondo de un sedimentador, las cuales son extraídas consecutivamente.
- ✚ **Filtración:** Remoción de material suspendido e impurezas, logrando la clarificación final. Se emplea medios porosos como arena o antracita.
- ✚ **Desinfección del agua:** Se añade cloro para eliminar bacterias y virus.
- ✚ **Análisis:** Se realiza análisis que aseguren el éxito de la potabilización [28], [29].

1.1.4.1.3.5. *Almacenamiento y regulación*

Es importante, aclarar la diferencia entre los términos “almacenamiento” y “regularización”. El almacenamiento es contar con un volumen de agua de reserva para eventualidades que den lugar a la falta de agua en la localidad, por otra parte, la regularización tiene por objeto transformar el régimen constante de aportaciones (conducción) en un régimen variable o de consumo (red de distribución) [18].

Los tanques, en ambos casos, deben cumplir las siguientes funciones:

- Suministrar un servicio continuo y eficiente en la cantidad necesaria, ligado a estrictas condiciones de seguridad e higiene.

- Suministrar suficiente agua en el caso de ocurrir contingencias, tales como incendios, daños en las líneas de conducción o estaciones de bombeo (Volumen de emergencia).
- Subsanan las variaciones de los consumos generados durante el día (Volumen de compensación o reserva).
- Fijar la presión de la red de distribución en el área de servicio [21].

La elección del tipo de tanque, sea superficial o elevado o una combinación, y su ubicación dependerá de factores como:

- Disponibilidad del terreno
- Condiciones topográficas
- Ubicación de la fuente de abastecimiento
- Geotécnica del sitio
- Conformación de la población a servir [21].

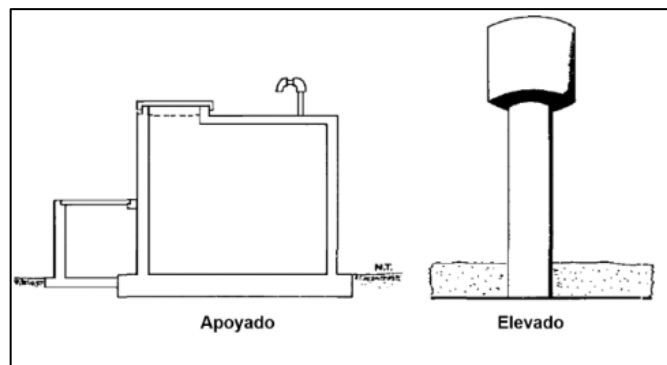


Figura 8. Tipos de tanques de reserva

Fuente: Roberti Luis [30].

1.1.4.1.3.6. Red de distribución

Una red de distribución es aquella que transporta y proporciona el agua, con un caudal adecuado, presión y calidad química, desde un tanque de almacenamiento de agua potabilizada hasta los puntos de consumo doméstico, público, comercial, industrial y para incidentes extraordinarios como es la extinción de incendios [31].

1.1.4.1.3.6.1 División de una red de distribución

Las redes de distribución, tomando en cuenta su funcionamiento hidráulico, se pueden dividir en dos clases:

- ✚ *Red principal:* Conjunto de tuberías mayores, distribuyen el agua desde la reserva de agua hacia las redes menores, conforman las mallas principales del servicio del sistema. Al ser resultado del cálculo hidráulico se debe garantizar las presiones básicas para el correcto funcionamiento del sistema. El diámetro mínimo correspondiente a esta red es de 100mm, colonias rurales se acepta 75 mm y en zonas rurales hasta 50 mm [31].
- ✚ *Red secundaria:* Las redes menores o secundarias son el conjunto de tuberías destinadas al suministro en ruta del agua potable a las viviendas y demás establecimientos municipales, públicos y privados y se alimentan de las redes principales [21].

1.1.4.1.3.6.2 Tipos de red de distribución

Los tipos de redes de distribución de agua según su forma pueden ser:

- Red abierta o ramificada
- Red cerrada o mallada
- Mixta (combinación de las dos anteriores)

✚ *Red de Distribución de Agua Potable Abierta o Ramificada*


Se caracteriza porque el agua discurre siempre en el mismo sentido. Su composición se basa en tuberías primarias, ramificadas en tuberías secundarias y a su vez en ramales terciarios.

En este tipo de redes cada punto recibe el agua por un solo camino, siendo sencillo el cálculo del caudal que circula y a su vez la determinación del diámetro, pero perjudicial en lo que respecta a cortes o daños en la red, ya que ocasionaría problemas y un corte del abastecimiento a las ramificaciones que se encuentran a continuación del punto averiado [19].



Figura 9. Red de distribución abierta o ramificada

Fuente: Álvarez Verónica [19].


 *Red de Distribución de Agua Potable Cerrada o Mallada*

Se caracteriza por ser redes malladas, las tuberías principales generan un circuito cerrado dando lugar a la dotación de agua potabilizada de un punto por varios caminos. La red se dividirá en sectores a través de llaves de paso, y en situaciones imprevistas de daños, el agua pueda llegar fácilmente por otros tramos de tubería, dejando aislado el tramo de reparación, facilitando la limpieza, manteniendo necesario y evitando el corte del servicio en su totalidad. Sin embargo, la desventaja de este tipo de distribución se presenta al determinar el sentido de circulación y en el montaje de la red [7], [19].



Figura 10. Red de distribución cerrada o mallada

Fuente: Álvarez Verónica [19].

 *Red de Distribución de Agua Potable Mixta*

Se puede adoptar este tipo de distribución, siendo un ejemplo, el tener distribución mallada en el centro y ramificada en los extremos de la población [19].

1.1.4.1.3.6.3 Formas de distribución

Para una distribución eficiente, se requiere que el agua llegue al uso final con el caudal requerido y la presión necesaria en el sistema de tuberías. Hay tres tipos principales de sistemas de distribución que se pueden adoptar en pueblos/ciudades:

- ✚ *Distribución alimentada por gravedad.* Cuando el nivel del suelo de la fuente/almacenamiento de agua está lo suficientemente elevado con respecto al área central de la aldea/pueblo, dicho sistema se puede utilizar para la distribución. El agua en la tubería de distribución fluye por gravedad y no se requiere bombeo. Tal sistema es altamente confiable y económico [32].

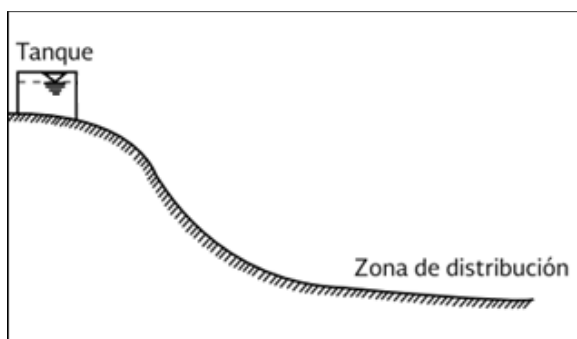


Figura 11. Distribución por gravedad

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable [31].

- ✚ *Sistema de Bombeo.* Se emplea cuando las condiciones del terreno no permiten la circulación del agua por gravedad. Existen dos formas de aplicación de bombeo:
 - El agua es suministrada por bombeo continuo. El agua tratada se bombea directamente a la red de distribución con presión constante sin almacenamiento intermedio. El suministro puede verse afectado durante un corte de energía y la avería de las bombas. Por lo tanto, las bombas diésel también deben mantenerse, además de las bombas eléctricas. Dicho sistema funciona solo en condiciones donde hay un suministro de energía continuo, una fuente de agua confiable y donde no se puede instalar un sistema de almacenamiento intermedio [32].
 - Se emplea bombas y un tanque de almacenamiento elevado, mantiene un suministro continuo, ya que en periodos de consumo bajo el agua se almacena

y en periodos de alto consumo complementa la cantidad de agua suministrada por la bomba [31].

- *Doble/Combinado*. En dicho sistema, se utilizan tanto sistemas de bombeo como de gravedad. Dichos sistemas se utilizan cuando hay variaciones en la topografía de la ciudad/pueblo [32].

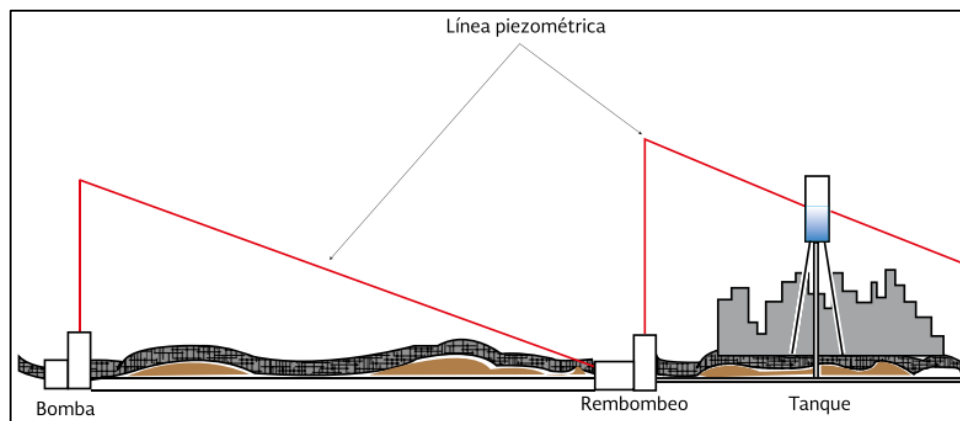


Figura 12. Distribución Combinada

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable [31].

1.1.4.1.4. Componentes de redes de agua

1.1.4.1.4.1. Tuberías

Se define como el conjunto formado por el tubo y su respectivo sistema de unión. El diámetro, material de constitución y el tipo de junta son las que definen a las tuberías. Actualmente, las tuberías con más auge en el mundo de ventas, es el fabricado de plástico (polietileno y PVC) y acero, caracterizándose por su resistencia y durabilidad [7], [18].

En lo que respecta a líneas de conducción, los materiales plásticos son los más empleados, sin embargo, las tuberías de acero son las más recomendables cuando se tiene altas presiones de trabajo, son durables, resistentes y se adaptan fácilmente, su aplicación implica el revestimiento contra corrosión tanto interno como externo. Así mismo, en lo que respecta a redes de distribución las tuberías de materiales plásticos como el polietileno de alta densidad (PEAD) y polivinilo de cloruro (PVC) son las de mayor demanda por su flexibilidad, ligereza, ausencia de corrosión, sin dejar de lado la gran estabilidad que poseen [7].



Figura 13. Tubería (a) Acero, (b) PVC-P

Fuente: Martínez Rodolfo [25].

1.1.4.1.4.2. Válvulas

Las válvulas, se puede definir como un dispositivo mecánico, a través del cual se puede detener, iniciar o controlar la circulación del flujo en conductos a presión. Su accionar puede ser manual, semiautomático o automático. Generalmente, en redes de conducción y distribución se emplean el método manual debido a su ocasional cierre o apertura [33]. A continuación se detallará los tipos de válvulas existentes en redes de agua potable:

1.1.4.1.4.2.1 Válvula de compuerta / control

La válvula de control o compuerta se emplea para permitir o bloquear el paso del flujo de agua en un momento dado, pudiendo ser en reparaciones, inspecciones o mantenimiento, así mismo se utiliza para reducir el caudal, es llamada también válvula de seccionamiento [18].

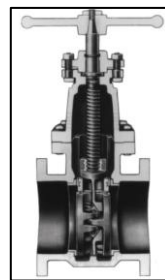


Figura 14. Válvula de compuerta

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [31].

1.1.4.1.4.2.2 Válvula de aire

Es la encargada de expulsar el aire retenido que generalmente se acumula en la tubería al estar en operación continua, es también conocido como desairador, su ubicación se

da en los puntos altos de la red para garantizar la salida del aire y evitar la obstrucción el paso del agua [18], [23].

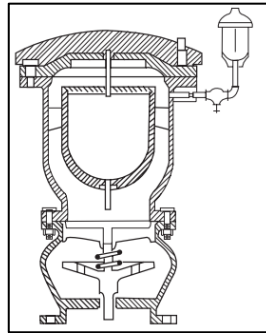


Figura 15. Válvula de aire

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [31].

1.1.4.1.4.2.3 Válvula de desfogue

También conocida como desagüe, cumplen la función de eliminar arena o barro acumulado en las tuberías, además, es empleada para desaguar la tubería en el caso de roturas. Se coloca en los puntos más bajos de la red [18].

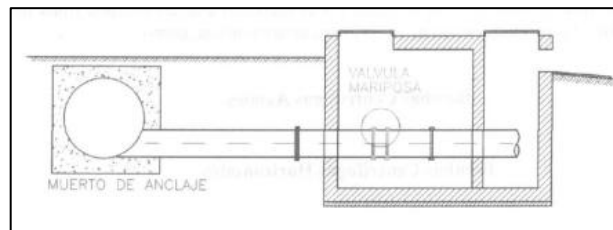


Figura 16. Válvula de desfogue y limpieza

Fuente: Orellana Jorge [34].

1.1.4.1.4.2.4 Válvula reductora/reguladora de presión

Válvula de control cuya función es reducir las elevadas presiones aguas arriba a una presión más baja y estable aguas abajo. La válvula estará diseñada para mantener una presión estable a la salida a pesar de las fluctuaciones en el caudal en la presión de entrada. En la noche cuando el flujo es mínimo la válvula deberá trabajar estable y sin oscilaciones [7].

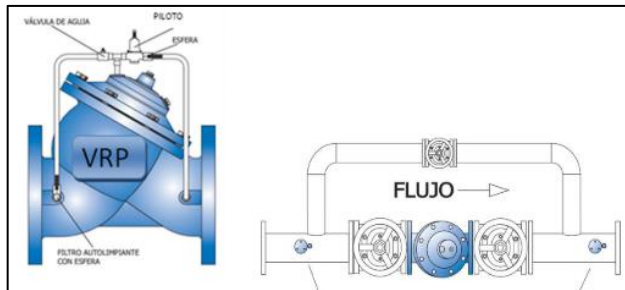


Figura 17. Válvula reductora de presión

Fuente: Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado [18].

1.1.4.1.4.2.5 Válvula check o de retención

Permite el flujo en una sola dirección, ya que al mostrarse un flujo en sentido contrario la válvula se cierra hasta que se restaure el sentido del flujo. Su empleo se da en estaciones de bombeo y líneas de descarga [18].

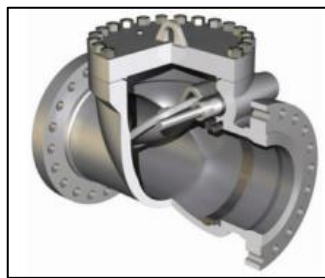


Figura 18. Válvula check - Disco inclinado

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [31].

1.1.4.1.4.2.6 Válvula de alivio o anticipadoras contra el golpe de ariete

Son empleadas para proteger los equipos de bombeo, tuberías y la conexión, contra los cambios bruscos de presión que se producen por el arranque o paro del equipo de bombeo [18].



Figura 19. Válvula anticipadora contra el golpe de ariete

Fuente: TECVAL [35].

1.1.4.1.4.3. Piezas especiales

Son aquellas que permiten cambios de dirección, ramificaciones, intersecciones, conexiones entre tuberías de diferente material y diámetro. Generalmente son de hierro fundido, acero, hierro dúctil, materiales plásticos (PVC y PEAD), la selección de material y diámetro es en función de la tubería [18]. Entre ellas tenemos:

1.1.4.1.4.3.1 Tee

Accesorio con forma de T, empleado en la conexión de tres tuberías, se encaja en dos tubos rectos con salida en ángulo recto, los diámetros de salida del accesorio pueden ser del mismo o distinto [33].

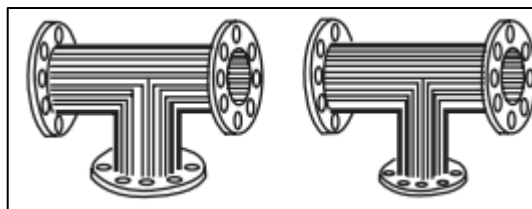


Figura 20. Accesorios Tees

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [31].

1.1.4.1.4.3.2 Yee

Accesorio con forma de Y, sirve para unir 3 tuberías simultáneamente en los sistemas de distribución de agua, de drenaje, aguas pluviales y mucho más, se encaja en dos tubos rectos con salida en ángulo generalmente de 45 grados, los diámetros de salida del accesorio pueden ser del mismo o distinto [36].

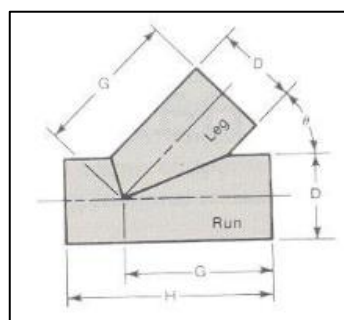


Figura 21. Accesorio Yee

Fuente: Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado [18].

1.1.4.1.4.3.3 Codos

Conecta dos tuberías de un mismo diámetro, se emplea para desviar o cambiar la dirección a un cierto grado ya sea horizontal o vertical, generalmente, dentro del

mercado, se encuentran de 22.5, 45 y 90 grados, sin embargo, la disponibilidad de ángulos dependen del material y diámetro de la tubería [7].



Figura 22. Accesorios Codos

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [31].

1.1.4.1.4.3.4 Cruces

Conecta cuatro tuberías diferentes, este puede ser: con 1 entrada y 3 salidas o con 3 entradas y 1 salida [7].

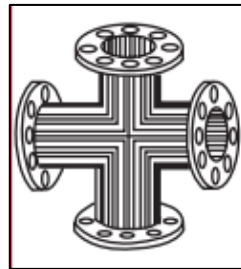


Figura 23. Accesorio Cruz

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [31].

1.1.4.1.4.3.5 Uniones

Los elementos de las redes de agua potable deben ser unidos, ya sea la unión entre tuberías o tuberías y componentes. Hay diferente opciones de uniones, cada una empleada dependiendo de las condiciones de las partes a unir, sea estas la presión, temperatura, requerimientos de la instalación [37], etc.

Tipos de uniones:

- 🔧 Bridas: Unen dos componentes mediante perforaciones complementándolo con el montaje de pernos de unión [37].

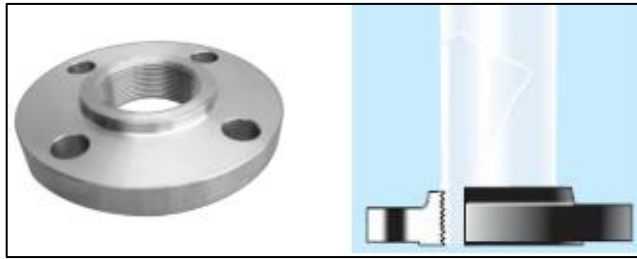


Figura 24. Brida roscada

Fuente: Brenes Luis, Gómez David, Tobella Bárbara, Ruiz Adrián, Llorca Matías [37].

- Uniones gibault: Su función recae en la reparación, unión y conexión de redes hidráulicas. Esta unión se conforma de dos empaques redondos y un aro en medio, las mismas que se colocan alrededor de la tubería y mediante tornillos al apretarse generan un sellado hermético, dando firmeza y estabilidad [38].

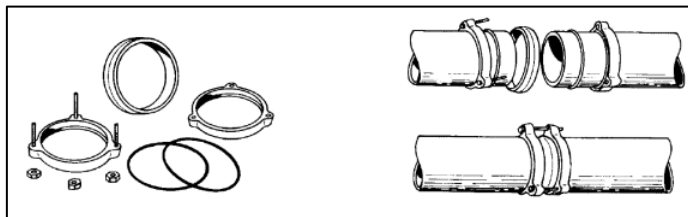


Figura 25. Uniones gibault

Fuente: Martínez Rodolfo [25].

- Soldaduras: Unión de piezas mediante la fusión de un tercer material, no es desmontable por lo que es empleado en tuberías de no desmontaje frecuente [37].
- Uniones roscables: Unión por medio de una rosca situada en los extremos de las tuberías y de los componentes en general, ya sea válvulas o piezas especiales, es económico y sencillo. Su empleo se da en sistemas de presión moderada [37].

1.1.4.1.4.3.6 Reductores

Se utiliza para conectar dos tuberías de diferente tamaño (diámetro), permitiendo aumentar o disminuir el diámetro de las tuberías según las necesidades [7].

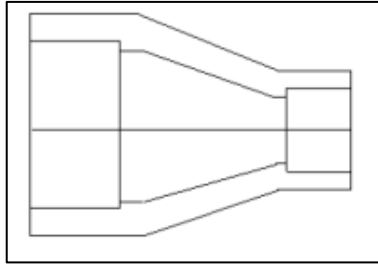


Figura 26. Accesorio Reductor

Fuente: Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado [18].

1.1.4.1.4.3.7 Tapones

Se utiliza para taponar el flujo de agua en los callejones sin salida [33].



Figura 27. Accesorio Tapón

Fuente: DISENSA [39].

1.1.4.1.4.4. Boca de fuego

Una boca de fuego o de incendio es una toma o conexión especial instalada en cualquier parte de la red, la cual nutre con un caudal de agua a presión en caso de producirse un incendio [7], [31].



Figura 28. Boca de fuego

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

1.1.4.1.4.5. Tanque de reserva

Los almacenamientos o tanques son utilizados en los sistemas de distribución de agua para asegurar la cantidad y la presión del agua disponible en la red. Según su construcción, pueden ser superficiales o elevados. Los superficiales se emplean cuando se dispone de terrenos elevados cerca de la zona de servicio [31].



Figura 29. Tanque de reserva

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

1.1.4.1.4.6. Tanque rompe presión

Son empleados, cuando existen desniveles entre la captación y otros puntos de la red, debido que esta diferencia puede crear presiones superiores a las máximas permitas por la tubería, por lo que es primordial su aplicación con el fin de evitar la rotura del conducto u otras partes del sistema. Generalmente su aplicación toma lugar en la línea de conducción [23].

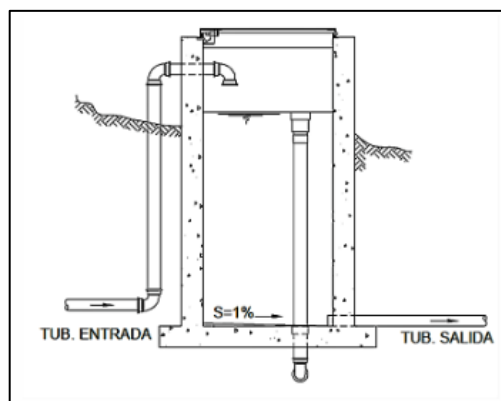


Figura 30. Tanque rompe presión

Fuente: Roberti Luis [30].

1.1.4.1.4.7. Distribuidores de caudal

Su función principal es el de dividir el flujo por gravedad, en dos o más partes, según sea el caso, tiene vertederos que miden y distribuyen la cantidad que necesita cada sector o comunidad [23].

Su implementación se da en los siguientes casos:

- El proyecto considera más de un tanque de reserva, grandes distancias, diferencia de niveles o diferentes poblaciones.
- Diferentes usos del agua: consumo humano, riego o pecuario

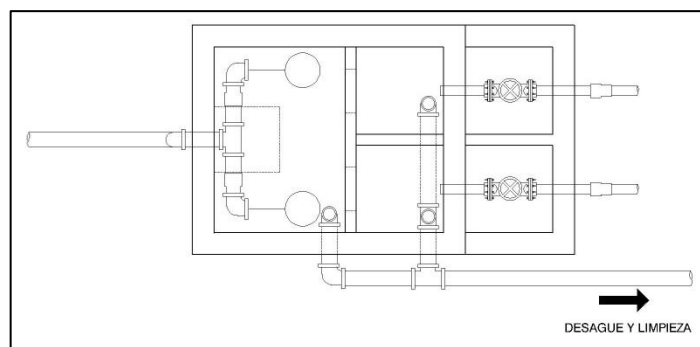


Figura 31. Distribuidor de caudales

Fuente: GAD Municipal del cantón Tisaleo

1.1.4.2. CARTOGRAFÍA

La cartografía es la ciencia que se encarga de representar características de grandes extensiones de la superficie terrestre lo más verídicamente posible mediante proyecciones ortogonales, cilíndricas y cónicas [11].

1.1.4.2.1. Cartografía básica

La cartografía básica (mapa topográfico) representa áreas del terreno mostrando toda su información en sus múltiples aspectos físico, social, productivo, ambiental, infraestructura, etc. Además, indican fronteras políticas, siendo estos los límites de las provincias, cantones o de las ciudades. Por la gran cantidad de información representada, generalmente, son conocidos como mapas generales de consulta [2].

1.1.4.2. Cartografía temática

Es la rama de la cartografía, su finalidad es representar gráficamente sobre un plano, los fenómenos y objetos del universo, específicos de una rama de la ciencia, a través de actividades cartográficas (técnicas, científicas, tecnológicas y artísticas), obteniendo mapas temáticos dedicados a temas especiales (turismo, geológico, etc.)[2].

Los mapas temáticos emplean diversas herramientas visuales, que permiten representar, distinguir, manejar y espacializar los objetos y fenómenos que deben resaltarse en el plano[2].

1.1.4.3. TOPOGRAFÍA

La topografía, es la ciencia que estudia los métodos para medir y representar de una forma muy detallada la superficie de la tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales o ficticios [40].

Se entiende también que la topografía representa pequeñas superficies terrestres correspondientes sobre un plano horizontal una vez realizado su medición con instrumentos de precisión variable, ya sea en sus dimensiones lineales y angulares, tomando en cuenta sobre todo los accidentes topográficos que hubiese en la zona [11].

La Topografía está presente en actividades humanas vinculadas con la realización de obras civiles como acueductos, canales, vías de comunicación, embalses, elaboración de urbanismos, en el catastro, en el campo militar, así como en la arqueología, etc.,[41].

1.1.4.3.1. Levantamiento topográfico

Un levantamiento topográfico es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, su objetivo es el de inspeccionar la superficie teniendo presente las características físicas, geográficas, geológicas e incluso las variaciones por la intervención del hombre.

En definitiva, un levantamiento topográfico es el conjunto de operaciones y procedimiento que permiten la determinación de la posición de puntos sobre la

superficie, tomando en cuenta las diferentes elevaciones del terreno, sobre un plano de referencia [42].

1.1.4.3.2. Levantamiento topográfico georreferenciado

Se denomina levantamiento georreferenciado a la implementación del sistema de posicionamiento global (GPS) a los levantamientos topográficos.

La topografía ha ido adquiriendo cambios tecnológicos a una velocidad sin precedentes, sobre todo en el uso de nuevos instrumentos que han revolucionado las actividades de campo, entre ellos tenemos, el sistema de posicionamiento global (GPS) [43].

Generalmente, en la topografía convencional, se obtiene por separado la parte de las dimensiones tanto horizontal (ángulo y distancia) y vertical (elevación), sin embargo, con la implementación de GPS permite obtener medidas tridimensionales (X, Y, Z) [44].

1.1.4.3.3. Sistema de posicionamiento global GPS

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de navegación por satélite compuesto por al menos 24 satélites. El GPS funciona en cualquier condición climática, en cualquier parte del mundo, las 24 horas del día, sin tarifas de suscripción ni cargos de configuración, ha sido desarrollado para permitir la determinación precisa de ubicaciones geográficas, permitiendo determinar automáticamente su posición (latitud y longitud) en la tierra. Se basa en el uso de satélites en órbita terrestre que transmiten información que permite medir la distancia entre los satélites y el usuario [45].

El sistema de posicionamiento global GPS es una tecnología muy prometedora para medir objetos lineales. Sin embargo, las dificultades más notables en el uso de esta tecnología provienen del bloqueo de la señal en ciertas áreas causado por las copas de los árboles o puentes, así como los problemas de trayectos múltiples causados por la desviación de la señal de los edificios de gran altura [46].

1.1.4.3.3.1. Segmentos del GPS

1.1.4.3.3.1.1 Segmento espacial (satélites GPS)

Varios satélites GPS se despliegan en seis órbitas alrededor de la Tierra a una altitud de aproximadamente 20.000 km (cuatro satélites GPS por una órbita) y se mueven alrededor de la Tierra a intervalos de 12 horas [47].

1.1.4.3.3.1.2 Segmento de control (estaciones de control de tierra)

Las estaciones de control terrestre desempeñan funciones de seguimiento, control y mantenimiento de la órbita de los satélites para asegurarse de que la desviación de los satélites de la órbita, así como la sincronización del GPS, esté dentro del nivel de tolerancia [47].

1.1.4.3.3.1.3 Segmento de usuario (receptores GPS)

Segmento de usuario (receptores GPS) [47].

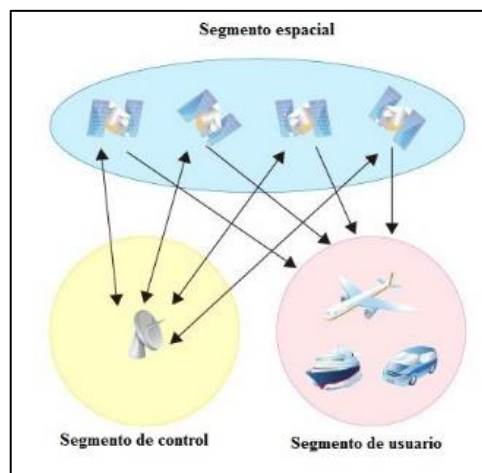


Figura 32. Segmentos del GPS

Fuente: FURUNO [47].

1.1.4.3.4. Georreferenciación

Se conoce como georreferenciación al proceso por el cual un objeto, sobre la superficie de la tierra, adopta una localización, identificando su posición espacial con respecto a un marco de referencia o punto de coordenadas [42].

Al decir, información georreferenciada, se entiende que ya se conocen las coordenadas geográficas, latitud y longitud, de uno o varios puntos del espacio terrestre vinculados con esa información. Esta información puede ser visualizada mediante mapas, archivos digitales o sistemas de información geográfica [48].

1.1.4.4. CATASTRO

El catastro de forma general se conoce al conjunto de datos integrados y coordinados, que proveen información sobre el registro, propiedad del suelo y características propias (físicas, zonificación, estado jurídico, datos ambientales, socioeconómicos y demográficos), con el fin de crear bases para planificaciones [49].

1.1.4.4.1. Catastro temático

Se define como registros cuyas bases constan de datos cartográficos y alfanuméricos, ya sea de redes de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica, gas, telefonía, cables, etc. Su finalidad se centra en evaluar la calidad de habitabilidad y comportamiento urbano y social. Estos son manejados por empresas privadas o entidades públicas procedentes del gobierno [50].

1.1.4.4.2. Catastro de redes

Un catastro técnico o catastro de redes de agua potable, es el censo analítico de los componentes de la red, cuyo propósito es el de georreferenciar, describir y registrar sus características físicas [7]. La información obtenida puede ser representada en planos digitales o físicos, se utiliza como un instrumento para el análisis, evaluación, formulación y desarrollo de programas para la toma de decisiones en cuanto a Operación, Mantenimiento e Implementación de la infraestructura física de los sistemas de agua potable y temas relacionados con la planificación local y nacional [41].

En resumen el catastro de redes es el inventario de las tuberías y accesorios existentes, en el cual se identifica características como: localización, diámetro, material, año de instalación, etc., [43].

1.1.4.5. SOFTWARE BIM

BIM es una metodología de trabajo colaborativa para el diseño y gestión de proyectos de obra civil que propone la utilización de un único modelo que incorpora una gran base de datos. Esto permite el trabajo colaborativo de todos los implicados en el

proyecto y facilita su participación a lo largo de su vida útil; desde el nacimiento de la idea hasta la fase de mantenimiento, pasando por el análisis de alternativas, la ingeniería de detalle, la coordinación y la planificación temporal y de costes [51].

Posterior al empleo de BIM, se daba el CAD (Diseño asistido por ordenador) el cual permitía únicamente diseñar y realizar la documentación gráfica, en resumen se podría decir que la metodología BIM es una evolución de los sistemas CAD, permitiendo la reducción de costes, tiempos y errores, mejorar el flujo de trabajo y aumento de eficiencia [52].

1.1.4.6. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

Un Sistema de Información Geográfica (GIS), es una herramienta muy útil e importante. Este sistema tiene la capacidad de recopilar, almacenar y analizar los diversos parámetros al mismo tiempo y necesita poco tiempo para proporcionar y presentar datos geoespaciales. El bajo costo, la alta precisión informática, el uso de funciones analíticas complicadas, las capacidades de edición y las funciones de actualización rápida de datos, el modelado y la presentación de informes en múltiples formas son las otras características de GIS [53].

Muchos propietarios de servicios públicos han pasado de los sistemas de dibujo asistido por computadora (CAD) a un SIG más robusto para la creación, el almacenamiento y la gestión de la información de sus servicios. Por ejemplo, GIS permite a los propietarios de servicios públicos tener su inventario de activos completo archivado en un único repositorio para la extracción de datos, visualización, análisis y actualización de información. Por lo tanto, GIS tiene la capacidad inherente de almacenar información de atributos sobre los activos en un sistema del mundo real.

El uso de una tecnología de información como el SIG permite representar la realidad de manera visual, ayudar a mantener, generar y usar información mediante bases de datos para planificar y lograr un análisis temporal de las situaciones futuras [54].

1.1.4.6.1. Componentes de GIS

El siguiente paso para comprender los SIG es observar cada área y cómo funcionan juntas. Estos componentes son:

- ✚ Hardware
- ✚ Software
- ✚ Datos
- ✚ Métodos
- ✚ Personal especializado [55].

1.1.4.6.1.1. Hardware

El hardware comprende el equipo necesario para respaldar las actividades necesarias para el análisis geoespacial que van desde la recopilación de datos hasta el análisis de datos [55].

1.1.4.6.1.2. Software:

Para esto es fundamental el paquete de aplicaciones GIS. Dicho software es esencial para crear, editar y analizar datos espaciales y de atributos, por lo que estos paquetes contienen un sinnúmero de funciones geoespaciales inherentes a ellos [55].

1.1.4.6.1.3. Datos

Los datos son el núcleo de cualquier SIG. Una geodatabase es una base de datos a la que se hace referencia de alguna manera a ubicaciones en la tierra, se agrupan en dos tipos diferentes: vectoriales y ráster. Los datos vectoriales son datos espaciales representados como puntos, líneas y polígonos. Los datos ráster son datos basados en imágenes aéreas y modelos digitales de elevación.

Hay muchas formas diferentes de recopilar datos SIG. La digitalización frontal (el proceso de rastrear datos GIS directamente en la pantalla), LiDAR , drones, GPS y satélites son algunas de las formas en que se crean los datos GIS [55].

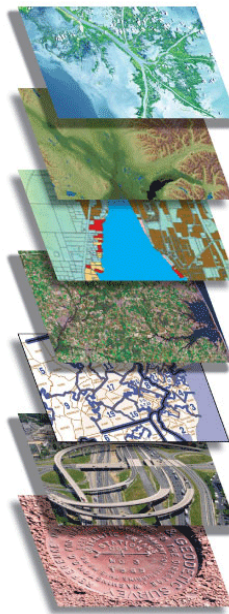


Figura 33. Capas de datos GIS

Fuente: Caitlin Dempsey [55].

1.1.4.6.1.4. Métodos

Un conjunto de formulaciones y metodologías a aplicar sobre los datos [55].

1.1.4.6.1.5. Personal especializado

Los profesionales de SIG bien capacitados, con conocimientos en análisis espacial y expertos en el uso de software de SIG son esenciales para el proceso de SIG [55].

1.1.4.6.2. Ventajas del uso de SIG

- ✚ Almacenamiento de información ágil.
- ✚ Acceso y visualización de información eficientemente.
- ✚ A través de objetos, patrones y datos estadísticos se puede realizar un análisis a fondo de los datos.
- ✚ Modelamiento de información.
- ✚ Generación de nueva información [56].

1.1.4.6.3. Aplicación de los SIG

Los sistemas de información geográfica se los puede aplicar en planificación urbana y comercial, cartografía, catastros, impacto ambiental, gestión de recursos, rutas de

transporte, estudios socio – demográficos e incluso la evaluación de riesgos y emergencias [56].

1.1.4.6.4. Utilización de los SIG en el catastro de redes

De acuerdo a la forma convencional, la gestión de redes de agua potable se basa en mantenimientos e implementaciones de nuevas partiendo de redes detalladas en planos As built o croquis realizados manualmente, los cuales generalmente se encuentra desactualizados, generando un sinnúmero de problemas destacando el inadecuado control de la red [7]. En base a esto, la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica da paso a la relación de la información de los sistemas de abastecimiento de agua potable con entidades espaciales y geográficas, garantiza la concordancia en la información, acceso ágil y eficiente y sobre todo la actualización continua [56].

1.1.4.7. ORTOFOTOS DIGITALES

Una ortofoto digital es una imagen digital de una fotografía aérea en la que se ha utilizado la fotogrametría para eliminar las distorsiones inherentes a la fotografía aérea. Las ortofotos digitales combinan las características de imagen de una fotografía con las cualidades geométricas de un mapa [57].

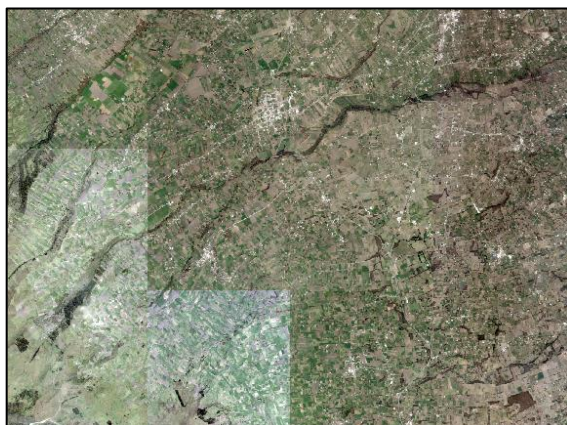


Figura 34. Ortofoto del cantón Tisaleo

Fuente: GAD Municipal del Cantón Tisaleo

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Elaborar el catastro de los sistemas de abastecimiento de agua potable a través de la georeferenciación y digitalización para mejorar la calidad de información sanitaria de la Parroquia urbana Tisaleo y Caseríos San Luis, San Francisco, San Juan, San Diego, Alobamba, Santa Lucía – La Libertad, Santa Lucía – Centro, Santa Lucía – Arriba, El Calvario, Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Revisar la información catastral del Sistema de agua potable existente en el GAD Municipalidad de Tisaleo.
- Verificar la información entregada a través del trabajo de campo conjuntamente con el personal técnico del GAD Municipalidad de Tisaleo.
- Realizar el levantamiento georeferenciado de la red principal, secundaria de agua potable y sus componentes.
- Digitalizar la información existente y levantada empleando un software especializado.
- Ilustrar la información digitalizada a través de planos técnicos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales y Equipo

2.1.1. Materiales

2.1.1.1. Planos As Built

Un plano As – Built es un dibujo en el que se detalla como quedo construida una obra, es revisado, creado y enviado por un contratista al culminar el proyecto. Se caracteriza por contener cualquier tipo de cambios realizados a lo largo de la obra con respecto a los planos iniciales. Se detalla dimensiones, cotas, ubicaciones, etc., de los elementos dentro del alcance del proyecto según corresponda al tipo de obra. Estos planos sirven como base y complemento de la información levantada en el transcurso del proyecto.

2.1.1.2. Libreta de campo

La libreta de campo es un material empleado en trabajos de campo generalmente de topografía, permite registrar y recopilar información para el desarrollo de algún informe, sirviendo también como una guía o esquema detallado de elementos o sitios de relevancia, en este caso, se emplea para registrar información del levantamiento georreferenciado de las tuberías y accesorios de las redes de agua potable.

2.1.1.3. Materiales de oficina

Los materiales de oficina son todos aquellos elementos que permiten el correcto funcionamiento de los lugares de trabajo, en otras palabras son elementos indispensables dependiendo el lugar de trabajo pues no todos emplean los mismos.

Los artículos para el trabajo de campo (levantamiento georreferenciado) y oficina son esferos, lápices, borradores, hojas de papel de diferentes tamaños, marcadores, resaltadores, etc.

2.1.1.4. Herramientas de plomería / albañilería

Las herramientas de plomería o a su vez de albañilería juegan un papel primordial en el desenvolvimiento de trabajos relacionados con la rama, dentro de este proyecto se utiliza pico, varilla, barra y combo para abrir las tapas de las válvulas del sistema de agua potable.

2.1.1.5. Herramientas de topografía

En cuanto al levantamiento de puntos de control se empleó clavos de acero, flexómetro, cinta métrica, combo y pintura spray color rojo.

2.1.2. Equipos

2.1.2.1. GPS de mano

El equipo empleado para el levantamiento topográfico georreferenciado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable es un GPS Garmin Etrex 10, entre sus características se puede mencionar un mapa mundial base, su pantalla es monocromada de 2.2”, rastrea satélites GPS y GLONASS, garantizando una excelente recepción y posicionamiento más preciso y rápido.

2.1.2.2. GPS RTK

El equipo empleado para el levantamiento de puntos de referencia de cada sector analizado es el GPS CHCNAV i50 GNSS, el cual brinda una tecnología GNSS integrada de 624 canales, beneficiado por todas las señales GPS, GLONASS, Galileo y BeiDou proporcionando una sólida disponibilidad y fiabilidad de la posición RTK (Real Time Kinematics).

Su precisión en tiempo real cinemático (RTK) es de 8 mm + 1 ppm RMS en horizontal, 15 mm + 1 ppm RMS en vertical.

2.1.2.3. Computador Portátil

El computador portátil es un dispositivo informático empleado principalmente para el almacenamiento, procesamiento e interpretación de datos levantados con el dispositivo GPS a través de los diferentes programas computacionales y de forma general para llevar a cabo la investigación bibliográfica para el desarrollo del presente proyecto.

El equipo empleado es de marca LENOVO con un procesador Intel(R) Core(TM) i7, memoria RAM de 8.00 GB, sistema operativo de 64 bits, procesador basado en x64bits, edición Windows 10 Home.

2.1.2.4. Flash Memory

Flash Memory Kingston de 32 GB para el almacenamiento y transferencia de un computador a otro de la información recolectada, manteniéndola como un respaldo durante el desarrollo del proyecto técnico.

2.1.2.5. Celular

Dispositivo marca Huawei P20 Smart útil para la toma de fotografías / anexos de las actividades realizadas, cuenta con una versión Android 9.0, con un procesador Hisilicon Kirin 659, memoria RAM de 3.0 GB.

2.1.2.6. Equipo de protección / bioseguridad

La utilización del equipo de protección y sobre todo el de bioseguridad son indispensables al momento de realizar el levantamiento georreferenciado de las redes, recalcando su uso en las zonas propensas a contagio del SARS – CoV -2.

- Mascarilla
- Chaleco reflector
- Alcohol / Gel antibacterial
- Impermeables
- Calzado de seguridad
- Botas de caucho

2.2. Métodos

El proyecto técnico relacionado al catastro de los sistemas de abastecimiento de agua potable a través de la georeferenciación y digitalización para mejorar la calidad de información sanitaria de la Parroquia urbana Tisaleo y Caseríos San Luis, San Francisco, San Juan, San Diego, Alobamba, Santa Lucia – La Libertad, Santa Lucia – Centro, Santa Lucia – Arriba, El Calvario, Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua, se lo llevó a cabo mediante las siguientes fases:

2.2.1. FASE 1: Recopilación de información

2.2.1.1. Recolección de información existente

Esta etapa consiste en obtener y recolectar la mayor cantidad de información del cantón Tisaleo y del sistema de abastecimiento de agua potable manejado por el GAD Municipal de Tisaleo.

En primera instancia se procedió a solicitar al personal del Departamento de Agua Potable todo tipo de información cartográfica (área de estudio, sectores, delimitaciones, predios, vías, ortofotos) y relacionada al sistema de abastecimiento (captaciones, líneas de conducción, líneas de transmisión, plantas de tratamiento,

tanques de reserva, redes de distribución y componentes de las redes en general) siendo primordial la adquisición de planos As Built, sean físicos o digitales, debido a que estos teóricamente muestran la realidad de las redes y componentes existentes. Todo tipo de información facilitada sirvió como base para el posterior trabajo de campo, pues se corroboró, corrigió y actualizó dicha información.



Figura 35. Plano de red de distribución - físico

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

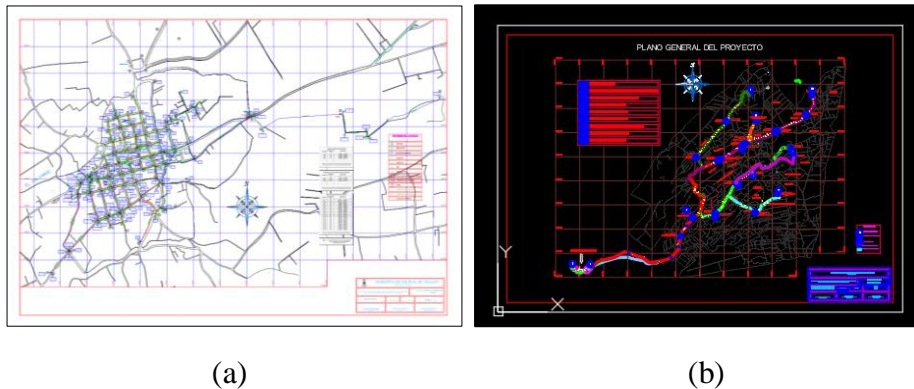


Figura 36. Plano de red de distribución – digital. (a) PDF, (b) DWG.

Fuente: GAD Municipal del Cantón Tisaleo.

2.2.1.2. Recolección de información en campo

De manera continua se procedió a desarrollar el levantamiento de información en campo, es decir, obtención de datos in situ de la posición y características de los elementos del sistema de abastecimiento y de los componentes de las redes.

El levantamiento se lo realizó de forma georreferenciada con un GPS Garmin XTrex 10 en el sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator (UTM) y Datum World Geodesic System of 1984 (WGS84). Para garantizar una buena precisión en la ubicación se trabajó con la señal de al menos 7 satélites.

La ubicación y características (diámetro, material, año de instalación, estado) de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable se lo llevó a cabo con el personal de plomería perteneciente al departamento de Agua Potable del GAD Municipal del Cantón Tisaleo, pues son quienes tienen un amplio conocimiento del sistema en general. El recorrido se empezó por los caseríos de las zonas rurales, en lo que respecta a redes de distribución a partir del 7 de diciembre del 2021, posterior a ello se recorrieron captaciones, plantas de tratamiento, líneas de conducción y transmisión, levantando información de lo indicado en Tabla 1.

Tabla 1. Elementos del sistema de abastecimiento AP levantados en campo

COMPONENTES		
Captación	Puntos de agua	
	Recolectores de caudal	
Planta de tratamiento / potabilizadora		
Tanque de reserva / almacenamiento		
<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de conducción • Líneas de transmisión • Redes de distribución 	Tuberías	
	Piezas especiales	Codo
		Tee
		Reductor
		Cruz
		Yee
		Unión
		Tapón
	Válvulas	Válvula de aire
		Válvula de desfogue
		Válvula de control
		Válvula reguladora/reductora de presión
	Distribuidores de caudal	
	Tanque rompe presión	
	Boca de fuego/incendio	

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Las tuberías y accesorios de la red se clasificaron en dos grupos según el año de instalación o construcción.

- ✚ Elementos en estado bueno: Se consideraron los componentes instalados desde el año 2008 hasta el 2018.

- ✚ Elementos en estado regular: Se consideraron los componentes instalados desde el año 1994 hasta el 2007.

De igual forma, respecto a las captaciones, plantas de tratamiento y tanques de reserva, estos se clasificaron en bueno o regular, no solo tomando en cuenta el año de construcción, sino, el hecho de que cumpla con la capacidad requerida para un correcto desempeño y abastecimiento de los sectores estudiados.

Adicional al levantamiento de información respecto a componentes, se tomó también un punto de referencia de cada sector / caserío estudiado, a través del GPS RTK, con el objetivo de verificar que la información levantada anteriormente pertenezca a dicho sector.

2.2.2. FASE 2: Procesamiento de información

Una vez que se realizó los trabajos de campo se llevó a cabo el procesamiento de todos los datos obtenidos de los sistemas de abastecimiento, con la finalidad de obtener un catastro actualizado. Existen formas innumerables para desarrollar esta fase, el presente proyecto optó por las siguientes:

2.2.2.1. Procesamiento de datos GPS

El procesamiento de datos GPS fue la parte base para realizar el catastro, dentro de este apartado se descargó los datos crudos de los equipos geodésicos y posteriormente se los transformo en archivos con formatos compatibles (CSV, DXF) para el manejo de los mismos.

Seguidamente, para la información levantada a través de puntos como es el caso de piezas especiales, válvulas, bocas de fuego, etc., se realizó una etapa de correlación con la descripción anotada en el trabajo de campo, para lo cual se empleó Microsoft Excel.

2.2.2.2. Proceso de calidad y mejoramiento de inconsistencias

Después de tener los datos de puntos procesados en coordenadas (X,Y,Z) conjuntamente con su descripción, se procedió a exportarlos a un software que permita su visualización, para ello se empleó AutoCAD Civil 3D, a través de su herramienta “*Import Points*”. A este se le incorporó los datos obtenidos correspondientes a tuberías.

Al contar con toda la información en un solo software se procedió a realizar una verificación de calidad. Los aspectos importantes a tener en cuenta en este proceso fue la verificación de la posición correcta de datos levantados en campo y el control de información duplicada. En los casos donde la información fallaba notablemente se procedió a corregirlo desde la toma de datos en campo.

En lo que concierne, estrictamente a las tuberías, su trazado tomó como base el mapeo obtenido en campo, teniendo en cuenta que estas deben ser trazadas en polilíneas por tramos de red, los mismos que son considerados de accesorio a accesorio y generalmente van en sentido de la vía.

Respecto a los puntos georreferenciados de los caseríos, se fue verificando también medidas pues se optó por la toma de referencia de dos formas, con cinta y con equipo de precisión.

Todo este proceso se llevó a cabo, conjuntamente con la base referencial que son los planos As Built, ortofotos georreferenciadas, sin dejar de lado la colaboración y conocimiento del sistema, brindado por el personal de la entidad.

2.2.2.3. Identificación de componentes

Habiendo verificado y corregido la información levantada en campo se procedió a la identificación de componentes, lo que implicó la aplicación de capas dependiendo del material y diámetro en lo que concierne a tuberías (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Capas de tuberías de sistema de abastecimiento

Name	Color	Linetype	Lineweight
PVC-P 160 mm	78	Continuous	1.20
PVC-P 110 mm	138	Continuous	1.00
PVC-P 90 mm	178	BORDER	0.90
PVC-P 75 mm	228	DASHDOT2	0.70
PVC-P 63 mm	108	HIDDENX2	0.90
PVC-P 50 mm	158	DIVIDE2	0.70
PVC-P 40 mm	26	ACAD_ISO15W100	0.80
PVC-P 32 mm	25	PHANTOM2	0.70
PVC-P 25 mm	48	Doble raya	0.70
Manguera PVC 1"	36	ACAD_ISO06W100	0.50
HG 110 mm	178	DASHED2	1.00
HG 90 mm	168	FENCELINE2	0.90

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

En cuanto a los componentes restantes representados en forma de puntos (codos, tees, válvulas, etc.), se procedió a identificarlos tomando en cuenta su descripción e identificador de red, conjuntamente con una enumeración.

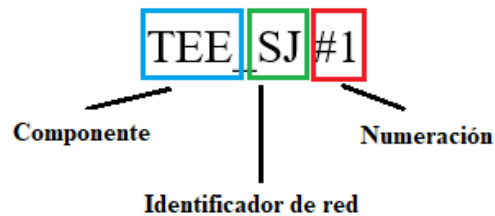


Figura 37. Ejemplo de composición de descripción de componentes

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

La identificación de los componentes del sistema de abastecimiento permitió contar con una tabulación ordenada en cuanto a la información recolectada en campo.

2.2.2.4. Implementación del Sistema de Información Geográfica

Al poseer toda la información pertinente y analizada de los componentes del sistema de abastecimiento se procedió a la exportación de dichos datos a un Sistema de Información Geográfica en formato vectorial generando archivos shapefile (.shp) propios de software ArcGIS. Además, se incorporó entidades gráficas de predios urbanos y rurales, vías, límites territoriales, límites de caseríos y zona urbana pertenecientes al Cantón Tisaleo.

La información se clasificó por tipo y nombre de red, cada una con sus respectivos componentes.

2.2.2.4.1. Incorporación de datos alfanuméricos levantados en campo

Se procedió a la incorporación de datos levantados en campo en las tablas de atributos, esto puede realizarse por diferentes métodos. El presente proyecto optó por el ingreso de datos manuales a través de la edición, creando nuevos campos y transcribiendo manualmente la información recolectada a la tabla de atributos.

Para editar las tablas de atributos se utilizó la herramienta “*Editor*” para añadir la información levantada, de tal manera que correspondan a cada elemento.

2.2.2.4.2. Cálculo de longitudes

Para el cálculo automático de atributos, siendo este caso el de longitudes de las tuberías, se procedió a emplear la herramienta “*Calculate Geometry*”, donde se pudo encontrar un sin número de funciones para calcular longitudes en 2D y 3D, áreas, perímetros, entre otros parámetros.

2.2.2.4.3. Recuento de componentes








El recuento de componentes es muy importante para el inventario, ya que con ello se pudo conocer de forma exacta la cantidad de componentes existentes en el sistema de abastecimiento, para ello, se empleó la herramienta “*Summarize*” capaz de sintetizar los valores de campo similares generando una tabla de resumen.

2.2.3. FASE 3: Representación gráfica de redes y componentes

La representación gráfica de redes y componentes se basó en la utilización de dos software, el aporte tanto de planos actualizados en formato DWG como la visualización de planos en un sistema de información geográfica.

La representación gráfica de los componentes se basó en la siguiente simbología:

Tabla 3. Simbología de componentes de sistema de abastecimiento AP

SIMBOLOGÍA		
Captación		
Punto de agua		
Recolector de caudal		
Planta de tratamiento / potabilizadora		
Tanque de reserva / almacenamiento		
Piezas especiales	Codo 45°	
	Codo 90°	
	Tee	

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 3. Simbología de componentes de Sistema de abastecimiento AP
(Continuación)

SIMBOLOGÍA		
Piezas especiales	Tee reductora	
	Yee	
	Reductor	
	Cruz	
	Unión	
	Tapón	
Válvulas	Válvula de aire	
	Válvula de desfogue	
	Válvula de control	
	Válvula reguladora/reductora de presión	
Distribuidor de caudal		
Tanque rompe presión		
Boca de fuego/incendio		
Tubería		

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

3.1.1. Recopilación de información

3.1.1.1. Ubicación y localización general

Tisaleo, localizado en las coordenadas UTM 17 M 0759375 E – 9850809 N, es uno de los 9 cantones pertenecientes a la provincia de Tungurahua, representa el 1.75% pues cuenta con una extensión de 59.64 km². Está limitada al Norte y Oeste por el cantón Ambato, al Sur por el cantón Mocha y al Este con el cantón Cevallos [8].

El cantón Tisaleo se encuentra dividido en dos parroquias, al norte Tisaleo (parroquia urbana) con una extensión de 48.34 km² y al Sur – Este Quinchicoto (parroquia rural) con una extensión de 11.29 km², encontrando la mayor concentración de centros poblados en la parroquia de Tisaleo [8].

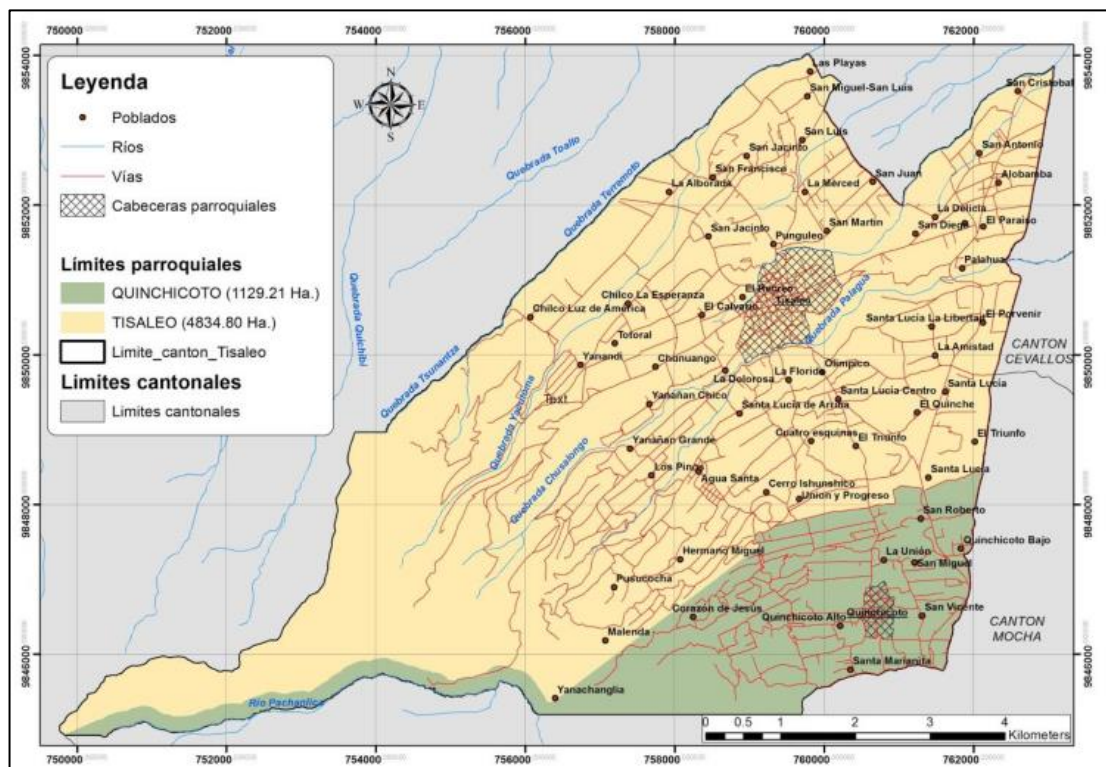


Figura 38. Mapa División Político-administrativa Tisaleo-Límites Parroquiales

Fuente: Plan de uso y gestión del suelo del cantón Tisaleo 2019 - 2023 [8].

Su cabecera Parroquial Tisaleo “zona Urbana” cuenta con una extensión de 132.32ha, equivalente al 2.22% del territorio Cantonal; y su cabecera rural Quinchicoto con

25.95ha, corresponden al 0.44% del territorio; dándonos un total de 2.65%, de ocupación territorial con respecto al área Cantonal [8].

Además cuenta con 14 caseríos rurales como: Alobamba, Chilco la Esperanza, El calvario, La Unión, Quinchicoto Alto, San Diego, San Francisco, San Juan, San Luis, San Vicente, Santa Lucía Arriba, Santa Lucia Centro, Santa Lucia la Libertad, Santa Marianita, incluida una reserva de Producción Faunística Chimborazo ubicada al Sur – Oeste del Cantón [8].

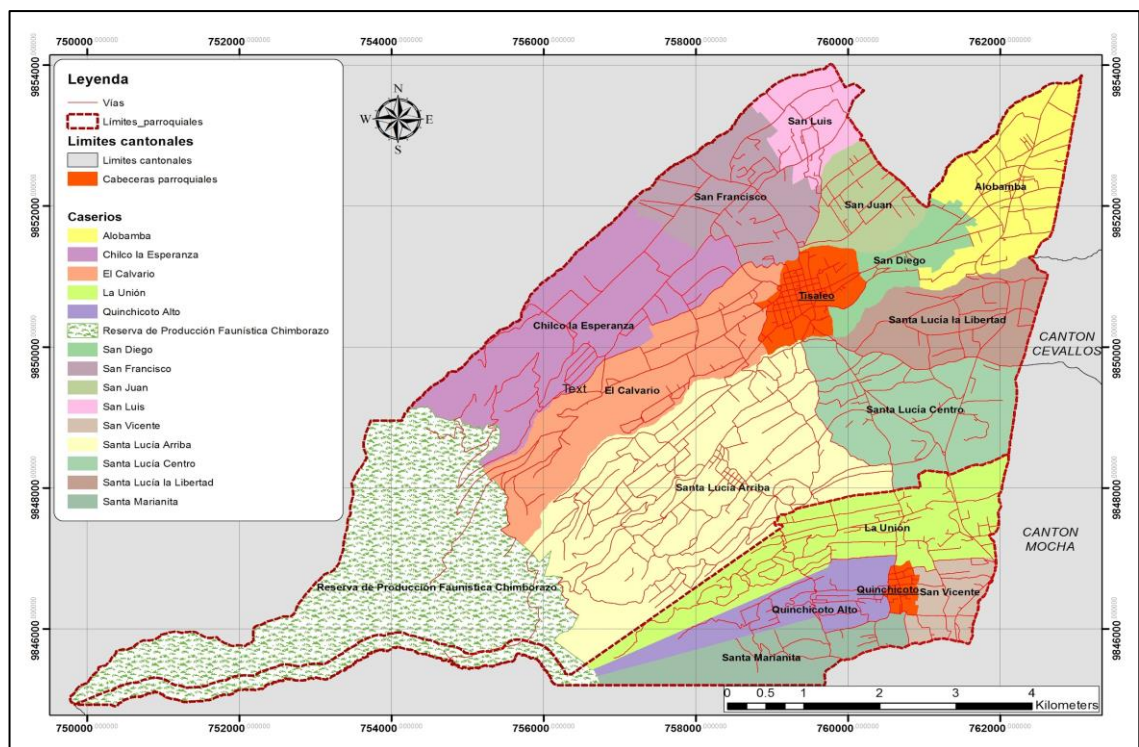


Figura 39. Caseríos del Cantón Tisaleo

Fuente: Plan de uso y gestión del suelo del cantón Tisaleo 2019 - 2023 [8].

3.1.1.2. Descripción de los sectores estudiados

El presente proyecto consta del estudio de los sistemas de abastecimiento de 9 caseríos rurales pertenecientes a la parroquia Urbana, la cabecera Parroquial Tisaleo Centro Urbano y de forma adicional la reserva de Producción Faunística Chimborazo ubicada al Sur – Oeste del Cantón, los mismos que son manejados por el GAD Municipal del Cantón Tisaleo.

Tabla 4. Sectores estudiados - Cantón Tisaleo

SECTOR	BARRIO
ALOBAMBA	Amistad
	El Calvario
	El Centro
	El Paraíso
	Palahua
	San Antonio
	San Cristobal
SAN DIEGO	Catequilla
	El Centro
	La Delicia
	La Victoria
SAN FRANCISCO	El Centro
	Alborada
	Terremoto
	San Jacinto
SAN JUAN	El Centro
	La Merced
	San Martin
SAN LUIS	Campo Alegre
	El Carmen
	El Centro
	El Mirador
	La Cruz
	Las Playas
	San Miguel
SANTA LUCIA ARRIBA	Agua Santa
	Comunal
	Cristo del Consuelo
	Cuatro Esquinas
	El Centro
	Jesús del Gran Poder
	La Florida
	San José
	Unión y Progreso
SANTA LUCIA CENTRO	Amistad
	Cuatro Esquinas
	El Centro

Fuente: GAD Municipal del Tisaleo

Tabla 4. Sectores estudiados - Cantón Tisaleo (Continuación)

SECTOR	BARRIO
SANTA LUCIA CENTRO	El Porvenir
	El Quinche
	El Triunfo
	La Florida
	La Providencia
	México
	Olímpico
	San Jacinto
	Unión y Progreso
SANTA LUCIA LA LIBERTAD	Amistad
	El Centro
	El Porvenir
	El Quinche
	La Victoria
	Olímpico
TISALEO CENTRO URBANO	Centro
	Acapulco
	El Paraíso
	El Recreo
	Olímpico
	10 de Agosto
	Catequilla
	Jalisco
	La Dolorosa
	Punguleo
	San Vicente
	Santa Teresita
	Texas
RESERVA DE PRODUCCIÓN FAUNÍSTICA CHIMBORAZO	

Fuente: GAD Municipal del Tisaleo



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



PROYECTO TÉCNICO: “CATASTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A TRAVÉS DE LA GEORREFERENCIACIÓN Y DIGITALIZACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE INFORMACIÓN SANITARIA DE LA PARROQUIA URBANA TISALEO Y CASERÍOS SAN LUIS, SAN FRANCISCO, SAN JUAN, SAN DIEGO, ALOBAMBA, SANTA LUCIA – LA LIBERTAD, SANTA LUCIA – CENTRO, SANTA LUCIA – ARRIBA, EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ÁREA DEL SECTOR DE ESTUDIO

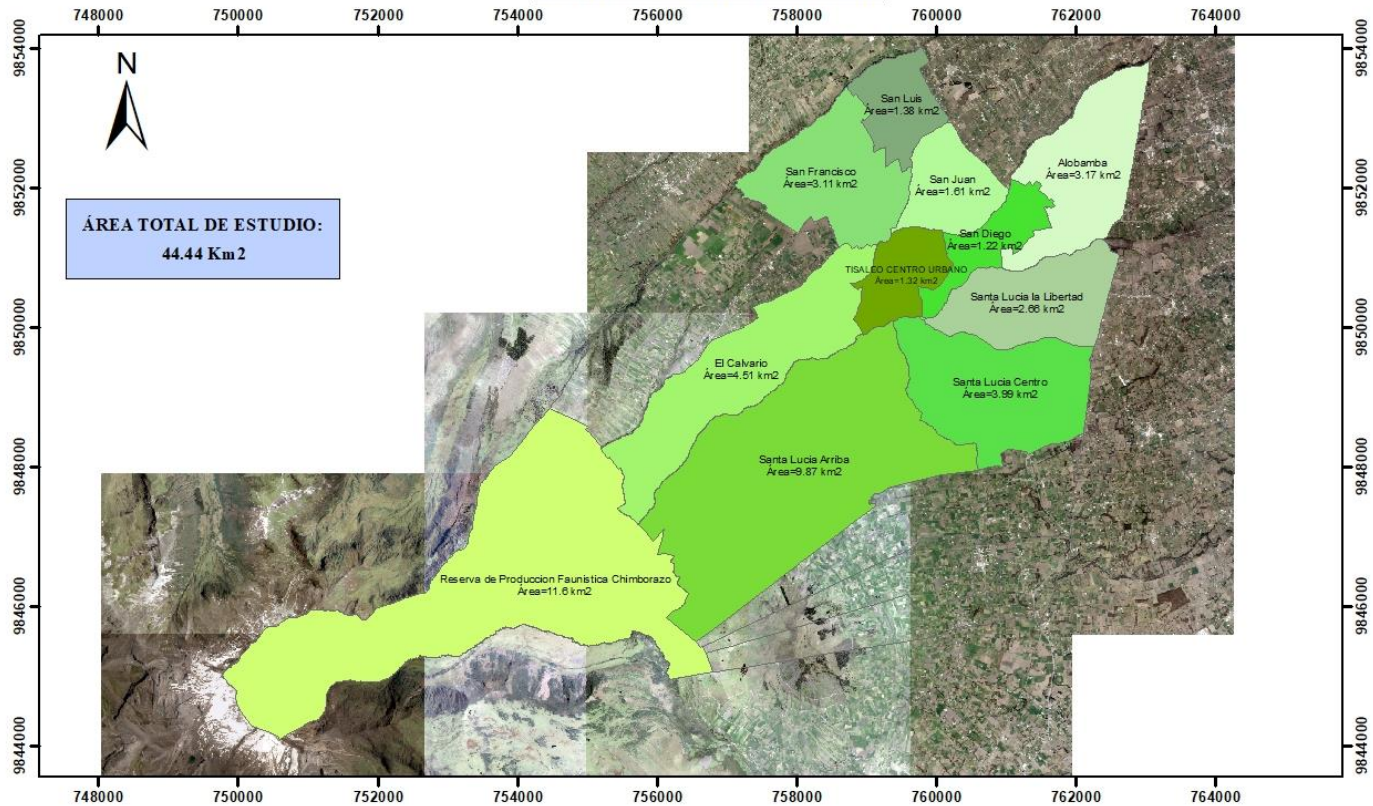


Figura 40. Área de estudio – Cantón Tisaleo

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.1.3. Topografía y relieve

Dado a la ubicación del Cantón Tisaleo, a las cercanías de las faldas del Carihuairazo presenta una variación de altitud de Este a Oeste del cantón; iniciando desde los 2910 m.s.n.m zona baja, hasta los 5000 m.s.n.m zona superior; varias poblaciones se encuentran ubicados en la zona baja, como: Alobamba. La ciudad de Tisaleo se encuentra ubicado a los 3250 m.s.n.m, considerado dentro del nivel medio del cantón, ya que varían entre los 3250 a 3550 m.s.n.m; de igual manera podemos encontrar varios asentamientos en los niveles superiores que llegan a pasar los 3600 m.s.n.m [8].

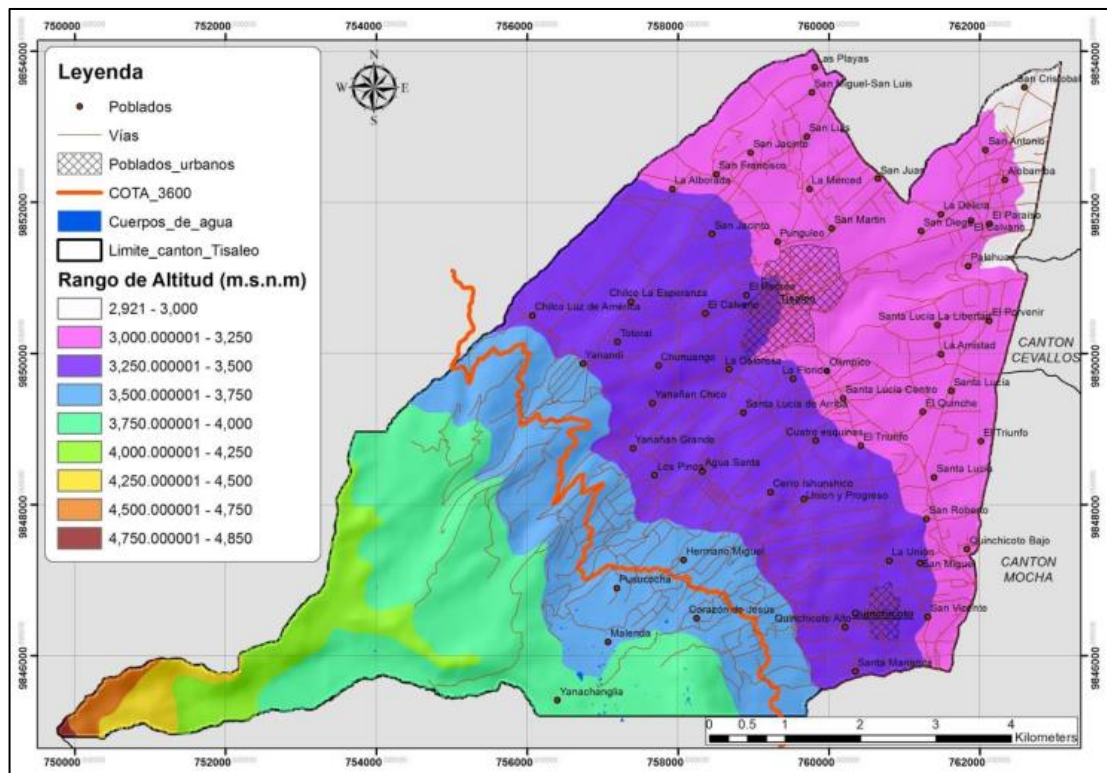


Figura 41. Altitudes del Cantón Tisaleo

Fuente: Plan de uso y gestión del suelo del cantón Tisaleo 2019 - 2023 [8].

3.1.1.4. Sistema hidrológico

Tisaleo al estar ubicado en las faldas del Volcán Carihuairazo, cuenta con varias vertientes de agua, riachuelos, quebradas y lagunas; la red hidrográfica del cantón, conformada por 7 microcuencas; forman parte de la red hidrográfica perteneciente a la Cuenca del río Ambato y Río Pachanlica, conformando a mayor nivel el Sistema Hídrico del Río Pastaza que desemboca sus aguas en Río Amazonas y posteriormente en el Océano Atlántico.

Las quebradas Yacutoma, Sunantza, Terremoto y Huangana localizadas al norte del cantón, pertenecen a la cuenca del río Ambato y las quebradas Chushalongo, Culluchaqui, Catequilla y Morejón forman parte de la microcuenca del río Pachanlica. La microcuenca más representativa y de mayor extensión es la quebrada Catequilla con un área de 1927.54 Ha y la del Río Mocha con una área de 1536.54 Ha; En la zona más alta del cantón existe una variedad de pequeñas lagunas como Malenda Chica y Malenda Grande [8].

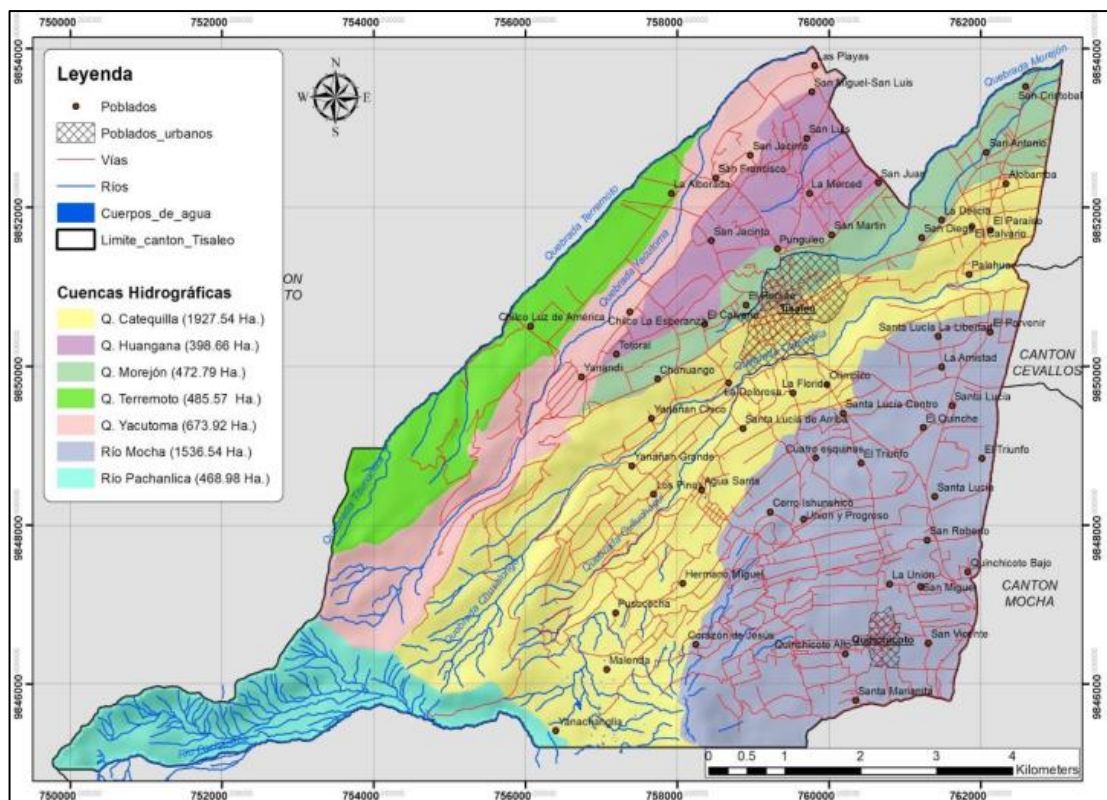


Figura 42. Sistema hídrico del Cantón Tisaleo

Fuente: Plan de uso y gestión del suelo del cantón Tisaleo 2019 - 2023 [8].

3.1.1.5. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

La Red de agua potable o entubada que proviene de vertientes y captaciones de las zonas altas del cantón, que atraviesan con la red de conducción hasta las plantas de tratamiento y tanques reservorios, para posteriormente ser repartida a los usuarios con su red de distribución y acometidas aportando al desarrollo urbanístico cantonal [8].

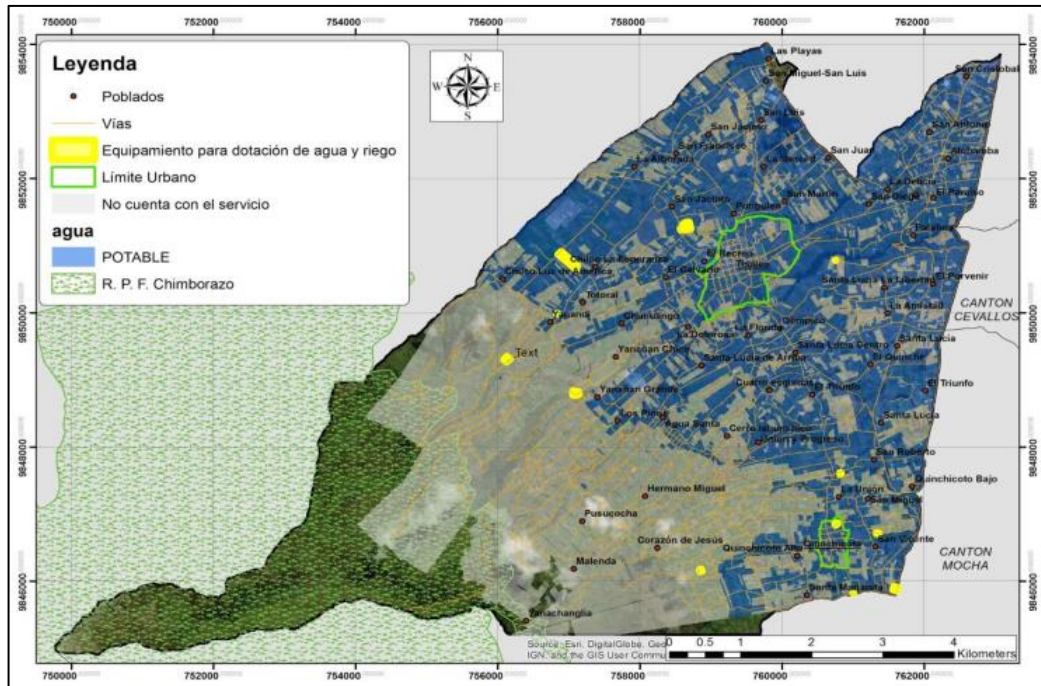


Figura 43. Cobertura de agua potable – Cantón Tisaleo

Fuente: Plan de uso y gestión del suelo del cantón Tisaleo 2019 - 2023 [8].

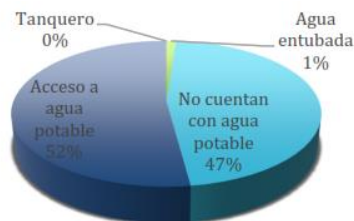


Figura 44. Desglose de acceso a agua potable - Cantón Tisaleo

Fuente: Plan de uso y gestión del suelo del cantón Tisaleo 2019 - 2023 [8].

Con un total de 16048 predios registrados en la base de datos de la Jefatura de Avalúos y Catastros a la fecha de elaboración del estudio (marzo 2020); 190 predios toman su agua para consumo a través de redes de aguas entubadas que equivale al 1.18% de predios; los que no cuentan con un servicio de agua potable son 7492 predios equivalente al 46.68%; y tienen agua potable 8361 correspondientes al 52.1% del total registradas [8].

En superficie la cobertura de servicio de agua potable es de 2322.26 Ha que representa el 38.94% de la superficie cantonal, de esta se desprende, agua entubada el 2.30% y agua potable 36.64%.

3.1.2. Puntos de referencia de sectores estudiados

Los puntos de referencia fueron tomados en lugares céntricos de cada uno de los caseríos estudiados, a continuación, en la Tabla 5 se muestra un croquis del lugar levantado conjuntamente su información georreferenciada.

Tabla 5. Puntos de referencia de sectores estudiados

Tisaleo Centro Urbano					
<p>Diagrama de un sector urbano de Tisaleo. Muestra un terreno con un GAD Municipal de Tisaleo, una cooperativa de ahorro y crédito, baños públicos (BM1), y una columna. Se indican distancias de 15.50 m (Distancia 2) y 10.35 m (Distancia 1) desde los puntos de referencia P1 y P2.</p>			<p>Diagrama de un sector urbano de Tisaleo. Muestra un estadio, un coliseo, un camino público, y una columna. Se indican distancias de 10.16 m (Distancia 1) y 10.26 m (Distancia 2) desde los puntos de referencia P1 y P2.</p>		
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>		<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>
BM1	759374.740	9850808.344	BM2	759752.075	9850847.416
P1	759372.842	9850818.518	P1	759757.394	9850838.760
P2	759360.930	9850815.382	P2	759752.112	9850837.156
San Diego			San Juan		
<p>Diagrama de un sector urbano de San Diego. Muestra una iglesia de San Diego, una plaza, una casa barrial, y una cancha de uso múltiple. Se indican distancias de 7.10 m (Distancia 2) y 8.05 m (Distancia 1) desde los puntos de referencia P1 y P2.</p>			<p>Diagrama de un sector urbano de San Juan. Muestra una casa barrial, un nicho, y caminos públicos. Se indican distancias de 5.83 m (Distancia 1) y 5.98 m (Distancia 2) desde los puntos de referencia P1 y P2.</p>		
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>		<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>
BM3	761212.114	9851613.084	BM4	760205.955	9851787.750
P1	761211.501	9851605.058	P1	760211.772	9851787.361
P2	761205.016	9851612.920	P2	760204.182	9851782.039

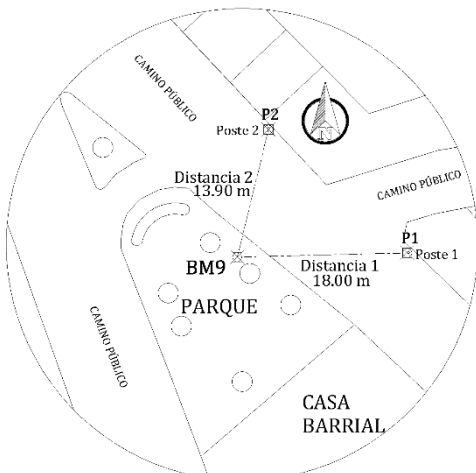
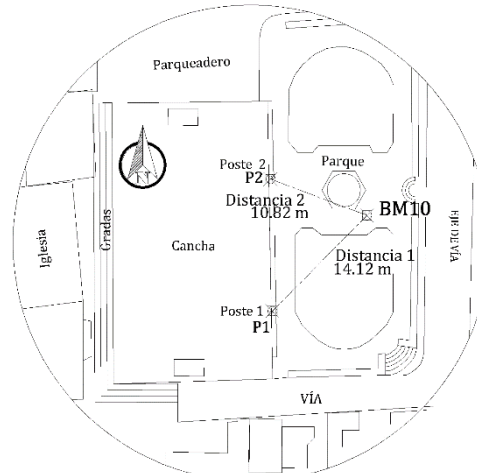
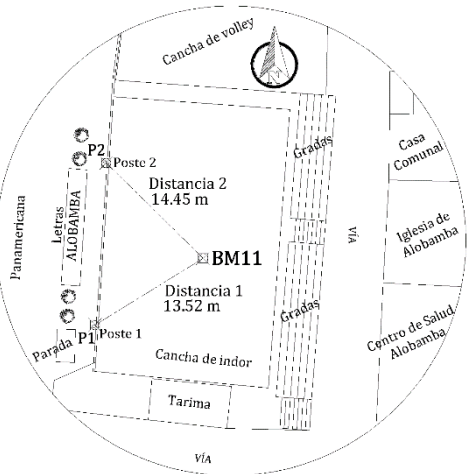
Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 5. Puntos de referencia de sectores estudiados (Continuación)

San Francisco			San Luis		
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>		<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>
BM5	758472.541	9852330.454	BM6	759693.328	9852836.575
P1	758454.879	9852327.733	P1	759715.223	9852834.476
P2	758482.916	9852343.025	P2	759685.821	9852821.022
El Calvario			Santa Lucia Arriba		
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>		<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>
BM7	758321.355	9850518.010	BM8	758268.187	9848526.424
P1	758324.663	9850530.684	P1	758278.088	9848541.600
P2	758339.597	9850492.785	P2	758259.421	9848550.795

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 5. Puntos de referencia de sectores estudiados (Continuación)

Santa Lucia Centro			Santa Lucia La Libertad		
					
	X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)
BM9	760235.891	9849369.340	BM10	761452.370	9850374.370
P1	760253.885	9849369.799	P1	761442.448	9850364.324
P2	760239.192	9849382.843	P2	761442.244	9850378.183
Alobamba					
					
	X (m)	Y (m)			
BM11	762289.365	9852386.711			
P1	762277.871	9852379.604			
P2	762279.053	9852396.834			

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3. Catastro de sistema de abastecimiento

El presente proyecto técnico consta del catastro del sistema de abastecimiento de agua potable del cantón Tisaleo, conformado de la siguiente manera:

ZONA DE CAPTACIONES

- ❖ Captaciones / Puntos de agua
- ❖ Recolectores de caudales
- ❖ Conducción
 1. Red de conducción Chaparral
 2. Red de conducción Cocha Helada
 3. Red de conducción Pampas de Salasaca
 4. Red de conducción Minas de Molina

ZONA NORTE

- ❖ Conducción y transmisión
 1. Red de conducción principal Zona Norte
 2. Red de transmisión Tisaleo Centro
 3. Red de transmisión Tisaleo Centro – San Juan
- ❖ Plantas de tratamiento
- ❖ Tanques de reserva / almacenamiento
- ❖ Distribución
 1. Red Tisaleo Centro – San Diego – Alobamba
 2. Red Tisaleo Centro – San Juan Alto
 3. Red San Juan

ZONA SUR

- ❖ Conducción y transmisión
 1. Red de conducción principal Zona Sur
 1. Red de transmisión Santa Lucia
 2. Red de transmisión San Luis
 3. Red de transmisión El Calvario
 4. Red de transmisión Alobamba
- ❖ Plantas de tratamiento
- ❖ Tanques de reserva / almacenamiento

❖ **Distribución**

1. Red Jesús del Gran Poder
2. Red Bellavista – Agua Santa
3. Red La Florida
4. Red Unión y Progreso
5. Red Santa Lucia Centro
6. Red Cuatro Esquinas
7. Red La Amistad – La Libertad
8. Red La Alborada
9. Red San Jacinto
10. Red San Luis Centro
11. Red Campo Alegre – El Mirador
12. Red El Carmen – Las Playas
13. Red San Diego
14. Red San Diego – Alobamba
15. Red El Paraíso – El Centro
16. Red San Antonio – San Cristóbal
17. Red El Calvario
18. Red San Isidro – La Dolorosa

3.1.3.1. Catastro de captaciones y puntos de agua

Las fuentes de abastecimiento de agua para el consumo de la población del cantón Tisaleo provienen de los deshielos del Carihuairazo, los cuales a su vez generan vertientes y son captadas para su posterior conducción, tratamiento y distribución.


Existen 4 captaciones principales: “Chaparral - Área Protegida”, “Cocha Helada”, Pampas de Salasaca” y “Minas de Molina” cuyas características se detallan en Tabla 6.

Tabla 6. Captaciones principales

Nombre	X (m)	Y (m)	Altura (m)	Volumen captado lt/seg	Tipo de captación
Chaparral 	752270.25	9845246.95	4029.31	8.66	Superficial Cajón de captación
Cocha Helada 	750546.89	9845014.04	4450.12	12.80	Superficial Bocatoma Tirolesa
Pampas de Salasaca 	751722.74	9845296.81	4104.12	8.80	Superficial Cajón de captación

Fuente: GAD Municipal de Tisaleo - Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 6. Captaciones principales (Continuación)

Nombre	X (m)	Y (m)	Altura (m)	Volumen captado lt/seg	Tipo de captación
Minas de Molina 	751652.64	9845461.32	4157.39	3.12	Subterránea Tub. perforada
<p><i>Nota: El volumen captado es dato obtenido en base a estudios desarrollados en el año 2021 por el GAD Municipal de Tisaleo.</i></p>					

Fuente: GAD Municipal de Tisaleo - Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

También hay la presencia pequeñas captaciones o de menor capacidad debido a la existencia de pequeñas vertientes, riachuelos y ojos de agua a lo largo de la zona perteneciente a la reserva de producción de Fauna de Chimborazo que de igual forma se detallan en Tabla 7. Únicamente se pudo obtener información de 4 puntos de agua que generalmente aportan con cierto caudal de forma continua.

Tabla 7. Puntos de agua

N° Punto de agua	X (m)	Y (m)	Altura (m)	Captación Destino	Tipo de captación
1	751905.63	9845267.84	4071.36	Pampas de Salasaca	Superficial Cajón de captación
2	751932.47	9845281.76	4078.33	Pampas de Salasaca	Superficial Cajón de captación

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 7. Puntos de agua (Continuación)

N° Punto de agua	X (m)	Y (m)	Altura (m)	Captación Destino	Tipo de captación
3	751671.51	9845451.82	4153.00	Minas de Molina	Subterránea Tub. perforada
4	751684.93	9845445.10	4147.00	Minas de Molina	Subterránea Tub. perforada

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

En base a la información dada por el GAD Municipal de Tisaleo, la capacidad máxima de captación, con el aporte de captaciones principales y puntos de agua, es de 47.34 lt/seg.

3.1.3.2. Catastro de recolectores

Los tanques recolectores de caudales se encuentran específicamente en las zonas de captaciones, teniendo así, un tanque recolector en la captación “Minas de Molina”, uno en la conducción “Pampas de Salasaca” y un tanque recolector general donde se junta el caudal de las 4 captaciones. Cada recolector fue clasificado por el número de entrantes y dimensiones, teniendo así 3 tipos, cuyas características se muestran en la Tabla 8. Son estructuras de hormigón armado, contiene accesorios de PVC-P como la tubería de rebose y desagüe. El estado de los tanques recolectores de caudal es bueno, ya que fueron construidos en el año 2015.

Tabla 8. Resumen de tanques recolectores de caudales

Tipo	Entrantes	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	N°
I	1	1.30	1.30	1.30	1
II	3	1.30	1.30	1.30	1
III	4	6.00	3.00	2.00	1
TOTAL					3

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.3. Catastro de tanques rompe presión

Los tanques rompe presiones se encuentra distribuidos a lo largo de la conducciones de “Cocha Helada” y “Pampas de Salasaca”, conducciones principales Zona Sur y Zona Norte y en la red de distribución El Calvario, con un total de 9 tanques rompe

presiones. Son estructuras de hormigón armado con tapa metálica de forma rectangular, contiene accesorios de PVC-P como la tubería de rebose y desagüe. El estado de los tanques rompe presiones en su mayoría es bueno, pues 7 fueron construidos en el año 2015 y 2 pertenecientes a la red de distribución El Calvario, en 1994 los cuales reciben un calificativo de funcionamiento regular.

Cada tanque rompe presión fue clasificado en base a sus dimensiones, teniendo así 3 tipos, cuyas características se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Resumen tanques rompe presiones

Tipo	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	N°
I	1.40	1.40	1.80	4
II	1.40	2.10	1.80	2
III	2.10	2.60	1.80	3
TOTAL				9

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.4. Catastro de distribuidores de caudales

Los distribuidores de caudales se encuentran dispersos en el inicio o intermedio de las redes de transmisión tanto de la Zona Sur como de la Zona Norte, teniendo de esta manera un distribuidor al inicio de las redes de transmisión de Tisaleo Centro y Tisaleo Centro – San Juan, ubicado en el caserío El Calvario, un segundo en la salida de la planta de tratamiento – Zona Sur dando inicio a las redes de transmisión: Santa Lucia, San Luis, Alobamba y Calvario, y un tercero específicamente en la red de transmisión Santa Lucia, estos últimos ubicados en el caserío Santa Lucia Arriba, teniendo un total de 3 distribuidores de caudales.

Cada distribuidor fue clasificado por el número de salientes y dimensiones, teniendo así 3 tipos, cuyas características se muestran en la Tabla 10. Son estructuras de hormigón armado con tapas metálicas de forma rectangular, contienen accesorios de PVC-P como la tuberías de rebose y desagüe. El estado de los distribuidores de caudales es bueno, ya que fueron construidos en el año 2015.

Tabla 10. Resumen de distribuidores de caudales

Tipo	Salientes	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	N°
I	2	3.50	2.10	2.00	1
II	3	3.50	3.00	2.00	1
III	4	3.50	3.90	2.00	1
TOTAL					3

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.5. Catastro de plantas de tratamiento

Dentro del sistema de abastecimiento de agua potable de los sectores estudiados se identifica para el abastecimiento de la Zona Norte una planta de tratamiento (Figura 45), equipada con la infraestructura necesaria para llevar acabo del proceso de potabilización, se ubica en el caserío El Calvario, su capacidad es de 36.00 lt/seg; en cuanto a la zona Sur esta es abastecida por una planta de pre tratamiento (Figura 46), empleada para el proceso de aireación y sedimentación que trabaja conjuntamente con otra planta de tratamiento encargada del resto del proceso de potabilización (Figura 47), se encuentran localizadas en los límites de la reserva de producción de fauna de Chimborazo y en el caserío Santa Lucia Arriba respectivamente, su capacidad es de 46.75 lt/seg.

Su infraestructura principal es de hormigón armado y se encuentra en buen estado, pues se realizó una ampliación en el año 2015 garantizando el adecuado abastecimiento a los sectores estudiados, además se realizan mantenimientos de forma continua.



Figura 45. Planta de tratamiento - Zona Norte

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa



Figura 46. Planta de pre tratamiento - Aireadores y Sedimentadores

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa



Figura 47. Planta de tratamiento - Zona Sur

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.6. Catastro de tanques de reserva

El agua potabilizada en la plantas de tratamiento de la Zona Norte y Sur es reservada y distribuida a través de 18 tanques, de forma desglosada se tiene 5 tanques de reserva que abastecen a la Zona Norte y 13 a la Zona Sur.

Como se puede apreciar en la Tabla 11, 13 de los tanques de reserva son de hormigón armado y 5 de ferrocemento. El calificativo en cuanto a su estado se basó en que si cumplían con la Norma Co 10.07- 601 (Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 habitantes), sobre la capacidad de almacenamiento de agua para el abastecimiento de la población, teniendo así un resumen en la Tabla 12, donde claramente se puede visualizar que la mayoría de tanques cumplen con el requerimiento en cuanto a su capacidad, la información sobre volúmenes de almacenamiento y estado fueron dados por el Departamento de Agua Potable del GAD Municipal del Cantón, quienes a través del constante monitoreo realizado en el año 2021 dedujeron lo enunciado.

Tabla 11. Materiales de tanques de reserva

Material	N°
Hormigón Armado	13
Ferrocemento	5
TOTAL	18

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 12. Estado de tanques de reserva

Estado	N°
Bueno	13
Regular	5
TOTAL	18

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.7. Catastro de tuberías

De acuerdo con la información recolecta se obtuvo que los diámetros de tubería predominantes son de 160 mm, 110 mm, 90 mm, 75 mm, 63 mm, 50 mm, 40 mm, 32 mm, 25 mm y 1”, teniendo como material de la tubería Policloruro de vinilo (PVC) en conducción, transmisión y distribución, mientras que tuberías de Acero Galvanizado (HG) en ciertos tramos de conducción.

Un cierto número de redes de conducción, transmisión y distribución ya han sido cambiadas en el año 2015, pues cumplieron su vida útil, por lo que actualmente se encuentran en buen estado, sin daños considerables.

Adicionalmente, las profundidad de las tuberías varía entre 1.00 – 1.50 m, dato manifestado por el personal técnico y de plomería del área de Agua Potable del GAD Municipal de Tisaleo.

A continuación se resumirá en cada uno de los siguientes ítems, el diámetro, material y demás características de la tubería dependiendo su empleo.

3.1.3.7.1. Tubería de conducción en zona de captaciones

Existen 4 líneas de conducción, con una trayectoria que inicia desde las captaciones hasta un tanque o recolector general, donde se agruparan los caudales y posteriormente son transportadas por líneas de conducción principales a las plantas de tratamiento según su capacidad y zona. El diámetro predominante es de 110 milímetros. Estas tuberías se encuentran en buen estado debido a que fueron cambiadas en el año 2015.

Tabla 13. Tuberías de conducción en zona de captaciones

TUBERÍAS CONDUCCIÓN / CAPTACIÓN - RECOLECTOR			
Diámetro (mm)	Material	Tramos de tubería	Longitud (m)
160	PVC-P	1	523.24
110	PVC-P	10	1452.44
110	HG	9	2069.60
TOTAL		20	4045.28

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.7.2. Tubería de conducción principal y transmisión

En cuanto a la conducción principal, esta se encuentra dividida en Zona Norte y Zona Sur, al igual que las redes de transmisión, la tubería predominante en las dos zonas es de 110 milímetros. Las tuberías se encuentran en buen estado debido a que fueron cambiadas en el año 2015.

Tabla 14. Tuberías de conducción y transmisión – Zona Norte

TUBERÍAS CONDUCCIÓN / TRANSMISIÓN NORTE			
Diámetro (mm)	Material	Tramos de tubería	Longitud (m)
110	PVC-P	80	11673.84
90	PVC-P	12	1343.10
63	PVC-P	7	20.53
50	PVC-P	2	2.64
110	HG	1	50.50
TOTAL		102	13090.60

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 15. Tuberías de conducción y transmisión - Zona Sur

TUBERÍAS CONDUCCIÓN / TRANSMISIÓN SUR			
Diámetro (mm)	Material	Tramos de tubería	Longitud (m)
160	PVC-P	32	5627.39
110	PVC-P	70	10920.98
90	PVC-P	68	9097.24
75	PVC-P	20	2853.84
63	PVC-P	57	7415.34
50	PVC-P	5	2.57
32	PVC-P	11	927.86
110	HG	2	100.93
90	HG	1	39.57
TOTAL		266	36985.73

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.7.3. Tubería de distribución

De acuerdo al trazado de las redes de distribución, se determinó que en su mayoría son de tipo ramificadas y en ciertas secciones reticuladas, ya que se mantiene un patrón de red principal dividida en subredes. De acuerdo a la Tabla 16 y Tabla 17 la mayor cantidad de tramos son de 63 milímetros.

Tabla 16. Tuberías de distribución - Zona Norte

REDES DISTRIBUCIÓN ZONA NORTE			
Diámetro (mm)	Material	Tramos de tubería	Longitud (m)
110	PVC-P	32	1141.02
90	PVC-P	24	2162.78
63	PVC-P	351	31458.45
50	PVC-P	15	999.40
40	PVC-P	2	246.28
32	PVC-P	10	1372.98
25	PVC-P	1	128.64
TOTAL		435	37509.55

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 17. Tuberías de distribución - Zona Sur

REDES DISTRIBUCIÓN ZONA SUR			
Diámetro (mm)	Material	Tramos de tubería	Longitud (m)
160	PVC-P	2	547.91
110	PVC-P	25	3287.60
90	PVC-P	128	15935.21
63	PVC-P	453	70656.59
50	PVC-P	43	5128.68
40	PVC-P	11	1570.48
32	PVC-P	7	410.53
25	PVC-P	25	3256.41
1 plg	MANGUERA PVC	1	41.64
TOTAL		695	100835.04

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

De forma resumida y de acuerdo a cada etapa se puede visualizar en la Tabla 18 la longitud total de tubería y el número de tramos existentes en las redes propias del sistema de abastecimiento.

Tabla 18. Resumen de tuberías

Etapas	Tramos de tubería	Longitud (m)
<i>Conducción y transmisión</i>		
• Zona captaciones	20	4045.28
• Zona Norte	102	13090.60
• Zona Sur	266	36985.73
<i>Distribución</i>		
• Zona Norte	435	37509.55
• Zona Sur	695	100835.04
TOTAL	1518	192466.20

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.8. Catastro de válvulas

3.1.3.8.1. Catastro de válvulas de control

Las válvulas de control encargadas de permitir o bloquear el flujo de agua, dentro de este sistema se encuentran en las captaciones, redes de conducción - transmisión y redes de distribución, tanto en la Zona Norte como en la Zona Sur, el desglose en cuanto a cantidad se puede apreciar en la Tabla 19.

Tabla 19. Resumen de válvulas de control

Etapas	N°
<i>Captación</i>	1
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona captaciones	3
• Zona Norte	15
• Zona Sur	49
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	47
• Zona Sur	86
TOTAL	201

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El sistema de abastecimiento de agua potable de los sectores estudiados cuenta con 201 válvulas de control, de las cuales 175 son de Bronce y 26 de Hierro dúctil, por otro lado, el estado de las válvulas de control en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, las válvulas existentes en las salidas de ciertos tanques reserva y las que conforman específicamente la red de distribución El Calvario son de mayor antigüedad (Ver Tabla 20 y Tabla 21).

Tabla 20. Material de válvulas de control

Material	N°
Bronce	175
Hierro dúctil	26
TOTAL	201

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 21. Estado de válvulas de control

Estado	N°
Bueno	181
Regular	20
TOTAL	201

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.8.2. Catastro de válvulas de aire

Las válvulas de aire dentro de este sistema se encuentran en las redes de conducción - transmisión y redes de distribución, tanto en la Zona Norte como en la Zona Sur, el desglose en cuanto a cantidad se puede apreciar en la Tabla 23.

Tabla 22. Resumen de válvulas de aire

Etap	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona captaciones	7
• Zona Norte	25
• Zona Sur	56
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	3
• Zona Sur	12
TOTAL	103

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El sistema de abastecimiento de agua potable de los sectores estudiados cuenta con 105 válvulas de aire tipo ventosas, conformada por el cuerpo de la válvula en material PVC y una llave de paso de acero galvanizado (HG), por otro lado, el estado de las válvulas de aire en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, las válvulas que conforman específicamente la red de distribución El Calvario son de mayor antigüedad (Ver Tabla 23).

Tabla 23. Estado de válvulas de aire

Estado	N°
Bueno	102
Regular	1
TOTAL	103

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.8.3. Catastro de válvulas de desfogue

Las válvulas de desfogue o desagüe dentro de este sistema se encuentran en las redes de conducción - transmisión y redes de distribución, tanto en la Zona Norte como en la Zona Sur, el desglose en cuanto a cantidad se puede apreciar en la Tabla 24.

Tabla 24. Resumen de válvulas de desfogue

Etap	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	15
• Zona Sur	26
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	7
• Zona Sur	41
TOTAL	89

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El sistema de abastecimiento de agua potable de los sectores estudiados cuenta con 89 válvulas de desfogue, la cual está conformada por una válvula de control de bronce y continuamente por un tubo PVC-P (Ver Figura 48, literal a), sin embargo, en las redes de distribución, conjuntamente con codos, adoptan una forma similar a las bocas de fuego (Ver Figura 48, literal b).

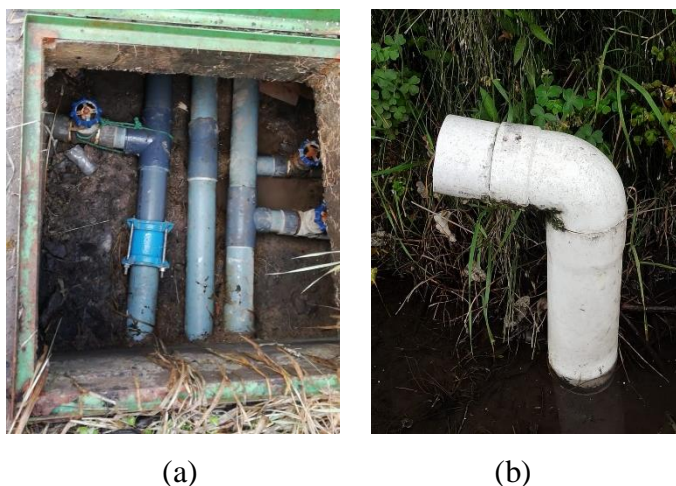


Figura 48. Válvula de desfogue. (a) Redes de conducción (b) Redes de distribución
Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El estado de las válvulas de desfogue en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, las válvulas que conforman específicamente la red de distribución El Calvario son de mayor antigüedad (Ver Tabla 25).

Tabla 25. Estado de válvulas de desfogue

Estado	N°
Bueno	87
Regular	2
TOTAL	89

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.8.4. Catastro de válvulas reguladoras de presión

Las válvulas reguladoras de presión, también conocidas reductoras de presión, dentro de este sistema se encuentran en las redes de conducción – transmisión únicamente en la Zona Sur y redes de distribución en la Zona Norte y Zona Sur, el desglose en cuanto a cantidad se puede apreciar en la Tabla 26.

Tabla 26. Resumen de válvulas reguladoras de presión

Etapa	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Sur	6
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	12
• Zona Sur	34
TOTAL	52

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El sistema de abastecimiento de agua potable de los sectores estudiados cuenta con 52 válvulas reguladoras de presión, cuyo material es bronce, por otro lado, el estado de las válvulas reguladoras de presión en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, existe una válvula que se encuentra fuera de servicio en la red de distribución Tisaleo Centro – San Diego – Alobamba (Ver Tabla 27).

Tabla 27. Estado de válvulas reguladoras de presión

Estado	N°
Bueno	51
Regular	1
TOTAL	52

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.9. Catastro de piezas especiales

3.1.3.9.1. Catastro de codos

Las dimensiones de este accesorio son variadas, se localizan en las redes de conducción – transmisión y distribución tanto de la zona Norte como de la zona Sur, se encuentran únicamente codos de 45 y 90 grados (Ver Tabla 28 y Tabla 29). En la Tabla 30 se puede visualizar de forma desglosada el número de codos, teniendo así un total de 383.

Tabla 28. Cantidad de codos de 45°

Etapas	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	13
• Zona Sur	36
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	28
• Zona Sur	60
TOTAL	137

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 29. Cantidad de codos de 90°

Etapas	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	18
• Zona Sur	64
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	53
• Zona Sur	111
TOTAL	246

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 30. Resumen de cantidad de codos

Etapas	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	31
• Zona Sur	100
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	81
• Zona Sur	171
TOTAL	383

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El material de estos accesorios es PVC-P, su estado en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estos han sido cambiados e instalados dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, los codos que conforman específicamente la red de distribución El Calvario son de mayor antigüedad (Ver Tabla 31).

Tabla 31. Estado de codos

Estado	N°
Bueno	369
Regular	14
TOTAL	383

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.9.2. Catastro de tees

El GAD Municipal de Tisaleo utiliza este accesorio para cambiar la dirección y dividir el flujo de agua. Así mismo, controla la velocidad de flujo y caudal por medio de tees reductoras. Las dimensiones de este accesorio son variadas, se localizan en las redes de conducción – transmisión y distribución tanto de la zona Norte como de la zona Sur, en la Tabla 32 y Tabla 33 se puede visualizar que existen 310 tees regulares y 61 tees reductoras, además, de forma resumida zonalmente se puede apreciar en la Tabla 34 un total de 371 tees en toda el área estudiada.

Tabla 32. Cantidad de tees regulares

Etap	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	2
• Zona Sur	14
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	143
• Zona Sur	151
TOTAL	310

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 33. Cantidad de tees reductoras

Etap	N°
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	18
• Zona Sur	43
TOTAL	61

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Tabla 34. Resumen de cantidad de tees

Etapa	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	2
• Zona Sur	14
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	161
• Zona Sur	194
TOTAL	371

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El material de estos accesorios es PVC-P, su estado en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estos han sido cambiados e instalados dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, las tees que conforman específicamente la red de distribución El Calvario son de mayor antigüedad (Ver Tabla 35).

Tabla 35. Estado de tees

Estado	N°
Bueno	364
Regular	7
TOTAL	371

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.9.3. Catastro de yees

Este accesorio, al igual que el anterior, es empleado para cambiar la dirección y dividir el flujo de agua, su diferencia radica en el ángulo que toma la división. Las dimensiones de este accesorio son variadas, se encuentra únicamente en las redes de distribución Tisaleo Centro – San Juan Alto y San Juan, perteneciente a la zona Norte, contabilizando una cantidad de 2 yees en toda el área estudiada.

El material de este accesorio es PVC-P, su estado es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro de los años 2015 – 2018.

3.1.3.9.4. Catastro de cruces

Las cruces, utilizadas para la conexión de tuberías, dividir o unir el caudal de flujo, se encuentra únicamente en la red de distribución San Diego – Alobamba, perteneciente

a la zona Sur, contabilizando una cantidad de 3 cruces. Las dimensiones de este accesorio son variadas.

El material de estos accesorios es PVC-P, su estado es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro del año 2015.

3.1.3.9.5. Catastro de tapones

Los tapones, accesorios que están adaptados a los extremos de la red para impedir el paso del agua y delimitar la red, se encuentran únicamente en las redes de distribución tanto de la zona Norte como de la zona Sur, en la Tabla 36 se puede visualizar que existen 179 tapones en toda el área de distribución estudiada. Las dimensiones de este accesorio son variadas.

Tabla 36. Resumen de cantidad de tapones

Etapa	N°
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	61
• Zona Sur	118
TOTAL	179

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El material de estos accesorios es PVC-P, su estado en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, los tapones que conforman específicamente la red de distribución El Calvario son de mayor antigüedad (Ver Tabla 37).

Tabla 37. Estado de tapones

Estado	N°
Bueno	173
Regular	6
TOTAL	179

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.9.6. Catastro de reductores

Este accesorio, empleado para reducir el caudal de flujo, presente en variadas dimensiones, se encuentra en las redes de conducción – transmisión y distribución

tanto de la zona Norte como de la zona Sur, en la Tabla 38 se puede visualizar que existen 109 reductores en toda el área estudiada.

Tabla 38. Resumen de cantidad de reductores

Etapa	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	5
• Zona Sur	14
<i>Distribución</i>	
• Zona Norte	21
• Zona Sur	69
TOTAL	109

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El material de este accesorio es PVC-P, su estado en su mayoría es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estos han sido cambiados e instalados dentro de los años 2015 – 2018, sin embargo, los reductores que conforman específicamente la red de distribución El Calvario son de mayor antigüedad (Ver Tabla 39).

Tabla 39. Estado de reductores

Estado	N°
Bueno	104
Regular	5
TOTAL	109

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.9.7. Catastro de uniones

Las uniones, como su nombre lo dice empleado para unir tuberías, presente en variadas dimensiones, se encuentra en las redes de conducción – transmisión y distribución tanto de la zona Norte como de la zona Sur, en la Tabla 40 se puede visualizar que existen 10 uniones en toda el área estudiada.

Tabla 40. Resumen de cantidad de uniones

Etapa	N°
<i>Conducción y transmisión</i>	
• Zona Norte	2
• Zona Sur	6
<i>Distribución</i>	
• Zona Sur	2
TOTAL	10

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

Los materiales de este accesorio son Hierro dúctil y PVC-P (ver Tabla 41), su estado es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su funcionamiento, pues estos han sido cambiados e instalados dentro de los años 2015 – 2018.

Tabla 41. Material de uniones

Material	N°
Hierro dúctil	8
PVC-P	2
TOTAL	10

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

3.1.3.9.8. Catastro de bocas de fuego

Las bocas de fuego para sofocar incendios se encuentran en las redes de distribución tanto de la Zona Norte como de la Zona Sur, contabilizando un total de 19 bocas de fuego (Ver Tabla 42).

Tabla 42. Resumen de cantidad de bocas de fuego

Etapa	N°
<i>Zona de distribución</i>	N°
• Norte	11
• Sur	8
TOTAL	19

Fuente: Erika Vanessa Cunalata Lasluisa

El material predominante de estos componentes es Hierro fundido, están precedidas por una válvula de control, la cual aísla a la boca de fuego de la red de distribución. El estado de las bocas de fuego es bueno, debido a que no se han presentado fallos en su

funcionamiento, pues estas han sido cambiadas e instaladas dentro de los años 2015 – 2018.

3.1.3.10. Catastro general

De forma resumida, se realizó el levantamiento de los sistemas de abastecimiento de 9 caseríos rurales pertenecientes a la parroquia Urbana, la cabecera Parroquial Tisaleo Centro Urbano y de forma adicional la reserva de Producción Faunística Chimborazo, encontrando 4 captaciones, 4 puntos de agua, 3 tanques recolectores de caudales, 9 tanques rompe presiones, 3 distribuidores de caudales, 3 plantas de tratamiento, 18 tanques de reserva, 192,466.20 metros de tubería, 445 válvulas, 383 codos, 371 tees, 2 yees, 3 cruces, 179 tapones, 109 reductores, 10 uniones y 19 bocas de fuego.

Las tablas detallando cada componente con sus respectivas características se las puede apreciar en el Anexo A.





3.1.4. Representación gráfica de catastro

El catastro del sistema de abastecimiento de agua potable gestionado por el GAD Municipal del Cantón Tisaleo se representó a través los siguientes juegos de planos, los cuales se podrán visualizar en el Anexo C:







ZONA DE CAPTACIONES

-  Plano de captaciones y conducciones de agua superficiales y subterráneas

ZONA NORTE

-  Planos de red de conducción principal y transmisión Zona Norte
-  Planos de Red de distribución: Tisaleo Centro – San Diego – Alobamba
-  Planos de Red de distribución: Tisaleo Centro – San Juan Alto
-  Planos de Red de distribución: San Juan

ZONA SUR

-  Planos de red de conducción principal y transmisión Zona Sur
-  Planos de Red de distribución: Jesús del Gran Poder
-  Planos de Red de distribución: Bellavista – Agua Santa
-  Planos de Red de distribución: La Florida
-  Planos de Red de distribución: Unión y Progreso
-  Planos de Red de distribución: Santa Lucia Centro

- ✚ Planos de Red de distribución: Cuatro Esquinas
- ✚ Planos de Red de distribución: La Amistad – La Libertad
- ✚ Planos de Red de distribución: La Alborada
- ✚ Planos de Red de distribución: San Jacinto
- ✚ Planos de Red de distribución: San Luis Centro
- ✚ Planos de Red de distribución: Campo Alegre – El Mirador
- ✚ Planos de Red de distribución: El Carmen – Las Playas
- ✚ Planos de Red de distribución: San Diego
- ✚ Planos de Red de distribución: San Diego – Alobamba
- ✚ Planos de Red de distribución: El Paraíso – El Centro
- ✚ Planos de Red de distribución: San Antonio – San Cristóbal
- ✚ Planos de Red de distribución: El Calvario
- ✚ Planos de Red de distribución: San Isidro – La Dolorosa

OTROS

- ✚ Planos de esquemas de infraestructura de componentes

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PORTABLE TOTAL

- ✚ Planos del Sistema de abastecimiento de Agua Potable total de los sectores estudiados (implementación del Sistema de Información Geográfico)

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Se revisó la información catastral existente en el GAD Municipal del Cantón Tisaleo, integrada únicamente por los planos As Built de los años 2015 – 2017, sin embargo, existían redes más antiguas y recientes de las cuales no se tenían registros, lo que constituía una limitante en la prestación de sus servicios, justificando la importancia de contar un catastro actualizado y digital.

- Se verificó la información entregada por la entidad a través del trabajo de campo, llevado a cabo con el personal del Departamento de Agua Potable, evidenciando como ciertos planos As Built, no mostraban la realidad de las redes de agua potable, presentando inconsistencias, siendo los principales los cambios de diámetros de tubería y accesorios, localización de piezas especiales y válvulas.

- Se realizó el levantamiento georreferenciado de 192,466.20 metros de tubería de redes de agua potable, donde predominan características como: diámetro de 110 milímetros, material PVC-P y en pequeños tramos HG, estado bueno, respecto a líneas de conducción y transmisión; en cuanto a redes de distribución, el diámetro prevaleciente es de 63 milímetros, material PVC-P, su estado es predominantemente bueno, sin embargo, de forma específica la red de distribución El Calvario, debido a su antigüedad, se la caracterizó como regular.

- Se realizó el procesamiento de información del levantamiento georreferenciado determinando que el sistema de abastecimiento de agua potable gestionado por el GAD Municipal del Cantón Tisaleo se compone de 4 captaciones, 4 puntos de agua, 3 tanques recolectores de caudales, 3 plantas de tratamiento, 9 tanques rompe presiones, 3 distribuidores de caudales, 18 tanques de reserva, 192,466.20 metros de tubería, 445 válvulas, 383 codos, 371 tees, 2 yees, 3 cruces, 179 tapones, 109 reductores, 10 uniones y 19 bocas de

fuego, beneficiando directamente a 9 caseríos rurales pertenecientes a la parroquia Urbana y a la cabecera Parroquial Tisaleo Centro Urbano.

- Se digitalizó la información existente y levantada a través de un Sistema de información Geográfico permitiendo a la entidad contar con una base de datos actualizada donde se podrá identificar los elementos que componen el sistema de abastecimiento de forma georreferenciada, conocer sus características y apoyar en actividades de operación, mantenimiento y toma de decisiones para el desarrollo del cantón.
- Se ilustró el catastro obtenido a través de 26 juegos de planos, los cuales fueron entregados al GAD Municipal del Cantón Tisaleo, aportando de esta forma con planos actualizados en formato DWG y con el inventario digital total en un sistema de información geográfica, el cual podrá servir como base de información para segundas fases de proyectos afines.

4.2. RECOMENDACIONES

- Actualizar continuamente la base de datos digitalizada del catastro del sistema de abastecimiento de agua potable para garantizar una información precisa, confiable y vigente, siendo herramienta de análisis para los otros departamentos.
- Elaborar el catastro de las acometidas domiciliarias como segunda fase de este proyecto, para mejorar la base de datos entregada e identificar instalaciones clandestinas, permitiendo un control riguroso en cuanto a la dotación de agua potable.
- A partir del catastro, específicamente de las redes de distribución, debido al deficiente número de bocas de fuego se recomienda realizar un estudio en el que se determine el número necesario que debe existir ya sea de bocas de fuego o hidrantes.
- Se recomienda realizar el mantenimiento correctivo y planificación futura de cambio de tuberías y accesorios antiguos o en estado deficiente, evitando fugas e interrupciones en la distribución del agua.
- Implementar programas de mantenimientos preventivos para todo el sistema de abastecimiento de agua potable del cantón, garantizando que los elementos que lo integran se encuentren en buen estado y funcionen correctamente hasta cumplir con la vida útil proyectada.
- Se sugiere realizar una retroalimentación, basada en la información actualizada, al personal de plomería propio del Departamento de Agua Potable, permitiendo que todos tengan el mismo nivel de conocimiento del sistema de abastecimiento de agua potable gestionado por el GAD Municipal del Cantón Tisaleo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Agua Potable y Alcantarillado ETAPA-EP, “FORMATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS CATASTROS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO,” Cuenca, Ecuador, 2020.
- [2] P. Torres and V. Vélez, “Diagnóstico y actualización del catastro de las redes matrices de acueducto del municipio de Dosquebradas, Risaralda,” Universidad Libre, Pereira, Colombia, 2010.
- [3] C. L. Muñoz Martos and A. D. Rueda Rincon, “Manual de procedimientos para elaborar catastro de redes de alcantarillado,” Bogotá, Colombia, 2017. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [4] A. P. Buendía, A. Vaneska, and P. Buendía, “Análisis de percepción en la gestión de espacios naturales y el uso de sistemas de información geográfica de participación pública.”
- [5] A. F. Beltrán Zamudio, “Propuesta metodológica para el mejoramiento de datos con sistemas navegación por satélite (GNSS); Aplicando Sistemas de Información Geográfica (SIG),” Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, 2017.
- [6] D. Paspuel, “Diseño e Implementación del Sistema de Información Geográfico para la Empresa Pública de Ferrocarriles del Ecuador,” Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador, 2015.
- [7] I. M. Méndez Abril and K. J. Valdiviezo Luna, “Elaboración del catastro de la red de agua potable en la parroquia Aurelio Bayas de la ciudad de Azogues,” Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2018. [Online]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/29361>
- [8] D. F. Espín Real, “Plan de uso y gestión del suelo pugs del Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Tisaleo,” Tisaleo, Ecuador, 2020.
- [9] SENAGUA, “Estrategia Nacional de Calidad del Agua,” Quito, Ecuador, 2016. [Online]. Available: <https://n9.cl/1klc>

- [10] AECID, “La importancia de las aguas subterráneas en la gestión integrada de los recursos hídricos: aplicaciones prácticas en proyectos de cooperación internacional para el desarrollo,” España, 2017.
- [11] H. López, “Sistema de Información Geográfica aplicado al Catastro de Agua Potable del Cantón Paute, ECUADOR.,” Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador, 2012.
- [12] Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, “CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,” *Registro Oficial 449*. Quito, Oct. 20, 2008.
- [13] Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, “LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA,” *Registro Oficial Suplemento 305*. Quito, Aug. 06, 2014. [Online]. Available: <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12114/623>
- [14] Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, “Código Orgánico de Organización Territorial Descentralizado COOTAD,” *Registro Oficial Suplemento 303*. Quito, Oct. 19, 2019. [Online]. Available: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/COOTAD.pdf>
- [15] M. L. Cordero and P. Ullauri, “FILTROS CASEROS, UTILIZANDO FERROCEMENTO, DISEÑO PARA SERVICIO A 10 FAMILIAS, CONSTANTE DE 3 UNIDADES DE FILTROS GRUESOS ASCENDENTES (FGAS), 2 FILTROS LENTOS DE ARENA (FLA), SISTEMA PARA APLICACIÓN DE CLORO Y 1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO,” Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2011.
- [16] INEC, “Gestión de Agua Potable y Saneamiento,” *Agencia de Regulación y Control del Agua*. 2020. [Online]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/municipales-2019/>
- [17] F. Patiño and D. Cárdenas, “ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY,” Universidad de Cuenca, 2010.

- [18] Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, “CRITERIOS DE LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA FACTIBILIDADES.” Guadalajara, México, 2014.
- [19] V. Álvarez, “PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA RED DE AGUA DEL BARRIO DE LA GELTRÚ / EJECUCIÓN DE UNA ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO.” Barcelona, España, 2013.
- [20] J. M. Jiménez Terán, “MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO,” *Universidad Veracruzana*. Facultad de Ingeniería Civil, Veracruz, 2013.
- [21] J. Neira, “NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA LA EMAAP-Q,” Ecuador, 2008.
- [22] C. P. E. Inen, N. Para, E. Y. Diseño, P. Poblaciones, and M. A. Habitantes, “NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES.” Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, 1992.
- [23] Unidad Ejecutora de Programa de Acueductos Rurales UNEPAR, “El sistema de agua y sus componentes.” Guatemala, 1994.
- [24] M. Martínez, D. Fernández, R. Castillo, and D. Uribe, “Líneas de Conducción por gravedad .” SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN., México.
- [25] R. Martínez, “Análisis de flujo de agua - Aire en conductos a presión,” Universidad Nacional Autónoma de México, México, México, 2016.
- [26] V. Ramírez, “Potabilización de aguas,” *Escuela de Ingeniería Mazatlán*. <https://aula4.uas.edu.mx/sur/eim/course/info.php?id=21> (accessed Aug. 17, 2022).
- [27] DISEPROSA, “Plantas de tratamiento de aguas.” Madrid, España.
- [28] C. Idrovo, “OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO UCHUPUCUN,” Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2010.

- [29] E. Hernández and C. Corredor, “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA MODELO DE TRATAMIENTO PARA LA POTABILIZACION DE AGUA, SE DISPONDRA EN EL LABORATORIO DE AGUAS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA,” Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia, 2017.
- [30] L. Roberti, “Gestión de agua y saneamiento sostenible,” *Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox*, 2020. <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/tanque-de-almacenamiento> (accessed Aug. 17, 2022).
- [31] Comisión Nacional del Agua, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable*. 2007. [Online]. Available:
[https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA_s.f.a.Diseño de redes de distribución de agua potable.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA_s.f.a.Diseño_de_redes_de_distribución_de_agua_potable.pdf)
- [32] M. Jeevan, “BASICS OF WATER SUPPLY SYSTEM Training Module for Local Water and Sanitation Management.” Universidad CEPT, Ahmedabad, India, 2012.
- [33] U. A. de Barcelona, “Tuberías, válvulas y accesorios.” VAM INDUSTRY, Barcelona, España, 2016.
- [34] J. Orellana, “Conduccion de las aguas.” Universidad Tecnológica Nacional, Argentina, 2005.
- [35] TECVAL, “Válvula anticipadora de golpe de ariete – VAGA,” *TECVAL*. <https://tecvalonline.com/valvula-anticipadora-de-golpe-de-ariete-vaga/> (accessed Aug. 17, 2022).
- [36] S. Baca, B. Durand, A. Ling, and J. Jara, “ACCESORIOS DE AGUA Y DESAGUE EN INSTALACIONES SANITARIAS.” Lima, Perú, 2017.
- [37] L. E. Brenes, D. Gómez, B. Tobella, A. Ruiz, and M. Llorca, “Planta de producción de cloruro de vinilo,” Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

- [38] Fundidora Monte de Sión, “Junta de gibault,” 2021. <http://fundidoradealcantarilladomontedesion.com/blog/que-es-una-junta-gibault/>
- [39] DISENSA, “Tapones.” <https://disensa.com.ec/producto/tapon-rm-pp-1-2-plastigama/> (accessed Aug. 18, 2022).
- [40] J. C. Castro-Moreira and M. A. Vélez-Gilces, “La importancia de la topografía en las ingenierías y arquitectura,” *Polo del Conoc.*, vol. 2, no. 9, pp. 1071–1081, 2017, doi: 10.23857/pc.v2i7.331.
- [41] O. Segovia, ““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 DE LA CIUDAD DE PUYO, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA APLICANDO UN SOFTWARE ESPECIALI.” 2016.
- [42] C. Quisbert, “LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO GEOREFERENCIADO PARA EL DISEÑO FINAL DE UN PROYECTO DE RIEGO DE ACUERDO A NORMAS VIGENTES. PREDIOS U.M.S.A. - ZONA COTA COTA-DEPARTAMENTO DE LA PAZ,” Universidad Mayor de San Andres, La Paz, Bolivia, 2017.
- [43] A. A. Gomez, M. Velasquez, and J. Rodriguez, “LEVANTAMIENTO CATASTRAL DIAGNOSTICO, INSPECCIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO EN LAS ZONAS 9A, 9B, 9C DE LA CIUDAD DE ARMENIA,” Universidad del Quindío, Armenia, Colombia, 2006.
- [44] Loganx, “Cranes and Machines,” 2019. https://gruasyaparejos.com/topografia/levantamiento-topografico/#levantamiento_topografico_georeferenciado (accessed Jul. 25, 2022).
- [45] GARMIN, “ACERCA DEL GPS.” [Online]. Available: <https://www.garmin.com/es-ES/aboutgps/>

- [46] H. Cai, W. Rasdorf, C. Tilley, L. C. Smith, and F. Robson, “Geographic Information Systems/National Elevation Data Route Mileage Verification,” *J. Surv. Eng.*, vol. 132, no. 1, pp. 40–49, 2006, doi: 10.1061/(asce)0733-9453(2006)132:1(40).
- [47] FURUNO, “GPS.” 2014. [Online]. Available: https://www.furuno.com/en/gnss/technical/tec_what_gps
- [48] C. Brunini, V. Mackern, G. Noguera, L. Carnaglia, and A. Mangiaterra, “Georreferenciación.” Grupo de Geodesia Satelital de Rosario, Santa Fe, Argentina, 2019. [Online]. Available: https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/cursos/Georreferenciacion_2019.pdf
- [49] M. Benavides, “EL CATASTRO MULTIFINALITARIO Y SU IMPACTO EN LA RECAUDACIÓN DE LOS IMPUESTOS PREDIALES DE LOS GOBIERNOS MUNICIPALES DE LATACUNGA Y PUJILÍ POR LOS BIENIOS 2010-2011 Y 2012-2013,” Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador, 2015.
- [50] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, “Normas Tecnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales,” 2016. [Online]. Available: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/Acuerdo-Ministerial-29-16.pdf>
- [51] EDITECA, “Softwares BIM más utilizados en Ingeniería Civil.” <https://editeca.com/softwares-bim-mas-utilizados-en-ingenieria-civil/> (accessed Jul. 26, 2022).
- [52] Structuralia, “Software de ingeniería civil,” 2021. <https://blog.structuralia.com/software-ingenieria-civil> (accessed Jul. 26, 2022).
- [53] R. Ghasemlounia and N. Sedaghat Herfeh, “Study on Groundwater Quality Using Geographic Information System (GIS), Case Study: Ardabil, Iran,” *Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 9, pp. 779–793, 2017, doi: 10.21859/cej-030914.
- [54] L. F. Sandoval, J. R. R. Zurvia-flores, and A. Bruno, “Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México,” *Ing. Hidráulica y Ambient.*, vol. 34, no. 1, pp. 112–126, 2013.

- [55] C. Dempsey, “Aprendizaje GIS.” 2021. [Online]. Available: <https://www.gislounge.com/what-is-gis/>
- [56] Z. Sabogal and A. Rincon, “ADMINISTRACIÓN DE DATOS GENERADOS POR UN CATASTRO DE REDES POR MEDIO DE HERRAMIENTAS SIG,” Universidad de Manizales, Manizales, Colombia, 2017.
- [57] M. Abdalla and S. M. Easa, “Improving road network databases by integrating a geographic information system and digital imagery,” *Can. J. Civ. Eng.*, vol. 35, no. 2, pp. 170–178, 2008, doi: 10.1139/L07-096.

ANEXOS

- **ANEXO A: CUADROS DE ATRIBUTOS**
- **ANEXO B: ARCHIVO FOTOGRÁFICO**
- **ANEXO C: PLANOS**

ANEXO A. CUADROS DE ATRIBUTOS

ZONA DE CAPTACIONES

CAPTACIONES – PUNTOS DE AGUA

❖ Tabla de atributos de captaciones / puntos de agua

Nº	COMPONENTE	IDENT	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Captación	CAPTACION CHAPARRAL	752270.25	9845246.95	4029.31	2015	Bueno	Captación Superficial
2	Captación	CAPTACION COCHA HELADA	750546.89	9845014.04	4450.11	2015	Bueno	Captación Superficial
3	Captación	CAPTACION PAMPAS DE SALASACA	751722.74	9845296.81	4104.12	2015	Bueno	Captación Superficial
4	Captación	CAPTACION MINAS DE MOLINA	751652.64	9845461.32	4157.39	2015	Bueno	Captación Subterránea / Tubería perforada
5	Punto de agua	PUNTO DE AGUA_PS #1	751905.63	9845267.84	4071.36	2015	Bueno	Captación Superficial
6	Punto de agua	PUNTO DE AGUA_PS #2	751932.47	9845281.76	4078.33	2015	Bueno	Captación Superficial
7	Punto de agua	PUNTO DE AGUA_MM #1	751671.51	9845451.82	4153.00	2015	Bueno	Captación Subterránea / Tubería perforada
8	Punto de agua	PUNTO DE AGUA_MM #2	751684.93	9845445.10	4147.00	2015	Bueno	Captación Subterránea / Tubería perforada

CONDUCCIÓN

1. RED DE CONDUCCIÓN CHAPARRAL

❖ Tabla de atributos de tubería

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	57.78	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	223.29	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	0.16	110 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de aire	VA_CP #1	1 plg	HG/PVC	752423.09	9845390.68	4007.57	2015	Bueno	

2. RED DE CONDUCCIÓN COCHA HELADA

❖ Tabla de atributos de tubería

Nº	LAYER	DIAMETRO	MATERIAL	LONGITUD_m	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	0.16	2015	Bueno
2	HG 110 mm	110 mm	HG	342.43	2015	Bueno
3	HG 110 mm	110 mm	HG	139.74	2015	Bueno
4	HG 110 mm	110 mm	HG	23.32	2015	Bueno
5	HG 110 mm	110 mm	HG	212.13	2015	Bueno
6	HG 110 mm	110 mm	HG	51.8	2015	Bueno
7	HG 110 mm	110 mm	HG	136.17	2015	Bueno
8	HG 110 mm	110 mm	HG	60.24	2015	Bueno
9	HG 110 mm	110 mm	HG	567.34	2015	Bueno

10	HG 110 mm	110 mm	HG	536.44	2015	Bueno
----	-----------	--------	----	--------	------	-------

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CH #1	110 mm	Bronce	750548.29	9845018.05	4450.11	2015	Bueno	Inicio de red de conducción desde Captación
2	Válvula de aire	VA_CH #1	1 plg	HG/PVC	750592.18	9845045.55	4449.40	2015	Bueno	
3	Válvula de aire	VA_CH #2	1 plg	HG/PVC	750794.19	9845107.63	4431.01	2015	Bueno	
4	Válvula de aire	VA_CH #3	1 plg	HG/PVC	750817.12	9845110.93	4428.43	2015	Bueno	
5	Válvula de aire	VA_CH #4	1 plg	HG/PVC	750953.28	9845116.66	4397.54	2015	Bueno	
6	Válvula de aire	VA_CH #5	1 plg	HG/PVC	752296.89	9845321.34	4018.93	2015	Bueno	
7	Válvula de aire	VA_CH #6	1 plg	HG/PVC	752344.24	9845358.57	4019.00	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de tanques rompe presiones**

N°	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Tanque rompe presión	T.R.P_CH #1	1.40 m	1.40 m	1.80 m	H.A	751281.32	9845069.11	4311.61	2015	Bueno	Tipo 1
2	Tanque rompe presión	T.R.P_CH #2	1.40 m	1.40 m	1.80 m	H.A	751766.14	9845161.12	4124.66	2015	Bueno	Tipo 1

3. **RED DE CONDUCCIÓN PAMPAS DE SALASACA**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

N°	LAYER	DIAMETRO	MATERIAL	LONGITUD	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 160 mm	160 mm	PVC-P	523.24	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	201.5	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	17.11	2015	Bueno
4	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	65.21	2015	Bueno
5	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	15.02	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de tanques rompe presión**

N°	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Tanque rompe presión	T.R.P_PS #1	1.40 m	1.40 m	1.80 m	H.A	751986.78	9845266.00	4063.53	2015	Bueno	Tipo 1

4. RED DE CONDUCCIÓN MINAS DE MOLINA

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	DIAMETRO	MATERIAL	LONGITUD_m	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	835.25	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	16.17	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	110 mm	PVC-P	20.95	2015	Bueno

RECOLECTORES

❖ Tabla de atributos de recolectores

N°	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Recolector	RECOLECTOR_PS	1.30 m	1.30 m	1.30 m	H.A y PVC	751920.71	9845271.79	4069.14	2015	Bueno	Tipo 2 – Puntos de agua Pampas de Salasaca
2	Recolector	RECOLECTOR_MM	1.30 m	1.30 m	1.30 m	H.A y PVC	751652.64	9845461.32	4157.39	2015	Bueno	Tipo 1 – Captación Minas de Molina
3	Recolector	RECOLECTOR_G	6.00 m	3.00 m	2.00 m	H.A y PVC	752452.31	9845442.98	4002.04	2015	Bueno	Tipo 3 - General - Aguas subterráneas y superficiales / Sale líneas de conducción para Zona Norte y Zona Sur

ZONA DE NORTE

CONDUCCIÓN Y TRANSMISIÓN

5. RED DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL ZONA NORTE

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	144.21	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	320.7	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	196.55	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 110 mm	28.51	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 110 mm	60.98	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 110 mm	49.4	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 110 mm	54.09	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 110 mm	124.17	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 110 mm	449.06	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 110 mm	1110.83	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 110 mm	125.54	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 110 mm	60.4	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 110 mm	666.59	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 110 mm	59.54	110 mm	PVC-P	2015	Bueno

15	PVC-P 110 mm	144.11	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 110 mm	445.32	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 110 mm	201.68	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 110 mm	36.16	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 110 mm	15.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 110 mm	277.89	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 110 mm	277.79	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 110 mm	78.36	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 110 mm	86.29	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 110 mm	55.59	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 110 mm	107.57	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 110 mm	134.65	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 110 mm	282.73	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 110 mm	213.05	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 110 mm	44.77	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 110 mm	155.88	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 110 mm	195.76	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 110 mm	497.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	HG 110 mm	50.5	110 mm	HG	2015	Bueno
34	PVC-P 110 mm	5.09	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 110 mm	193.83	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 110 mm	166.85	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 110 mm	319.36	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 110 mm	214.18	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 110 mm	274.98	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 110 mm	39.78	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 110 mm	8.66	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 110 mm	712.49	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 110 mm	7.31	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 90 mm	0.73	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 90 mm	1.83	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 110 mm	126.54	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 110 mm	199.56	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 110 mm	2.43	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 110 mm	0.18	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 110 mm	0.09	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 90 mm	0.46	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 90 mm	711.33	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 110 mm	154.64	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 110 mm	0.1	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 110 mm	88.03	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 110 mm	0.1	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 110 mm	580.53	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
58	PVC-P 110 mm	0.1	110 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CN #1	110 mm	Hierro dúctil	752454.02	9845443.84	3969.24	2015	Bueno	Inicio de red de conducción desde Recolector General
2	Válvula de control	VC_CN #2	110 mm	Bronce	755777.95	9845812.77	3969.35	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_CN #3	110 mm	Bronce	756108.82	9846413.76	3920.79	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_CN #4	110 mm	Bronce	756385.14	9846970.80	3926.95	2015	Bueno	
5	Válvula de control	VC_CN #5	90 mm	Bronce	757735.89	9849865.88	3925.87	2015	Bueno	Salida de Planta de Tratamiento
6	Válvula de control	VC_CN #6	110 mm	Bronce	756689.05	9847507.40	3909.67	2015	Bueno	
7	Válvula de control	VC_CN #7	110 mm	Bronce	756690.22	9847507.38	3866.41	2015	Bueno	
8	Válvula de aire	VA_CN #1	1 plg	HG/PVC	752843.63	9845694.51	3779.85	2015	Bueno	
9	Válvula de aire	VA_CN #2	1 plg	HG/PVC	752895.90	9845723.02	3764.01	2015	Bueno	
10	Válvula de aire	VA_CN #3	1 plg	HG/PVC	753531.94	9846062.51	3765.82	2015	Bueno	
11	Válvula de aire	VA_CN #4	1 plg	HG/PVC	753656.58	9846076.20	3734.54	2015	Bueno	
12	Válvula de aire	VA_CN #5	1 plg	HG/PVC	753781.07	9846098.87	3692.65	2015	Bueno	
13	Válvula de aire	VA_CN #6	1 plg	HG/PVC	754792.42	9845702.81	3653.47	2015	Bueno	
14	Válvula de aire	VA_CN #7	1 plg	HG/PVC	755922.00	9845953.21	3616.79	2015	Bueno	
15	Válvula de aire	VA_CN #8	1 plg	HG/PVC	756114.62	9846538.43	3555.14	2015	Bueno	
16	Válvula de aire	VA_CN #9	1 plg	HG/PVC	756132.75	9846635.98	3553.82	2015	Bueno	
17	Válvula de aire	VA_CN #10	1 plg	HG/PVC	756142.64	9846724.46	3518.96	2015	Bueno	
18	Válvula de aire	VA_CN #11	1 plg	HG/PVC	756270.59	9846868.70	3505.23	2015	Bueno	
19	Válvula de aire	VA_CN #12	1 plg	HG/PVC	756422.92	9847123.86	3503.07	2015	Bueno	
20	Válvula de aire	VA_CN #13	1 plg	HG/PVC	756488.91	9847254.71	3516.58	2015	Bueno	
21	Válvula de aire	VA_CN #14	1 plg	HG/PVC	756818.86	9847645.79	4002.04	2015	Bueno	
22	Válvula de aire	VA_CN #15	1 plg	HG/PVC	757143.96	9848238.41	3887.38	2015	Bueno	
23	Válvula de aire	VA_CN #16	1 plg	HG/PVC	757077.79	9848416.87	3799.59	2015	Bueno	
24	Válvula de aire	VA_CN #17	1 plg	HG/PVC	756965.49	9848600.09	3715.34	2015	Bueno	
25	Válvula de aire	VA_CN #18	1 plg	HG/PVC	756943.37	9848813.43	3438.70	2015	Bueno	
26	Válvula de aire	VA_CN #19	1 plg	HG/PVC	757165.49	9848937.77	3639.89	2015	Bueno	
27	Válvula de aire	VA_CN #20	1 plg	HG/PVC	757114.56	9849348.43	3639.89	2015	Bueno	
28	Válvula de desfogue	VD_CN #1	110 mm	Bronce/PVC-P	752713.92	9845631.50	3968.72	2015	Bueno	
29	Válvula de desfogue	VD_CN #2	110 mm	Bronce/PVC-P	753477.31	9846037.14	3916.18	2015	Bueno	
30	Válvula de desfogue	VD_CN #3	110 mm	Bronce/PVC-P	755222.81	9845659.79	3863.23	2015	Bueno	
31	Válvula de desfogue	VD_CN #4	110 mm	Bronce/PVC-P	756102.17	9846326.05	3796.39	2015	Bueno	
32	Válvula de desfogue	VD_CN #5	110 mm	Bronce/PVC-P	756114.56	9846590.09	3763.83	2015	Bueno	
33	Válvula de desfogue	VD_CN #6	110 mm	Bronce/PVC-P	756139.83	9846696.48	3761.15	2015	Bueno	
34	Válvula de desfogue	VD_CN #7	110 mm	Bronce/PVC-P	756411.40	9847071.00	3679.89	2015	Bueno	
35	Válvula de desfogue	VD_CN #8	110 mm	Bronce/PVC-P	756429.90	9847206.27	3668.02	2015	Bueno	
36	Válvula de desfogue	VD_CN #9	110 mm	Bronce/PVC-P	757085.18	9848053.28	3547.08	2015	Bueno	
37	Válvula de desfogue	VD_CN #10	110 mm	Bronce/PVC-P	757098.62	9848377.25	3552.61	2015	Bueno	
38	Válvula de desfogue	VD_CN #11	110 mm	Bronce/PVC-P	756872.70	9848365.02	3547.96	2015	Bueno	
39	Válvula de desfogue	VD_CN #12	110 mm	Bronce/PVC-P	756932.47	9848726.91	3494.65	2015	Bueno	
40	Válvula de desfogue	VD_CN #13	110 mm	Bronce/PVC-P	757051.75	9849092.61	3499.79	2015	Bueno	
41	Válvula de desfogue	VD_CN #14	110 mm	Bronce/PVC-P	756981.37	9849433.53	3505.64	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_CN #1	110 mm	PVC-P	756918.46	9848783.90	3495.74	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_CN #2	110 mm	PVC-P	756658.73	9847474.41	3642.75	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_CN #3	110 mm	PVC-P	756656.74	9847490.24	3642.75	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_CN #1	110 mm	PVC-P	757109.07	9849547.02	3498.23	2015	Bueno	
5	Codo 90°	CODO 90°_CN #2	110 mm	PVC-P	757106.69	9849551.51	3498.35	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_CN #3	110 mm	PVC-P	757753.94	9849832.85	3440.14	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_CN #4	110 mm	PVC-P	756687.60	9847509.01	3640.97	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_CN #5	90 mm	PVC-P	758363.79	9850177.80	3368.57	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_CN #6	90 mm	PVC-P	758363.13	9850178.98	3369.71	2015	Bueno	
10	Unión	UNION_CN #1	110 mm	Hierro dúctil	756932.33	9848727.37	3494.65	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce tipo puente
11	Unión	UNION_CN #2	110 mm	Hierro dúctil	756918.29	9848775.87	3494.05	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce tipo puente

❖ **Tabla de atributos de tanques rompe presión**

N°	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Tanque rompe presión	T.R.P_CNS #1	2.10 m	2.60 m	1.80 m	H.A y PVC-P	755778.95	9845813.20	3887.38	2015	Bueno	Tipo 3
2	Tanque rompe presión	T.R.P_CNS #2	2.10 m	2.60 m	1.80 m	H.A y PVC-P	756108.84	9846415.04	3799.59	2015	Bueno	Tipo 3
3	Tanque rompe presión	T.R.P_CNS #3	2.10 m	2.60 m	1.80 m	H.A y PVC-P	756386.00	9846971.83	3715.34	2015	Bueno	Tipo 3
4	Tanque rompe presión	T.R.P_CN #4	1.40 m	1.40 m	1.80 m	H.A y PVC-P	756689.62	9847506.91	3639.89	2015	Bueno	Tipo 1

6. RED DE TRANSMISIÓN TISALEO CENTRO

❖ **Tabla de atributos de tuberías**

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	0.93	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	15.32	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	474.76	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 90 mm	3.25	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	0.21	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 90 mm	0.4	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CE #1	110 mm	Bronce	758754.47	9850448.68	3369.19	2015	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
2	Válvula de control	VC_CE #2	90 mm	Bronce	758367.16	9850180.80	3326.54	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva Tisaleo Centro

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 90°	CODO 90°_CE #1	110 mm	PVC-P	758746.37	9850461.68	3326.54	2015	Bueno	
2	Codo 90°	CODO 90°_CE #2	90 mm	PVC-P	758367.51	9850181.01	3369.19	2015	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_CE #3	110 mm	PVC-P	758369.07	9850178.67	3367.57	2015	Bueno	
4	Reductor	REDUCTOR_CE #1	110 x 90 mm	PVC-P	758369.07	9850178.67	3367.57	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de distribuidores**

N°	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Distribuidor de caudales	DISTRIBUIDOR_CN #1	3.5 m	2.10 m	2.00 m	H.A y PVC-P	758365.03	9850180.25	3369.59	2015	Bueno	Tipo 1 / Reparte caudales red transmisión Tisaleo Centro - San Juan y Tisaleo Centro

7. **RED DE TRANSMISIÓN TISALEO CENTRO – SAN JUAN**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	469.7	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
2	PVC-P 90 mm	150.81	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
3	PVC-P 90 mm	3.78	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
4	PVC-P 110 mm	135.28	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
5	PVC-P 110 mm	1.55	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
6	PVC-P 110 mm	232.64	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
7	PVC-P 110 mm	2.76	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
8	PVC-P 110 mm	2.09	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
9	PVC-P 110 mm	0.06	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
10	PVC-P 110 mm	81.88	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
11	PVC-P 110 mm	30.1	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
12	PVC-P 110 mm	76.82	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
13	PVC-P 110 mm	1.93	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
14	PVC-P 110 mm	396.86	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
15	PVC-P 110 mm	1.11	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
16	PVC-P 110 mm	6.99	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
17	PVC-P 110 mm	7.77	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
18	PVC-P 110 mm	3.66	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
19	PVC-P 110 mm	24.22	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
20	PVC-P 50 mm	1.08	50 mm	PVC-P	2017	Bueno

21	PVC-P 50 mm	1.56	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
22	PVC-P 63 mm	13.63	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
23	PVC-P 63 mm	2.16	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
24	PVC-P 63 mm	1.64	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
25	PVC-P 63 mm	1	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
26	PVC-P 63 mm	0.76	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
27	PVC-P 63 mm	0.39	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
28	PVC-P 63 mm	0.96	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
29	PVC-P 110 mm	4.95	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
30	PVC-P 110 mm	339.46	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
31	PVC-P 90 mm	0.48	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
32	PVC-P 90 mm	0.11	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
33	PVC-P 110 mm	1.51	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
34	PVC-P 110 mm	2.9	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
35	PVC-P 110 mm	12.88	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
36	PVC-P 110 mm	1.22	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
37	PVC-P 110 mm	1.25	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
38	PVC-P 110 mm	16.04	110 mm	PVC-P	2017	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CJ #1	90 mm	Bronce	758366.56	9850181.60	3369.19	2017	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
2	Válvula de control	VC_CJ #2	50 mm	Bronce	758873.80	9850548.51	3312.88	2017	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva Tisaleo Centro - San Juan
3	Válvula de control	VC_CJ #3	110 mm	Bronce	758876.37	9850559.24	3312.88	2017	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva San Juan
4	Válvula de control	VC_CJ #4	63 mm	Bronce	758875.99	9850545.68	3312.88	2017	Bueno	Salida de Tanque de reserva San Juan
5	Válvula de control	VC_CJ #5	110 mm	Bronce	759316.02	9851475.18	3230.16	2017	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva San Juan #2
6	Válvula de control	VC_CJ #6	110 mm	Hierro dúctil	759316.64	9851456.25	3230.16	2017	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva San Juan #1
7	Válvula de aire	VA_CJ #1	1 plg	HG/PVC	758487.10	9850275.69	3357.24	2017	Bueno	
8	Válvula de aire	VA_CJ #2	1 plg	HG/PVC	759106.45	9850844.69	3268.86	2017	Bueno	
9	Válvula de aire	VA_CJ #3	1 plg	HG/PVC	759353.86	9851342.34	3226.76	2017	Bueno	
10	Válvula de aire	VA_CJ #4	1 plg	HG/PVC	758876.26	9850544.75	3312.88	2017	Bueno	
11	Válvula de aire	VA_CJ #5	1 plg	HG/PVC	759386.56	9851116.71	3244.47	2017	Bueno	
12	Válvula de desfogue	VD_CJ #1	110 mm	Bronce/PVC-P	759353.86	9851343.88	3226.66	2017	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_CJ #1	110 mm	PVC-P	759117.18	9850768.80	3271.90	2017	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_CJ #2	90 mm	PVC-P	758366.96	9850181.86	3369.19	2017	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_CJ #3	90 mm	PVC-P	758370.41	9850181.17	3367.81	2017	Bueno	

4	Codo 45°	CODO 45°_CJ #4	63 mm	PVC-P	758866.28	9850558.69	3312.88	2017	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_CJ #5	63 mm	PVC-P	758872.39	9850547.84	3312.88	2017	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_CJ #6	63 mm	PVC-P	758875.79	9850545.35	3312.88	2017	Bueno	
7	Codo 45°	CODO 45°_CJ #7	63 mm	PVC-P	758876.55	9850544.38	3312.00	2017	Bueno	
8	Codo 45°	CODO 45°_CJ #8	110 mm	PVC-P	758876.14	9850543.16	3311.00	2017	Bueno	
9	Codo 45°	CODO 45°_CJ #9	110 mm	PVC-P	759384.39	9851114.94	3244.97	2017	Bueno	
10	Codo 45°	CODO 45°_CJ #10	110 mm	PVC-P	759385.17	9851116.38	3245.99	2017	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_CJ #1	110 mm	PVC-P	759101.93	9850874.26	3265.50	2017	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_CJ #2	110 mm	PVC-P	759181.66	9850892.83	3264.04	2017	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_CJ #3	110 mm	PVC-P	758871.89	9850536.78	3309.50	2017	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_CJ #4	110 mm	PVC-P	758861.92	9850558.60	3312.88	2017	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_CJ #5	110 mm	PVC-P	758871.73	9850564.47	3312.88	2017	Bueno	
16	Codo 90°	CODO 90°_CJ #6	110 mm	PVC-P	758877.57	9850540.63	3307.00	2017	Bueno	
17	Codo 90°	CODO 90°_CJ #7	110 mm	PVC-P	759389.25	9851117.32	3244.33	2017	Bueno	
18	Codo 90°	CODO 90°_CJ #8	110 mm	PVC-P	759328.09	9851475.29	3233.12	2017	Bueno	
19	Codo 90°	CODO 90°_CJ #9	110 mm	PVC-P	759315.39	9851456.24	3230.16	2017	Bueno	
20	Tee	TEE_CJ #1	110 mm	PVC-P	758865.06	9850560.48	3312.88	2017	Bueno	
21	Tee	TEE_CJ #2	110 mm	PVC-P	759315.92	9851472.28	3230.16	2017	Bueno	
22	Reductor	REDUCTOR_CJ #1	110 x 90 mm	PVC-P	758871.89	9850536.78	3309.50	2017	Bueno	
23	Reductor	REDUCTOR_CJ #2	110 x 63 mm	PVC-P	758865.06	9850560.48	3312.88	2017	Bueno	
24	Reductor	REDUCTOR_CJ #3	63 x 50 mm	PVC-P	758872.39	9850547.84	3312.88	2017	Bueno	
25	Reductor	REDUCTOR_CJ #4	110 x 63 mm	PVC-P	758876.14	9850543.16	3311.00	2017	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de distribuidor de caudal**

N°	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Distribuidor de caudales	DISTRIBUIDOR_CN #1	3.5 m	2.10 m	2.00 m	H.A y PVC-P	758365.03	9850180.25	3369.59	2015	Bueno	Tipo 1 / Reparte caudales red transmisión Tisaleo Centro - San Juan y Tisaleo Centro

PLANTAS DE TRATAMIENTO

❖ **Tabla de atributos de planta de tratamiento**

N°	COMPONENTE	IDENT	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Planta de Tratamiento	P_TRATAMIENTO_ZN #1	757738.35	9849844.13	3440.14	2015	Bueno	Floculación, prefiltros, filtros, cloración

TANQUES DE RESERVA

❖ Tabla de atributos de tanques de reserva

Nº	COMPONENTE	IDENT	VOLUMEN	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CE #1	500 m3	H.A	758757.97	9850441.81	3367.57	2012	Bueno	Tanque de reserva Tisaleo Centro
2	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CJ #2	59 m3	H.A	758881.45	9850556.64	3312.88	2006	Bueno	Tanque de reserva Tisaleo
3	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CJ #1	100 m3	Ferrocemento	758877.82	9850549.54	3312.88	2002	Regular	Tanque de reserva San Juan
4	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CJ #3	200 m3	H.A	759322.76	9851456.58	3230.16	2006	Bueno	Tanque de reserva San Juan #1
5	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CJ #4	80 m3	Ferrocemento	759318.63	9851478.46	3230.16	2002	Bueno	Tanque de reserva San Juan #2

DISTRIBUCIÓN

1. RED DE DISTRIBUCIÓN TISALEO CENTRO - SAN JUAN ALTO

❖ Tabla de atributos de tubería

Nº	Layer	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	46.89	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
2	PVC-P 110 mm	7.19	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
3	PVC-P 110 mm	79.98	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
4	PVC-P 110 mm	1.29	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
5	PVC-P 110 mm	5.96	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
6	PVC-P 110 mm	58.48	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
7	PVC-P 110 mm	167.05	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
8	PVC-P 110 mm	3.02	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
9	PVC-P 63 mm	73.08	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
10	PVC-P 63 mm	0.93	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
11	PVC-P 63 mm	6.91	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
12	PVC-P 63 mm	0.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
13	PVC-P 63 mm	104.33	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
14	PVC-P 63 mm	0.59	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
15	PVC-P 110 mm	5.69	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
16	PVC-P 110 mm	0.17	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
17	PVC-P 63 mm	81.47	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
18	PVC-P 63 mm	11.32	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
19	PVC-P 63 mm	19.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
20	PVC-P 63 mm	3.5	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
21	PVC-P 63 mm	6.91	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
22	PVC-P 63 mm	11.26	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
23	PVC-P 63 mm	6.52	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
24	PVC-P 63 mm	73.57	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
25	PVC-P 63 mm	8.07	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
26	PVC-P 63 mm	3.62	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
27	PVC-P 63 mm	213.91	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

28	PVC-P 63 mm	216.23	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
29	PVC-P 63 mm	197.6	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
30	PVC-P 63 mm	7.66	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
31	PVC-P 63 mm	197.57	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
32	PVC-P 63 mm	93.26	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
33	PVC-P 63 mm	0.51	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
34	PVC-P 63 mm	5.78	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
35	PVC-P 63 mm	0.73	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
36	PVC-P 63 mm	78.22	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
37	PVC-P 63 mm	0.48	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
38	PVC-P 63 mm	7.71	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
39	PVC-P 63 mm	0.97	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
40	PVC-P 63 mm	76.67	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
41	PVC-P 63 mm	0.54	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
42	PVC-P 63 mm	8.23	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
43	PVC-P 63 mm	0.45	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
44	PVC-P 63 mm	77.54	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
45	PVC-P 63 mm	192.64	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
46	PVC-P 63 mm	8.32	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
47	PVC-P 63 mm	190.22	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
48	PVC-P 63 mm	78.88	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
49	PVC-P 63 mm	8	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
50	PVC-P 63 mm	79.15	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
51	PVC-P 63 mm	7.94	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
52	PVC-P 63 mm	86.48	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
53	PVC-P 63 mm	17.78	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
54	PVC-P 63 mm	69.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
55	PVC-P 63 mm	101.52	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
56	PVC-P 63 mm	66.01	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
57	PVC-P 63 mm	63.07	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
58	PVC-P 63 mm	6.93	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
59	PVC-P 63 mm	7.8	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
60	PVC-P 63 mm	81.51	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
61	PVC-P 63 mm	6.56	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
62	PVC-P 63 mm	1.15	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
63	PVC-P 63 mm	56.27	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
64	PVC-P 63 mm	7.68	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
65	PVC-P 63 mm	0.99	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
66	PVC-P 63 mm	78.22	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
67	PVC-P 63 mm	0.67	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
68	PVC-P 63 mm	8.06	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
69	PVC-P 63 mm	0.56	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
70	PVC-P 63 mm	76.41	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
71	PVC-P 63 mm	6.88	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
72	PVC-P 63 mm	77.5	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

73	PVC-P 63 mm	0.69	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
74	PVC-P 63 mm	7.73	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
75	PVC-P 63 mm	0.73	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
76	PVC-P 63 mm	79.2	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
77	PVC-P 63 mm	53.15	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
78	PVC-P 63 mm	23.52	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
79	PVC-P 63 mm	33.57	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
80	PVC-P 63 mm	8.24	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
81	PVC-P 63 mm	74.78	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
82	PVC-P 63 mm	75.06	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
83	PVC-P 63 mm	6.58	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
84	PVC-P 63 mm	71.17	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
85	PVC-P 63 mm	79.2	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
86	PVC-P 63 mm	65.54	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
87	PVC-P 63 mm	72.19	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
88	PVC-P 63 mm	76.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
89	PVC-P 63 mm	76.28	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
90	PVC-P 63 mm	75.3	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
91	PVC-P 63 mm	75.7	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
92	PVC-P 63 mm	82.77	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
93	PVC-P 63 mm	13.3	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
94	PVC-P 63 mm	11.48	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
95	PVC-P 63 mm	100.23	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
96	PVC-P 63 mm	0.49	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
97	PVC-P 63 mm	6.07	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
98	PVC-P 63 mm	0.69	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
99	PVC-P 63 mm	78.1	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
100	PVC-P 63 mm	0.54	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
101	PVC-P 63 mm	6.99	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
102	PVC-P 63 mm	0.31	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
103	PVC-P 63 mm	77.05	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
104	PVC-P 63 mm	1.23	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
105	PVC-P 63 mm	7.55	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
106	PVC-P 63 mm	0.57	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
107	PVC-P 63 mm	78.97	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
108	PVC-P 63 mm	1.83	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
109	PVC-P 63 mm	227.01	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
110	PVC-P 63 mm	69.71	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
111	PVC-P 32 mm	6.14	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
112	PVC-P 63 mm	0.7	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
113	PVC-P 63 mm	6.64	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
114	PVC-P 63 mm	116.36	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
115	PVC-P 63 mm	73.57	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
116	PVC-P 63 mm	36.06	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
117	PVC-P 63 mm	83.5	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

118	PVC-P 63 mm	318.99	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
119	PVC-P 63 mm	85.59	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
120	PVC-P 63 mm	235.45	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
121	PVC-P 63 mm	87.38	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
122	PVC-P 63 mm	48.97	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
123	PVC-P 63 mm	264.65	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
124	PVC-P 63 mm	28.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
125	PVC-P 63 mm	50.26	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
126	PVC-P 63 mm	320.81	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
127	PVC-P 63 mm	8.82	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
128	PVC-P 63 mm	34.95	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
129	PVC-P 63 mm	87.65	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
130	PVC-P 40 mm	91.5	40 mm	PVC-P	2017	Bueno
131	PVC-P 40 mm	154.78	40 mm	PVC-P	2017	Bueno
132	PVC-P 63 mm	105.04	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
133	PVC-P 32 mm	88.26	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
134	PVC-P 63 mm	8	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
135	PVC-P 63 mm	7.61	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
136	PVC-P 63 mm	7.51	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
137	PVC-P 63 mm	7.31	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
138	PVC-P 63 mm	7.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
139	PVC-P 63 mm	8.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
140	PVC-P 63 mm	8.3	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
141	PVC-P 110 mm	0.95	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
142	PVC-P 110 mm	1.28	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
143	PVC-P 110 mm	31.57	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
144	PVC-P 110 mm	0.88	110 mm	PVC-P	2017	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERV
1	Válvula de control	VC_TJ #1	110 mm	Bronce	758755.24	9850449.07	3327.10	2012	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_TJ #2	110 mm	Bronce	758886.34	9850553.88	3312.88	2002	Regular	Inicio de red segundo Tanque de reserva
3	Válvula de control	VC_TJ #3	110 mm	Bronce	758948.93	9850580.32	3303.65	2017	Bueno	
4	Válvula de control	VC_TJ #4	63 mm	Bronce	758948.48	9850573.07	3303.83	2017	Bueno	
5	Válvula de control	VC_TJ #5	63 mm	Bronce	758922.27	9850483.19	3303.74	2017	Bueno	Cerrada - Compartida con Red San Isidro - La Dolorosa
6	Válvula de control	VC_TJ #6	63 mm	Bronce	758927.13	9850491.21	3303.96	2017	Bueno	Cerrada - Compartida con Red San Isidro - La Dolorosa
7	Válvula de control	VC_TJ #7	110 mm	Bronce	759017.17	9850620.22	3289.53	2017	Bueno	
8	Válvula de control	VC_TJ #8	110 mm	Bronce	759020.37	9850628.25	3289.83	2017	Bueno	
9	Válvula de control	VC_TJ #9	63 mm	Bronce	759073.77	9850293.07	3276.82	2017	Bueno	Cerrada - Compartida con Red San Isidro - La Dolorosa
10	Válvula de control	VC_TJ #10	63 mm	Bronce	759052.39	9850662.88	3284.56	2017	Bueno	

11	Válvula de control	VC_TJ #11	63 mm	Bronce	759052.01	9850663.14	3284.56	2017	Bueno	
12	Válvula de control	VC_TJ #12	63 mm	Bronce	758895.33	9850937.49	3287.05	2017	Bueno	
13	Válvula de control	VC_TJ #13	40 mm	Bronce	759727.80	9851870.24	3197.38	2017	Bueno	
14	Válvula reguladora de presión	VRP_TJ #1	63 mm	Bronce	759310.10	9851093.18	3246.69	2017	Bueno	
15	Válvula de aire	VA_TJ #1	3/4 plg	HG/PVC	758757.20	9850451.89	3327.10	2017	Bueno	
16	Válvula de aire	VA_TJ #2	1/2 plg	HG/PVC	759105.70	9850837.73	3266.47	2017	Bueno	
17	Válvula de desfogue	VD_TJ #1	63 mm	Bronce/PVC-P	759354.20	9851344.53	3226.65	2017	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERV
1	Codo 45°	CODO 45°_TJ #1	63 mm	PVC-P	759034.70	9850600.46	3265.50	2017	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_TJ #2	63 mm	PVC-P	759052.18	9850669.70	3283.56	2017	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_TJ #3	63 mm	PVC-P	759115.96	9850765.17	3272.50	2017	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_TJ #4	63 mm	PVC-P	759577.49	9851750.13	3200.45	2017	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_TJ #5	63 mm	PVC-P	759625.74	9851759.88	3209.56	2017	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_TJ #1	110 mm	PVC-P	758754.68	9850450.22	3327.10	2017	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_TJ #2	63 mm	PVC-P	759087.16	9850292.88	3276.78	2017	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_TJ #3	63 mm	PVC-P	759150.48	9850331.16	3267.85	2017	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_TJ #4	63 mm	PVC-P	759169.58	9850260.55	3273.93	2017	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_TJ #5	63 mm	PVC-P	759267.47	9850286.45	3266.63	2017	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_TJ #6	63 mm	PVC-P	759127.39	9850778.02	3272.41	2017	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_TJ #7	63 mm	PVC-P	759098.42	9850874.82	3264.95	2017	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_TJ #8	63 mm	PVC-P	759182.05	9850892.51	3264.04	2017	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_TJ #9	63 mm	PVC-P	759389.93	9851116.40	3238.95	2017	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_TJ #10	63 mm	PVC-P	759328.23	9851476.95	3233.52	2017	Bueno	
16	Codo 90°	CODO 90°_TJ #11	63 mm	PVC-P	759413.51	9851497.03	3230.89	2017	Bueno	
17	Codo 90°	CODO 90°_TJ #12	63 mm	PVC-P	759436.39	9851464.14	3227.54	2017	Bueno	
18	Yee	YEE_TJ #1	110 mm	PVC-P	759051.99	9850662.45	3284.56	2017	Bueno	
19	Tapón	TAPON_TJ #1	63 mm	PVC-P	759245.59	9850649.24	3261.32	2017	Bueno	
20	Tapón	TAPON_TJ #2	63 mm	PVC-P	759246.57	9850642.22	3262.09	2017	Bueno	
21	Tapón	TAPON_TJ #3	63 mm	PVC-P	759266.65	9850569.13	3256.48	2017	Bueno	
22	Tapón	TAPON_TJ #4	63 mm	PVC-P	759270.33	9850562.15	3255.35	2017	Bueno	
23	Tapón	TAPON_TJ #5	63 mm	PVC-P	759309.11	9850406.54	3249.08	2017	Bueno	
24	Tapón	TAPON_TJ #6	63 mm	PVC-P	759313.00	9850399.35	3249.34	2017	Bueno	
25	Tapón	TAPON_TJ #7	63 mm	PVC-P	759221.87	9850726.53	3263.78	2017	Bueno	
26	Tapón	TAPON_TJ #8	63 mm	PVC-P	759224.28	9850720.14	3264.15	2017	Bueno	
27	Tapón	TAPON_TJ #9	63 mm	PVC-P	759124.30	9850764.70	3271.23	2017	Bueno	
28	Tapón	TAPON_TJ #10	63 mm	PVC-P	759202.86	9850801.83	3269.19	2017	Bueno	
29	Tapón	TAPON_TJ #11	32 mm	PVC-P	758897.44	9850931.62	3286.92	2017	Bueno	
30	Tapón	TAPON_TJ #12	63 mm	PVC-P	758828.24	9850942.18	3290.18	2017	Bueno	

31	Tapón	TAPON_TJ #13	32 mm	PVC-P	759259.49	9851380.40	3240.08	2017	Bueno	
32	Tapón	TAPON_TJ #14	63 mm	PVC-P	759354.17	9851421.13	3220.11	2017	Bueno	
33	Tapón	TAPON_TJ #15	40 mm	PVC-P	759741.65	9851956.75	3187.12	2017	Bueno	
34	Tapón	TAPON_TJ #16	63 mm	PVC-P	759787.09	9851516.61	3206.95	2017	Bueno	
35	Tee	TEE_TJ #1	110 mm	PVC-P	758895.52	9850542.11	3306.40	2017	Bueno	Circuito de red (Tisaleo Centro - Tisaleo Centro - San Juan)
36	Tee	TEE_TJ #2	63 mm	PVC-P	758922.83	9850496.47	3303.38	2017	Bueno	
37	Tee	TEE_TJ #3	63 mm	PVC-P	758928.01	9850502.64	3304.64	2017	Bueno	
38	Tee	TEE_TJ #4	110 mm	PVC-P	759014.83	9850624.31	3292.72	2017	Bueno	
39	Tee	TEE_TJ #5	110 mm	PVC-P	759020.29	9850628.40	3290.44	2017	Bueno	
40	Tee	TEE_TJ #6	63 mm	PVC-P	759021.72	9850601.86	3288.24	2017	Bueno	
41	Tee	TEE_TJ #7	63 mm	PVC-P	759018.92	9850590.90	3288.15	2017	Bueno	
42	Tee	TEE_TJ #8	63 mm	PVC-P	759030.20	9850605.41	3288.04	2017	Bueno	
43	Tee	TEE_TJ #9	63 mm	PVC-P	759028.61	9850602.29	3288.04	2017	Bueno	
44	Tee	TEE_TJ #10	63 mm	PVC-P	759025.83	9850591.46	3286.73	2017	Bueno	
45	Tee	TEE_TJ #11	63 mm	PVC-P	759025.45	9850591.42	3287.82	2017	Bueno	
46	Tee	TEE_TJ #12	63 mm	PVC-P	759085.43	9850612.07	3276.32	2017	Bueno	
47	Tee	TEE_TJ #13	63 mm	PVC-P	759079.91	9850604.02	3277.54	2017	Bueno	
48	Tee	TEE_TJ #14	63 mm	PVC-P	759088.00	9850605.64	3275.93	2017	Bueno	
49	Tee	TEE_TJ #15	63 mm	PVC-P	759087.40	9850605.49	3276.70	2017	Bueno	
50	Tee	TEE_TJ #16	63 mm	PVC-P	759162.18	9850630.05	3268.65	2017	Bueno	
51	Tee	TEE_TJ #17	63 mm	PVC-P	759162.40	9850630.09	3267.96	2017	Bueno	
52	Tee	TEE_TJ #18	63 mm	PVC-P	759169.93	9850631.79	3267.56	2017	Bueno	
53	Tee	TEE_TJ #19	63 mm	PVC-P	759170.27	9850631.87	3266.96	2017	Bueno	
54	Tee	TEE_TJ #20	63 mm	PVC-P	759164.12	9850622.04	3268.45	2017	Bueno	
55	Tee	TEE_TJ #21	63 mm	PVC-P	759164.42	9850622.12	3267.86	2017	Bueno	
56	Tee	TEE_TJ #22	63 mm	PVC-P	759172.21	9850624.12	3267.36	2017	Bueno	
57	Tee	TEE_TJ #23	63 mm	PVC-P	759172.48	9850624.18	3266.86	2017	Bueno	
58	Tee	TEE_TJ #24	63 mm	PVC-P	759018.83	9850510.76	3285.11	2017	Bueno	
59	Tee	TEE_TJ #25	63 mm	PVC-P	759019.32	9850510.83	3284.99	2017	Bueno	
60	Tee	TEE_TJ #26	63 mm	PVC-P	759024.95	9850511.89	3284.19	2017	Bueno	
61	Tee	TEE_TJ #27	63 mm	PVC-P	759025.63	9850512.05	3283.98	2017	Bueno	
62	Tee	TEE_TJ #28	63 mm	PVC-P	759020.80	9850503.91	3283.61	2017	Bueno	
63	Tee	TEE_TJ #29	63 mm	PVC-P	759021.28	9850503.98	3283.68	2017	Bueno	
64	Tee	TEE_TJ #30	63 mm	PVC-P	759027.86	9850505.19	3282.78	2017	Bueno	
65	Tee	TEE_TJ #31	63 mm	PVC-P	759027.19	9850505.04	3282.78	2017	Bueno	
66	Tee	TEE_TJ #32	63 mm	PVC-P	759100.71	9850530.84	3272.65	2017	Bueno	
67	Tee	TEE_TJ #33	63 mm	PVC-P	759101.03	9850530.91	3272.29	2017	Bueno	
68	Tee	TEE_TJ #34	63 mm	PVC-P	759108.17	9850532.33	3269.76	2017	Bueno	
69	Tee	TEE_TJ #35	63 mm	PVC-P	759108.42	9850532.39	3270.69	2017	Bueno	
70	Tee	TEE_TJ #36	63 mm	PVC-P	759103.08	9850522.97	3271.58	2017	Bueno	
71	Tee	TEE_TJ #37	63 mm	PVC-P	759103.52	9850523.06	3271.29	2017	Bueno	
72	Tee	TEE_TJ #38	63 mm	PVC-P	759110.19	9850524.38	3269.67	2017	Bueno	
73	Tee	TEE_TJ #39	63 mm	PVC-P	759110.47	9850524.43	3269.54	2017	Bueno	
74	Tee	TEE_TJ #40	63 mm	PVC-P	759183.05	9850549.24	3265.65	2017	Bueno	

75	Tee	TEE_TJ #41	63 mm	PVC-P	759183.33	9850549.29	3265.19	2017	Bueno	
76	Tee	TEE_TJ #42	63 mm	PVC-P	759191.11	9850550.94	3263.09	2017	Bueno	
77	Tee	TEE_TJ #43	63 mm	PVC-P	759191.53	9850551.04	3262.95	2017	Bueno	
78	Tee	TEE_TJ #44	63 mm	PVC-P	759185.38	9850542.11	3266.02	2017	Bueno	
79	Tee	TEE_TJ #45	63 mm	PVC-P	759186.34	9850542.31	3265.27	2017	Bueno	
80	Tee	TEE_TJ #46	63 mm	PVC-P	759193.65	9850543.79	3264.09	2017	Bueno	
81	Tee	TEE_TJ #47	63 mm	PVC-P	759193.95	9850543.86	3263.61	2017	Bueno	
82	Tee	TEE_TJ #48	63 mm	PVC-P	759076.78	9850295.10	3276.75	2017	Bueno	
83	Tee	TEE_TJ #49	63 mm	PVC-P	759083.85	9850298.93	3276.14	2017	Bueno	
84	Tee	TEE_TJ #50	63 mm	PVC-P	759157.99	9850332.69	3267.67	2017	Bueno	
85	Tee	TEE_TJ #51	63 mm	PVC-P	759159.99	9850325.15	3265.77	2017	Bueno	
86	Tee	TEE_TJ #52	63 mm	PVC-P	759143.14	9850320.86	3269.45	2017	Bueno	
87	Tee	TEE_TJ #53	63 mm	PVC-P	759238.41	9850356.96	3258.68	2017	Bueno	
88	Tee	TEE_TJ #54	63 mm	PVC-P	759245.41	9850360.85	3257.85	2017	Bueno	
89	Tee	TEE_TJ #55	63 mm	PVC-P	759242.34	9850349.66	3257.89	2017	Bueno	
90	Tee	TEE_TJ #56	63 mm	PVC-P	759249.49	9850353.03	3258.61	2017	Bueno	
91	Tee	TEE_TJ #57	63 mm	PVC-P	759151.61	9850711.24	3270.19	2017	Bueno	
92	Tee	TEE_TJ #58	63 mm	PVC-P	759145.92	9850702.94	3271.40	2017	Bueno	
93	Tee	TEE_TJ #59	63 mm	PVC-P	759146.20	9850703.01	3271.39	2017	Bueno	
94	Tee	TEE_TJ #60	63 mm	PVC-P	759152.88	9850704.79	3271.30	2017	Bueno	
95	Tee	TEE_TJ #61	63 mm	PVC-P	759153.10	9850704.84	3270.39	2017	Bueno	
96	Tee	TEE_TJ #62	63 mm	PVC-P	759098.70	9850873.10	3265.50	2017	Bueno	
97	Tee	TEE_TJ #63	63 mm	PVC-P	758895.85	9850937.54	3286.65	2017	Bueno	
98	Tee	TEE_TJ #64	63 mm	PVC-P	759427.91	9851466.57	3227.54	2017	Bueno	
99	Tee	TEE_TJ #65	63 mm	PVC-P	759646.07	9851740.22	3212.46	2017	Bueno	
100	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TJ #1	110 x 63 mm	PVC-P	758942.98	9850576.22	3304.36	2017	Bueno	
101	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TJ #2	110 x 63 mm	PVC-P	758947.90	9850579.56	3303.99	2017	Bueno	
102	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TJ #3	63 x 32 mm	PVC-P	759346.13	9851391.89	3229.50	2017	Bueno	
103	Reductor	REDUCTOR_TJ #1	110 x 63 mm	PVC-P	759017.17	9850620.22	3289.53	2017	Bueno	
104	Reductor	REDUCTOR_TJ #2	110 x 63 mm	PVC-P	759020.37	9850628.25	3289.83	2017	Bueno	
105	Reductor	REDUCTOR_TJ #3	110 x 63 mm	PVC-P	759051.99	9850662.45	3284.56	2017	Bueno	
106	Reductor	REDUCTOR_TJ #4	110 x 63 mm	PVC-P	759051.99	9850662.45	3284.56	2017	Bueno	
107	Reductor	REDUCTOR_TJ #5	63 x 32 mm	PVC-P	758895.85	9850937.54	3286.65	2017	Bueno	
108	Reductor	REDUCTOR_TJ #6	63 x 40 mm	PVC-P	759646.07	9851740.22	3212.46	2017	Bueno	

2. RED DE DISTRIBUCIÓN TISALEO CENTRO - SAN DIEGO - ALOBAMBA

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	166.41	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
2	PVC-P 63 mm	121.6	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
3	PVC-P 110 mm	11.75	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
4	PVC-P 110 mm	4.24	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
5	PVC-P 110 mm	7.51	110 mm	PVC-P	2017	Bueno

6	PVC-P 110 mm	208.82	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
7	PVC-P 90 mm	148.63	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
8	PVC-P 90 mm	46.29	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
9	PVC-P 90 mm	78.82	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
10	PVC-P 90 mm	82.74	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
11	PVC-P 90 mm	88.07	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
12	PVC-P 90 mm	83.7	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
13	PVC-P 63 mm	96.73	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
14	PVC-P 63 mm	6.04	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
15	PVC-P 63 mm	411.48	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
16	PVC-P 63 mm	184	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
17	PVC-P 63 mm	172.02	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
18	PVC-P 63 mm	1.3	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
19	PVC-P 63 mm	6.76	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
20	PVC-P 63 mm	79.95	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
21	PVC-P 63 mm	83.75	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
22	PVC-P 63 mm	83.44	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
23	PVC-P 63 mm	98.92	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
24	PVC-P 63 mm	77.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
25	PVC-P 63 mm	7.54	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
26	PVC-P 63 mm	0.37	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
27	PVC-P 63 mm	77.72	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
28	PVC-P 63 mm	77.61	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
29	PVC-P 63 mm	6.55	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
30	PVC-P 63 mm	79.76	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
31	PVC-P 63 mm	72.75	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
32	PVC-P 63 mm	6.22	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
33	PVC-P 63 mm	42.3	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
34	PVC-P 63 mm	69.72	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
35	PVC-P 63 mm	6.31	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
36	PVC-P 63 mm	8.65	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
37	PVC-P 63 mm	4.24	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
38	PVC-P 63 mm	5.59	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
39	PVC-P 63 mm	28.48	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
40	PVC-P 63 mm	51.77	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
41	PVC-P 63 mm	1.19	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
42	PVC-P 63 mm	82.94	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
43	PVC-P 63 mm	3.77	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
44	PVC-P 63 mm	80.13	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
45	PVC-P 63 mm	0.59	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
46	PVC-P 63 mm	80.76	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
47	PVC-P 63 mm	1.84	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
48	PVC-P 63 mm	83.1	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
49	PVC-P 63 mm	72.92	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
50	PVC-P 63 mm	29.67	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

51	PVC-P 63 mm	0.55	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
52	PVC-P 63 mm	5.44	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
53	PVC-P 63 mm	77.9	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
54	PVC-P 63 mm	86.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
55	PVC-P 63 mm	92	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
56	PVC-P 63 mm	91.45	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
57	PVC-P 90 mm	90.04	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
58	PVC-P 63 mm	74.34	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
59	PVC-P 63 mm	196.05	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
60	PVC-P 63 mm	28.33	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
61	PVC-P 63 mm	134.64	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
62	PVC-P 63 mm	8.86	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
63	PVC-P 63 mm	7.91	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
64	PVC-P 63 mm	38.94	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
65	PVC-P 63 mm	19.16	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
66	PVC-P 63 mm	107.78	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
67	PVC-P 63 mm	6.4	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
68	PVC-P 32 mm	157.38	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
69	PVC-P 63 mm	75.28	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
70	PVC-P 63 mm	73.15	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
71	PVC-P 63 mm	9.79	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
72	PVC-P 63 mm	81.91	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
73	PVC-P 63 mm	0.84	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
74	PVC-P 90 mm	92.6	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
75	PVC-P 90 mm	65.65	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
76	PVC-P 90 mm	76.17	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
77	PVC-P 90 mm	1.77	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
78	PVC-P 90 mm	76.06	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
79	PVC-P 90 mm	3.74	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
80	PVC-P 90 mm	92.44	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
81	PVC-P 63 mm	92.86	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
82	PVC-P 63 mm	76.28	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
83	PVC-P 63 mm	50.46	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
84	PVC-P 63 mm	20.16	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
85	PVC-P 63 mm	38.7	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
86	PVC-P 63 mm	84.12	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
87	PVC-P 63 mm	100.4	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
88	PVC-P 63 mm	19.79	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
89	PVC-P 63 mm	39.52	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
90	PVC-P 63 mm	93.49	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
91	PVC-P 63 mm	0.31	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
92	PVC-P 63 mm	87.06	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
93	PVC-P 32 mm	141.26	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
94	PVC-P 32 mm	289.15	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
95	PVC-P 32 mm	154.91	32 mm	PVC-P	2017	Bueno

96	PVC-P 50 mm	12.01	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
97	PVC-P 50 mm	60.38	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
98	PVC-P 50 mm	1.15	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
99	PVC-P 25 mm	128.64	25 mm	PVC-P	2017	Bueno
100	PVC-P 63 mm	78.92	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
101	PVC-P 63 mm	89.94	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
102	PVC-P 63 mm	0.99	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
103	PVC-P 63 mm	72.88	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
104	PVC-P 63 mm	1.63	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
105	PVC-P 63 mm	87.44	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
106	PVC-P 63 mm	1.61	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
107	PVC-P 63 mm	32.67	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
108	PVC-P 63 mm	52.96	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
109	PVC-P 63 mm	1.32	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
110	PVC-P 63 mm	71.07	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
111	PVC-P 63 mm	62.18	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
112	PVC-P 63 mm	91.66	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
113	PVC-P 63 mm	48.53	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
114	PVC-P 63 mm	159.34	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
115	PVC-P 63 mm	168.02	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
116	PVC-P 63 mm	613.46	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
117	PVC-P 63 mm	0.77	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
118	PVC-P 63 mm	29.9	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
119	PVC-P 63 mm	536.8	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
120	PVC-P 63 mm	3.61	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
121	PVC-P 63 mm	120.96	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
122	PVC-P 63 mm	83.08	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
123	PVC-P 63 mm	8.59	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
124	PVC-P 63 mm	0.83	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
125	PVC-P 63 mm	128.77	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
126	PVC-P 63 mm	157.53	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
127	PVC-P 32 mm	163.37	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
128	PVC-P 32 mm	143.15	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
129	PVC-P 63 mm	0.96	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
130	PVC-P 63 mm	3.02	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
131	PVC-P 63 mm	0.38	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
132	PVC-P 50 mm	105.73	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
133	PVC-P 63 mm	117.48	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
134	PVC-P 50 mm	9.75	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
135	PVC-P 50 mm	69.54	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
136	PVC-P 50 mm	38.11	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
137	PVC-P 50 mm	47.14	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
138	PVC-P 50 mm	40.01	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
139	PVC-P 50 mm	0.75	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
140	PVC-P 50 mm	69.15	50 mm	PVC-P	2017	Bueno

141	PVC-P 50 mm	82.81	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
142	PVC-P 50 mm	52.05	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
143	PVC-P 63 mm	3.62	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
144	PVC-P 63 mm	81.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
145	PVC-P 63 mm	160.27	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
146	PVC-P 63 mm	7.86	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
147	PVC-P 63 mm	108.31	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
148	PVC-P 63 mm	267.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
149	PVC-P 63 mm	110	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
150	PVC-P 63 mm	1.87	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
151	PVC-P 63 mm	9.98	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
152	PVC-P 63 mm	161.8	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
153	PVC-P 63 mm	9.99	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
154	PVC-P 63 mm	48.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
155	PVC-P 63 mm	4.2	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
156	PVC-P 63 mm	26.92	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
157	PVC-P 63 mm	42.61	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
158	PVC-P 63 mm	22.35	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
159	PVC-P 63 mm	3.58	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
160	PVC-P 63 mm	99.59	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
161	PVC-P 63 mm	59.07	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
162	PVC-P 63 mm	50.83	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
163	PVC-P 63 mm	120.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
164	PVC-P 63 mm	54.02	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
165	PVC-P 32 mm	97.22	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
166	PVC-P 63 mm	163.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
167	PVC-P 63 mm	72	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
168	PVC-P 63 mm	12.76	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
169	PVC-P 63 mm	986.38	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
170	PVC-P 63 mm	525.73	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
171	PVC-P 63 mm	100.58	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
172	PVC-P 63 mm	18.38	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
173	PVC-P 63 mm	70.9	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
174	PVC-P 63 mm	11.8	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
175	PVC-P 63 mm	8.21	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
176	PVC-P 63 mm	67.34	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
177	PVC-P 63 mm	5.98	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
178	PVC-P 63 mm	7.33	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
179	PVC-P 63 mm	80.46	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
180	PVC-P 63 mm	4.49	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
181	PVC-P 63 mm	628.21	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
182	PVC-P 63 mm	35.5	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
183	PVC-P 63 mm	35.13	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
184	PVC-P 63 mm	156.47	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
185	PVC-P 63 mm	142.79	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

186	PVC-P 63 mm	5.22	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
187	PVC-P 63 mm	608.79	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
188	PVC-P 63 mm	5.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
189	PVC-P 63 mm	844.46	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
190	PVC-P 63 mm	1.01	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
191	PVC-P 63 mm	5.74	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
192	PVC-P 63 mm	174.98	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
193	PVC-P 63 mm	144.19	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
194	PVC-P 63 mm	1.87	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
195	PVC-P 63 mm	7.55	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
196	PVC-P 110 mm	0.77	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
197	PVC-P 110 mm	0.77	110 mm	PVC-P	2017	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERV
1	Válvula de control	VC_TU #1	110 mm	Hierro dúctil	758886.18	9850553.76	3312.88	2002	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_TU #2	110 mm	Bronce	759055.06	9850662.88	3284.46	2017	Bueno	
3	Válvula de control	VC_TU #3	63 mm	Bronce	759292.21	9850824.81	3259.62	2017	Bueno	
4	Válvula de control	VC_TU #4	63 mm	Bronce	759375.40	9850842.15	3254.98	2017	Bueno	
5	Válvula de control	VC_TU #5	63 mm	Bronce	759500.58	9851076.74	3232.41	2017	Bueno	
6	Válvula de control	VC_TU #6	63 mm	Bronce	759225.32	9851073.24	3255.55	2017	Bueno	
7	Válvula de control	VC_TU #7	63 mm	Bronce	759302.47	9850744.62	3259.84	2017	Bueno	
8	Válvula de control	VC_TU #8	63 mm	Bronce	759318.29	9850738.74	3259.59	2017	Bueno	
9	Válvula de control	VC_TU #9	63 mm	Bronce	759397.04	9850767.63	3255.16	2017	Bueno	
10	Válvula de control	VC_TU #10	63 mm	Bronce	759649.82	9850817.68	3226.06	2017	Bueno	
11	Válvula de control	VC_TU #11	63 mm	Bronce	760221.61	9851082.20	3172.20	2017	Bueno	
12	Válvula de control	VC_TU #12	63 mm	Bronce	759397.56	9850456.68	3241.16	2017	Bueno	
13	Válvula de control	VC_TU #13	32 mm	Bronce	759856.27	9850226.48	3211.59	2017	Bueno	
14	Válvula de control	VC_TU #14	50 mm	Bronce	759575.57	9850466.58	3234.81	2017	Bueno	
15	Válvula de control	VC_TU #15	63 mm	Bronce	759665.87	9850729.27	3229.53	2017	Bueno	
16	Válvula de control	VC_TU #16	63 mm	Bronce	759781.75	9850749.06	3219.71	2017	Bueno	
17	Válvula de control	VC_TU #17	63 mm	Bronce	760240.47	9851078.45	3169.16	2017	Bueno	
18	Válvula de control	VC_TU #18	63 mm	Bronce	760240.91	9851079.29	3169.71	2017	Bueno	
19	Válvula de control	VC_TU #19	63 mm	Bronce	759732.60	9850585.61	3216.06	2017	Bueno	
20	Válvula reguladora de presión	VRP_TU #1	63 mm	Bronce	759487.28	9850789.64	3255.09	2017	Bueno	
21	Válvula reguladora de presión	VRP_TU #2	63 mm	Bronce	760212.69	9851067.27	3235.88	2017	Bueno	
22	Válvula reguladora de presión	VRP_TU #3	63 mm	Bronce	760916.90	9851098.82	3216.55	2017	Regular	Fuera de servicio
23	Válvula de desfogue	VD_TU #1	63 mm	Bronce/PVC-P	759222.25	9851081.54	3220.42	2017	Bueno	Forma similar a boca de fuego
24	Válvula de desfogue	VD_TU #2	63 mm	Bronce/PVC-P	759175.09	9851233.21	3107.89	2017	Bueno	Forma similar a boca de fuego
25	Válvula de desfogue	VD_TU #3	63 mm	Bronce/PVC-P	759734.55	9850591.00	3105.52	2017	Bueno	Forma similar a boca de fuego
26	Válvula de desfogue	VD_TU #4	50 mm	Bronce/PVC-P	759714.18	9850749.58	3243.15	2017	Bueno	Forma similar a boca de fuego
27	Válvula de desfogue	VD_TU #5	63 mm	Bronce/PVC-P	761119.37	9851465.46	3169.92	2017	Bueno	Forma similar a boca de fuego
28	Válvula de desfogue	VD_TU #6	63 mm	Bronce/PVC-P	761097.23	9851444.27	3098.33	2017	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ Tabla de atributos de piezas especiales

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_TU #1	110 mm	PVC-P	758879.04	9850543.35	3309.09	2017	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_TU #2	110 mm	PVC-P	758885.91	9850542.54	3306.20	2017	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_TU #3	90 mm	PVC-P	759088.44	9850694.27	3280.13	2017	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_TU #4	63 mm	PVC-P	759181.05	9851235.41	3236.57	2017	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_TU #5	63 mm	PVC-P	759598.85	9851034.10	3225.93	2017	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_TU #6	63 mm	PVC-P	759600.63	9851037.90	3225.88	2017	Bueno	
7	Codo 45°	CODO 45°_TU #7	63 mm	PVC-P	759663.34	9851078.12	3220.75	2017	Bueno	
8	Codo 45°	CODO 45°_TU #8	63 mm	PVC-P	759665.06	9851081.03	3219.55	2017	Bueno	
9	Codo 45°	CODO 45°_TU #9	63 mm	PVC-P	759559.23	9850565.30	3228.34	2017	Bueno	
10	Codo 45°	CODO 45°_TU #10	63 mm	PVC-P	759783.60	9850751.14	3219.31	2017	Bueno	
11	Codo 45°	CODO 45°_TU #11	63 mm	PVC-P	759781.65	9850749.28	3220.65	2017	Bueno	
12	Codo 45°	CODO 45°_TU #12	63 mm	PVC-P	761111.38	9850929.95	3098.33	2017	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_TU #1	110 mm	PVC-P	758886.65	9850553.15	3312.88	2017	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_TU #2	110 mm	PVC-P	758878.15	9850545.05	3312.88	2017	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_TU #3	63 mm	PVC-P	759296.05	9850824.95	3259.50	2017	Bueno	
16	Codo 90°	CODO 90°_TU #4	90 mm	PVC-P	759157.05	9851038.43	3254.91	2017	Bueno	
17	Codo 90°	CODO 90°_TU #5	90 mm	PVC-P	759302.04	9851087.89	3246.68	2017	Bueno	
18	Codo 90°	CODO 90°_TU #6	63 mm	PVC-P	759321.06	9850730.56	3259.14	2017	Bueno	
19	Codo 90°	CODO 90°_TU #7	63 mm	PVC-P	759314.87	9850729.34	3259.14	2017	Bueno	
20	Codo 90°	CODO 90°_TU #8	50 mm	PVC-P	759573.89	9850800.51	3232.70	2017	Bueno	
21	Codo 90°	CODO 90°_TU #9	50 mm	PVC-P	759694.89	9850830.11	3220.05	2017	Bueno	
22	Codo 90°	CODO 90°_TU #10	63 mm	PVC-P	759601.59	9850984.94	3225.88	2017	Bueno	
23	Codo 90°	CODO 90°_TU #11	63 mm	PVC-P	759611.11	9850987.28	3227.78	2017	Bueno	
24	Codo 90°	CODO 90°_TU #12	63 mm	PVC-P	759667.52	9851056.26	3222.74	2017	Bueno	
25	Codo 90°	CODO 90°_TU #13	63 mm	PVC-P	759318.30	9850402.79	3248.53	2017	Bueno	
26	Codo 90°	CODO 90°_TU #14	63 mm	PVC-P	759394.52	9850461.90	3241.28	2017	Bueno	
27	Codo 90°	CODO 90°_TU #15	32 mm	PVC-P	759700.02	9850410.15	3236.53	2017	Bueno	
28	Codo 90°	CODO 90°_TU #16	50 mm	PVC-P	759633.62	9850483.12	3233.29	2017	Bueno	
29	Codo 90°	CODO 90°_TU #17	50 mm	PVC-P	759631.04	9850494.81	3232.38	2017	Bueno	
30	Codo 90°	CODO 90°_TU #18	63 mm	PVC-P	759576.30	9850716.89	3233.63	2017	Bueno	
31	Codo 90°	CODO 90°_TU #19	63 mm	PVC-P	759559.55	9850578.54	3228.20	2017	Bueno	
32	Codo 90°	CODO 90°_TU #20	63 mm	PVC-P	759731.59	9850585.75	3216.15	2017	Bueno	
33	Codo 90°	CODO 90°_TU #21	63 mm	PVC-P	760334.95	9850993.18	3132.03	2017	Bueno	
34	Codo 90°	CODO 90°_TU #22	63 mm	PVC-P	760331.17	9850997.08	3132.03	2017	Bueno	
35	Codo 90°	CODO 90°_TU #23	63 mm	PVC-P	760921.56	9851098.68	3096.00	2017	Bueno	
36	Codo 90°	CODO 90°_TU #24	63 mm	PVC-P	760941.19	9850959.13	3073.00	2017	Bueno	
37	Codo 90°	CODO 90°_TU #25	63 mm	PVC-P	761097.33	9850965.39	3066.00	2017	Bueno	
38	Codo 90°	CODO 90°_TU #26	63 mm	PVC-P	761102.37	9850930.68	3064.00	2017	Bueno	
39	Tapón	TAPON_TU #1	63 mm	PVC-P	759527.31	9850883.49	3234.37	2017	Bueno	
40	Tapón	TAPON_TU #2	63 mm	PVC-P	759122.84	9850866.36	3266.79	2017	Bueno	
41	Tapón	TAPON_TU #3	63 mm	PVC-P	759596.14	9850990.88	3229.81	2017	Bueno	
42	Tapón	TAPON_TU #4	63 mm	PVC-P	759594.27	9851133.73	3223.83	2017	Bueno	

43	Tapón	TAPON_TU #5	63 mm	PVC-P	759491.00	9851341.94	3222.60	2017	Bueno	
44	Tapón	TAPON_TU #6	32 mm	PVC-P	759028.32	9851218.67	3250.47	2017	Bueno	
45	Tapón	TAPON_TU #7	63 mm	PVC-P	759228.16	9851332.31	3239.08	2017	Bueno	
46	Tapón	TAPON_TU #8	63 mm	PVC-P	759101.10	9851416.06	3247.95	2017	Bueno	
47	Tapón	TAPON_TU #9	63 mm	PVC-P	759376.52	9851156.45	3238.63	2017	Bueno	
48	Tapón	TAPON_TU #10	63 mm	PVC-P	759232.43	9850729.00	3265.78	2017	Bueno	
49	Tapón	TAPON_TU #11	63 mm	PVC-P	759311.25	9850795.44	3260.68	2017	Bueno	
50	Tapón	TAPON_TU #12	50 mm	PVC-P	759673.20	9850677.77	3227.73	2017	Bueno	
51	Tapón	TAPON_TU #13	50 mm	PVC-P	759833.97	9850657.15	3217.27	2017	Bueno	
52	Tapón	TAPON_TU #14	63 mm	PVC-P	760329.03	9850997.89	3131.22	2017	Bueno	
53	Tapón	TAPON_TU #15	32 mm	PVC-P	760888.71	9851262.14	3142.56	2017	Bueno	
54	Tapón	TAPON_TU #16	32 mm	PVC-P	760976.47	9851240.20	3133.21	2017	Bueno	
55	Tapón	TAPON_TU #17	63 mm	PVC-P	761140.65	9851465.10	3105.52	2017	Bueno	
56	Tapón	TAPON_TU #18	50 mm	PVC-P	759625.98	9850741.55	3227.24	2017	Bueno	
57	Tapón	TAPON_TU #19	63 mm	PVC-P	759624.30	9851054.45	3226.23	2017	Bueno	
58	Tapón	TAPON_TU #20	63 mm	PVC-P	759698.80	9851233.30	3212.30	2017	Bueno	
59	Tapón	TAPON_TU #21	63 mm	PVC-P	759825.39	9851100.29	3199.68	2017	Bueno	
60	Tapón	TAPON_TU #22	32 mm	PVC-P	759923.87	9851237.49	3190.53	2017	Bueno	
61	Tapón	TAPON_TU #23	63 mm	PVC-P	759569.26	9850715.88	3233.44	2017	Bueno	
62	Tapón	TAPON_TU #24	63 mm	PVC-P	759396.35	9850126.81	3218.38	2017	Bueno	
63	Tapón	TAPON_TU #25	63 mm	PVC-P	759510.91	9850349.60	3235.10	2017	Bueno	
64	Tapón	TAPON_TU #26	32 mm	PVC-P	759986.36	9850276.69	3180.42	2017	Bueno	
65	Tapón	TAPON_TU #27	25 mm	PVC-P	759753.31	9850533.91	3224.03	2017	Bueno	
66	Tee	TEE_TU #1	90 mm	PVC-P	759231.09	9850728.90	3265.78	2017	Bueno	
67	Tee	TEE_TU #2	63 mm	PVC-P	759291.83	9850825.93	3259.62	2017	Bueno	
68	Tee	TEE_TU #3	63 mm	PVC-P	759295.52	9850826.71	3259.53	2017	Bueno	
69	Tee	TEE_TU #4	63 mm	PVC-P	759374.74	9850842.54	3255.00	2017	Bueno	
70	Tee	TEE_TU #5	63 mm	PVC-P	759375.31	9850842.69	3255.05	2017	Bueno	
71	Tee	TEE_TU #6	63 mm	PVC-P	759449.83	9850868.36	3240.61	2017	Bueno	
72	Tee	TEE_TU #7	63 mm	PVC-P	759451.92	9850861.13	3241.14	2017	Bueno	
73	Tee	TEE_TU #8	63 mm	PVC-P	759190.96	9850885.26	3263.95	2017	Bueno	
74	Tee	TEE_TU #9	63 mm	PVC-P	759192.23	9850885.62	3263.95	2017	Bueno	
75	Tee	TEE_TU #10	63 mm	PVC-P	759274.69	9850907.14	3255.91	2017	Bueno	
76	Tee	TEE_TU #11	63 mm	PVC-P	759275.27	9850907.27	3257.41	2017	Bueno	
77	Tee	TEE_TU #12	63 mm	PVC-P	759359.89	9850927.25	3248.75	2017	Bueno	
78	Tee	TEE_TU #13	63 mm	PVC-P	759360.27	9850927.31	3250.33	2017	Bueno	
79	Tee	TEE_TU #14	63 mm	PVC-P	759430.65	9850943.94	3241.30	2017	Bueno	
80	Tee	TEE_TU #15	63 mm	PVC-P	759431.59	9850944.09	3241.56	2017	Bueno	
81	Tee	TEE_TU #16	63 mm	PVC-P	759519.40	9850962.11	3234.28	2017	Bueno	
82	Tee	TEE_TU #17	63 mm	PVC-P	759517.60	9850969.74	3233.72	2017	Bueno	
83	Tee	TEE_TU #18	63 mm	PVC-P	759498.91	9851076.40	3231.64	2017	Bueno	
84	Tee	TEE_TU #19	90 mm	PVC-P	759163.99	9850973.83	3262.74	2017	Bueno	
85	Tee	TEE_TU #20	63 mm	PVC-P	759251.27	9850995.53	3258.27	2017	Bueno	
86	Tee	TEE_TU #21	63 mm	PVC-P	759251.97	9850995.70	3257.85	2017	Bueno	
87	Tee	TEE_TU #22	63 mm	PVC-P	759331.50	9851015.05	3254.73	2017	Bueno	

88	Tee	TEE_TU #23	63 mm	PVC-P	759341.07	9851017.10	3254.78	2017	Bueno	
89	Tee	TEE_TU #24	63 mm	PVC-P	759410.99	9851034.69	3242.44	2017	Bueno	
90	Tee	TEE_TU #25	90 mm	PVC-P	759229.50	9851066.46	3253.60	2017	Bueno	
91	Tee	TEE_TU #26	63 mm	PVC-P	759169.70	9851203.27	3237.76	2017	Bueno	
92	Tee	TEE_TU #27	90 mm	PVC-P	759392.25	9851108.52	3239.54	2017	Bueno	
93	Tee	TEE_TU #28	63 mm	PVC-P	759314.78	9850747.81	3260.81	2017	Bueno	
94	Tee	TEE_TU #29	63 mm	PVC-P	759316.96	9850742.68	3260.38	2017	Bueno	
95	Tee	TEE_TU #30	63 mm	PVC-P	759381.82	9850813.33	3256.25	2017	Bueno	
96	Tee	TEE_TU #31	63 mm	PVC-P	759392.88	9850766.89	3256.67	2017	Bueno	
97	Tee	TEE_TU #32	63 mm	PVC-P	759394.60	9850760.57	3256.58	2017	Bueno	
98	Tee	TEE_TU #33	63 mm	PVC-P	759474.27	9850786.81	3243.30	2017	Bueno	
99	Tee	TEE_TU #34	63 mm	PVC-P	759481.39	9850788.55	3243.26	2017	Bueno	
100	Tee	TEE_TU #35	63 mm	PVC-P	759552.25	9850805.33	3234.91	2017	Bueno	
101	Tee	TEE_TU #36	63 mm	PVC-P	759584.07	9850717.99	3237.10	2017	Bueno	
102	Tee	TEE_TU #37	63 mm	PVC-P	759665.45	9850732.87	3229.41	2017	Bueno	
103	Tee	TEE_TU #38	63 mm	PVC-P	759783.52	9850751.48	3219.15	2017	Bueno	
104	Tee	TEE_TU #39	63 mm	PVC-P	759786.79	9850752.42	3217.97	2017	Bueno	
105	Tee	TEE_TU #40	63 mm	PVC-P	760240.19	9851079.01	3169.71	2017	Bueno	
106	Tee	TEE_TU #41	63 mm	PVC-P	759560.15	9850807.11	3233.58	2017	Bueno	
107	Tee	TEE_TU #42	50 mm	PVC-P	759610.79	9850809.37	3229.26	2017	Bueno	
108	Tee	TEE_TU #43	50 mm	PVC-P	759649.64	9850818.40	3226.17	2017	Bueno	
109	Tee	TEE_TU #44	63 mm	PVC-P	759640.15	9850827.90	3231.36	2017	Bueno	
110	Tee	TEE_TU #45	63 mm	PVC-P	759626.65	9851044.76	3226.46	2017	Bueno	
111	Tee	TEE_TU #46	63 mm	PVC-P	759753.31	9851125.96	3208.91	2017	Bueno	
112	Tee	TEE_TU #47	63 mm	PVC-P	759806.30	9851150.80	3200.98	2017	Bueno	
113	Tee	TEE_TU #48	63 mm	PVC-P	759752.26	9850864.66	3221.32	2017	Bueno	
114	Tee	TEE_TU #49	63 mm	PVC-P	759331.16	9850661.54	3258.65	2017	Bueno	
115	Tee	TEE_TU #50	63 mm	PVC-P	759331.52	9850661.64	3258.65	2017	Bueno	
116	Tee	TEE_TU #51	63 mm	PVC-P	759338.88	9850663.30	3258.75	2017	Bueno	
117	Tee	TEE_TU #52	63 mm	PVC-P	759413.23	9850683.89	3254.22	2017	Bueno	
118	Tee	TEE_TU #53	63 mm	PVC-P	759509.32	9850706.22	3246.87	2017	Bueno	
119	Tee	TEE_TU #54	63 mm	PVC-P	759509.37	9850705.92	3246.84	2017	Bueno	
120	Tee	TEE_TU #55	63 mm	PVC-P	759277.68	9850563.77	3257.77	2017	Bueno	
121	Tee	TEE_TU #56	63 mm	PVC-P	759355.42	9850581.63	3252.30	2017	Bueno	
122	Tee	TEE_TU #57	63 mm	PVC-P	759361.95	9850583.37	3252.30	2017	Bueno	
123	Tee	TEE_TU #58	63 mm	PVC-P	759362.98	9850583.65	3251.56	2017	Bueno	
124	Tee	TEE_TU #59	63 mm	PVC-P	759530.32	9850616.29	3231.81	2017	Bueno	
125	Tee	TEE_TU #60	63 mm	PVC-P	759400.47	9850468.74	3240.46	2017	Bueno	
126	Tee	TEE_TU #61	63 mm	PVC-P	759519.94	9850367.29	3237.12	2017	Bueno	
127	Tee	TEE_TU #62	63 mm	PVC-P	759546.31	9850580.22	3229.82	2017	Bueno	
128	Tee	TEE_TU #63	63 mm	PVC-P	759732.83	9850591.25	3217.24	2017	Bueno	
129	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #1	90 x 63 mm	PVC-P	759210.93	9850809.10	3266.79	2017	Bueno	
130	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #2	90 x 63 mm	PVC-P	759228.08	9851065.91	3254.50	2017	Bueno	
131	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #3	90 x 63 mm	PVC-P	759157.25	9851228.51	3241.07	2017	Bueno	
132	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #4	90 x 63 mm	PVC-P	759303.30	9851084.37	3246.55	2017	Bueno	

133	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #5	63 x 50 mm	PVC-P	760784.67	9851353.61	3138.81	2017	Bueno	
134	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #6	90 x 63 mm	PVC-P	760945.63	9851400.53	3127.74	2017	Bueno	
135	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #7	63 x 32 mm	PVC-P	759571.56	9850809.98	3232.70	2017	Bueno	
136	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #8	63 x 50 mm	PVC-P	759255.45	9850644.34	3262.30	2017	Bueno	
137	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #9	63 x 32 mm	PVC-P	759551.67	9850389.38	3235.31	2017	Bueno	
138	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TU #10	63 x 32 mm	PVC-P	759574.48	9850466.47	3234.81	2017	Bueno	
139	Reductor	REDUCTOR_TU #1	110 x 90 mm	PVC-P	759055.06	9850662.88	3284.46	2017	Bueno	
140	Reductor	REDUCTOR_TU #2	88 x 63 mm	PVC-P	759190.96	9850885.26	3263.95	2018	Bueno	
141	Reductor	REDUCTOR_TU #3	89 x 63 mm	PVC-P	759192.23	9850885.62	3263.95	2019	Bueno	
142	Reductor	REDUCTOR_TU #4	90 x 63 mm	PVC-P	759251.27	9850995.53	3258.27	2017	Bueno	
143	Reductor	REDUCTOR_TU #5	63 x 32 mm	PVC-P	759132.39	9851192.36	3240.11	2017	Bueno	
144	Reductor	REDUCTOR_TU #6	90 x 63 mm	PVC-P	759392.25	9851108.52	3239.54	2017	Bueno	
145	Reductor	REDUCTOR_TU #7	90 x 63 mm	PVC-P	759392.25	9851108.52	3239.54	2017	Bueno	
146	Reductor	REDUCTOR_TU #8	63 x 50 mm	PVC-P	759665.87	9850729.27	3229.53	2017	Bueno	
147	Reductor	REDUCTOR_TU #9	63 x 50 mm	PVC-P	759781.75	9850749.06	3219.71	2017	Bueno	
148	Reductor	REDUCTOR_TU #10	63 x 32 mm	PVC-P	759851.79	9851173.43	3199.20	2017	Bueno	
149	Reductor	REDUCTOR_TU #11	90 x 63 mm	PVC-P	759277.68	9850563.77	3257.77	2017	Bueno	
150	Reductor	REDUCTOR_TU #12	50 x 25 mm	PVC-P	759631.04	9850494.81	3232.38	2017	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de bocas de fuego**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Boca de fuego	BF_TU #1	2 plg	Hierro fundido	759243.23	9850899.34	3260.03	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
2	Boca de fuego	BF_TU #2	2 plg	Hierro fundido	759306.63	9850775.10	3260.81	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
3	Boca de fuego	BF_TU #3	2 plg	Hierro fundido	759383.18	9850808.07	3256.46	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
4	Boca de fuego	BF_TU #4	2 plg	Hierro fundido	761639.70	9851208.54	3031.19	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
5	Boca de fuego	BF_TU #5	2 plg	Hierro fundido	759665.39	9850750.35	3223.49	2017	Bueno	Conecta a tubería de 50 mm
6	Boca de fuego	BF_TU #6	2 plg	Hierro fundido	759658.01	9850832.14	3230.34	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
7	Boca de fuego	BF_TU #7	2 plg	Hierro fundido	759396.07	9850754.56	3255.96	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm

3. **RED DE DISTRIBUCIÓN SAN JUAN**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	0.68	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
2	PVC-P 110 mm	20.41	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
3	PVC-P 110 mm	82.58	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
4	PVC-P 110 mm	32.93	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
5	PVC-P 110 mm	1.56	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
6	PVC-P 110 mm	314.46	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
7	PVC-P 110 mm	15.47	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
8	PVC-P 110 mm	9.71	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
9	PVC-P 63 mm	7.19	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
10	PVC-P 63 mm	5.49	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

11	PVC-P 63 mm	295.53	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
12	PVC-P 63 mm	1.25	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
13	PVC-P 63 mm	271.8	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
14	PVC-P 63 mm	4.59	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
15	PVC-P 63 mm	19.01	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
16	PVC-P 63 mm	458.88	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
17	PVC-P 63 mm	21.99	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
18	PVC-P 32 mm	132.15	32 mm	PVC-P	2017	Bueno
19	PVC-P 63 mm	15.04	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
20	PVC-P 63 mm	29.75	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
21	PVC-P 63 mm	497.19	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
22	PVC-P 63 mm	155.84	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
23	PVC-P 63 mm	9.73	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
24	PVC-P 63 mm	105.1	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
25	PVC-P 63 mm	5.74	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
26	PVC-P 63 mm	16.24	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
27	PVC-P 63 mm	178.47	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
28	PVC-P 63 mm	85.93	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
29	PVC-P 63 mm	77.03	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
30	PVC-P 63 mm	197.04	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
31	PVC-P 63 mm	111.41	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
32	PVC-P 63 mm	132.77	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
33	PVC-P 63 mm	425.02	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
34	PVC-P 63 mm	115.86	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
35	PVC-P 63 mm	163.16	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
36	PVC-P 63 mm	114.53	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
37	PVC-P 63 mm	7.39	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
38	PVC-P 63 mm	286.77	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
39	PVC-P 63 mm	120.32	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
40	PVC-P 63 mm	642.73	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
41	PVC-P 63 mm	37.81	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
42	PVC-P 63 mm	66.79	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
43	PVC-P 63 mm	5.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
44	PVC-P 63 mm	533.68	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
45	PVC-P 63 mm	218.18	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
46	PVC-P 63 mm	41.6	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
47	PVC-P 63 mm	11.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
48	PVC-P 63 mm	49.6	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
49	PVC-P 63 mm	5.39	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
50	PVC-P 50 mm	410.45	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
51	PVC-P 50 mm	0.38	50 mm	PVC-P	2017	Bueno
52	PVC-P 90 mm	76.47	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
53	PVC-P 90 mm	1.04	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
54	PVC-P 90 mm	125.3	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
55	PVC-P 90 mm	8.41	90 mm	PVC-P	2017	Bueno

56	PVC-P 90 mm	3.19	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
57	PVC-P 90 mm	12.51	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
58	PVC-P 90 mm	109.89	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
59	PVC-P 63 mm	619.76	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
60	PVC-P 63 mm	234.7	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
61	PVC-P 63 mm	183.15	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
62	PVC-P 63 mm	452.85	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
63	PVC-P 63 mm	220.96	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
64	PVC-P 63 mm	6.07	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
65	PVC-P 63 mm	3.43	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
66	PVC-P 63 mm	94.06	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
67	PVC-P 63 mm	214.4	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
68	PVC-P 63 mm	64.82	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
69	PVC-P 63 mm	1.61	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
70	PVC-P 63 mm	143.11	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
71	PVC-P 63 mm	97.38	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
72	PVC-P 63 mm	78.46	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
73	PVC-P 90 mm	206.97	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
74	PVC-P 90 mm	589.23	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
75	PVC-P 90 mm	3.05	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
76	PVC-P 63 mm	617.38	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
77	PVC-P 63 mm	248.66	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
78	PVC-P 63 mm	453.36	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
79	PVC-P 63 mm	222.46	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
80	PVC-P 63 mm	5.29	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
81	PVC-P 63 mm	3.62	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
82	PVC-P 63 mm	81.97	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
83	PVC-P 63 mm	487.81	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
84	PVC-P 63 mm	4.89	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
85	PVC-P 63 mm	99.74	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
86	PVC-P 63 mm	48.08	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
87	PVC-P 63 mm	8.11	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
88	PVC-P 63 mm	532.23	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
89	PVC-P 63 mm	68.12	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
90	PVC-P 63 mm	156.14	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
91	PVC-P 110 mm	15.06	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
92	PVC-P 110 mm	0.95	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
93	PVC-P 110 mm	1.05	110 mm	PVC-P	2017	Bueno
94	PVC-P 110 mm	1.89	110 mm	PVC-P	2017	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERV
1	Válvula de control	VC_SJ #1	110 mm	Hierro dúctil	759327.37	9851459.79	3230.16	2006	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva

2	Válvula de control	VC_SJ #2	110 mm	Bronce	759322.05	9851476.81	3230.16	2002	Regular	Inicio de red segundo Tanque de reserva
3	Válvula de control	VC_SJ #3	63 mm	Bronce	759747.01	9851512.10	3215.96	2017	Bueno	
4	Válvula de control	VC_SJ #4	63 mm	Bronce	759748.27	9851505.02	3216.03	2017	Bueno	
5	Válvula de control	VC_SJ #5	63 mm	Bronce	759997.94	9851577.17	3199.31	2017	Bueno	
6	Válvula de control	VC_SJ #6	63 mm	Bronce	760208.75	9851777.62	3183.79	2017	Bueno	
7	Válvula de control	VC_SJ #7	63 mm	Bronce	760212.58	9851777.61	3183.79	2017	Bueno	
8	Válvula de control	VC_SJ #8	50 mm	Bronce	760350.16	9851842.82	3171.60	2017	Bueno	
9	Válvula de control	VC_SJ #9	63 mm	Bronce	760194.77	9851798.82	3183.13	2017	Bueno	
10	Válvula de control	VC_SJ #10	63 mm	Bronce	760199.32	9851801.37	3183.13	2017	Bueno	
11	Válvula de control	VC_SJ #11	63 mm	Bronce	759895.71	9852172.55	3178.72	2017	Bueno	
12	Válvula de control	VC_SJ #12	63 mm	Bronce	759898.73	9852170.59	3178.72	2017	Bueno	
13	Válvula de control	VC_SJ #13	63 mm	Bronce	759429.80	9851469.09	3227.54	2017	Bueno	
14	Válvula de control	VC_SJ #14	90 mm	Bronce	759648.17	9852136.64	3175.35	2017	Bueno	
15	Válvula de control	VC_SJ #15	90 mm	Bronce	759653.77	9852229.94	3167.71	2017	Bueno	
16	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #1	63 mm	Bronce	760392.68	9851893.98	3162.97	2017	Bueno	
17	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #2	63 mm	Bronce	760397.62	9851890.76	3162.05	2017	Bueno	
18	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #3	63 mm	Bronce	760254.03	9852013.24	3161.44	2017	Bueno	
19	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #4	63 mm	Bronce	760258.46	9852009.34	3161.16	2017	Bueno	
20	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #5	63 mm	Bronce	760056.76	9852324.02	3164.56	2017	Bueno	
21	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #6	63 mm	Bronce	760059.35	9852320.60	3165.66	2017	Bueno	
22	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #7	63 mm	Bronce	759813.95	9852399.71	3161.82	2017	Bueno	
23	Válvula reguladora de presión	VRP_SJ #8	63 mm	Bronce	759818.73	9852395.84	3161.82	2017	Bueno	
24	Válvula de aire	VA_SJ #1	1 plg	HG/PVC	759691.18	9852072.43	3188.28	2017	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_SJ #1	110 mm	PVC-P	759329.26	9851459.85	3230.16	2017	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_SJ #2	110 mm	PVC-P	759336.48	9851478.60	3233.76	2017	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_SJ #3	110 mm	PVC-P	759427.20	9851467.25	3227.54	2017	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_SJ #4	110 mm	PVC-P	759435.37	9851459.55	3228.30	2017	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_SJ #5	63 mm	PVC-P	760001.73	9851606.00	3201.15	2017	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_SJ #6	63 mm	PVC-P	760146.71	9851891.85	3173.46	2017	Bueno	
7	Codo 45°	CODO 45°_SJ #7	63 mm	PVC-P	760146.92	9851901.58	3173.46	2017	Bueno	
8	Codo 45°	CODO 45°_SJ #8	63 mm	PVC-P	760435.30	9852284.40	3129.36	2017	Bueno	
9	Codo 45°	CODO 45°_SJ #9	63 mm	PVC-P	760441.25	9852385.77	3124.13	2017	Bueno	
10	Codo 45°	CODO 45°_SJ #10	90 mm	PVC-P	759643.41	9852218.23	3168.63	2017	Bueno	
11	Codo 45°	CODO 45°_SJ #11	90 mm	PVC-P	759653.75	9852212.24	3169.36	2017	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_SJ #1	110 mm	PVC-P	759416.70	9851498.29	3230.89	2017	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_SJ #2	110 mm	PVC-P	759437.64	9851444.29	3227.20	2017	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_SJ #3	63 mm	PVC-P	759743.45	9851504.80	3216.79	2017	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_SJ #4	63 mm	PVC-P	759985.31	9851591.38	3200.34	2017	Bueno	

16	Codo 90°	CODO 90°_SJ #5	63 mm	PVC-P	760206.53	9851787.09	3184.77	2017	Bueno	
17	Codo 90°	CODO 90°_SJ #6	63 mm	PVC-P	760235.82	9851743.56	3178.27	2017	Bueno	
18	Codo 90°	CODO 90°_SJ #7	63 mm	PVC-P	760202.10	9851796.37	3183.62	2017	Bueno	
19	Codo 90°	CODO 90°_SJ #8	63 mm	PVC-P	760289.66	9852152.90	3147.26	2017	Bueno	
20	Codo 90°	CODO 90°_SJ #9	63 mm	PVC-P	760675.60	9852312.16	3104.49	2017	Bueno	
21	Codo 90°	CODO 90°_SJ #10	90 mm	PVC-P	759618.81	9852014.21	3185.06	2017	Bueno	
22	Codo 90°	CODO 90°_SJ #11	63 mm	PVC-P	759741.50	9851989.26	3192.01	2017	Bueno	
23	Codo 90°	CODO 90°_SJ #12	63 mm	PVC-P	759892.24	9852168.60	3179.33	2017	Bueno	
24	Codo 90°	CODO 90°_SJ #13	63 mm	PVC-P	760306.90	9852770.87	3108.29	2017	Bueno	
25	Codo 90°	CODO 90°_SJ #14	63 mm	PVC-P	760310.38	9852764.63	3108.09	2017	Bueno	
26	Codo 90°	CODO 90°_SJ #15	63 mm	PVC-P	760821.34	9852208.49	3089.40	2017	Bueno	
27	Tapón	TAPON_SJ #1	63 mm	PVC-P	759768.67	9851999.41	3184.09	2017	Bueno	
28	Tapón	TAPON_SJ #2	32 mm	PVC-P	760217.96	9851606.82	3179.30	2017	Bueno	
29	Tapón	TAPON_SJ #3	63 mm	PVC-P	760287.85	9851653.32	3172.02	2017	Bueno	
30	Tapón	TAPON_SJ #4	50 mm	PVC-P	760571.95	9851498.84	3141.24	2017	Bueno	
31	Tapón	TAPON_SJ #5	63 mm	PVC-P	760770.50	9852264.40	3096.09	2017	Bueno	
32	Tapón	TAPON_SJ #6	63 mm	PVC-P	760774.34	9852260.29	3094.77	2017	Bueno	
33	Tapón	TAPON_SJ #7	63 mm	PVC-P	760041.11	9852066.23	3175.03	2017	Bueno	
34	Tapón	TAPON_SJ #8	63 mm	PVC-P	760113.37	9852107.93	3162.56	2017	Bueno	
35	Tapón	TAPON_SJ #9	63 mm	PVC-P	760540.72	9852473.52	3118.51	2017	Bueno	
36	Tapón	TAPON_SJ #10	63 mm	PVC-P	760700.46	9852340.57	3102.22	2017	Bueno	
37	Tapón	TAPON_SJ #11	63 mm	PVC-P	760645.29	9852382.00	3102.80	2017	Bueno	
38	Tapón	TAPON_SJ #12	63 mm	PVC-P	760651.11	9852377.63	3104.23	2017	Bueno	
39	Tapón	TAPON_SJ #13	63 mm	PVC-P	759933.71	9851919.93	3187.02	2017	Bueno	
40	Tapón	TAPON_SJ #14	63 mm	PVC-P	759791.65	9852160.23	3180.02	2017	Bueno	
41	Tapón	TAPON_SJ #15	63 mm	PVC-P	760409.56	9852604.68	3121.23	2017	Bueno	
42	Tapón	TAPON_SJ #16	63 mm	PVC-P	760411.56	9852600.81	3120.25	2017	Bueno	
43	Tapón	TAPON_SJ #17	90 mm	PVC-P	759656.33	9852337.06	3162.92	2017	Bueno	
44	Tapón	TAPON_SJ #18	63 mm	PVC-P	760744.05	9852301.63	3096.59	2017	Bueno	
45	Tee	TEE_SJ #1	110 mm	PVC-P	759336.41	9851479.23	3234.00	2017	Bueno	Circuito de red (Tanque San Juan #2 - San Juan #3)
46	Tee	TEE_SJ #2	63 mm	PVC-P	759996.97	9851576.37	3199.31	2017	Bueno	
47	Tee	TEE_SJ #3	63 mm	PVC-P	760204.24	9851784.29	3184.77	2017	Bueno	
48	Tee	TEE_SJ #4	63 mm	PVC-P	760235.10	9851737.60	3179.96	2017	Bueno	
49	Tee	TEE_SJ #5	63 mm	PVC-P	760198.33	9851792.38	3183.86	2017	Bueno	
50	Tee	TEE_SJ #6	63 mm	PVC-P	760049.20	9852052.15	3175.00	2017	Bueno	
51	Tee	TEE_SJ #7	63 mm	PVC-P	760337.42	9852092.46	3147.53	2017	Bueno	
52	Tee	TEE_SJ #8	63 mm	PVC-P	760618.59	9852346.95	3104.23	2017	Bueno	
53	Tee	TEE_SJ #9	90 mm	PVC-P	759610.59	9852015.82	3185.74	2017	Bueno	
54	Tee	TEE_SJ #10	63 mm	PVC-P	759823.00	9852103.42	3182.90	2017	Bueno	
55	Tee	TEE_SJ #11	63 mm	PVC-P	759824.33	9852104.31	3182.80	2017	Bueno	
56	Tee	TEE_SJ #12	63 mm	PVC-P	759894.65	9852166.18	3179.55	2017	Bueno	
57	Tee	TEE_SJ #13	90 mm	PVC-P	759651.65	9852227.62	3168.23	2017	Bueno	
58	Tee	TEE_SJ #14	63 mm	PVC-P	760740.09	9852297.94	3097.02	2017	Bueno	
59	Tee	TEE_SJ #15	63 mm	PVC-P	760816.69	9852205.77	3089.67	2017	Bueno	

60	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SJ #1	110 x 90 mm	PVC-P	759428.47	9851466.34	3227.54	2017	Bueno	
61	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SJ #2	110 x 63 mm	PVC-P	759742.68	9851511.92	3217.45	2017	Bueno	
62	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SJ #3	63 x 32 mm	PVC-P	760151.97	9851721.16	3185.39	2017	Bueno	
63	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SJ #4	63 x 50 mm	PVC-P	760349.90	9851843.09	3171.60	2017	Bueno	
64	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SJ #5	90 x 63 mm	PVC-P	759647.94	9852135.63	3175.25	2017	Bueno	
65	Yee	YEE_SJ #1	63 mm	PVC-P	760139.63	9851898.42	3173.46	2017	Bueno	
66	Reductor	REDUCTOR_SJ #1	110 x 63 mm	PVC-P	759742.68	9851511.92	3217.45	2017	Bueno	
67	Reductor	REDUCTOR_SJ #2	90 x 63 mm	PVC-P	759653.75	9852212.24	3169.36	2017	Bueno	
68	Reductor	REDUCTOR_SJ #3	90 x 63 mm	PVC-P	759653.77	9852229.94	3167.71	2017	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de bocas de fuego**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Boca de fuego	BF_SJ #1	2 plg	Hierro fundido	760640.33	9852367.22	3105.51	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
2	Boca de fuego	BF_SJ #2	2 plg	Hierro fundido	760216.13	9852927.77	3102.73	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
3	Boca de fuego	BF_SJ #3	2 plg	Hierro fundido	760851.62	9852169.36	3086.00	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
4	Boca de fuego	BF_SJ #4	2 plg	Hierro fundido	761009.46	9851996.89	3074.39	2017	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm

ZONA SUR

CONDUCCIÓN Y TRANSMISIÓN

1. RED DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL ZONA SUR

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	Layer	DIAMETRO	LONGITUD_m	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 160 mm	160 mm	123.98	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 160 mm	160 mm	103.65	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 160 mm	160 mm	217.64	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 160 mm	160 mm	491.96	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 160 mm	160 mm	448.46	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 160 mm	160 mm	1111.11	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 160 mm	160 mm	126.54	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 160 mm	160 mm	125.61	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 160 mm	160 mm	60.47	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 160 mm	160 mm	666.63	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 160 mm	160 mm	59.51	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 160 mm	160 mm	144.26	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 160 mm	160 mm	278.58	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 160 mm	160 mm	22.64	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 160 mm	160 mm	65.11	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 160 mm	160 mm	49.67	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 160 mm	160 mm	55.55	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 110 mm	110 mm	8.4	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 110 mm	110 mm	1.3	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 110 mm	110 mm	0.69	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 110 mm	110 mm	0.6	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 110 mm	110 mm	0.68	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 110 mm	110 mm	0.6	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 110 mm	110 mm	3.73	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 110 mm	110 mm	3.75	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 160 mm	160 mm	170.42	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 160 mm	160 mm	78.52	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 160 mm	160 mm	86.34	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 160 mm	160 mm	53.9	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 110 mm	110 mm	5.78	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 110 mm	110 mm	3.99	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 110 mm	110 mm	1.78	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 110 mm	110 mm	2.35	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 160 mm	160 mm	42.18	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 160 mm	160 mm	279.75	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 160 mm	160 mm	201.85	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 160 mm	160 mm	0.32	PVC-P	2015	Bueno

38	PVC-P 160 mm	160 mm	88.71	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 160 mm	160 mm	0.13	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 160 mm	160 mm	154.79	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 160 mm	160 mm	107.85	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 160 mm	160 mm	0.1	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 160 mm	160 mm	88.48	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 160 mm	160 mm	122.68	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 110 mm	110 mm	2.44	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 110 mm	110 mm	2.47	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 110 mm	110 mm	1.44	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 110 mm	110 mm	2.14	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 110 mm	110 mm	2.39	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 110 mm	110 mm	6.75	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CS #1	160 mm	Hierro dúctil	752453.40	9845444.63	4002.04	2015	Bueno	Inicio de red de conducción desde Recolector General
2	Válvula de control	VC_CS #2	160 mm	Bronce	755778.06	9845812.17	3887.38	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_CS #3	160 mm	Bronce	756109.49	9846413.76	3799.59	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_CS #4	160 mm	Bronce	756385.69	9846970.47	3715.50	2015	Bueno	
5	Válvula de control	VC_CS #5	110 mm	Bronce	756172.32	9846707.15	3755.17	2015	Bueno	Ingreso a planta de pretratamiento
6	Válvula de control	VC_CS #6	110 mm	Bronce	756175.92	9846707.93	3755.17	2015	Bueno	Ingreso a planta de pretratamiento
7	Válvula de control	VC_CS #7	110 mm	Bronce	756182.91	9846709.44	3755.17	2015	Bueno	Ingreso a planta de pretratamiento
8	Válvula de control	VC_CS #8	110 mm	Bronce	756186.56	9846710.23	3755.17	2015	Bueno	Ingreso a planta de pretratamiento
9	Válvula de control	VC_CS #9	110 mm	Bronce	756165.47	9846730.30	3760.72	2015	Bueno	Salida de planta de tratamiento
10	Válvula de control	VC_CS #10	110 mm	Bronce	756169.95	9846731.23	3760.72	2015	Bueno	Salida de planta de tratamiento
11	Válvula de control	VC_CS #11	110 mm	Bronce	756179.95	9846733.30	3760.72	2015	Bueno	Salida de planta de tratamiento
12	Válvula de control	VC_CS #12	110 mm	Bronce	756183.87	9846734.11	3760.72	2015	Bueno	Salida de planta de tratamiento
13	Válvula de aire	VA_CS #1	1 plg	HG/PVC	752487.52	9845472.48	4001.13	2015	Bueno	
14	Válvula de aire	VA_CS #2	1 plg	HG/PVC	752843.44	9845694.92	3969.24	2015	Bueno	
15	Válvula de aire	VA_CS #3	1 plg	HG/PVC	752895.68	9845723.41	3969.35	2015	Bueno	
16	Válvula de aire	VA_CS #4	1 plg	HG/PVC	753531.82	9846062.95	3920.79	2015	Bueno	
17	Válvula de aire	VA_CS #5	1 plg	HG/PVC	753656.52	9846076.65	3926.95	2015	Bueno	
18	Válvula de aire	VA_CS #6	1 plg	HG/PVC	753781.01	9846099.32	3925.87	2015	Bueno	
19	Válvula de aire	VA_CS #7	1 plg	HG/PVC	754792.63	9845703.21	3909.67	2015	Bueno	
20	Válvula de aire	VA_CS #8	1 plg	HG/PVC	755695.27	9845780.87	3888.85	2015	Bueno	
21	Válvula de aire	VA_CS #9	1 plg	HG/PVC	755922.45	9845952.81	3866.41	2015	Bueno	
22	Válvula de aire	VA_CS #10	1 plg	HG/PVC	756063.01	9846115.18	3846.89	2015	Bueno	
23	Válvula de aire	VA_CS #11	1 plg	HG/PVC	756105.51	9846208.12	3835.29	2015	Bueno	
24	Válvula de aire	VA_CS #12	1 plg	HG/PVC	756115.47	9846536.93	3780.02	2015	Bueno	
25	Válvula de aire	VA_CS #13	1 plg	HG/PVC	756133.21	9846635.78	3766.56	2015	Bueno	
26	Válvula de aire	VA_CS #14	1 plg	HG/PVC	756270.91	9846868.38	3734.54	2015	Bueno	
27	Válvula de aire	VA_CS #15	1 plg	HG/PVC	756423.14	9847122.98	3692.87	2015	Bueno	

28	Válvula de aire	VA_CS #16	1 plg	HG/PVC	756489.35	9847254.27	3653.97	2015	Bueno	
29	Válvula de desfogue	VD_CS #1	160 mm	Bronce/PVC-P	752713.68	9845631.88	3968.72	2015	Bueno	
30	Válvula de desfogue	VD_CS #2	160 mm	Bronce/PVC-P	753477.13	9846037.56	3916.18	2015	Bueno	
31	Válvula de desfogue	VD_CS #3	160 mm	Bronce/PVC-P	755222.44	9845660.20	3863.23	2015	Bueno	
32	Válvula de desfogue	VD_CS #4	160 mm	Bronce/PVC-P	756102.60	9846325.61	3796.39	2015	Bueno	
33	Válvula de desfogue	VD_CS #5	160 mm	Bronce/PVC-P	756115.01	9846589.94	3763.43	2015	Bueno	
34	Válvula de desfogue	VD_CS #6	160 mm	Bronce/PVC-P	756165.76	9846690.37	3754.38	2015	Bueno	
35	Válvula de desfogue	VD_CS #7	160 mm	Bronce/PVC-P	756412.15	9847071.47	3681.40	2015	Bueno	
36	Válvula de desfogue	VD_CS #8	160 mm	Bronce/PVC-P	756430.64	9847205.39	3668.24	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 90°	CODO 90°_CS #1	110 mm	PVC-P	756172.44	9846706.56	3755.17	2015	Bueno	
2	Codo 90°	CODO 90°_CS #2	110 mm	PVC-P	756186.68	9846709.64	3755.17	2015	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_CS #3	110 mm	PVC-P	756165.23	9846731.50	3760.72	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_CS #4	110 mm	PVC-P	756169.73	9846732.37	3760.72	2015	Bueno	
5	Codo 90°	CODO 90°_CS #5	110 mm	PVC-P	756167.38	9846733.37	3760.72	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_CS #6	110 mm	PVC-P	756183.85	9846734.74	3760.72	2015	Bueno	
7	Tee	TEE_CS #1	160 mm	PVC-P	756179.37	9846708.06	3755.17	2015	Bueno	
8	Tee	TEE_CS #2	110 mm	PVC-P	756176.05	9846707.35	3755.17	2015	Bueno	
9	Tee	TEE_CS #3	110 mm	PVC-P	756183.03	9846708.85	3755.17	2015	Bueno	
10	Tee	TEE_CS #4	110 mm	PVC-P	756167.64	9846731.95	3760.72	2015	Bueno	
11	Tee	TEE_CS #5	110 mm	PVC-P	756179.87	9846734.47	3760.72	2015	Bueno	
12	Tee	TEE_CS #6	160 mm	PVC-P	756174.10	9846734.09	3760.72	2015	Bueno	
13	Reductor	REDUCTOR_CS #1	160 x 110 mm	PVC-P	756179.37	9846708.06	3755.17	2015	Bueno	
14	Reductor	REDUCTOR_CS #2	161 x 110 mm	PVC-P	756174.10	9846734.09	3760.72	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de tanques rompe presión**

Nº	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Tanque rompe presión	T.R.P_CNS #1	2.10 m	2.60 m	1.80 m	H.A y PVC-P	755779.23	9845812.67	3887.38	2015	Bueno	Tipo 3
2	Tanque rompe presión	T.R.P_CNS #2	2.10 m	2.60 m	1.80 m	H.A y PVC-P	756109.58	9846415.60	3799.59	2015	Bueno	Tipo 3
3	Tanque rompe presión	T.R.P_CNS #3	2.10 m	2.60 m	1.80 m	H.A y PVC-P	756387.00	9846972.00	3715.50	2015	Bueno	Tipo 3

2. **RED DE TRANSMISIÓN SANTA LUCIA**

❖ **Tabla de atributos de tuberías**

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	297.57	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	129.35	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	429.03	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

4	PVC-P 90 mm	0.7	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	0.73	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 32 mm	288.43	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 32 mm	29.67	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 32 mm	462.84	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 32 mm	1.13	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 32 mm	0.31	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 32 mm	0.23	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 32 mm	1.01	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 90 mm	2.49	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 90 mm	8.44	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 90 mm	533	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 90 mm	140.79	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 90 mm	112	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 90 mm	53.33	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 90 mm	398.68	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 90 mm	145.07	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 90 mm	3.62	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 90 mm	81.18	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 90 mm	857.05	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	31.61	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 63 mm	4.28	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	0.81	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 63 mm	3.19	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	4.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 63 mm	16.01	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	70.26	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 63 mm	64.95	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 63 mm	34.06	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 63 mm	67.95	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	174.77	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 63 mm	323.36	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 63 mm	639.99	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 63 mm	31.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	106.97	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	288.53	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	29.55	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	464.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 63 mm	2.11	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 63 mm	0.9	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 63 mm	0.87	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 32 mm	3	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 32 mm	2.46	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 32 mm	31.96	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 32 mm	106.81	32 mm	PVC-P	2015	Bueno

49	PVC-P 75 mm	0.39	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 75 mm	17.37	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 75 mm	41.13	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 75 mm	803.61	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 75 mm	56.89	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 75 mm	127.54	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 75 mm	782.79	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 75 mm	149.49	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 75 mm	53.08	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
58	PVC-P 75 mm	138.85	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
59	PVC-P 75 mm	65.9	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
60	PVC-P 75 mm	17.73	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
61	PVC-P 75 mm	123.21	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
62	PVC-P 75 mm	337.66	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
63	PVC-P 75 mm	17.8	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
64	PVC-P 75 mm	49.6	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
65	PVC-P 75 mm	62.39	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
66	PVC-P 90 mm	35.25	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
67	PVC-P 90 mm	37.9	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
68	PVC-P 90 mm	188.41	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
69	PVC-P 90 mm	334.82	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
70	PVC-P 90 mm	13.45	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
71	PVC-P 90 mm	1023.34	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
72	PVC-P 90 mm	6.19	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
73	PVC-P 90 mm	6.54	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
74	PVC-P 90 mm	3.09	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
75	PVC-P 90 mm	2.1	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
76	PVC-P 90 mm	13.39	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
77	PVC-P 90 mm	0.28	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
78	PVC-P 90 mm	1.2	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
79	PVC-P 90 mm	0.74	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
80	PVC-P 63 mm	0.93	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
81	PVC-P 63 mm	1.9	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
82	PVC-P 63 mm	0.32	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
83	PVC-P 63 mm	0.56	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
84	PVC-P 63 mm	0.74	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
85	PVC-P 63 mm	1.27	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
86	PVC-P 63 mm	3.48	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
87	PVC-P 63 mm	0.59	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
88	PVC-P 63 mm	0.71	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
89	PVC-P 75 mm	6.94	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
90	PVC-P 75 mm	1.15	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
91	PVC-P 75 mm	0.31	75 mm	PVC-P	2015	Bueno
92	PVC-P 90 mm	0.3	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
93	PVC-P 90 mm	106.32	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

94	PVC-P 90 mm	0.26	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
95	PVC-P 90 mm	0.2	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula reguladora de presión	VRP_CT #1	90 mm	Bronce	758395.75	9848752.51	3401.44	2015	Bueno	
2	Válvula reguladora de presión	VRP_CT #2	75 mm	Bronce	759716.09	9849553.21	3252.50	2015	Bueno	
3	Válvula reguladora de presión	VRP_CT #3	75 mm	Bronce	760120.83	9849971.75	3192.49	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_CT #1	90 mm	Hierro dúctil	756697.06	9847502.92	3638.62	2015	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
5	Válvula de control	VC_CT #2	90 mm	Bronce	758179.78	9848384.64	3444.97	2015	Bueno	
6	Válvula de control	VC_CT #3	90 mm	Bronce	759287.39	9847685.92	3430.49	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva Unión y Progreso
7	Válvula de control	VC_CT #4	63 mm	Bronce	759295.08	9847688.08	3429.97	2015	Bueno	Salida de Tanque de reserva Unión y Progreso
8	Válvula de control	VC_CT #5	63 mm	Bronce	760209.24	9848462.17	3339.88	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva El Triunfo - Santa Lucia Centro
9	Válvula de control	VC_CT #6	75 mm	Bronce	760758.75	9850345.52	3178.35	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva La Libertad
10	Válvula de control	VC_CT #7	90 mm	Bronce	757626.56	9847651.06	3520.77	2015	Bueno	Ingreso a Distribuidor de caudales
11	Válvula de control	VC_CT #8	90 mm	Bronce	757628.02	9847654.19	3520.76	2015	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
12	Válvula de control	VC_CT #9	90 mm	Bronce	757628.78	9847653.47	3520.85	2015	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
13	Válvula de control	VC_CT #10	90 mm	Bronce	757629.49	9847652.79	3520.75	2015	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
14	Válvula de control	VC_CT #11	90 mm	Bronce	757636.41	9847664.81	3520.46	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva Jesus del Gran Poder
15	Válvula de control	VC_CT #12	63 mm	Bronce	758481.62	9848942.54	3374.78	2015	Bueno	
16	Válvula de control	VC_CT #13	32 mm	Bronce	758482.16	9848943.59	3374.62	2015	Bueno	
17	Válvula de control	VC_CT #14	32 mm	Bronce	759176.48	9849345.51	3328.63	2015	Bueno	
18	Válvula de control	VC_CT #15	32 mm	Bronce	759174.94	9849345.96	3328.63	2015	Bueno	
19	Válvula de control	VC_CT #16	63 mm	Bronce	759176.23	9849346.45	3328.63	2015	Bueno	
20	Válvula de control	VC_CT #17	63 mm	Bronce	759175.36	9849346.60	3328.63	2015	Bueno	
21	Válvula de control	VC_CT #18	63 mm	Bronce	759177.81	9849348.01	3328.63	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva La Florida - La Libertad
22	Válvula de control	VC_CT #19	63 mm	Bronce	759172.72	9849349.69	3328.63	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva La Amistad
23	Válvula de control	VC_CT #20	75 mm	Bronce	759177.45	9849356.25	3328.63	2015	Bueno	Salida de Tanque de reserva La Florida - La Libertad
24	Válvula de aire	VA_CT #1	1 plg	HG/PVC-P	757110.49	9847557.16	3536.69	2015	Bueno	
25	Válvula de aire	VA_CT #2	1 plg	HG/PVC-P	757238.87	9847570.20	3545.63	2015	Bueno	
26	Válvula de aire	VA_CT #3	1 plg	HG/PVC-P	757534.16	9847599.01	3522.77	2015	Bueno	
27	Válvula de aire	VA_CT #4	1 plg	HG/PVC-P	758131.50	9848319.57	3445.28	2015	Bueno	
28	Válvula de aire	VA_CT #5	1 plg	HG/PVC-P	758858.86	9847946.02	3462.26	2015	Bueno	
29	Válvula de aire	VA_CT #6	1 plg	HG/PVC-P	759323.16	9847707.59	3426.37	2015	Bueno	
30	Válvula de aire	VA_CT #7	1 plg	HG/PVC-P	759770.83	9848111.89	3351.24	2015	Bueno	
31	Válvula de aire	VA_CT #8	1 plg	HG/PVC-P	760049.74	9848268.83	3353.56	2015	Bueno	
32	Válvula de aire	VA_CT #9	1 plg	HG/PVC-P	760220.21	9848299.38	3344.73	2015	Bueno	
33	Válvula de aire	VA_CT #10	1 plg	HG/PVC-P	758501.05	9848921.36	3376.18	2015	Bueno	
34	Válvula de aire	VA_CT #11	1 plg	HG/PVC-P	759559.34	9849569.17	3274.91	2015	Bueno	

35	Válvula de desfogue	VD_CT #1	90 mm	Bronce/PVC-P	758292.03	9848300.16	3417.57	2015	Bueno	
36	Válvula de desfogue	VD_CT #2	90 mm	Bronce/PVC-P	758734.37	9847978.13	3451.55	2015	Bueno	
37	Válvula de desfogue	VD_CT #3	63 mm	Bronce/PVC-P	760260.27	9848334.51	3337.02	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_CT #1	90 mm	PVC-P	756697.58	9847503.35	3638.44	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_CT #2	90 mm	PVC-P	758609.90	9848062.33	3451.74	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_CT #3	90 mm	PVC-P	758663.21	9848062.52	3450.50	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_CT #4	90 mm	PVC-P	759278.95	9847685.99	3430.11	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_CT #5	63 mm	PVC-P	759299.13	9847687.21	3428.88	2015	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_CT #6	63 mm	PVC-P	760214.62	9848380.70	3335.87	2015	Bueno	
7	Codo 45°	CODO 45°_CT #7	63 mm	PVC-P	760220.62	9848450.64	3338.76	2015	Bueno	
8	Codo 45°	CODO 45°_CT #8	90 mm	PVC-P	758230.03	9848454.46	3438.00	2015	Bueno	
9	Codo 45°	CODO 45°_CT #9	90 mm	PVC-P	758227.89	9848467.73	3437.39	2015	Bueno	
10	Codo 45°	CODO 45°_CT #10	75 mm	PVC-P	759111.96	9849362.41	3328.43	2015	Bueno	
11	Codo 45°	CODO 45°_CT #11	75 mm	PVC-P	759077.32	9849397.52	3324.72	2015	Bueno	
12	Codo 45°	CODO 45°_CT #12	75 mm	PVC-P	759078.67	9849414.65	3320.06	2015	Bueno	
13	Codo 45°	CODO 45°_CT #13	75 mm	PVC-P	759308.97	9849632.13	3288.55	2015	Bueno	
14	Codo 45°	CODO 45°_CT #14	75 mm	PVC-P	759422.86	9849659.66	3277.75	2015	Bueno	
15	Codo 45°	CODO 45°_CT #15	90 mm	PVC-P	757635.21	9847651.05	3520.77	2015	Bueno	
16	Codo 45°	CODO 45°_CT #16	90 mm	PVC-P	757635.14	9847649.94	3520.77	2015	Bueno	
17	Codo 45°	CODO 45°_CT #17	63 mm	PVC-P	758480.51	9848944.48	3374.25	2015	Bueno	
18	Codo 45°	CODO 45°_CT #18	32 mm	PVC-P	758481.81	9848944.61	3374.25	2015	Bueno	
19	Codo 45°	CODO 45°_CT #19	75 mm	PVC-P	759174.35	9849362.56	3328.23	2015	Bueno	
20	Codo 90°	CODO 90°_CT #1	90 mm	PVC-P	758177.83	9848386.22	3444.58	2015	Bueno	
21	Codo 90°	CODO 90°_CT #2	63 mm	PVC-P	760285.92	9848312.75	3337.33	2015	Bueno	
22	Codo 90°	CODO 90°_CT #3	63 mm	PVC-P	760206.64	9848458.44	3338.76	2015	Bueno	
23	Codo 90°	CODO 90°_CT #4	90 mm	PVC-P	758520.74	9848889.46	3381.78	2015	Bueno	
24	Codo 90°	CODO 90°_CT #5	63 mm	PVC-P	758829.57	9849236.03	3335.85	2015	Bueno	
25	Codo 90°	CODO 90°_CT #6	32 mm	PVC-P	758829.51	9849234.76	3335.85	2015	Bueno	
26	Codo 90°	CODO 90°_CT #7	63 mm	PVC-P	758851.30	9849216.12	3338.07	2015	Bueno	
27	Codo 90°	CODO 90°_CT #8	32 mm	PVC-P	758851.35	9849214.81	3338.07	2015	Bueno	
28	Codo 90°	CODO 90°_CT #9	63 mm	PVC-P	759074.12	9849395.73	3324.72	2015	Bueno	
29	Codo 90°	CODO 90°_CT #10	32 mm	PVC-P	759074.20	9849394.19	3324.38	2015	Bueno	
30	Codo 90°	CODO 90°_CT #11	63 mm	PVC-P	759153.21	9849323.94	3330.20	2015	Bueno	
31	Codo 90°	CODO 90°_CT #12	32 mm	PVC-P	759153.16	9849322.58	3330.80	2015	Bueno	
32	Codo 90°	CODO 90°_CT #13	75 mm	PVC-P	759420.81	9849676.88	3274.07	2015	Bueno	
33	Codo 90°	CODO 90°_CT #14	75 mm	PVC-P	759485.84	9849686.09	3269.15	2015	Bueno	
34	Codo 90°	CODO 90°_CT #15	75 mm	PVC-P	759574.73	9849518.61	3274.96	2015	Bueno	
35	Codo 90°	CODO 90°_CT #16	75 mm	PVC-P	760189.73	9849863.01	3198.50	2015	Bueno	
36	Codo 90°	CODO 90°_CT #17	75 mm	PVC-P	760082.40	9849929.86	3194.55	2015	Bueno	
37	Codo 90°	CODO 90°_CT #18	75 mm	PVC-P	760720.80	9850373.65	3174.55	2015	Bueno	
38	Codo 90°	CODO 90°_CT #19	75 mm	PVC-P	760742.37	9850339.74	3178.00	2015	Bueno	

39	Codo 90°	CODO 90°_CT #20	90 mm	PVC-P	757637.84	9847663.30	3520.76	2015	Bueno	
40	Codo 90°	CODO 90°_CT #21	90 mm	PVC-P	757629.58	9847654.37	3520.75	2015	Bueno	
41	Codo 90°	CODO 90°_CT #22	90 mm	PVC-P	757629.97	9847653.35	3520.76	2015	Bueno	
42	Codo 90°	CODO 90°_CT #23	63 mm	PVC-P	758480.73	9848942.45	3374.78	2015	Bueno	
43	Codo 90°	CODO 90°_CT #24	32 mm	PVC-P	758482.39	9848943.61	3374.62	2015	Bueno	
44	Codo 90°	CODO 90°_CT #25	32 mm	PVC-P	758481.85	9848943.54	3374.62	2015	Bueno	
45	Codo 90°	CODO 90°_CT #26	32 mm	PVC-P	759177.04	9849346.07	3328.63	2015	Bueno	
46	Codo 90°	CODO 90°_CT #27	63 mm	PVC-P	759174.38	9849346.56	3328.63	2015	Bueno	
47	Codo 90°	CODO 90°_CT #28	63 mm	PVC-P	759171.87	9849350.63	3328.63	2015	Bueno	
48	Codo 90°	CODO 90°_CT #29	75 mm	PVC-P	759178.38	9849356.92	3328.63	2015	Bueno	
49	Tee	TEE_CT #1	90 mm	PVC-P	758482.49	9848942.62	3374.78	2015	Bueno	
50	Tee	TEE_CT #2	32 mm	PVC-P	759175.89	9849344.94	3328.63	2015	Bueno	
51	Tee	TEE_CT #3	63 mm	PVC-P	759176.45	9849346.68	3328.63	2015	Bueno	
52	Tee	TEE_CT #4	63 mm	PVC-P	759175.82	9849346.06	3328.63	2015	Bueno	
53	Tee	TEE_CT #5	63 mm	PVC-P	759174.98	9849347.05	3328.63	2015	Bueno	
54	Reductor	REDUCTOR_CT #1	90 x 63 mm	PVC-P	758482.49	9848942.62	3374.78	2015	Bueno	
55	Reductor	REDUCTOR_CT #2	90 x 32 mm	PVC-P	758482.49	9848942.62	3374.78	2015	Bueno	
56	Reductor	REDUCTOR_CT #3	63 x 32 mm	PVC-P	759176.45	9849346.68	3328.63	2015	Bueno	
57	Reductor	REDUCTOR_CT #4	63 x 32 mm	PVC-P	759174.98	9849347.05	3328.63	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de distribuidores**

Nº	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Distribuidor de caudales	DISTRIBUIDOR_CS #1	3.50 m	3.90 m	2.00 m	H.A y PVC-P	756694.70	9847502.61	3638.62	2015	Bueno	Tipo 3 / Reparte caudales red conducción Santa Lucia, San Luis, El Calvario, Alobamba
2	Distribuidor de caudales	DISTRIBUIDOR_CT_T3 #1	3.50 m	3.00 m	2.00 m	H.A y PVC-P	757627.76	9847652.10	3520.77	2015	Bueno	Tipo 2 / Reparte caudales red conducción Santa Lucia Arriba, Santa Lucia Centro y Santa Lucia La Libertad

3. **RED DE TRANSMISIÓN SAN LUIS**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	121.92	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	11.6	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	215.96	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 110 mm	47.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 110 mm	163.28	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 110 mm	193.5	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 110 mm	500.46	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 110 mm	192.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 110 mm	1.62	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 110 mm	0.67	110 mm	PVC-P	2015	Bueno

11	HG 110 mm	50.46	110 mm	HG	2015	Bueno
12	PVC-P 110 mm	459.34	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 110 mm	190.98	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 110 mm	169.93	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 110 mm	325.54	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 110 mm	209.11	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 110 mm	274.85	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 110 mm	43.56	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 110 mm	8.55	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 90 mm	1.05	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 90 mm	7.85	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 90 mm	272.22	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 90 mm	460.73	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 90 mm	160.76	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 90 mm	121.27	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 90 mm	374.33	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 90 mm	106.8	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 90 mm	356.02	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 63 mm	312.74	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 90 mm	12.58	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 90 mm	3.6	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 90 mm	0.44	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 63 mm	0.5	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	1.12	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 63 mm	4.29	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 63 mm	113.34	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 63 mm	8.76	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	214.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	232.18	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	83.18	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	222.07	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 63 mm	933.96	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CL #1	110 mm	Hierro dúctil	756696.50	9847503.54	3638.62	2015	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
2	Válvula de control	VC_CL #2	90 mm	Hierro dúctil	758003.65	9851342.81	3336.58	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva San Francisco
3	Válvula de control	VC_CL #3	90 mm	Hierro dúctil	758002.81	9851350.53	3339.45	2015	Bueno	Salida de Tanque de reserva San Francisco
4	Válvula de control	VC_CL #4	63 mm	Bronce	759076.33	9852603.44	3217.14	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva La Libertad
5	Válvula reguladora de presión	VRP_CL #1	90 mm	Bronce	757085.66	9850318.68	3465.43	2015	Bueno	

6	Válvula reguladora de presión	VRP_CL #2	90 mm	Bronce	757411.27	9850687.87	3420.48	2015	Bueno	
7	Válvula de aire	VA_CL #1	1 plg	HG/PVC	756820.98	9847640.05	3616.52	2015	Bueno	
8	Válvula de aire	VA_CL #2	1 plg	HG/PVC	757148.55	9848232.47	3552.14	2015	Bueno	
9	Válvula de aire	VA_CL #3	1 plg	HG/PVC	757082.15	9848419.04	3539.51	2015	Bueno	
10	Válvula de aire	VA_CL #4	1 plg	HG/PVC	756970.24	9848602.55	3518.61	2015	Bueno	
11	Válvula de aire	VA_CL #5	1 plg	HG/PVC	756966.34	9848613.36	3517.06	2015	Bueno	
12	Válvula de aire	VA_CL #6	1 plg	HG/PVC	756950.82	9848812.32	3503.49	2015	Bueno	
13	Válvula de aire	VA_CL #7	1 plg	HG/PVC	757171.05	9848938.54	3501.94	2015	Bueno	
14	Válvula de aire	VA_CL #8	1 plg	HG/PVC	757115.45	9849348.92	3516.91	2015	Bueno	
15	Válvula de aire	VA_CL #9	1 plg	HG/PVC	757021.10	9850234.17	3474.73	2015	Bueno	
16	Válvula de aire	VA_CL #10	1 plg	HG/PVC	757331.11	9850598.11	3434.30	2015	Bueno	
17	Válvula de aire	VA_CL #11	1 plg	HG/PVC	757513.56	9850810.14	3399.95	2015	Bueno	
18	Válvula de aire	VA_CL #12	1 plg	HG/PVC	757817.93	9851151.67	3359.45	2015	Bueno	
19	Válvula de aire	VA_CL #13	1 plg	HG/PVC-P	759032.55	9852536.97	3215.52	2015	Bueno	
20	Válvula de desfogue	VD_CL #1	110 mm	Bronce/PVC-P	757089.03	9848049.67	3546.36	2015	Bueno	
21	Válvula de desfogue	VD_CL #2	110 mm	Bronce/PVC-P	757102.82	9848376.65	3548.18	2015	Bueno	
22	Válvula de desfogue	VD_CL #3	110 mm	Bronce/PVC-P	756932.82	9848726.93	3494.05	2015	Bueno	
23	Válvula de desfogue	VD_CL #4	110 mm	Bronce/PVC-P	757051.19	9849086.75	3500.18	2015	Bueno	
24	Válvula de desfogue	VD_CL #5	110 mm	Bronce/PVC-P	756980.37	9849435.97	3503.49	2015	Bueno	
25	Válvula de desfogue	VD_CL #6	63 mm	Bronce/PVC-P	758891.90	9852680.89	3197.99	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_CL #1	110 mm	PVC-P	756696.36	9847505.45	3638.62	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_CL #2	110 mm	PVC-P	756918.78	9848783.85	3495.74	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_CL #3	90 mm	PVC-P	758005.01	9851353.38	3339.45	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_CL #4	90 mm	PVC-P	758017.08	9851349.84	3339.45	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_CL #5	63 mm	PVC-P	758732.24	9852314.45	3230.92	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_CL #1	110 mm	PVC-P	756697.02	9847503.97	3638.62	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_CL #2	110 mm	PVC-P	757109.40	9849546.89	3498.23	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_CL #3	110 mm	PVC-P	756851.69	9849927.03	3500.17	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_CL #4	90 mm	PVC-P	758009.81	9851338.23	3338.20	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_CL #5	63 mm	PVC-P	758783.61	9852483.75	3220.21	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_CL #6	63 mm	PVC-P	758717.15	9852531.84	3206.42	2015	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_CL #7	63 mm	PVC-P	759037.41	9852529.78	3216.70	2015	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_CL #8	63 mm	PVC-P	759073.33	9852600.39	3217.14	2015	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_CL #9	63 mm	PVC-P	759077.03	9852602.57	3217.14	2015	Bueno	
15	Tee	TEE_CL #1	63 mm	PVC-P	758204.83	9851596.45	3315.30	2015	Bueno	Compartida con red de distribución San Jacinto
16	Unión	UNIÓN_CL #1	110 mm	Hierro dúctil	756932.66	9848727.48	3494.65	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce de puente
17	Unión	UNIÓN_CL #2	110 mm	Hierro dúctil	756918.61	9848775.95	3494.05	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce de puente

18	Reductor	REDUCTOR_CL #1	110 x 90 mm	PVC-P	756851.69	9849927.03	3500.17	2015	Bueno	
19	Reductor	REDUCTOR_CL #2	90 x 63 mm	PVC-P	758017.08	9851349.84	3339.45	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de distribuidor de caudal**

Nº	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Distribuidor de caudales	DISTRIBUIDOR_CS #1	3.50 m	3.90 m	2.00 m	H.A y PVC-P	756694.70	9847502.61	3638.62	2015	Bueno	Tipo 3 / Reparte caudales red conducción Santa Lucia, San Luis, El Calvario, Alobamba

4. **RED DE TRANSMISIÓN ALOBAMBA**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	Layer	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	HG 110 mm	50.46	110 mm	HG	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	855.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	312.27	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 110 mm	821.79	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 110 mm	60.13	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 110 mm	5.15	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 110 mm	190.97	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 110 mm	169.46	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 110 mm	326.24	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 110 mm	208.76	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 110 mm	275.08	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 110 mm	43.36	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 110 mm	8.43	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 110 mm	121.64	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 110 mm	11.4	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 110 mm	216.02	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 110 mm	47.99	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 110 mm	163.44	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 110 mm	193.68	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 110 mm	499.94	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 110 mm	20.32	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 110 mm	5.77	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 110 mm	6.7	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 110 mm	16.22	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 110 mm	1332.34	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 110 mm	36.19	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 110 mm	163.04	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 110 mm	0.28	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 110 mm	1410.38	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 110 mm	10.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno

31	PVC-P 110 mm	1.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 110 mm	6.78	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 90 mm	1.38	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 90 mm	0.97	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 90 mm	0.79	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 90 mm	16.08	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 63 mm	4.24	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	2.12	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	70.37	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	503.04	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	159.42	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 63 mm	107.66	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 63 mm	217.54	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 63 mm	23.4	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 63 mm	0.83	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 63 mm	0.78	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 50 mm	0.58	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 50 mm	0.52	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 50 mm	0.32	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 50 mm	0.4	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 50 mm	0.75	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 90 mm	0.16	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 90 mm	0.58	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 90 mm	17.36	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 110 mm	193.47	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 110 mm	0.99	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 110 mm	0.88	110 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CB #1	110 mm	Hierro dúctil	756695.89	9847504.17	3638.62	2015	Bueno	Salida de Distribuidor de caudales
2	Válvula de control	VC_CB #2	110 mm	Bronce	760217.61	9851087.38	3172.49	2015	Bueno	Ingreso al Tanque de reserva San Diego
3	Válvula de control	VC_CB #3	110 mm	Bronce	760225.07	9851072.96	3172.59	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_CB #4	63 mm	Bronce	761622.70	9852533.44	3044.30	2015	Bueno	Ingreso al Tanque de reserva San Antonio - Alobamba
5	Válvula de control	VC_CB #5	90 mm	Bronce	758866.98	9850553.72	3312.88	2015	Bueno	Ingreso al Tanque de reserva San Diego - Alobamba
6	Válvula de control	VC_CB #6	63 mm	Bronce	758871.56	9850551.16	3312.88	2015	Bueno	Salida del Tanque San Diego - Alobamba #1
7	Válvula de control	VC_CB #7	50 mm	Bronce	758871.83	9850551.43	3312.88	2015	Bueno	Salida del Tanque San Diego - Alobamba #2
8	Válvula de control	VC_CB #8	110 mm	Bronce	761435.24	9851747.89	3081.77	2015	Bueno	Ingreso al Tanque de reserva Alobamba
9	Válvula de control	VC_CB #9	90 mm	Hierro dúctil	761447.18	9851748.67	3081.77	2015	Bueno	Salida al Tanque de reserva Alobamba
10	Válvula reguladora de presión	VRP_CB #1	110 mm	Bronce	757161.87	9849574.50	3487.10	2015	Bueno	
11	Válvula de aire	VA_CB #1	1 plg	HG/PVC	756820.77	9847640.52	3616.52	2015	Bueno	
12	Válvula de aire	VA_CB #2	1 plg	HG/PVC	757148.98	9848232.41	3552.34	2015	Bueno	

13	Válvula de aire	VA_CB #3	1 plg	HG/PVC	757082.72	9848419.32	3539.89	2015	Bueno	
14	Válvula de aire	VA_CB #4	1 plg	HG/PVC	756970.82	9848602.87	3518.69	2015	Bueno	
15	Válvula de aire	VA_CB #5	1 plg	HG/PVC	756966.91	9848613.46	3517.06	2015	Bueno	
16	Válvula de aire	VA_CB #6	1 plg	HG/PVC	756951.12	9848812.04	3503.49	2015	Bueno	
17	Válvula de aire	VA_CB #7	1 plg	HG/PVC	757171.45	9848938.49	3501.94	2015	Bueno	
18	Válvula de aire	VA_CB #8	1 plg	HG/PVC	757115.80	9849349.16	3516.91	2015	Bueno	
19	Válvula de aire	VA_CB #9	1 plg	HG/PVC	757898.49	9849919.26	3418.05	2015	Bueno	
20	Válvula de aire	VA_CB #10	1 plg	HG/PVC	758170.60	9850067.02	3390.93	2015	Bueno	
21	Válvula de desfogue	VD_CB #1	110 mm	Bronce/PVC-P	757088.69	9848049.62	3546.42	2015	Bueno	
22	Válvula de desfogue	VD_CB #2	110 mm	Bronce/PVC-P	757103.34	9848376.69	3547.71	2015	Bueno	
23	Válvula de desfogue	VD_CB #3	110 mm	Bronce/PVC-P	756933.22	9848726.78	3494.65	2015	Bueno	
24	Válvula de desfogue	VD_CB #4	110 mm	Bronce/PVC-P	757051.61	9849086.47	3501.30	2015	Bueno	
25	Válvula de desfogue	VD_CB #5	110 mm	Bronce/PVC-P	756980.82	9849435.85	3505.43	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_CB #1	110 mm	PVC-P	756696.34	9847504.60	3639.23	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_CB #2	110 mm	PVC-P	756695.95	9847505.51	3639.23	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_CB #3	110 mm	PVC-P	756919.13	9848783.80	3495.74	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_CB #4	63 mm	PVC-P	761755.05	9852173.81	3059.94	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_CB #5	63 mm	PVC-P	761690.99	9852375.67	3052.00	2015	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_CB #6	110 mm	PVC-P	761433.74	9851746.64	3081.77	2015	Bueno	
7	Codo 45°	CODO 45°_CB #7	90 mm	PVC-P	761443.66	9851763.83	3080.67	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_CB #1	110 mm	PVC-P	757109.77	9849546.74	3498.23	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_CB #2	110 mm	PVC-P	757107.52	9849551.37	3498.34	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_CB #3	110 mm	PVC-P	759014.06	9850626.30	3292.72	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_CB #4	110 mm	PVC-P	759024.82	9850593.77	3283.46	2015	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_CB #5	110 mm	PVC-P	760216.76	9851092.08	3167.78	2015	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_CB #6	63 mm	PVC-P	761758.53	9852152.78	3069.59	2015	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_CB #7	63 mm	PVC-P	761768.52	9852449.29	3043.53	2015	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_CB #8	63 mm	PVC-P	761676.35	9852578.92	3043.35	2015	Bueno	
16	Codo 90°	CODO 90°_CB #9	63 mm	PVC-P	761624.08	9852531.84	3044.30	2015	Bueno	
17	Codo 90°	CODO 90°_CB #10	110 mm	PVC-P	758875.04	9850538.96	3308.30	2015	Bueno	
18	Codo 90°	CODO 90°_CB #11	90 mm	PVC-P	758866.53	9850553.37	3312.88	2015	Bueno	
19	Codo 90°	CODO 90°_CB #12	50 mm	PVC-P	758872.06	9850550.96	3312.88	2015	Bueno	
20	Codo 90°	CODO 90°_CB #13	50 mm	PVC-P	758872.35	9850551.09	3312.88	2015	Bueno	
21	Codo 90°	CODO 90°_CB #14	50 mm	PVC-P	758872.53	9850550.73	3312.88	2015	Bueno	
22	Codo 90°	CODO 90°_CB #15	110 mm	PVC-P	758881.46	9850533.21	3308.00	2015	Bueno	
23	Codo 90°	CODO 90°_CB #16	110 mm	PVC-P	761435.60	9851735.86	3081.77	2015	Bueno	
24	Codo 90°	CODO 90°_CB #17	90 mm	PVC-P	761447.95	9851748.08	3081.77	2015	Bueno	
25	Codo 90°	CODO 90°_CB #18	90 mm	PVC-P	761448.58	9851748.56	3081.77	2015	Bueno	
26	Tee	TEE_CB #1	110 mm	PVC-P	760224.81	9851072.85	3172.59	2015	Bueno	
27	Tee	TEE_CB #2	90 mm	PVC-P	758871.85	9850550.44	3312.88	2015	Bueno	

28	Unión	UNION_CB #1	110 mm	Hierro dúctil	756933.00	9848727.56	3494.65	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce de puente
29	Unión	UNION_CB #2	110 mm	Hierro dúctil	756918.97	9848776.03	3494.05	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce de puente
30	Reductor	REDUCTOR_CB #1	110 x 90 mm	PVC-P	758875.04	9850538.96	3308.30	2015	Bueno	
31	Reductor	REDUCTOR_CB #2	90 x 63 mm	PVC-P	758871.85	9850550.44	3312.88	2015	Bueno	
32	Reductor	REDUCTOR_CB #3	90 x 50 mm	PVC-P	758871.85	9850550.44	3312.88	2015	Bueno	
33	Reductor	REDUCTOR_CB #4	110 x 90 mm	PVC-P	758881.46	9850533.21	3308.00	2015	Bueno	
34	Reductor	REDUCTOR_CB #5	90 x 63 mm	PVC-P	761443.66	9851763.83	3080.67	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de distribuidor de caudal**

Nº	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Distribuidor de caudales	DISTRIBUIDOR_CS #1	3.50 m	3.90 m	2.00 m	H.A y PVC-P	756694.70	9847502.61	3638.62	2015	Bueno	Tipo 3 / Reparte caudales red conducción Santa Lucía, San Luis, El Calvario, Alobamba

5. **RED DE TRANSMISIÓN EL CALVARIO**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	Layer	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	140.65	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	180.81	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	212.98	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 90 mm	44.27	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	155.84	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 90 mm	195.35	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 90 mm	498.44	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	HG 90 mm	39.57	90 mm	HG	2015	Bueno
9	PVC-P 90 mm	38.4	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 90 mm	482.88	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 90 mm	41.76	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 90 mm	0.39	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 90 mm	23.86	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	2.17	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	13.35	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	370.26	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	731.59	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	475.28	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	234.88	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 90 mm	198.2	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 90 mm	0.81	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 90 mm	0.84	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CC #1	90 mm	Hierro ductil	756695.28	9847504.75	3638.62	2015	Bueno	Salida de Distribuido de caudales
2	Válvula de control	VC_CC #2	63 mm	Bronce	756848.20	9849422.38	3538.67	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_CC #3	63 mm	Bronce	757512.47	9849704.49	3455.72	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_CC #4	63 mm	Bronce	757844.52	9849869.88	3430.02	2015	Bueno	Ingreso a Tanque de reserva San Isidro - La Dolorosa
5	Válvula de aire	VA_CC #1	1 plg	HG/PVC	756819.10	9847645.39	3616.79	2015	Bueno	
6	Válvula de aire	VA_CC #2	1 plg	HG/PVC	757143.48	9848238.46	3555.14	2015	Bueno	
7	Válvula de aire	VA_CC #3	1 plg	HG/PVC	757077.47	9848416.39	3553.82	2015	Bueno	
8	Válvula de aire	VA_CC #4	1 plg	HG/PVC	756845.13	9848529.80	3576.34	2015	Bueno	
9	Válvula de aire	VA_CC #5	1 plg	HG/PVC	756691.63	9848605.11	3509.79	2015	Bueno	
10	Válvula de aire	VA_CC #6	1 plg	HG/PVC	756825.27	9849076.82	3585.66	2015	Bueno	
11	Válvula de desfogue	VD_CC #1	110 mm	Bronce/PVC-P	757085.66	9848053.30	3547.08	2015	Bueno	
12	Válvula de desfogue	VD_CC #2	110 mm	Bronce/PVC-P	756872.44	9848364.68	3547.78	2015	Bueno	
13	Válvula de desfogue	VD_CC #3	110 mm	Bronce/PVC-P	757098.02	9848377.20	3552.61	2015	Bueno	
14	Válvula de desfogue	VD_CC #4	110 mm	Bronce/PVC-P	756691.88	9848604.82	3509.79	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_CC #1	90 mm	PVC-P	756695.67	9847505.16	3639.23	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_CC #2	90 mm	PVC-P	756695.33	9847505.90	3639.23	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_CC #3	90 mm	PVC-P	756741.64	9848592.82	3509.79	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_CC #4	90 mm	PVC-P	756704.12	9848591.20	3495.24	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_CC #5	90 mm	PVC-P	756671.65	9848640.35	3518.20	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_CC #1	63 mm	PVC-P	756562.89	9849111.92	3607.19	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_CC #2	63 mm	PVC-P	757834.88	9849879.09	3430.69	2015	Bueno	
8	Reductor	REDUCTOR_CC #1	90 x 63 mm	PVC-P	756796.01	9849099.97	3587.91	2015	Bueno	
9	Unión	UNION_CC #1	90 mm	Hierro ductil	756741.36	9848592.81	3509.79	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce de puente
10	Unión	UNION_CC #2	90 mm	Hierro ductil	756704.59	9848591.22	3495.24	2015	Bueno	Unión tubería PVC-P y HG por cruce de puente

❖ **Tabla de atributos de distribuidor de caudal**

Nº	COMPONENTE	IDENT	LARGO	ANCHO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Distribuidor de caudales	DISTRIBUIDOR_CS #1	3.50 m	3.90 m	2.00 m	H.A y PVC-P	756694.70	9847502.61	3638.62	2015	Bueno	Tipo 3 / Reparte caudales red conducción Santa Lucia, San Luis, El Calvario, Alobamba

PLANTAS DE TRATAMIENTO

❖ **Tabla de atributos de planta de tratamiento**

Nº	COMPONENTE	IDENT	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Planta de Pretratamiento	P_PRETRATAMIENTO	756175.76	9846719.34	3754.38	2015	Bueno	Aireación y desarenadores
2	Planta de Tratamiento	P_TRATAMIENTO_ZS	756680.98	9847488.93	3638.62	2015	Bueno	Prefiltros, filtros y cloración

TANQUES DE RESERVA

❖ **Tabla de atributos de tanques de reserva**

Nº	COMPONENTE	IDENT	VOLUMEN	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CT #1	81 m3	Ferrocemento	757632.09	9847669.74	3520.77	2002	Regular	Tanque de reserva Santa Lucia Bellavista
2	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CT #2	60 m3	Ferrocemento	759291.52	9847688.78	3429.97	2002	Bueno	Tanque de reserva Unión y Progreso
3	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CT #3	200 m3	H.A	760214.44	9848468.56	3339.88	2006	Bueno	Tanque de reserva El Triunfo - Santa Lucia Centro
4	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CT #4	59 m3	Ferrocemento	759181.18	9849348.98	3328.63	2008	Regular	Tanque de reserva La Amistad / La Libertad
5	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CT #5	100 m3	H.A	759174.57	9849353.85	3328.63	2015	Bueno	Tanque de reserva La Florida
6	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CT #6	59 m3	H.A	760761.48	9850346.90	3178.35	2008	Bueno	Tanque de reserva La Libertad
7	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CL #1	100 m3	H.A	758001.80	9851346.77	3339.45	2018	Regular	Tanque de reserva San Francisco
8	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CL #2	200 m3	H.A	759078.04	9852606.06	3217.14	2015	Bueno	Tanque de reserva San Luis
9	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CB #1	500 m3	H.A	758870.97	9850556.97	3308.30	2015	Bueno	Tanque de reserva San Diego - Alobamba
10	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CB #2	100 m3	H.A	760223.09	9851090.42	3167.78	2015	Bueno	Tanque de reserva San Diego
11	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CB #3	200 m3	H.A	761443.02	9851749.94	3080.67	2006	Bueno	Tanque de reserva Alobamba
12	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CB #4	200 m3	H.A	761620.60	9852540.03	3044.30	2015	Bueno	Tanque de reserva San Antonio - Alobamba
13	Tanque de reserva	TANQUE DE RESERVA_CC #1	100 m3	H.A	757850.18	9849868.23	3430.02	2018	Regular	Tanque de reserva San Isidro - La Dolorosa

DISTRIBUCIÓN

1. RED DE DISTRIBUCIÓN JESÚS DEL GRAN PODER

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	739.38	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 63 mm	121.98	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	193.45	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

4	PVC-P 90 mm	271.62	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 25 mm	72.98	25 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	339.72	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	245.25	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	156.09	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	30.94	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	566.16	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	656.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	36.31	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 40 mm	110	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	166.35	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	381.79	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	286.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	487.55	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	7.57	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	2.72	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	5.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	0.42	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_JG #1	90 mm	Hierro dúctil	757635.35	9847671.52	3518.46	2002	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula reguladora de presión	VRP_JG #1	63 mm	Bronce	757643.57	9848655.50	3460.52	2015	Bueno	
3	Válvula reguladora de presión	VRP_JG #2	63 mm	Bronce	757996.70	9848978.47	3379.53	2015	Bueno	
4	Válvula reguladora de presión	VRP_JG #3	63 mm	Bronce	757903.50	9849137.95	3371.94	2015	Bueno	
5	Válvula reguladora de presión	VRP_JG #4	63 mm	Bronce	757476.14	9848773.28	3436.56	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_JG #1	63 mm	PVC-P	757672.08	9848231.49	3468.75	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_JG #2	90 mm	PVC-P	757775.82	9848511.48	3450.00	2015	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_JG #1	90 mm	PVC-P	757640.22	9847674.35	3518.35	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_JG #2	63 mm	PVC-P	758453.37	9849467.96	3311.11	2015	Bueno	
5	Tapón	TAPON_JG #1	25 mm	PVC-P	757722.24	9848282.97	3457.60	2015	Bueno	
6	Tapón	TAPON_JG #2	63 mm	PVC-P	757392.00	9848418.74	3484.46	2015	Bueno	
7	Tapón	TAPON_JG #3	40 mm	PVC-P	758257.85	9849075.63	3348.94	2015	Bueno	
8	Tapón	TAPON_JG #4	63 mm	PVC-P	758612.64	9849530.38	3298.35	2015	Bueno	
9	Tapón	TAPON_JG #5	63 mm	PVC-P	757307.63	9848791.73	3452.03	2015	Bueno	
10	Tee	TEE_JG #1	63 mm	PVC-P	757640.61	9848649.15	3461.75	2015	Bueno	
11	Tee	TEE_JG #2	63 mm	PVC-P	757638.16	9848650.35	3461.78	2015	Bueno	
12	Tee	TEE_JG #3	63 mm	PVC-P	758204.04	9849171.47	3344.48	2015	Bueno	

13	Tee	TEE_ JG #4	63 mm	PVC-P	758474.54	9849438.47	3310.64	2015	Bueno
14	Tee	TEE_ JG #5	63 mm	PVC-P	757457.56	9848749.99	3440.09	2015	Bueno
15	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_JG #1	90 x 63 mm	PVC-P	757594.39	9848314.39	3473.97	2015	Bueno
16	Reductor	REDUCTOR_ JG #1	90 x 63 mm	PVC-P	757640.22	9847674.35	3518.35	2015	Bueno
17	Reductor	REDUCTOR_ JG #2	63 x 25 mm	PVC-P	757672.08	9848231.49	3468.75	2015	Bueno
18	Reductor	REDUCTOR_ JG #3	90 x 63 mm	PVC-P	757640.61	9848649.15	3461.75	2015	Bueno
19	Reductor	REDUCTOR_ JG #4	63 x40 mm	PVC-P	758204.04	9849171.47	3344.48	2015	Bueno

2. RED BELLAVISTA – AGUA SANTA

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	187.33	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 63 mm	334.89	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 63 mm	11.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 63 mm	2.17	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 63 mm	72.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	11.23	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	138.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	636.46	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	1.07	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	2.46	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	319.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	3.2	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	87.21	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	347.35	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 25 mm	156.57	25 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 25 mm	73.66	25 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 25 mm	86.45	25 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	1.01	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	253.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	57.49	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	2.05	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 63 mm	81.29	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 63 mm	40.51	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	182.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 63 mm	56.82	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	95.13	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 63 mm	92.87	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	0.54	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 63 mm	269.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	152.05	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 63 mm	68.01	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 63 mm	60.38	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

33	PVC-P 63 mm	99.87	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	85.5	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 63 mm	67.78	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 63 mm	71.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 63 mm	25.85	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	140.01	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	71.29	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	164.06	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	2.43	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 32 mm	93.85	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 63 mm	73.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 63 mm	55.81	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 63 mm	1.41	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 63 mm	58.32	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 63 mm	63.87	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 63 mm	62.86	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 63 mm	66.03	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 63 mm	274.91	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 63 mm	508.95	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 63 mm	1.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 63 mm	4.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 63 mm	23.5	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 63 mm	51.56	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 63 mm	84.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 63 mm	16.57	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
58	PVC-P 63 mm	405.06	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
59	PVC-P 25 mm	110.14	25 mm	PVC-P	2015	Bueno
60	PVC-P 40 mm	91.1	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
61	PVC-P 40 mm	249.32	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
62	PVC-P 40 mm	324.46	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
63	PVC-P 63 mm	144.94	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
64	PVC-P 90 mm	444.67	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
65	PVC-P 90 mm	458.71	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
66	PVC-P 90 mm	4.11	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
67	PVC-P 90 mm	18.76	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
68	PVC-P 63 mm	13.48	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
69	PVC-P 63 mm	86.02	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
70	PVC-P 63 mm	1.08	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
71	PVC-P 63 mm	465.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
72	PVC-P 63 mm	29.68	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
73	PVC-P 63 mm	70.78	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
74	PVC-P 90 mm	6.04	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_SB #1	90 mm	Hierro dúctil	757659.31	9847668.97	3518.21	2002	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_SB #2	63 mm	Bronce	758180.28	9848383.53	3445.64	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_SB #3	63 mm	Bronce	758657.40	9848088.08	3447.70	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_SB #4	63 mm	Bronce	758179.23	9848385.35	3444.22	2015	Bueno	
5	Válvula de control	VC_SB #5	63 mm	Bronce	759063.29	9849536.94	3303.96	2015	Bueno	
6	Válvula de control	VC_SB #6	63 mm	Bronce	758802.23	9849663.58	3279.07	2015	Bueno	
7	Válvula de control	VC_SB #7	63 mm	Bronce	759266.92	9849974.27	3243.85	2015	Bueno	Cerrada - compartida con Red La Florida
8	Válvula de desfogue	VD_SB #1	63 mm	Bronce/PVC-P	758293.04	9848301.93	3417.93	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
9	Válvula de desfogue	VD_SB #2	63 mm	Bronce/PVC-P	758461.44	9848261.07	3432.72	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
10	Válvula de desfogue	VD_SB #3	63 mm	Bronce/PVC-P	759386.78	9850068.11	3216.49	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
11	Válvula reguladora de presión	VRP_SB #1	90 mm	Bronce	757960.06	9848005.30	3478.25	2015	Bueno	
12	Válvula reguladora de presión	VRP_SB #2	63 mm	Bronce	758972.91	9848479.71	3388.53	2015	Bueno	
13	Válvula reguladora de presión	VRP_SB #3	63 mm	Bronce	758396.16	9848752.23	3401.44	2015	Bueno	
14	Válvula reguladora de presión	VRP_SB #4	63 mm	Bronce	759087.65	9849453.35	3316.10	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO_45°_SB_1	90 mm	PVC-P	757640.92	9847672.71	3518.35	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_SB #2	90 mm	PVC-P	757663.33	9847668.16	3518.02	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_SB #3	63 mm	PVC-P	758412.41	9848296.13	3428.00	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_SB #4	40 mm	PVC-P	759230.17	9847764.06	3426.21	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_SB #5	63 mm	PVC-P	758230.23	9848454.35	3438.00	2015	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_SB #6	63 mm	PVC-P	758228.06	9848467.64	3437.39	2015	Bueno	
7	Codo 45°	CODO 45°_SB #7	63 mm	PVC-P	758480.01	9848944.40	3374.25	2015	Bueno	
8	Codo 45°	CODO 45°_SB #8	63 mm	PVC-P	758801.91	9849662.58	3278.84	2015	Bueno	
9	Codo 45°	CODO 45°_SB #9	63 mm	PVC-P	759267.78	9849985.13	3239.58	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_SB #1	63 mm	PVC-P	758283.35	9848426.73	3437.54	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_SB #2	63 mm	PVC-P	758330.97	9848396.04	3433.14	2015	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_SB #3	63 mm	PVC-P	758345.09	9848600.90	3424.59	2015	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_SB #4	63 mm	PVC-P	758418.52	9848085.22	3445.31	2015	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_SB #5	63 mm	PVC-P	758640.37	9848104.82	3445.38	2015	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_SB #6	63 mm	PVC-P	758652.06	9848084.66	3448.42	2015	Bueno	
16	Codo 90°	CODO 90°_SB #7	63 mm	PVC-P	758829.40	9849236.61	3335.85	2015	Bueno	
17	Codo 90°	CODO 90°_SB #8	63 mm	PVC-P	758851.32	9849216.71	3338.07	2015	Bueno	
18	Codo 90°	CODO 90°_SB #9	63 mm	PVC-P	759066.53	9849536.10	3303.83	2015	Bueno	
19	Codo 90°	CODO 90°_SB #10	25 mm	PVC-P	759121.24	9849591.66	3291.00	2015	Bueno	
20	Codo 90°	CODO 90°_SB #11	25 mm	PVC-P	759094.92	9849660.46	3291.50	2015	Bueno	
21	Codo 90°	CODO 90°_SB #12	63 mm	PVC-P	758802.59	9849660.22	3278.93	2015	Bueno	

22	Tapón	TAPON_SB #1	63 mm	PVC-P	758170.76	9848276.06	3448.69	2015	Bueno	
23	Tapón	TAPON_SB #2	63 mm	PVC-P	758627.02	9848630.60	3385.43	2015	Bueno	
24	Tapón	TAPON_SB #3	63 mm	PVC-P	758311.84	9848527.15	3432.50	2015	Bueno	
25	Tapón	TAPON_SB #4	63 mm	PVC-P	758398.05	9848445.20	3427.68	2015	Bueno	
26	Tapón	TAPON_SB #5	63 mm	PVC-P	758358.22	9848014.37	3447.35	2015	Bueno	
27	Tapón	TAPON_SB #6	63 mm	PVC-P	758549.68	9847984.87	3465.09	2015	Bueno	
28	Tapón	TAPON_SB #7	63 mm	PVC-P	758508.42	9848222.19	3440.55	2015	Bueno	
29	Tapón	TAPON_SB #8	63 mm	PVC-P	758555.22	9848185.31	3444.10	2015	Bueno	
30	Tapón	TAPON_SB #9	63 mm	PVC-P	758601.95	9848146.99	3442.79	2015	Bueno	
31	Tapón	TAPON_SB #10	63 mm	PVC-P	758519.68	9848039.10	3457.56	2015	Bueno	
32	Tapón	TAPON_SB #11	63 mm	PVC-P	758562.17	9847995.51	3465.18	2015	Bueno	
33	Tapón	TAPON_SB #12	63 mm	PVC-P	759169.10	9848665.24	3359.32	2015	Bueno	
34	Tapón	TAPON_SB #13	25 mm	PVC-P	759211.92	9848224.49	3393.44	2015	Bueno	
35	Tapón	TAPON_SB #14	63 mm	PVC-P	759275.96	9848131.73	3395.91	2015	Bueno	
36	Tapón	TAPON_SB #15	40 mm	PVC-P	759281.29	9847689.71	3432.16	2015	Bueno	
37	Tapón	TAPON_SB #16	63 mm	PVC-P	758726.01	9848976.90	3345.00	2015	Bueno	
38	Tapón	TAPON_SB #17	25 mm	PVC-P	759231.99	9849734.66	3284.49	2015	Bueno	
39	Tapón	TAPON_SB #18	63 mm	PVC-P	759404.02	9849998.81	3236.76	2015	Bueno	
40	Tee	TEE_SB #1	90 mm	PVC-P	758178.76	9848384.76	3445.00	2015	Bueno	
41	Tee	TEE_SB #2	63 mm	PVC-P	758226.69	9848350.32	3441.72	2015	Bueno	
42	Tee	TEE_SB #3	63 mm	PVC-P	758226.37	9848349.89	3441.72	2015	Bueno	
43	Tee	TEE_SB #4	63 mm	PVC-P	758368.83	9848568.47	3427.46	2015	Bueno	
44	Tee	TEE_SB #5	63 mm	PVC-P	758371.57	9848241.90	3432.12	2015	Bueno	
45	Tee	TEE_SB #6	63 mm	PVC-P	758418.55	9848204.27	3436.80	2015	Bueno	
46	Tee	TEE_SB #7	63 mm	PVC-P	758433.09	9848106.47	3443.34	2015	Bueno	
47	Tee	TEE_SB #8	63 mm	PVC-P	758465.27	9848170.12	3444.91	2015	Bueno	
48	Tee	TEE_SB #9	63 mm	PVC-P	758516.43	9848131.94	3446.83	2015	Bueno	
49	Tee	TEE_SB #10	63 mm	PVC-P	758563.52	9848097.58	3448.57	2015	Bueno	
50	Tee	TEE_SB #11	63 mm	PVC-P	758564.66	9848096.77	3448.48	2015	Bueno	
51	Tee	TEE_SB #12	63 mm	PVC-P	758609.66	9848063.90	3451.74	2015	Bueno	
52	Tee	TEE_SB #13	63 mm	PVC-P	758656.16	9848087.22	3448.45	2015	Bueno	
53	Tee	TEE_SB #14	40 mm	PVC-P	759035.12	9847886.78	3454.82	2015	Bueno	
54	Tee	TEE_SB #15	63 mm	PVC-P	758520.43	9848888.29	3380.75	2015	Bueno	
55	Tee	TEE_SB #16	63 mm	PVC-P	759063.33	9849535.94	3303.81	2015	Bueno	
56	Tee	TEE_SB #17	63 mm	PVC-P	759266.15	9849986.55	3239.37	2015	Bueno	
57	Tee	TEE_SB #18	63 mm	PVC-P	759376.75	9850063.25	3217.91	2015	Bueno	
58	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SB #1	63 x 32 mm	PVC-P	758420.44	9848083.73	3445.31	2015	Bueno	
59	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SB #2	63 x 25 mm	PVC-P	759260.03	9848127.87	3398.39	2015	Bueno	
60	Reductor	REDUCTOR_SB #1	90 x 63 mm	PVC-P	758178.76	9848384.76	3445.00	2015	Bueno	
61	Reductor	REDUCTOR_SB #2	90 x 63 mm	PVC-P	758178.76	9848384.76	3445.00	2015	Bueno	
62	Reductor	REDUCTOR_SB #3	63 x 40 mm	PVC-P	758746.74	9847978.81	3451.05	2015	Bueno	
63	Reductor	REDUCTOR_SB #4	63 x 40 mm	PVC-P	759035.12	9847886.78	3454.82	2015	Bueno	
64	Reductor	REDUCTOR_SB #5	63 x 25 mm	PVC-P	759063.29	9849536.94	3303.96	2015	Bueno	

3. RED LA FLORIDA

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	155.64	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	18.88	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 63 mm	355.04	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 63 mm	25.81	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 63 mm	174.11	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	81.42	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	114.32	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	114.62	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	19.82	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	137.19	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	446.94	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	2.36	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 90 mm	6.89	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 110 mm	65.34	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 110 mm	17.58	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 110 mm	114.59	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 110 mm	9.05	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 110 mm	337.27	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 110 mm	17.59	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 110 mm	49.23	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 110 mm	62.36	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 110 mm	600.95	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 110 mm	139.92	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 110 mm	6.21	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 110 mm	191.84	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 110 mm	238.47	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 63 mm	12.36	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	434.55	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 50 mm	121.15	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 50 mm	0.32	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 50 mm	173.22	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 90 mm	1.58	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 90 mm	0.3	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_FL #1	90 mm	Hierro dúctil	759177.14	9849356.55	3328.63	2015	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_FL #2	110 mm	Bronce	759125.61	9849349.61	3329.46	2015	Bueno	

3	Válvula de control	VC_FL #3	63 mm	Bronce	759266.92	9849974.27	3243.85	2015	Bueno	Cerrada - Compartida con Red Bellavista - Agua Santa
4	Válvula de control	VC_FL #4	63 mm	Bronce	759573.31	9849511.92	3275.27	2015	Bueno	
5	Válvula de control	VC_FL #5	63 mm	Bronce	759233.26	9849239.21	3315.96	2015	Bueno	Cerrada - Fin de red
6	Válvula de control	VC_FL #6	110 mm	Bronce	759719.88	9848842.49	3305.59	2015	Bueno	Cerrada - Compartida con Red Cuatro Esquinas
7	Válvula de desfogue	VD_FL #1	50 mm	Bronce/PVC-P	760122.75	9849533.23	3227.10	2015	Bueno	
8	Válvula reguladora de presión	VRP_FL #1	63 mm	Bronce	759474.33	9849708.69	3267.77	2015	Bueno	
9	Válvula reguladora de presión	VRP_FL #2	63 mm	Bronce	759614.86	9849378.27	3280.34	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_FL #1	110 mm	PVC-P	759174.43	9849363.06	3328.23	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_FL #2	110 mm	PVC-P	759077.65	9849397.52	3324.72	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_FL #3	110 mm	PVC-P	759079.21	9849414.40	3320.06	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_FL #4	110 mm	PVC-P	759309.13	9849631.87	3288.55	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_FL #5	110 mm	PVC-P	759423.17	9849659.65	3277.75	2015	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_FL #6	63 mm	PVC-P	759539.18	9850019.36	3251.15	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_FL #1	90 mm	PVC-P	759178.43	9849357.47	3328.63	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_FL #2	110 mm	PVC-P	759421.07	9849676.72	3274.07	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_FL #3	63 mm	PVC-P	759549.54	9849902.97	3246.90	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_FL #4	63 mm	PVC-P	759526.06	9850014.51	3251.15	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_FL #5	50 mm	PVC-P	760123.05	9849533.35	3227.10	2015	Bueno	
12	Tapón	TAPON_FL #1	63 mm	PVC-P	759223.87	9849231.17	3320.61	2015	Bueno	
13	Tapón	TAPON_FL #2	63 mm	PVC-P	759427.14	9849957.74	3244.94	2015	Bueno	
14	Tapón	TAPON_FL #3	63 mm	PVC-P	759641.21	9850038.85	3226.12	2015	Bueno	
15	Tapón	TAPON_FL #4	110 mm	PVC-P	759795.54	9849546.05	3240.00	2015	Bueno	
16	Tapón	TAPON_FL #5	50 mm	PVC-P	760032.55	9849680.82	3222.63	2015	Bueno	
17	Tee	TEE_FL #1	110 mm	PVC-P	759112.07	9849362.72	3328.43	2015	Bueno	
18	Tee	TEE_FL #2	110 mm	PVC-P	759485.60	9849685.51	3269.15	2015	Bueno	
19	Tee	TEE_FL #3	63 mm	PVC-P	759438.20	9849877.20	3249.43	2015	Bueno	
20	Tee	TEE_FL #4	110 mm	PVC-P	759574.86	9849518.19	3274.96	2015	Bueno	
21	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_FL #1	110 x 63 mm	PVC-P	759318.00	9849633.31	3287.48	2015	Bueno	
22	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_FL #2	110 x 63 mm	PVC-P	759575.53	9849512.03	3274.50	2015	Bueno	
23	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_FL #3	110 x 63 mm	PVC-P	759602.87	9849381.26	3280.73	2015	Bueno	
24	Reductor	REDUCTOR_FL #1	110 x 90 mm	PVC-P	759174.43	9849363.06	3328.23	2015	Bueno	
25	Reductor	REDUCTOR_FL #2	110 x 63 mm	PVC-P	759485.60	9849685.51	3269.15	2015	Bueno	
26	Reductor	REDUCTOR_FL #3	63 x 50 mm	PVC-P	760009.65	9849490.91	3229.38	2015	Bueno	

4. RED UNIÓN Y PROGRESO

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	5.46	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 63 mm	18.98	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 63 mm	3.21	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 63 mm	0.5	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 63 mm	577.34	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	340.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	103.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	1127.62	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	330.27	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	0.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	6.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	619.68	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	559.17	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	5.26	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	812.97	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 50 mm	166.5	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 50 mm	133.29	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 50 mm	25.89	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 50 mm	108.58	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	0.83	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	4.34	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_UP #1	63 mm	Bronce	759295.04	9847687.79	3429.79	2002	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_UP #2	63 mm	Bronce	759522.26	9847927.15	3363.74	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_UP #3	63 mm	Bronce	759519.63	9847926.59	3364.71	2015	Bueno	
4	Válvula de desfogue	VD_UP #1	63 mm	Bronce/PVC-P	760895.72	9848386.10	3256.37	2015	Bueno	
5	Válvula de desfogue	VD_UP #2	63 mm	Bronce/PVC-P	759608.10	9848646.65	3314.18	2015	Bueno	
6	Válvula reguladora de presión	VRP_UP #1	63 mm	Bronce	759537.62	9847907.17	3370.41	2015	Bueno	

❖ Tabla de atributos de piezas especiales

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_UP #1	63 mm	PVC-P	759299.21	9847686.92	3428.97	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_UP #2	63 mm	PVC-P	760567.83	9848338.43	3291.87	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_UP #3	63 mm	PVC-P	760574.04	9848340.74	3290.97	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_UP #1	50 mm	PVC-P	759924.20	9848339.68	3344.25	2015	Bueno	

5	Codo 90°	CODO 90°_UP #2	50 mm	PVC-P	759899.27	9848332.72	3344.74	2015	Bueno
6	Codo 90°	CODO 90°_UP #3	50 mm	PVC-P	759845.47	9848454.34	3338.28	2015	Bueno
7	Codo 90°	CODO 90°_UP #4	63 mm	PVC-P	760588.01	9848240.48	3296.60	2015	Bueno
8	Tapón	TAPON_UP #1	63 mm	PVC-P	760022.06	9847878.59	3367.16	2015	Bueno
9	Tapón	TAPON_UP #2	50 mm	PVC-P	760006.70	9848494.34	3326.89	2015	Bueno
10	Tee	TEE_UP #1	63 mm	PVC-P	759537.98	9847906.82	3370.41	2015	Bueno
11	Tee	TEE_UP #2	63 mm	PVC-P	759535.03	9847909.08	3370.42	2015	Bueno
12	Tee	TEE_UP #3	63 mm	PVC-P	759522.27	9847922.05	3365.04	2015	Bueno
13	Tee	TEE_UP #4	63 mm	PVC-P	760574.88	9848340.69	3290.97	2015	Bueno
14	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_UP #1	63 x 50 mm	PVC-P	759969.36	9848240.99	3347.52	2015	Bueno

5. RED SANTA LUCIA CENTRO

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	170.41	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	117.9	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	97.21	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 90 mm	93.36	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	186.42	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 90 mm	11.37	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	585.86	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	6.62	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	7.19	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 90 mm	221.62	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 90 mm	2.55	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 90 mm	1.13	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	153.19	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	228.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	24.24	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	48.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	574.61	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	225.19	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	3.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	86.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	79.92	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 63 mm	131.37	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 63 mm	42.91	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	9.39	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 63 mm	95.81	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	395.71	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 63 mm	136	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	189.05	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

29	PVC-P 63 mm	5.14	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	935.08	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 63 mm	396.92	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 63 mm	316.64	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 63 mm	54.08	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	34.22	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	MANGUERA PVC 1"	41.64	1 plg	MANGUERA PVC	2015	Bueno
36	PVC-P 32 mm	63.14	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 40 mm	166.82	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 40 mm	133.5	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 40 mm	89.84	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	486.38	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	120.73	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 63 mm	114.68	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 63 mm	385.19	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 63 mm	253.92	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 63 mm	60.32	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 63 mm	98	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 63 mm	4.43	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 63 mm	98.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 63 mm	85.11	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 63 mm	147.85	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 63 mm	2.62	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 63 mm	186.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 63 mm	195.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 63 mm	277.59	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 32 mm	43.77	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 63 mm	257.74	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 63 mm	10.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
58	PVC-P 63 mm	208.73	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
59	PVC-P 63 mm	748.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
60	PVC-P 63 mm	654.62	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
61	PVC-P 63 mm	6.27	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
62	PVC-P 40 mm	8.8	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
63	PVC-P 40 mm	0.5	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
64	PVC-P 90 mm	4.33	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
65	PVC-P 90 mm	1.73	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
66	PVC-P 90 mm	1.21	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula reguladora de presión	VRP_SC #1	90 mm	Bronce	760539.67	9848523.87	3276.06	2015	Bueno	
2	Válvula reguladora de presión	VRP_SC #2	63 mm	Bronce	760250.72	9849377.46	3228.23	2015	Bueno	
3	Válvula reguladora de presión	VRP_SC #3	63 mm	Bronce	761007.62	9848967.82	3176.94	2015	Bueno	

4	Válvula de control	VC_SC #1	90 mm	Bronce	760217.99	9848472.95	3339.88	2006	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
5	Válvula de control	VC_SC #2	63 mm	Bronce	760319.87	9849033.08	3236.10	2015	Bueno	
6	Válvula de control	VC_SC #3	90 mm	Bronce	760316.87	9849038.68	3236.10	2015	Bueno	
7	Válvula de control	VC_SC #4	40 mm	Bronce	761489.22	9849265.45	3151.53	2015	Bueno	
8	Válvula de control	VC_SC #5	63 mm	Bronce	760207.35	9849404.33	3226.26	2015	Bueno	
9	Válvula de aire	VA_SC #1	1 plg	HG/PVC	760289.31	9848319.20	3338.05	2015	Bueno	
10	Válvula de aire	VA_SC #2	1 plg	HG/PVC	760403.71	9848320.04	3315.57	2015	Bueno	
11	Válvula de desfogue	VD_SC #1	63 mm	Bronce/PVC-P	761008.30	9848795.66	3190.54	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
12	Válvula de desfogue	VD_SC #2	40 mm	Bronce/PVC-P	761646.95	9849555.28	3122.40	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
13	Válvula de desfogue	VD_SC #3	63 mm	Bronce/PVC-P	761592.38	9849562.60	3124.27	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
14	Válvula de desfogue	VD_SC #4	63 mm	Bronce/PVC-P	760722.02	9849781.44	3162.48	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
15	Válvula de desfogue	VD_SC #5	63 mm	Bronce/PVC-P	760455.99	9849904.17	3195.64	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_SC #1	90 mm	PVC-P	760219.06	9848474.31	3339.88	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_SC #2	90 mm	PVC-P	760215.69	9848382.33	3335.87	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_SC #3	90 mm	PVC-P	760567.38	9848334.37	3291.87	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_SC #4	90 mm	PVC-P	760573.60	9848343.84	3290.91	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_SC #5	63 mm	PVC-P	761135.17	9849554.28	3151.53	2015	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_SC #6	63 mm	PVC-P	761431.29	9849263.11	3154.81	2015	Bueno	
7	Codo 45°	CODO 45°_SC #7	40 mm	PVC-P	761602.80	9849287.91	3137.45	2015	Bueno	
8	Codo 45°	CODO 45°_SC #8	63 mm	PVC-P	759857.87	9850046.17	3198.45	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_SC #1	90 mm	PVC-P	760223.25	9848475.31	3339.46	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_SC #2	63 mm	PVC-P	760530.47	9849106.55	3209.29	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_SC #3	90 mm	PVC-P	760524.68	9849109.84	3209.29	2015	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_SC #4	63 mm	PVC-P	760144.08	9849195.65	3230.85	2015	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_SC #5	63 mm	PVC-P	760216.88	9849407.07	3225.89	2015	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_SC #6	63 mm	PVC-P	760190.15	9849862.52	3198.50	2015	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_SC #7	63 mm	PVC-P	759942.48	9849823.03	3207.86	2015	Bueno	
16	Tapón	TAPON_SC #1	63 mm	PVC-P	760280.06	9849230.68	3216.48	2015	Bueno	
17	Tapón	TAPON_SC #2	63 mm	PVC-P	760245.59	9849366.47	3228.91	2015	Bueno	
18	Tapón	TAPON_SC #3	63 mm	PVC-P	760314.03	9849012.76	3236.44	2015	Bueno	
19	Tapón	TAPON_SC #4	63 mm	PVC-P	760292.86	9849082.32	3236.37	2015	Bueno	
20	Tapón	TAPON_SC #5	63 mm	PVC-P	760079.67	9849206.14	3235.49	2015	Bueno	
21	Tapón	TAPON_SC #6	32 mm	PVC-P	761696.14	9849442.69	3123.85	2015	Bueno	
22	Tapón	TAPON_SC #7	63 mm	PVC-P	761063.58	9849127.54	3169.96	2015	Bueno	
23	Tapón	TAPON_SC #8	63 mm	PVC-P	761003.40	9848807.33	3189.49	2015	Bueno	
24	Tapón	TAPON_SC #9	63 mm	PVC-P	760130.88	9849765.86	3216.92	2015	Bueno	
25	Tapón	TAPON_SC #10	63 mm	PVC-P	759800.04	9849547.70	3235.27	2015	Bueno	
26	Tapón	TAPON_SC #11	32 mm	PVC-P	760014.51	9849806.13	3216.74	2015	Bueno	
27	Tee	TEE_SC #1	63 mm	PVC-P	760316.26	9849031.95	3236.44	2015	Bueno	
28	Tee	TEE_SC #2	63 mm	PVC-P	760359.53	9849265.04	3213.86	2015	Bueno	

29	Tee	TEE_SC #3	90 mm	PVC-P	760313.77	9849037.95	3235.14	2015	Bueno	
30	Tee	TEE_SC #4	63 mm	PVC-P	760306.91	9849035.93	3235.88	2015	Bueno	
31	Tee	TEE_SC #5	63 mm	PVC-P	760271.19	9849226.65	3219.02	2015	Bueno	
32	Tee	TEE_SC #6	63 mm	PVC-P	760208.75	9849402.44	3225.12	2015	Bueno	
33	Tee	TEE_SC #7	63 mm	PVC-P	760245.92	9849375.60	3228.23	2015	Bueno	
34	Tee	TEE_SC #8	63 mm	PVC-P	761410.22	9849289.84	3156.32	2015	Bueno	
35	Tee	TEE_SC #9	63 mm	PVC-P	761484.32	9849272.76	3151.88	2015	Bueno	
36	Tee	TEE_SC #10	63 mm	PVC-P	761110.41	9849044.63	3168.49	2015	Bueno	
37	Tee	TEE_SC #11	63 mm	PVC-P	760828.20	9848913.87	3189.49	2015	Bueno	
38	Tee	TEE_SC #12	63 mm	PVC-P	760134.54	9849532.99	3228.13	2015	Bueno	
39	Tee	TEE_SC #13	63 mm	PVC-P	760091.78	9849606.40	3223.04	2015	Bueno	
40	Tee	TEE_SC #14	63 mm	PVC-P	760037.23	9849688.78	3222.72	2015	Bueno	
41	Tee	TEE_SC #15	63 mm	PVC-P	760126.23	9849769.77	3215.35	2015	Bueno	
42	Tee	TEE_SC #16	63 mm	PVC-P	760034.74	9849692.45	3222.62	2015	Bueno	
43	Tee	TEE_SC #17	63 mm	PVC-P	759983.21	9849775.56	3216.20	2015	Bueno	
44	Tee	TEE_SC #18	63 mm	PVC-P	759952.41	9849826.86	3208.59	2015	Bueno	
45	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SC #1	90 x 63 mm	PVC-P	760314.80	9849038.17	3234.71	2015	Bueno	
46	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SC #2	40 x 32 mm	PVC-P	761639.91	9849415.79	3128.98	2015	Bueno	
47	Reductor	REDUCTOR_SC #1	90 x 63 mm	PVC-P	760539.67	9848523.87	3276.06	2015	Bueno	
48	Reductor	REDUCTOR_SC #2	90 x 63 mm	PVC-P	760313.77	9849037.95	3235.14	2015	Bueno	
49	Reductor	REDUCTOR_SC #3	90 x 63 mm	PVC-P	760313.77	9849037.95	3235.14	2015	Bueno	
50	Reductor	REDUCTOR_SC #4	90 x 63 mm	PVC-P	760524.68	9849109.84	3209.29	2015	Bueno	
51	Reductor	REDUCTOR_SC #5	63 x 40 mm	PVC-P	761484.32	9849272.76	3151.88	2015	Bueno	
52	Reductor	REDUCTOR_SC #6	63 x 32 mm	PVC-P	759983.21	9849775.56	3216.20	2015	Bueno	
53	Unión	UNION_SC #1	40 mm	PVC-P	761489.65	9849265.21	3151.53	2015	Bueno	
54	Unión	UNION_SC #2	40 mm	PVC-P	761525.94	9849244.95	3148.87	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de bocas de fuego**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Boca de fuego	BF_SC #1	2 plg	Hierro fundido	759847.42	9850050.37	3204.45	2015	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm

6. **RED CUATRO ESQUINAS**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 110 mm	105.69	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 110 mm	96.6	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 110 mm	6.07	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 110 mm	8.2	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 160 mm	216.2	160 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 160 mm	331.71	160 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	135.82	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	163.68	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

9	PVC-P 110 mm	723.45	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 110 mm	223.23	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	5.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 110 mm	92	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 40 mm	65.57	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	239.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	274.2	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	17.87	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	288.97	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	279.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	47.08	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	5.38	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	93.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 110 mm	4.17	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 110 mm	1.99	110 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 110 mm	1.28	110 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_EQ #1	110 mm	Hierro dúctil	760217.65	9848473.28	3339.88	2006	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_EQ #2	63 mm	Bronce	759969.12	9848578.97	3319.59	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_EQ #3	110 mm	Bronce	759719.88	9848842.49	3305.59	2015	Bueno	Cerrada - Compartida con Red La Florida
4	Válvula de desfogue	VD_EQ #1	63 mm	Bronce/PVC-P	760340.51	9848917.42	3239.03	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
5	Válvula de desfogue	VD_EQ #2	110 mm	Bronce/PVC-P	759225.43	9849228.90	3319.54	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
6	Válvula de desfogue	VD_EQ #3	63 mm	Bronce/PVC-P	759923.70	9849048.80	3277.92	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_EQ #1	110 mm	PVC-P	760218.77	9848474.92	3339.88	2015	Bueno	
2	Codo 90°	CODO 90°_EQ #1	110 mm	PVC-P	760222.79	9848475.96	3339.46	2015	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_EQ #2	160 mm	PVC-P	760215.37	9848384.34	3335.87	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_EQ #3	63 mm	PVC-P	760510.33	9848690.28	3246.10	2015	Bueno	
5	Codo 90°	CODO 90°_EQ #4	63 mm	PVC-P	760326.20	9848962.03	3236.64	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_EQ #5	160 mm	PVC-P	759770.69	9848664.79	3318.49	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_EQ #6	110 mm	PVC-P	759798.85	9848766.20	3308.75	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_EQ #7	110 mm	PVC-P	759595.22	9848652.56	3311.87	2015	Bueno	
9	Tapón	TAPON_EQ #1	63 mm	PVC-P	760003.58	9848970.32	3265.60	2015	Bueno	
10	Tapón	TAPON_EQ #2	40 mm	PVC-P	760450.19	9848665.34	3252.81	2015	Bueno	
11	Tapón	TAPON_EQ #3	63 mm	PVC-P	760236.17	9848981.71	3241.03	2015	Bueno	
12	Tapón	TAPON_EQ #4	63 mm	PVC-P	759817.92	9848966.56	3286.85	2015	Bueno	
13	Tee	TEE_EQ #1	63 mm	PVC-P	760151.76	9848773.24	3276.14	2015	Bueno	
14	Tee	TEE_EQ #2	63 mm	PVC-P	760342.48	9848912.47	3239.76	2015	Bueno	

15	Tee	TEE_EQ #3	110 mm	PVC-P	759727.98	9848830.93	3306.16	2015	Bueno
16	Tee	TEE_EQ #4	63 mm	PVC-P	759813.99	9848970.66	3286.30	2015	Bueno
17	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_EQ #1	160 x 63 mm	PVC-P	759958.08	9848565.35	3323.00	2015	Bueno
18	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_EQ #2	110 x 63 mm	PVC-P	759724.16	9848835.60	3306.79	2015	Bueno
19	Reductor	REDUCTOR_EQ #1	160 x 110 mm	PVC-P	760215.37	9848384.34	3335.87	2015	Bueno
20	Reductor	REDUCTOR_EQ #2	63 x 40 mm	PVC-P	760510.33	9848690.28	3246.10	2015	Bueno
21	Reductor	REDUCTOR_EQ #3	160 x 110 mm	PVC-P	759770.69	9848664.79	3318.49	2015	Bueno

7. RED LA AMISTAD – LA LIBERTAD

❖ Tabla de atributos de tubería

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	142.39	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 63 mm	7.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 63 mm	17.43	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 63 mm	123.94	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 63 mm	336.99	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	17.33	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	50.61	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	60.81	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	9.22	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	1.51	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	1.51	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	5.39	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	47.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	137.86	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	278.34	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	113.41	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	171.35	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	1009.08	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	383.96	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	540.02	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	158.74	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 63 mm	486.26	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 63 mm	0.59	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	320.61	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 63 mm	240.74	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	308.77	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 63 mm	3.17	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	227.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 63 mm	129.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	2.15	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 63 mm	117.24	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 63 mm	81.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

33	PVC-P 63 mm	253.32	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	6.03	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 50 mm	7.35	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 32 mm	10.95	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 50 mm	162.92	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 50 mm	0.76	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	600.97	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	10.33	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	126.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 63 mm	264.42	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 63 mm	61.98	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 63 mm	808.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 63 mm	51.61	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 63 mm	184.56	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 63 mm	325.29	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 50 mm	101.73	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 63 mm	783.11	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 63 mm	127.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 50 mm	1.34	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 50 mm	224.74	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 63 mm	0.97	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 63 mm	135.96	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 63 mm	1.53	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 63 mm	65.59	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 63 mm	1.04	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
58	PVC-P 63 mm	0.2	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula reguladora de presión	VRP_TD #1	63 mm	Bronce	759716.22	9849553.01	3252.50	2015	Bueno	
2	Válvula reguladora de presión	VRP_TD #2	63 mm	Bronce	760549.58	9849897.50	3175.67	2015	Bueno	
3	Válvula reguladora de presión	VRP_TD #3	63 mm	Bronce	761401.45	9849796.81	3116.00	2015	Bueno	
4	Válvula reguladora de presión	VRP_TD #4	63 mm	Bronce	761520.13	9849980.17	3110.21	2015	Bueno	
5	Válvula reguladora de presión	VRP_TD #5	63 mm	Bronce	761472.51	9850214.84	3109.15	2015	Bueno	
6	Válvula reguladora de presión	VRP_TD #6	63 mm	Bronce	760117.66	9849967.70	3192.71	2015	Bueno	
7	Válvula de control	VC_TD #1	63 mm	Bronce	759181.71	9849351.85	3328.63	2008	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
8	Válvula de control	VC_TD #2	63 mm	Bronce	759180.90	9849353.95	3328.63	2015	Bueno	
9	Válvula de control	VC_TD #3	63 mm	Bronce	759573.51	9849523.65	3274.84	2015	Bueno	
10	Válvula de control	VC_TD #4	63 mm	Bronce	761674.16	9849855.03	3104.69	2015	Bueno	
11	Válvula de control	VC_TD #5	63 mm	Bronce	762031.99	9849737.97	3083.00	2015	Bueno	
12	Válvula de control	VC_TD #6	50 mm	Bronce	762114.27	9849724.67	3080.08	2015	Bueno	
13	Válvula de control	VC_TD #7	50 mm	Bronce	761060.74	9849858.06	3139.77	2015	Bueno	
14	Válvula de aire	VA_TD #1	1 plg	HG/PVC	759179.86	9849355.05	3328.63	2015	Bueno	

15	Válvula de aire	VA_TD #2	1 plg	HG/PVC	759559.05	9849569.06	3274.91	2015	Bueno	
16	Válvula de aire	VA_TD #3	1 plg	HG/PVC	759581.84	9849519.05	3273.84	2015	Bueno	
17	Válvula de desfogue	VD_TD #1	63 mm	Bronce/PVC-P	761592.38	9849563.04	3124.18	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
18	Válvula de desfogue	VD_TD #2	63 mm	Bronce/PVC-P	762231.54	9849736.76	3080.31	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
19	Válvula de desfogue	VD_TD #3	63 mm	Bronce/PVC-P	761992.79	9850464.27	3060.71	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
20	Válvula de desfogue	VD_TD #4	63 mm	Bronce/PVC-P	761077.15	9849700.24	3137.65	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
21	Válvula de desfogue	VD_TD #5	63 mm	Bronce/PVC-P	760823.23	9849717.24	3151.24	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
22	Válvula de desfogue	VD_TD #6	63 mm	Bronce/PVC-P	760780.28	9850571.73	3141.51	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
23	Válvula de desfogue	VD_TD #7	63 mm	Bronce/PVC-P	761269.80	9850628.11	3128.68	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_TD #1	63 mm	PVC-P	759174.24	9849362.32	3328.23	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_TD #2	63 mm	PVC-P	759113.43	9849361.85	3328.43	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_TD #3	63 mm	PVC-P	759077.97	9849397.56	3324.72	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_TD #4	63 mm	PVC-P	759079.79	9849414.16	3320.06	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_TD #5	63 mm	PVC-P	759309.27	9849631.61	3288.55	2015	Bueno	
6	Codo 45°	CODO 45°_TD #6	63 mm	PVC-P	759423.47	9849659.64	3277.75	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_TD #1	63 mm	PVC-P	759181.94	9849352.86	3328.63	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_TD #2	63 mm	PVC-P	759421.31	9849676.54	3274.07	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_TD #3	63 mm	PVC-P	759486.12	9849685.16	3269.15	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_TD #4	63 mm	PVC-P	759574.51	9849518.36	3274.96	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_TD #5	63 mm	PVC-P	762042.63	9849867.04	3091.04	2015	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_TD #6	63 mm	PVC-P	761560.41	9849860.32	3108.43	2015	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_TD #7	63 mm	PVC-P	761462.52	9850213.17	3111.20	2015	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_TD #8	63 mm	PVC-P	761036.99	9850172.72	3149.35	2015	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_TD #9	63 mm	PVC-P	760082.68	9849929.79	3194.55	2015	Bueno	
16	Tapón	TAPON_TD #1	63 mm	PVC-P	761931.36	9849755.96	3085.52	2015	Bueno	
17	Tapón	TAPON_TD #2	63 mm	PVC-P	762120.48	9849870.28	3088.25	2015	Bueno	
18	Tapón	TAPON_TD #3	32 mm	PVC-P	762103.33	9849724.30	3080.03	2015	Bueno	
19	Tapón	TAPON_TD #4	50 mm	PVC-P	762252.39	9849696.92	3077.65	2015	Bueno	
20	Tapón	TAPON_TD #5	50 mm	PVC-P	761307.63	9850533.83	3133.55	2015	Bueno	
21	Tee	TEE_TD #1	63 mm	PVC-P	760190.04	9849863.10	3198.50	2015	Bueno	
22	Tee	TEE_TD #2	63 mm	PVC-P	761560.45	9849858.79	3108.37	2015	Bueno	
23	Tee	TEE_TD #3	63 mm	PVC-P	761673.71	9849858.13	3104.17	2015	Bueno	
24	Tee	TEE_TD #4	63 mm	PVC-P	761932.62	9849761.82	3086.27	2015	Bueno	
25	Tee	TEE_TD #5	63 mm	PVC-P	762033.06	9849735.90	3082.16	2015	Bueno	
26	Tee	TEE_TD #6	50 mm	PVC-P	762114.27	9849723.99	3080.43	2015	Bueno	
27	Tee	TEE_TD #7	63 mm	PVC-P	761519.92	9849981.07	3110.52	2015	Bueno	
28	Tee	TEE_TD #8	63 mm	PVC-P	761060.15	9849857.99	3139.77	2015	Bueno	
29	Tee	TEE_TD #9	63 mm	PVC-P	760922.37	9850223.09	3164.69	2015	Bueno	
30	Tee	TEE_TD #10	63 mm	PVC-P	760720.77	9850373.37	3174.55	2015	Bueno	
31	Tee	TEE_TD #11	63 mm	PVC-P	760775.62	9850401.49	3168.55	2015	Bueno	
32	Tee	TEE_TD #12	50 mm	PVC-P	761269.15	9850627.81	3127.54	2015	Bueno	

33	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_TD #1	63 x 50 mm	PVC-P	762114.48	9849732.00	3080.64	2015	Bueno	
34	Reductor	REDUCTOR_TD #1	50 x 32 mm	PVC-P	762114.27	9849723.99	3080.43	2015	Bueno	
35	Reductor	REDUCTOR_TD #2	63 x 50 mm	PVC-P	761056.49	9850560.52	3151.27	2015	Bueno	

8. RED LA ALBORADA

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	551.73	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
2	PVC-P 63 mm	244.83	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
3	PVC-P 63 mm	89.51	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
4	PVC-P 63 mm	1.38	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
5	PVC-P 63 mm	147.96	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
6	PVC-P 63 mm	2.13	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
7	PVC-P 63 mm	39.35	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
8	PVC-P 63 mm	155.35	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
9	PVC-P 63 mm	344.81	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
10	PVC-P 63 mm	173.39	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
11	PVC-P 63 mm	300.55	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
12	PVC-P 63 mm	11.58	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
13	PVC-P 63 mm	106.44	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
14	PVC-P 63 mm	327.58	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
15	PVC-P 63 mm	5.98	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
16	PVC-P 63 mm	236.74	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
17	PVC-P 90 mm	12.55	90 mm	PVC-P	2018	Bueno
18	PVC-P 90 mm	0.7	90 mm	PVC-P	2018	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_SF #1	63 mm	Hierro dúctil	758002.44	9851350.82	3334.49	2018	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula reguladora de presión	VRP_SF #1	63 mm	Bronce	757785.12	9851983.47	3272.28	2018	Bueno	
3	Válvula de aire	VA_SF #1	1 plg	HG/ PVC	757571.43	9851914.13	3287.22	2018	Bueno	
4	Válvula de aire	VA_SF #2	1 plg	HG/ PVC	757729.84	9852327.51	3243.14	2018	Bueno	
5	Válvula de aire	VA_SF #3	1 plg	HG/ PVC	757626.61	9852351.88	3251.99	2018	Bueno	

❖ Tabla de atributos de piezas especiales

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 90°	CODO 90°_SF #1	90 mm	PVC-P	758010.05	9851360.80	3334.49	2018	Bueno	

2	Codo 90°	CODO 90°_SF #2	63 mm	PVC-P	758204.25	9852439.50	3227.12	2018	Bueno	
3	Tapón	TAPON_SF #1	63 mm	PVC-P	757497.58	9851591.57	3310.59	2018	Bueno	
4	Tapón	TAPON_SF #2	63 mm	PVC-P	757570.24	9851914.76	3286.89	2018	Bueno	
5	Tapón	TAPON_SF #3	63 mm	PVC-P	757638.91	9852038.28	3267.81	2018	Bueno	
6	Tapón	TAPON_SF #4	63 mm	PVC-P	758103.54	9851954.99	3270.74	2018	Bueno	
7	Tapón	TAPON_SF #5	63 mm	PVC-P	757615.42	9852354.51	3253.38	2018	Bueno	
8	Tee	TEE_SF #1	63 mm	PVC-P	757551.28	9851662.67	3302.83	2018	Bueno	
9	Tee	TEE_SF #2	63 mm	PVC-P	757704.92	9851851.00	3282.19	2018	Bueno	
10	Tee	TEE_SF #3	63 mm	PVC-P	757809.55	9852014.27	3270.51	2018	Bueno	
11	Tee	TEE_SF #4	63 mm	PVC-P	757810.84	9852015.96	3270.51	2018	Bueno	
12	Tee	TEE_SF #5	63 mm	PVC-P	758050.27	9852261.19	3247.91	2018	Bueno	
13	Reductor	REDUCTOR_SF #1	90 x 63 mm	PVC-P	758010.05	9851360.80	3334.49	2018	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de bocas de fuego**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Boca de fuego	BF_SF #1	2 plg	Hierro fundido	758209.21	9852436.15	3227.28	2018	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm

9. RED SAN JACINTO

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	312.17	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
2	PVC-P 90 mm	12.94	90 mm	PVC-P	2018	Bueno
3	PVC-P 63 mm	137.29	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
4	PVC-P 63 mm	41.08	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
5	PVC-P 63 mm	78.64	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
6	PVC-P 63 mm	2.58	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
7	PVC-P 63 mm	3.61	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
8	PVC-P 63 mm	1.71	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
9	PVC-P 63 mm	499.9	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
10	PVC-P 63 mm	2.77	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
11	PVC-P 63 mm	290.6	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
12	PVC-P 63 mm	9.35	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
13	PVC-P 63 mm	1.35	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
14	PVC-P 63 mm	247.29	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
15	PVC-P 63 mm	132.77	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
16	PVC-P 63 mm	2.48	63 mm	PVC-P	2018	Bueno
17	PVC-P 90 mm	3.31	90 mm	PVC-P	2018	Bueno
18	PVC-P 90 mm	0.44	90 mm	PVC-P	2018	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_SR #1	90 mm	Hierro dúctil	758002.81	9851350.53	3339.45	2018	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_SR #2	63 mm	Bronce	758205.62	9851595.42	3314.94	2018	Bueno	
3	Válvula de control	VC_SR #3	63 mm	Bronce	758477.79	9851496.17	3299.72	2018	Bueno	
4	Válvula de control	VC_SR #4	63 mm	Bronce	758800.01	9851474.25	3281.49	2018	Bueno	
5	Válvula de desagüe	VD_SR #1	63 mm	Bronce / PVC-P	759287.76	9851550.53	3237.96	2018	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_SR #1	90 mm	PVC-P	758004.83	9851353.16	3339.45	2018	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_SR #2	90 mm	PVC-P	758017.45	9851350.32	3339.45	2018	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_SR #1	63 mm	PVC-P	759287.52	9851548.94	3236.90	2018	Bueno	
4	Tapón	TAPON_SR #1	63 mm	PVC-P	758335.45	9851702.56	3299.91	2018	Bueno	
5	Tapón	TAPON_SR #2	63 mm	PVC-P	758512.90	9851517.73	3298.29	2018	Bueno	Compartida con Red de Conducción San Luis
6	Tapón	TAPON_SR #3	63 mm	PVC-P	758513.43	9851423.37	3297.51	2018	Bueno	
7	Tapón	TAPON_SR #4	63 mm	PVC-P	758793.65	9851482.73	3280.72	2018	Bueno	
8	Tapón	TAPON_SR #5	63 mm	PVC-P	759285.26	9851553.29	3237.30	2018	Bueno	
9	Tee	TEE_SR #1	63 mm	PVC-P	758204.83	9851596.45	3315.30	2018	Bueno	
10	Tee	TEE_SR #2	63 mm	PVC-P	758397.00	9851580.43	3301.90	2018	Bueno	
11	Tee	TEE_SR #3	63 mm	PVC-P	758476.63	9851498.48	3299.72	2018	Bueno	
12	Tee	TEE_SR #4	63 mm	PVC-P	758512.19	9851425.48	3297.83	2018	Bueno	
13	Tee	TEE_SR #5	63 mm	PVC-P	758797.24	9851474.10	3281.49	2018	Bueno	
14	Reductor	REDUCTOR_SF #1	90 x 63 mm	PVC-P	758017.45	9851350.32	3339.45	2018	Bueno	

10. RED SAN LUIS CENTRO

❖ **Tabla de atributos de tubería**

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	122.66	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 50 mm	7.47	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 50 mm	87.76	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 50 mm	28.62	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 50 mm	308.82	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	88.37	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	293.23	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	252.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	100.71	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	35.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	71.6	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	50.68	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	375.26	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

14	PVC-P 63 mm	0.57	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	132.65	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	49.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	193.23	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	24.49	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	330.28	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	2.42	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	38.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 63 mm	189.85	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 63 mm	93.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	6.89	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 63 mm	82.24	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	239.57	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 50 mm	158.79	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	208.51	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 63 mm	6.96	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	12.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 50 mm	165.59	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 50 mm	214.81	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 63 mm	1.27	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	143.41	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 63 mm	116.66	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 63 mm	66.9	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 50 mm	115.38	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	198.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 90 mm	0.52	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 90 mm	32.78	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_L #1	90 mm	Hierro dúctil	759081.23	9852607.61	3214.73	2015	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_L #2	63 mm	Bronce	759995.74	9853313.27	3114.99	2015	Bueno	
3	Válvula reguladora de presión	VRP_L #1	63 mm	Bronce	759877.92	9853076.33	3154.25	2015	Bueno	
4	Válvula de desagüe	VD_L #1	63 mm	Bronce / PVC-P	759622.87	9852450.49	3107.80	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
5	Válvula de desagüe	VD_L #2	63 mm	Bronce / PVC-P	760117.42	9853090.26	3105.36	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
6	Válvula de desagüe	VD_L #3	63 mm	Bronce / PVC-P	760041.72	9853437.62	3131.40	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_L #1	63 mm	PVC-P	759992.88	9853259.75	3119.32	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_L #2	63 mm	PVC-P	759999.78	9853260.18	3120.06	2015	Bueno	

3	Codo 90°	CODO 90°_L #1	90 mm	PVC-P	759110.27	9852622.66	3212.45	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_L #2	90 mm	PVC-P	759112.04	9852507.01	3204.35	2015	Bueno	
5	Codo 90°	CODO 90°_L #3	50 mm	PVC-P	759406.05	9852620.59	3176.03	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_L #4	63 mm	PVC-P	759385.35	9853072.92	3169.10	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_L #5	63 mm	PVC-P	759747.64	9852832.64	3146.75	2015	Bueno	
8	Tapón	TAPON_L #1	50 mm	PVC-P	759330.70	9852592.11	3179.11	2015	Bueno	
9	Tapón	TAPON_L #2	50 mm	PVC-P	759490.07	9852640.65	3169.34	2015	Bueno	
10	Tapón	TAPON_L #3	50 mm	PVC-P	759448.10	9853337.97	3153.14	2015	Bueno	
11	Tapón	TAPON_L #4	63 mm	PVC-P	759728.41	9852862.42	3146.97	2015	Bueno	
12	Tapón	TAPON_L #5	50 mm	PVC-P	759751.19	9853173.13	3135.45	2015	Bueno	
13	Tapón	TAPON_L #6	50 mm	PVC-P	759827.32	9853330.60	3118.68	2015	Bueno	
14	Tapón	TAPON_L #7	63 mm	PVC-P	760093.33	9853396.82	3110.56	2015	Bueno	
15	Tee	TEE_L #1	63 mm	PVC-P	759281.74	9852930.57	3185.78	2015	Bueno	Compartida con Red Campo Alegre - El Mirador
16	Tee	TEE_L #2	63 mm	PVC-P	759476.75	9852702.47	3165.31	2015	Bueno	
17	Tee	TEE_L #3	63 mm	PVC-P	759408.30	9852987.59	3168.25	2015	Bueno	
18	Tee	TEE_L #4	63 mm	PVC-P	759630.04	9852812.89	3153.09	2015	Bueno	
19	Tee	TEE_L #5	63 mm	PVC-P	759590.44	9853061.31	3154.28	2015	Bueno	
20	Tee	TEE_L #6	63 mm	PVC-P	759532.38	9853141.81	3154.04	2015	Bueno	
21	Tee	TEE_L #7	63 mm	PVC-P	759661.74	9852834.55	3149.95	2015	Bueno	
22	Tee	TEE_L #8	63 mm	PVC-P	759689.08	9852791.89	3148.66	2015	Bueno	
23	Tee	TEE_L #9	63 mm	PVC-P	759981.75	9853265.84	3119.17	2015	Bueno	
24	Tee	TEE_L #10	63 mm	PVC-P	759996.72	9853312.73	3114.36	2015	Bueno	
25	Tee	TEE_L #11	63 mm	PVC-P	759856.66	9853521.15	3117.99	2015	Bueno	Compartida con Red Campo Alegre - El Mirador
26	Tee	TEE_L #12	63 mm	PVC-P	760041.54	9853437.24	3105.75	2015	Bueno	
27	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_L #1	63 x 50 mm	PVC-P	759327.18	9852598.68	3179.60	2015	Bueno	
28	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_L #2	63 x 50 mm	PVC-P	759395.31	9852644.21	3174.21	2015	Bueno	
29	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_L #3	63 x 50 mm	PVC-P	759400.89	9852648.22	3173.61	2015	Bueno	
30	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_L #4	63 x 50 mm	PVC-P	759890.41	9853097.34	3129.82	2015	Bueno	
31	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_L #5	63 x 50 mm	PVC-P	759904.97	9853415.29	3113.70	2015	Bueno	
32	Reductor	REDUCTOR_L #1	90 x 63 mm	PVC-P	759112.04	9852507.01	3204.35	2015	Bueno	
33	Reductor	REDUCTOR_L #2	63 x 50 mm	PVC-P	759281.74	9852930.57	3185.78	2015	Bueno	
34	Reductor	REDUCTOR_L #3	63 x 50 mm	PVC-P	759281.74	9852930.57	3185.78	2015	Bueno	
35	Reductor	REDUCTOR_L #4	63 x 50 mm	PVC-P	759385.35	9853072.92	3169.10	2015	Bueno	
36	Reductor	REDUCTOR_L #5	63 x 50 mm	PVC-P	759532.38	9853141.81	3154.04	2015	Bueno	
37	Reductor	REDUCTOR_L #6	63 x 50 mm	PVC-P	759532.38	9853141.81	3154.04	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de bocas de fuego**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Boca de fuego	BF_L #1	2 plg	Hierro Fundido	759663.63	9852835.90	3150.65	2015	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm

11. RED CAMPO ALEGRE – EL MIRADOR

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	223.54	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 50 mm	337.74	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 50 mm	162.97	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 63 mm	186.79	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 63 mm	108.61	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	20.44	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	17.12	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	11.56	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	39.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	161.46	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	104.96	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	77.38	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	212.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	163.24	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	0.55	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	32.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_M #1	63 mm	Hierro dúctil	759081.06	9852607.95	3214.73	2015	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_M #2	63 mm	Bronce	759770.07	9853705.90	3084.79	2015	Bueno	Cerrada - compartida con Red El Carmen - Las Playas
3	Válvula de aire	VA_M #1	1 plg	HG/ PVC-P	759155.31	9852765.37	3202.54	2015	Bueno	
4	Válvula reguladora de presión	VRP_M #1	63 mm	Bronce	759606.78	9853338.43	3137.25	2015	Bueno	

❖ Tabla de atributos de piezas especiales

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_M #1	63 mm	PVC-P	759810.07	9853501.18	3120.00	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_M #2	63 mm	PVC-P	759814.77	9853517.61	3119.62	2015	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_M #1	63 mm	PVC-P	759110.13	9852623.05	3212.45	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_M #2	63 mm	PVC-P	759809.99	9853528.08	3120.65	2015	Bueno	
5	Tapón	TAPON_M #1	50 mm	PVC-P	759323.16	9853353.19	3147.25	2015	Bueno	
6	Tapón	TAPON_M #2	63 mm	PVC-P	759651.16	9853475.56	3129.82	2015	Bueno	
7	Tapón	TAPON_M #3	63 mm	PVC-P	759959.64	9853555.35	3114.75	2015	Bueno	
8	Tee	TEE_M #1	63 mm	PVC-P	759281.74	9852930.57	3185.78	2015	Bueno	Compartida con Red San Luis Centro
9	Tee	TEE_M #2	63 mm	PVC-P	759417.03	9853221.64	3155.38	2015	Bueno	
10	Tee	TEE_M #3	63 mm	PVC-P	759684.27	9853406.79	3129.42	2015	Bueno	

11	Tee	TEE_M #4	63 mm	PVC-P	759847.85	9853539.60	3118.60	2015	Bueno	
12	Tee	TEE_M #5	63 mm	PVC-P	759856.66	9853521.15	3117.99	2015	Bueno	Compartida con Red San Luis Centro
13	Reductor	REDUCTOR_M #1	63 x 50 mm	PVC-P	759281.74	9852930.57	3185.78	2015	Bueno	
14	Reductor	REDUCTOR_M #2	63 x 50 mm	PVC-P	759281.74	9852930.57	3185.78	2015	Bueno	
15	Reductor	REDUCTOR_M #3	63 x 50 mm	PVC-P	759417.03	9853221.64	3155.38	2015	Bueno	
16	Reductor	REDUCTOR_M #4	63 x 50 mm	PVC-P	759417.03	9853221.64	3155.38	2015	Bueno	

12. RED EL CARMEN – LAS PLAYAS

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	106.49	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	21.05	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	58.63	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 90 mm	17.92	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	287.51	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 90 mm	29.32	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 90 mm	163.12	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 25 mm	348.37	25 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 90 mm	58.9	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 90 mm	248.62	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 40 mm	330.56	40 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	313.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	176.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	82.34	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 63 mm	2.27	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 63 mm	229.18	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	3.3	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	158.99	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	5.65	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	641.99	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	9.31	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 63 mm	44.62	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 50 mm	134.17	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	308.59	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 90 mm	0.52	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 90 mm	33.01	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 63 mm	5.2	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	0.93	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 63 mm	165.14	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	1.98	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_P #1	90 mm	Hierro dúctil	759081.16	9852607.76	3214.73	2015	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_P #2	63 mm	Bronce	759113.83	9853294.17	3138.80	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_P #3	63 mm	Bronce	759770.07	9853705.90	3084.79	2015	Bueno	Cerrada - compartida con Red Campo Alegre - El Mirador
4	Válvula reguladora de presión	VRP_P #1	90 mm	Bronce	759112.06	9853290.58	3140.82	2015	Bueno	
5	Válvula de desfogue	VD_P #1	63 mm	Bronce / PVC-P	759761.23	9853712.66	3085.79	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
6	Válvula de desfogue	VD_P #2	63 mm	Bronce / PVC-P	759790.45	9854003.17	3071.23	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
7	Válvula de aire	VA_P #1	1 plg	HG / PVC	759155.48	9852765.14	3202.54	2015	Bueno	
8	Válvula de aire	VA_P #2	1 plg	HG / PVC	758983.53	9853067.33	3175.73	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_P #1	90 mm	PVC-P	759035.82	9853028.01	3196.05	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_P #2	90 mm	PVC-P	759018.34	9853024.93	3193.63	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_P #3	63 mm	PVC-P	759899.51	9853799.91	3080.55	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_P #4	63 mm	PVC-P	759900.54	9853802.56	3078.88	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_P #5	63 mm	PVC-P	759792.71	9854003.19	3071.15	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_P #1	90 mm	PVC-P	759110.40	9852622.91	3212.45	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_P #2	90 mm	PVC-P	759180.80	9852779.89	3201.86	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_P #3	63 mm	PVC-P	759112.77	9853292.67	3141.45	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_P #4	63 mm	PVC-P	759115.00	9853295.76	3138.70	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_P #5	63 mm	PVC-P	759046.54	9853634.73	3130.94	2015	Bueno	
11	Tapón	TAPON_P #1	25 mm	PVC-P	759249.39	9853290.20	3163.62	2015	Bueno	
12	Tapón	TAPON_P #2	50 mm	PVC-P	758775.02	9853038.01	3166.67	2015	Bueno	
13	Tapón	TAPON_P #3	63 mm	PVC-P	758717.48	9853350.01	3157.07	2015	Bueno	
14	Tapón	TAPON_P #4	40 mm	PVC-P	758879.94	9853528.17	3141.25	2015	Bueno	
15	Tapón	TAPON_P #5	63 mm	PVC-P	759239.51	9853555.71	3119.60	2015	Bueno	
16	Tapón	TAPON_P #6	63 mm	PVC-P	759322.48	9853779.51	3107.69	2015	Bueno	
17	Tee	TEE_P #1	90 mm	PVC-P	758971.12	9853081.97	3167.71	2015	Bueno	
18	Tee	TEE_P #2	90 mm	PVC-P	758931.26	9853123.87	3156.53	2015	Bueno	
19	Tee	TEE_P #3	63 mm	PVC-P	758894.16	9853099.13	3158.16	2015	Bueno	
20	Tee	TEE_P #4	63 mm	PVC-P	759113.28	9853292.15	3140.86	2015	Bueno	
21	Tee	TEE_P #5	63 mm	PVC-P	759202.30	9853428.01	3123.96	2015	Bueno	
22	Tee	TEE_P #6	63 mm	PVC-P	759152.83	9853493.84	3123.53	2015	Bueno	
23	Tee	TEE_P #7	63 mm	PVC-P	759766.58	9853714.41	3085.34	2015	Bueno	
24	Reductor	REDUCTOR_P #1	90 x 25 mm	PVC-P	758971.12	9853081.97	3202.54	2015	Bueno	
25	Reductor	REDUCTOR_P #2	90 x 63 mm	PVC-P	758931.26	9853123.87	3175.73	2015	Bueno	
26	Reductor	REDUCTOR_P #3	63 x 50 mm	PVC-P	758894.16	9853099.13	3214.73	2015	Bueno	
27	Reductor	REDUCTOR_P #4	90 x 63 mm	PVC-P	759112.06	9853290.58	3138.80	2015	Bueno	

28	Reductor	REDUCTOR_P #5	63 x 40 mm	PVC-P	759115.00	9853295.76	3084.79	2015	Bueno	
----	----------	---------------	------------	-------	-----------	------------	---------	------	-------	--

13. RED SAN DIEGO

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	374.59	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	1.43	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	3.38	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 63 mm	30.43	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 63 mm	3.32	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 63 mm	273.33	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 63 mm	198.32	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	1.11	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 50 mm	46.34	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 50 mm	226.71	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 50 mm	95.3	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 50 mm	152.18	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 90 mm	111.57	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 90 mm	879.67	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 90 mm	17.49	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 90 mm	0.35	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ Tabla de atributos de válvulas

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_SD #1	90 mm	Hierro dúctil	760226.68	9851088.53	3172.49	2015	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_SD #2	90 mm	Bronce	761144.16	9851463.39	3103.50	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_SD #3	63 mm	Bronce	761598.10	9851599.30	3076.00	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_SD #4	63 mm	Bronce	761627.10	9851608.30	3074.00	2015	Bueno	Cerrada - Compartida con Red San Diego - Alobamba
5	Válvula de control	VC_SD #5	90 mm	Bronce	761142.76	9851466.94	3103.50	2015	Bueno	
6	Válvula reguladora de presión	VRP_SD #1	90 mm	Bronce	761038.28	9851427.66	3115.00	2015	Bueno	

❖ Tabla de atributos de piezas especiales

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_SD #1	90 mm	PVC-P	760241.93	9851079.98	3173.00	2015	Bueno	
2	Codo 90°	CODO 90°_SD #1	50 mm	PVC-P	761385.40	9851372.99	3086.00	2015	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_SD #2	50 mm	PVC-P	761668.36	9851384.52	3062.00	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_SD #3	90 mm	PVC-P	761141.71	9851466.15	3104.09	2015	Bueno	
5	Tapón	TAPON_SD #1	50 mm	PVC-P	761477.66	9851396.36	3091.00	2015	Bueno	
6	Tapón	TAPON_SD #2	50 mm	PVC-P	761627.00	9851364.00	3066.00	2015	Bueno	

7	Tapón	TAPON_SD #3	90 mm	PVC-P	761409.08	9851729.17	3093.91	2015	Bueno
8	Tee	TEE_SD #1	90 mm	PVC-P	761143.25	9851463.14	3104.09	2015	Bueno
9	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SD #1	63 x 50 mm	PVC-P	761335.16	9851516.22	3097.00	2015	Bueno
10	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SD #2	63 x 50 mm	PVC-P	761595.10	9851598.30	3077.00	2015	Bueno
11	Reductor	REDUCTOR_SD #1	90 x 63 mm	PVC-P	761143.25	9851463.14	3104.09	2015	Bueno

14. RED SAN DIEGO – ALOBAMBA

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	8.48	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	429.2	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	162.34	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 90 mm	114.12	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	213.11	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 90 mm	5.31	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 90 mm	120.74	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 90 mm	26.28	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 63 mm	52.85	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	98.62	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	190.02	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 90 mm	351.09	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 90 mm	214.44	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 90 mm	152.49	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 90 mm	13.72	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 50 mm	270.58	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	159.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	334.82	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	23.18	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 90 mm	46.71	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 90 mm	1.81	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 90 mm	106.47	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 90 mm	81.04	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	100.87	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 50 mm	82.07	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	104.04	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 50 mm	156.56	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	169.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 63 mm	1.13	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	10.91	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 63 mm	292.44	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 63 mm	109.02	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 63 mm	110.65	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	37.66	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

35	PVC-P 63 mm	9.79	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 63 mm	4.28	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 63 mm	13.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	134.31	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	373.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	67.49	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	520.29	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 63 mm	9.49	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 50 mm	38.92	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 63 mm	73.61	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 63 mm	103.34	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 90 mm	153.02	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 90 mm	45.21	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 90 mm	22.21	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 90 mm	7.23	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 90 mm	137.5	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 90 mm	294.68	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 90 mm	157.54	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 63 mm	111.47	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 63 mm	360.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 63 mm	1.23	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 63 mm	31.43	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 63 mm	0	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
58	PVC-P 63 mm	1.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
59	PVC-P 63 mm	38.23	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
60	PVC-P 63 mm	51.94	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
61	PVC-P 63 mm	227.77	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
62	PVC-P 63 mm	9.18	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
63	PVC-P 90 mm	473.58	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
64	PVC-P 63 mm	209.36	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
65	PVC-P 63 mm	119.81	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
66	PVC-P 63 mm	92.06	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
67	PVC-P 63 mm	53.16	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
68	PVC-P 32 mm	158.98	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
69	PVC-P 63 mm	3.22	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
70	PVC-P 90 mm	200.44	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
71	PVC-P 90 mm	882.22	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
72	PVC-P 63 mm	221.31	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
73	PVC-P 90 mm	8.6	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
74	PVC-P 90 mm	73.62	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
75	PVC-P 90 mm	227.81	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
76	PVC-P 90 mm	101.64	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
77	PVC-P 63 mm	48.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
78	PVC-P 63 mm	248.03	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
79	PVC-P 63 mm	7.8	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

80	PVC-P 63 mm	271.21	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
81	PVC-P 63 mm	323.28	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
82	PVC-P 63 mm	132.52	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
83	PVC-P 63 mm	4.83	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
84	PVC-P 90 mm	1.24	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
85	PVC-P 90 mm	8.48	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
86	PVC-P 90 mm	0.51	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
87	PVC-P 90 mm	9.47	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_DA #1	90 mm	Hierro dúctil	760227.03	9851089.37	3172.49	2015	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_DA #2	63 mm	Bronce	761268.43	9851614.03	3095.81	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_DA #3	63 mm	Bronce	761455.11	9851744.53	3080.67	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_DA #4	90 mm	Hierro dúctil	761446.99	9851748.31	3081.77	2006	Regular	Inicio de red segundo Tanque de reserva
5	Válvula de control	VC_DA #5	63 mm	Bronce	761850.48	9851994.31	3060.40	2015	Bueno	
6	Válvula de control	VC_DA #6	63 mm	Bronce	762027.48	9851733.75	3040.69	2015	Bueno	
7	Válvula de control	VC_DA #7	63 mm	Bronce	761627.10	9851608.30	3074.00	2015	Bueno	Cerrada - Compartida con Red San Diego
8	Válvula de control	VC_DA #8	63 mm	Bronce	761853.36	9852006.20	3059.97	2015	Bueno	
9	Válvula de control	VC_DA #9	63 mm	Bronce	761769.27	9852158.77	3069.45	2015	Bueno	
10	Válvula de control	VC_DA #10	63 mm	Bronce	761763.01	9852150.61	3068.88	2015	Bueno	
11	Válvula de control	VC_DA #11	90 mm	Bronce	762246.32	9852370.06	3028.20	2015	Bueno	
12	Válvula de control	VC_DA #12	63 mm	Bronce	761480.83	9851824.62	3077.64	2015	Bueno	
13	Válvula de control	VC_DA #13	90 mm	Bronce	761490.37	9851828.29	3075.00	2015	Bueno	
14	Válvula de control	VC_DA #14	90 mm	Bronce	762267.93	9852576.18	3018.57	2015	Bueno	
15	Válvula reguladora de presión	VRP_DA #1	90 mm	Bronce	761035.55	9851435.40	3115.00	2015	Bueno	
16	Válvula reguladora de presión	VRP_DA #2	90 mm	Bronce	761747.77	9852174.18	3065.39	2015	Bueno	
17	Válvula reguladora de presión	VRP_DA #3	63 mm	Bronce	761765.39	9852196.29	3064.16	2015	Bueno	
18	Válvula de desfogue	VD_DA #1	63 mm	Bronce/PVC-P	762035.84	9851630.08	3037.99	2015	Bueno	
19	Válvula de desfogue	VD_DA #2	90 mm	Bronce/PVC-P	762111.81	9851953.12	3028.28	2015	Bueno	
20	Válvula de desfogue	VD_DA #3	63 mm	Bronce/PVC-P	761772.76	9852160.86	3068.12	2015	Bueno	
21	Válvula de desfogue	VD_DA #4	90 mm	Bronce/PVC-P	762314.09	9852588.72	3016.03	2015	Bueno	
22	Válvula de desfogue	VD_DA #5	63 mm	Bronce/PVC-P	762287.47	9852674.80	3027.18	2015	Bueno	
23	Válvula de desfogue	VD_DA #6	63 mm	Bronce/PVC-P	761569.40	9852752.37	3024.61	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_DA #1	90 mm	PVC-P	760236.10	9851086.66	3172.00	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_DA #2	90 mm	PVC-P	760241.93	9851079.98	3080.67	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_DA #3	90 mm	PVC-P	762080.59	9851798.82	3033.64	2015	Bueno	

4	Codo 45°	CODO 45°_DA #4	90 mm	PVC-P	762265.20	9852434.54	3025.74	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_DA #5	90 mm	PVC-P	761688.20	9852376.80	3052.00	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_DA #1	63 mm	PVC-P	761453.91	9851744.25	3080.67	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_DA #2	63 mm	PVC-P	762124.11	9852109.51	3029.75	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_DA #3	63 mm	PVC-P	761780.51	9852176.47	3064.85	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_DA #4	90 mm	PVC-P	761767.96	9852456.53	3043.53	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_DA #5	90 mm	PVC-P	761941.16	9852862.19	3021.50	2015	Bueno	
11	Cruz	CRUZ_DA #1	90 mm	PVC-P	761844.30	9852000.72	3062.63	2015	Bueno	
12	Cruz	CRUZ_DA #2	90 mm	PVC-P	762269.74	9852576.16	3018.57	2015	Bueno	
13	Cruz	CRUZ_DA #3	90 mm	PVC-P	762083.49	9852548.22	3032.10	2015	Bueno	
14	Tapón	TAPON_DA #1	63 mm	PVC-P	761069.28	9851714.97	3093.91	2015	Bueno	
15	Tapón	TAPON_DA #2	63 mm	PVC-P	761081.14	9851843.86	3089.41	2015	Bueno	
16	Tapón	TAPON_DA #3	50 mm	PVC-P	761854.29	9851817.82	3049.55	2015	Bueno	
17	Tapón	TAPON_DA #4	50 mm	PVC-P	762017.34	9851837.18	3035.32	2015	Bueno	
18	Tapón	TAPON_DA #5	63 mm	PVC-P	761802.00	9851715.60	3055.00	2015	Bueno	
19	Tapón	TAPON_DA #6	32 mm	PVC-P	761761.00	9851483.00	3063.00	2015	Bueno	
20	Tapón	TAPON_DA #7	63 mm	PVC-P	761078.45	9851993.51	3067.39	2015	Bueno	
21	Tapón	TAPON_DA #8	50 mm	PVC-P	762169.94	9852483.53	3021.40	2015	Bueno	
22	Tapón	TAPON_DA #9	63 mm	PVC-P	762099.53	9852445.54	3029.48	2015	Bueno	
23	Tapón	TAPON_DA #10	63 mm	PVC-P	761584.58	9852549.91	3042.92	2015	Bueno	
24	Tapón	TAPON_DA #11	63 mm	PVC-P	761462.23	9852561.75	3040.67	2015	Bueno	
25	Tee	TEE_DA #1	63 mm	PVC-P	761111.61	9851806.08	3094.43	2015	Bueno	
26	Tee	TEE_DA #2	63 mm	PVC-P	761843.72	9852001.69	3062.63	2015	Bueno	Circuito de red (Tanque San Diego - Tanque Alobamba)
27	Tee	TEE_DA #3	63 mm	PVC-P	762013.52	9851769.33	3040.75	2015	Bueno	
28	Tee	TEE_DA #4	63 mm	PVC-P	762027.96	9851732.39	3039.79	2015	Bueno	
29	Tee	TEE_DA #5	63 mm	PVC-P	761828.58	9851669.73	3052.00	2015	Bueno	
30	Tee	TEE_DA #6	63 mm	PVC-P	762129.38	9852218.40	3030.05	2015	Bueno	
31	Tee	TEE_DA #7	63 mm	PVC-P	762119.57	9852328.37	3038.76	2015	Bueno	
32	Tee	TEE_DA #8	63 mm	PVC-P	761783.99	9852167.65	3064.85	2015	Bueno	
33	Tee	TEE_DA #9	63 mm	PVC-P	761761.23	9852153.20	3069.59	2015	Bueno	
34	Tee	TEE_DA #10	63 mm	PVC-P	761367.85	9851893.51	3078.57	2015	Bueno	
35	Tee	TEE_DA #11	90 mm	PVC-P	761748.44	9852170.53	3069.19	2015	Bueno	
36	Tee	TEE_DA #12	90 mm	PVC-P	761677.07	9852590.54	3043.35	2015	Bueno	
37	Tee	TEE_DA #13	90 mm	PVC-P	761585.61	9852704.67	3031.05	2015	Bueno	
38	Tee	TEE_DA #14	90 mm	PVC-P	761798.49	9852703.16	3034.64	2015	Bueno	
39	Tee	TEE_DA #15	90 mm	PVC-P	762162.32	9852565.18	3024.12	2015	Bueno	
40	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #1	90 x 63 mm	PVC-P	761200.93	9851537.18	3097.58	2015	Bueno	
41	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #2	90 x 63 mm	PVC-P	761273.59	9851608.24	3096.64	2015	Bueno	
42	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #3	90 x 63 mm	PVC-P	761434.30	9851768.81	3080.67	2015	Bueno	
43	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #4	63 x 50 mm	PVC-P	761754.42	9851936.12	3072.23	2015	Bueno	
44	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #5	63 x 50 mm	PVC-P	761986.79	9851813.74	3040.93	2015	Bueno	
45	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #6	63 x 32 mm	PVC-P	761714.67	9851634.88	3064.00	2015	Bueno	
46	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #7	90 x 63 mm	PVC-P	762194.75	9852234.93	3027.32	2015	Bueno	
47	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #8	90 x 63 mm	PVC-P	762244.79	9852363.00	3028.20	2015	Bueno	

48	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #9	90 x 63 mm	PVC-P	762252.02	9852391.30	3025.11	2015	Bueno	
49	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #10	90 x 63 mm	PVC-P	761484.97	9851822.14	3077.64	2015	Bueno	
50	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #11	90 x 63 mm	PVC-P	761661.46	9852611.67	3043.42	2015	Bueno	
51	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_DA #12	63 x 50 mm	PVC-P	761943.92	9852475.67	3045.64	2015	Bueno	
52	Reductor	REDUCTOR_DA #1	90 x 63 mm	PVC-P	761844.30	9852000.72	3062.63	2015	Bueno	
53	Reductor	REDUCTOR_DA #2	90 x 63 mm	PVC-P	761844.30	9852000.72	3062.63	2015	Bueno	
54	Reductor	REDUCTOR_DA #3	90 x 63 mm	PVC-P	761844.30	9852000.72	3062.63	2015	Bueno	
55	Reductor	REDUCTOR_DA #4	63 x 32 mm	PVC-P	761714.67	9851634.88	3064.00	2015	Bueno	
56	Reductor	REDUCTOR_DA #5	90 x 63 mm	PVC-P	762080.59	9851798.82	3033.64	2015	Bueno	
57	Reductor	REDUCTOR_DA #6	90 x 63 mm	PVC-P	761661.46	9852611.67	3043.42	2015	Bueno	
58	Reductor	REDUCTOR_DA #7	90 x 63 mm	PVC-P	761585.61	9852704.67	3031.05	2015	Bueno	
59	Reductor	REDUCTOR_DA #8	90 x 63 mm	PVC-P	761585.61	9852704.67	3031.05	2015	Bueno	
60	Reductor	REDUCTOR_DA #9	90 x 50 mm	PVC-P	761798.49	9852703.16	3034.64	2015	Bueno	
61	Reductor	REDUCTOR_DA #10	90 x 63 mm	PVC-P	761753.23	9852176.61	3065.72	2015	Bueno	
62	Reductor	REDUCTOR_DA #11	63 x 50 mm	PVC-P	761943.92	9852475.67	3045.64	2015	Bueno	
63	Reductor	REDUCTOR_DA #12	90 x 63 mm	PVC-P	762083.49	9852548.22	3032.10	2015	Bueno	
64	Reductor	REDUCTOR_DA #13	90 x 63 mm	PVC-P	762083.49	9852548.22	3032.10	2015	Bueno	
65	Reductor	REDUCTOR_DA #14	90 x 50 mm	PVC-P	762162.32	9852565.18	3024.12	2015	Bueno	
66	Reductor	REDUCTOR_DA #15	90 x 63 mm	PVC-P	762269.74	9852576.16	3018.57	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de bocas de fuego**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Boca de fuego	BF_DA #1	2 plg	Hierro fundido	761743.57	9852140.73	3038.76	2015	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm
2	Boca de fuego	BF_DA #2	2 plg	Hierro fundido	761687.62	9852599.32	3043.21	2015	Bueno	Conecta a tubería de 90 mm

15. RED EL PARAÍSO – EL CENTRO

❖ **Tabla de atributos de tubería**

Nº	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	13.28	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	0.84	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	17.18	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 90 mm	11.1	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	422.19	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 90 mm	474.49	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 90 mm	0.96	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 63 mm	172.43	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 90 mm	199.14	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 90 mm	270.24	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	364.87	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 63 mm	442.89	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 63 mm	9.01	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 63 mm	187.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

15	PVC-P 63 mm	178.44	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 90 mm	26.63	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 90 mm	6.39	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 90 mm	258.05	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 90 mm	14.1	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 90 mm	159.79	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 90 mm	228.16	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 90 mm	18.43	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 90 mm	123.76	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	325.34	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 63 mm	175.84	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	279.24	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 90 mm	567.54	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 90 mm	99.47	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
29	PVC-P 90 mm	91.61	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 90 mm	118.67	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 63 mm	87.44	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 90 mm	99.09	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 90 mm	53.76	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 90 mm	74.8	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 90 mm	76.53	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 90 mm	40.9	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 63 mm	163.6	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	35.66	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	62.78	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 32 mm	15.51	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 63 mm	2.07	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 63 mm	519.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 32 mm	24.34	32 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 63 mm	5.46	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 63 mm	5.13	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 63 mm	329.9	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 63 mm	28.1	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 63 mm	141.79	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 90 mm	1.11	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 90 mm	8.5	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_AL #1	90 mm	Hierro dúctil	761446.75	9851747.97	3081.77	2006	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_AL #2	90 mm	Bronce	761454.58	9851743.27	3080.67	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_AL #3	90 mm	Bronce	762050.63	9851651.96	3037.04	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_AL #4	90 mm	Bronce	762680.51	9851647.42	3003.60	2015	Bueno	

5	Válvula de control	VC_AL #5	90 mm	Bronce	762692.09	9851671.00	3004.93	2015	Bueno	
6	Válvula de control	VC_AL #6	90 mm	Bronce	762378.50	9852376.93	3024.16	2015	Bueno	
7	Válvula de control	VC_AL #7	63 mm	Bronce	762501.95	9852407.92	3009.37	2015	Bueno	
8	Válvula de desfogue	VD_AL #1	90 mm	Bronce/PVC-P	762024.74	9851546.23	3031.14	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
9	Válvula de desfogue	VD_AL #2	90 mm	Bronce/PVC-P	762674.95	9851644.34	3003.76	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
10	Válvula de desfogue	VD_AL #3	63 mm	Bronce/PVC-P	762312.43	9851956.54	3018.35	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
11	Válvula de desfogue	VD_AL #4	63 mm	Bronce/PVC-P	762824.16	9852433.14	2979.24	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
12	Válvula de desfogue	VD_AL #5	63 mm	Bronce/PVC-P	762830.90	9852437.91	2979.95	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_AL #1	90 mm	PVC-P	761453.63	9851743.10	3080.67	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_AL #2	90 mm	PVC-P	762046.03	9851635.53	3035.95	2015	Bueno	
3	Codo 45°	CODO 45°_AL #3	63 mm	PVC-P	762218.03	9852241.88	3024.40	2015	Bueno	
4	Codo 45°	CODO 45°_AL #4	32 mm	PVC-P	762332.04	9852562.67	3012.70	2015	Bueno	
5	Codo 45°	CODO 45°_AL #5	32 mm	PVC-P	762326.28	9852577.07	3012.70	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_AL #1	90 mm	PVC-P	761847.83	9851996.57	3061.07	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_AL #2	90 mm	PVC-P	762035.04	9851634.21	3035.02	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_AL #3	90 mm	PVC-P	762050.80	9851652.74	3036.76	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_AL #4	90 mm	PVC-P	762006.86	9851545.46	3033.00	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_AL #5	63 mm	PVC-P	762304.42	9851949.91	3018.46	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_AL #6	90 mm	PVC-P	762322.29	9852175.62	3013.49	2015	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_AL #7	63 mm	PVC-P	762442.84	9852425.23	3016.01	2015	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_AL #8	63 mm	PVC-P	762280.37	9852422.39	3023.32	2015	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_AL #9	63 mm	PVC-P	762838.59	9852499.71	2972.00	2015	Bueno	
15	Tapón	TAPON_AL #1	63 mm	PVC-P	762194.62	9851754.15	3025.71	2015	Bueno	
16	Tapón	TAPON_AL #2	63 mm	PVC-P	762217.80	9852123.95	3020.74	2015	Bueno	
17	Tapón	TAPON_AL #3	63 mm	PVC-P	762263.13	9852367.73	3027.06	2015	Bueno	
18	Tapón	TAPON_AL #4	63 mm	PVC-P	762287.05	9852449.32	3018.82	2015	Bueno	
19	Tapón	TAPON_AL #5	32 mm	PVC-P	762335.54	9852599.24	3010.39	2015	Bueno	
20	Tee	TEE_AL #1	90 mm	PVC-P	762064.05	9851653.22	3037.61	2015	Bueno	
21	Tee	TEE_AL #2	63 mm	PVC-P	762751.44	9851990.36	2988.34	2015	Bueno	
22	Tee	TEE_AL #3	63 mm	PVC-P	762303.52	9851955.27	3018.03	2015	Bueno	
23	Tee	TEE_AL #4	63 mm	PVC-P	762299.36	9851949.09	3018.46	2015	Bueno	
24	Tee	TEE_AL #5	90 mm	PVC-P	762162.34	9852111.50	3026.46	2015	Bueno	
25	Tee	TEE_AL #6	63 mm	PVC-P	762799.24	9852265.44	2985.68	2015	Bueno	
26	Tee	TEE_AL #7	90 mm	PVC-P	762303.76	9852363.15	3027.96	2015	Bueno	
27	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_AL #1	90 x 63 mm	PVC-P	762247.65	9851590.19	3020.00	2015	Bueno	
28	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_AL #2	90 x 63 mm	PVC-P	762405.55	9851613.43	3020.23	2015	Bueno	
29	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_AL #3	90 x 63 mm	PVC-P	762115.62	9851918.29	3027.18	2015	Bueno	
30	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_AL #4	90 x 63 mm	PVC-P	762260.01	9852127.73	3018.69	2015	Bueno	
31	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_AL #5	90 x 63 mm	PVC-P	762302.39	9852264.63	3021.37	2015	Bueno	
32	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_AL #6	90 x 63 mm	PVC-P	762451.77	9852390.78	3018.22	2015	Bueno	
33	Reductor	REDUCTOR_AL #1	90 x 63 mm	PVC-P	762692.09	9851671.00	3004.93	2015	Bueno	

34	Reductor	REDUCTOR_AL #2	90 x 63 mm	PVC-P	762162.34	9852111.50	3026.46	2015	Bueno	
35	Reductor	REDUCTOR_AL #3	90 x 63 mm	PVC-P	762799.24	9852265.44	2985.68	2015	Bueno	
36	Reductor	REDUCTOR_AL #4	90 x 63 mm	PVC-P	762501.95	9852407.92	3009.37	2015	Bueno	
37	Reductor	REDUCTOR_AL #5	63 x 32 mm	PVC-P	762332.04	9852562.67	3012.70	2015	Bueno	

❖ **Tabla de atributos de bocas de fuego**

N°	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Boca de fuego	BF_AL #1	2 plg	Hierro fundido	762419.53	9851613.59	3018.48	2015	Bueno	Conecta a tubería de 90 mm
2	Boca de fuego	BF_AL #2	2 plg	Hierro fundido	762333.74	9852561.54	3013.07	2015	Bueno	Conecta a tubería de 63 mm

16. **RED SAN ANTONIO – SAN CRISTÓBAL**

❖ **Tabla de atributos de tubería**

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 90 mm	265.17	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
2	PVC-P 90 mm	77.23	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
3	PVC-P 90 mm	370.19	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
4	PVC-P 90 mm	10.7	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
5	PVC-P 90 mm	18.45	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
6	PVC-P 90 mm	10.35	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
7	PVC-P 90 mm	42.75	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
8	PVC-P 90 mm	88.36	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
9	PVC-P 90 mm	269.94	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
10	PVC-P 63 mm	109.16	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
11	PVC-P 63 mm	91.35	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
12	PVC-P 90 mm	209.87	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
13	PVC-P 90 mm	64.44	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
14	PVC-P 90 mm	604.57	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
15	PVC-P 90 mm	4.26	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
16	PVC-P 50 mm	222.69	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
17	PVC-P 63 mm	157.14	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
18	PVC-P 63 mm	65.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
19	PVC-P 63 mm	149.21	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
20	PVC-P 63 mm	166.83	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
21	PVC-P 63 mm	84.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
22	PVC-P 63 mm	117.97	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
23	PVC-P 90 mm	5.97	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
24	PVC-P 63 mm	14.38	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
25	PVC-P 63 mm	441.71	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
26	PVC-P 63 mm	45.93	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
27	PVC-P 63 mm	33.63	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
28	PVC-P 63 mm	117.18	63 mm	PVC-P	2015	Bueno

29	PVC-P 63 mm	189.55	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
30	PVC-P 63 mm	184.77	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
31	PVC-P 63 mm	147.59	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
32	PVC-P 63 mm	8.89	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
33	PVC-P 63 mm	246.9	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
34	PVC-P 63 mm	547.68	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
35	PVC-P 63 mm	190.88	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
36	PVC-P 63 mm	180.04	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
37	PVC-P 63 mm	40.14	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
38	PVC-P 63 mm	253.83	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
39	PVC-P 63 mm	240.3	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
40	PVC-P 63 mm	324.24	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
41	PVC-P 50 mm	111.28	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
42	PVC-P 50 mm	44.67	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
43	PVC-P 50 mm	109.54	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
44	PVC-P 50 mm	4.93	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
45	PVC-P 50 mm	106.54	50 mm	PVC-P	2015	Bueno
46	PVC-P 63 mm	88.67	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
47	PVC-P 63 mm	161.41	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
48	PVC-P 63 mm	40.93	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
49	PVC-P 63 mm	63.66	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
50	PVC-P 63 mm	184.91	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
51	PVC-P 63 mm	53.26	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
52	PVC-P 63 mm	2.88	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
53	PVC-P 63 mm	15.45	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
54	PVC-P 63 mm	24.7	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
55	PVC-P 63 mm	109.91	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
56	PVC-P 63 mm	95.12	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
57	PVC-P 63 mm	232.72	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
58	PVC-P 63 mm	1.69	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
59	PVC-P 63 mm	1.57	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
60	PVC-P 63 mm	105.51	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
61	PVC-P 63 mm	4.57	63 mm	PVC-P	2015	Bueno
62	PVC-P 90 mm	4.36	90 mm	PVC-P	2015	Bueno
63	PVC-P 90 mm	1.44	90 mm	PVC-P	2015	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_SN #1	90 mm	Hierro dúctil	761622.48	9852545.03	3044.15	2015	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_SN #2	90 mm	Bronce	762515.79	9853229.21	2972.11	2015	Bueno	
3	Válvula de control	VC_SN #3	50 mm	Bronce	762721.77	9853007.66	2983.57	2015	Bueno	
4	Válvula de control	VC_SN #4	63 mm	Bronce	762942.79	9853109.81	2971.10	2015	Bueno	
5	Válvula de control	VC_SN #5	90 mm	Bronce	762518.36	9853238.90	2972.11	2015	Bueno	

6	Válvula reguladora de presión	VRP_SN #1	90 mm	Bronce	761890.70	9852802.95	3001.83	2015	Bueno	
7	Válvula de desfogue	VD_SN #1	90 mm	Bronce/PVC-P	762419.08	9852798.57	2942.65	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
8	Válvula de desfogue	VD_SN #2	90 mm	Bronce/PVC-P	762939.77	9853535.05	2953.02	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
9	Válvula de desfogue	VD_SN #3	90 mm	Bronce/PVC-P	762756.47	9853639.44	2974.68	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
10	Válvula de desfogue	VD_SN #4	50 mm	Bronce/PVC-P	762447.96	9853546.92	2975.01	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
11	Válvula de desfogue	VD_SN #5	63 mm	Bronce/PVC-P	762523.14	9853567.20	2945.46	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego
12	Válvula de desfogue	VD_SN #6	63 mm	Bronce/PVC-P	762737.04	9853705.61	3024.00	2015	Bueno	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_SN #1	90 mm	PVC-P	762415.51	9852817.10	3004.58	2015	Bueno	
2	Codo 45°	CODO 45°_SN #2	63 mm	PVC-P	762743.16	9853578.06	2955.21	2015	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_SN #1	90 mm	PVC-P	761625.45	9852548.22	3044.15	2015	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_SN #2	90 mm	PVC-P	761632.44	9852540.13	3044.15	2015	Bueno	
5	Codo 90°	CODO 90°_SN #3	90 mm	PVC-P	762066.03	9852630.97	3021.00	2015	Bueno	
6	Codo 90°	CODO 90°_SN #4	90 mm	PVC-P	762425.72	9852815.69	3003.68	2015	Bueno	
7	Codo 90°	CODO 90°_SN #5	90 mm	PVC-P	762296.25	9853329.68	2998.00	2015	Bueno	
8	Codo 90°	CODO 90°_SN #6	90 mm	PVC-P	762313.50	9853267.59	2998.00	2015	Bueno	
9	Codo 90°	CODO 90°_SN #7	63 mm	PVC-P	762420.20	9852799.79	3005.43	2015	Bueno	
10	Codo 90°	CODO 90°_SN #8	63 mm	PVC-P	762392.26	9852697.71	3008.58	2015	Bueno	
11	Codo 90°	CODO 90°_SN #9	63 mm	PVC-P	762757.61	9852626.25	2990.62	2015	Bueno	
12	Codo 90°	CODO 90°_SN #10	63 mm	PVC-P	762752.34	9852650.33	2990.62	2015	Bueno	
13	Codo 90°	CODO 90°_SN #11	50 mm	PVC-P	762642.15	9853082.88	2983.57	2015	Bueno	
14	Codo 90°	CODO 90°_SN #12	50 mm	PVC-P	762675.51	9853112.57	2983.57	2015	Bueno	
15	Codo 90°	CODO 90°_SN #13	63 mm	PVC-P	762537.87	9853256.11	2970.72	2015	Bueno	
16	Codo 90°	CODO 90°_SN #14	63 mm	PVC-P	762973.10	9853253.82	2961.32	2015	Bueno	
17	Codo 90°	CODO 90°_SN #15	63 mm	PVC-P	762658.89	9853455.75	2958.65	2015	Bueno	
18	Codo 90°	CODO 90°_SN #16	63 mm	PVC-P	762760.19	9853527.60	2954.61	2015	Bueno	
19	Tapón	TAPON_SN #1	63 mm	PVC-P	762257.33	9852823.23	3011.81	2015	Bueno	
20	Tapón	TAPON_SN #2	63 mm	PVC-P	762327.20	9852886.72	3007.99	2015	Bueno	
21	Tapón	TAPON_SN #3	63 mm	PVC-P	762850.73	9852551.79	2982.09	2015	Bueno	
22	Tapón	TAPON_SN #4	63 mm	PVC-P	762737.04	9852648.26	2990.62	2015	Bueno	
23	Tapón	TAPON_SN #5	50 mm	PVC-P	762755.11	9853034.88	2980.36	2015	Bueno	
24	Tapón	TAPON_SN #6	63 mm	PVC-P	762488.72	9853028.54	2988.36	2015	Bueno	
25	Tapón	TAPON_SN #7	50 mm	PVC-P	762557.76	9853207.31	2978.88	2015	Bueno	
26	Tapón	TAPON_SN #8	63 mm	PVC-P	762564.14	9853340.45	2966.35	2015	Bueno	
27	Tapón	TAPON_SN #9	63 mm	PVC-P	762686.48	9853566.94	2956.20	2015	Bueno	
28	Tapón	TAPON_SN #10	63 mm	PVC-P	762939.72	9853531.83	2942.17	2015	Bueno	
29	Tapón	TAPON_SN #11	63 mm	PVC-P	762647.51	9853633.28	2962.15	2015	Bueno	
30	Tee	TEE_SN #1	90 mm	PVC-P	761941.48	9852861.08	3021.50	2015	Bueno	
31	Tee	TEE_SN #2	90 mm	PVC-P	762517.29	9853234.90	2971.12	2015	Bueno	
32	Tee	TEE_SN #3	63 mm	PVC-P	762433.62	9852794.75	3006.49	2015	Bueno	
33	Tee	TEE_SN #4	63 mm	PVC-P	762907.95	9852874.29	2977.43	2015	Bueno	
34	Tee	TEE_SN #5	63 mm	PVC-P	762865.63	9852645.70	2984.90	2015	Bueno	

35	Tee	TEE_SN #6	63 mm	PVC-P	762942.81	9853100.92	2971.24	2015	Bueno	
36	Tee	TEE_SN #7	63 mm	PVC-P	762448.58	9852838.05	3003.20	2015	Bueno	
37	Tee	TEE_SN #8	63 mm	PVC-P	762488.22	9853024.07	2987.54	2015	Bueno	
38	Tee	TEE_SN #9	63 mm	PVC-P	762664.15	9853155.66	2974.71	2015	Bueno	
39	Tee	TEE_SN #10	63 mm	PVC-P	762816.48	9853350.69	2958.27	2015	Bueno	
40	Tee	TEE_SN #11	63 mm	PVC-P	762724.00	9853550.82	2955.83	2015	Bueno	
41	Tee	TEE_SN #12	63 mm	PVC-P	762740.91	9853579.75	2954.61	2015	Bueno	
42	Tee	TEE_SN #13	63 mm	PVC-P	762939.74	9853533.40	2942.28	2015	Bueno	
43	Tee	TEE_SN #14	63 mm	PVC-P	762591.59	9853426.42	2963.86	2015	Bueno	
44	Tee	TEE_SN #15	63 mm	PVC-P	762671.56	9853572.59	2955.42	2015	Bueno	
45	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SN #1	90 x 63 mm	PVC-P	762306.08	9852746.13	3016.77	2015	Bueno	
46	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SN #2	90 x 63 mm	PVC-P	762381.22	9852791.86	3008.35	2015	Bueno	
47	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SN #3	63 x 50 mm	PVC-P	762724.34	9853003.45	2983.57	2015	Bueno	
48	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SN #4	63 x 50 mm	PVC-P	762632.25	9853131.35	2976.36	2015	Bueno	
49	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_SN #5	63 x 50 mm	PVC-P	762552.18	9853351.49	2966.06	2015	Bueno	
50	Reductor	REDUCTOR_SN #1	90 x 63 mm	PVC-P	762515.79	9853229.21	2972.11	2015	Bueno	
51	Reductor	REDUCTOR_SN #2	90 x 63 mm	PVC-P	762518.36	9853238.90	2972.11	2015	Bueno	

17. RED EL CALVARIO

❖ Tabla de atributos de tubería

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 25 mm	125.67	25 mm	PVC-P	1994	Regular
2	PVC-P 25 mm	645.96	25 mm	PVC-P	1994	Regular
3	PVC-P 25 mm	62.67	25 mm	PVC-P	1994	Regular
4	PVC-P 25 mm	3.67	25 mm	PVC-P	1994	Regular
5	PVC-P 25 mm	1.67	25 mm	PVC-P	1994	Regular
6	PVC-P 25 mm	0.25	25 mm	PVC-P	1994	Regular
7	PVC-P 25 mm	3.05	25 mm	PVC-P	1994	Regular
8	PVC-P 25 mm	151.54	25 mm	PVC-P	1994	Regular
9	PVC-P 25 mm	8.34	25 mm	PVC-P	1994	Regular
10	PVC-P 25 mm	44.62	25 mm	PVC-P	1994	Regular
11	PVC-P 25 mm	155.45	25 mm	PVC-P	1994	Regular
12	PVC-P 25 mm	7.66	25 mm	PVC-P	1994	Regular
13	PVC-P 25 mm	164	25 mm	PVC-P	1994	Regular
14	PVC-P 25 mm	2.87	25 mm	PVC-P	1994	Regular
15	PVC-P 25 mm	0.48	25 mm	PVC-P	1994	Regular
16	PVC-P 50 mm	74.95	50 mm	PVC-P	1994	Regular
17	PVC-P 50 mm	246.36	50 mm	PVC-P	1994	Regular
18	PVC-P 50 mm	6	50 mm	PVC-P	1994	Regular
19	PVC-P 25 mm	215.36	25 mm	PVC-P	1994	Regular
20	PVC-P 63 mm	139.67	63 mm	PVC-P	1994	Regular
21	PVC-P 25 mm	811.28	25 mm	PVC-P	1994	Regular
22	PVC-P 63 mm	445.42	63 mm	PVC-P	1994	Regular

23	PVC-P 63 mm	2.59	63 mm	PVC-P	1994	Regular
24	PVC-P 63 mm	173	63 mm	PVC-P	1994	Regular
25	PVC-P 63 mm	414.42	63 mm	PVC-P	1994	Regular
26	PVC-P 63 mm	1.44	63 mm	PVC-P	1994	Regular
27	PVC-P 63 mm	360.65	63 mm	PVC-P	1994	Regular
28	PVC-P 63 mm	293.57	63 mm	PVC-P	1994	Regular
29	PVC-P 63 mm	9.32	63 mm	PVC-P	1994	Regular
30	PVC-P 63 mm	153.9	63 mm	PVC-P	1994	Regular
31	PVC-P 50 mm	174.45	50 mm	PVC-P	1994	Regular
32	PVC-P 50 mm	8.69	50 mm	PVC-P	1994	Regular
33	PVC-P 63 mm	311.28	63 mm	PVC-P	1994	Regular
34	PVC-P 63 mm	1.72	63 mm	PVC-P	1994	Regular
35	PVC-P 63 mm	10.7	63 mm	PVC-P	1994	Regular
36	PVC-P 63 mm	4.79	63 mm	PVC-P	1994	Regular
37	PVC-P 25 mm	3.12	25 mm	PVC-P	1994	Regular
38	PVC-P 25 mm	0.56	25 mm	PVC-P	1994	Regular

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_CA #1	63 mm	Bronce	757850.46	9849876.14	3430.02	1994	Regular	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_CA #2	63 mm	Bronce	758413.87	9850203.95	3364.69	1994	Regular	
3	Válvula de control	VC_CA #3	63 mm	Bronce	758410.04	9850212.54	3365.03	1994	Regular	
4	Válvula de control	VC_CA #4	63 mm	Bronce	758743.56	9850450.45	3334.89	1994	Regular	
5	Válvula de control	VC_CA #5	63 mm	Bronce	758358.37	9850452.02	3361.54	1994	Regular	
6	Válvula de control	VC_CA #6	25 mm	Bronce	758756.15	9850810.40	3320.05	1994	Regular	Cerrada - Fin de red
7	Válvula de aire	VA_CA #1	1 plg	HG/PVC	758101.41	9850026.62	3401.25	1994	Regular	
8	Válvula de desagüe	VD_CA #1	50 mm	Bronce/PVC-P	759024.61	9850645.03	3289.98	1994	Regular	Forma similar a boca de fuego
9	Válvula de desagüe	VD_CA #2	63 mm	Bronce/PVC-P	758760.73	9850627.00	3321.22	1994	Regular	Forma similar a boca de fuego

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 90°	CODO 90°_CA #1	63 mm	PVC-P	757847.90	9849886.48	3429.83	1994	Regular	
2	Codo 90°	CODO 90°_CA #2	50 mm	PVC-P	758883.83	9850545.07	3306.20	1994	Regular	
3	Codo 90°	CODO 90°_CA #3	25 mm	PVC-P	758300.46	9850557.95	3364.91	1994	Regular	
4	Codo 90°	CODO 90°_CA #4	25 mm	PVC-P	758307.81	9850561.81	3364.14	1994	Regular	
5	Codo 90°	CODO 90°_CA #5	25 mm	PVC-P	758197.78	9850661.16	3359.68	1994	Regular	
6	Codo 90°	CODO 90°_CA #6	25 mm	PVC-P	758199.94	9850663.32	3359.68	1994	Regular	
7	Codo 90°	CODO 90°_CA #7	25 mm	PVC-P	758198.03	9850665.25	3361.31	1994	Regular	
8	Codo 90°	CODO 90°_CA #8	25 mm	PVC-P	758195.36	9850662.73	3361.31	1994	Regular	
9	Codo 90°	CODO 90°_CA #9	25 mm	PVC-P	758147.56	9850697.34	3340.20	1994	Regular	

10	Codo 90°	CODO 90°_CA #10	25 mm	PVC-P	758601.00	9851139.39	3276.73	1994	Regular	
11	Codo 90°	CODO 90°_CA #11	25 mm	PVC-P	758464.06	9850607.89	3359.63	1994	Regular	
12	Codo 90°	CODO 90°_CA #12	25 mm	PVC-P	758465.62	9850605.49	3359.63	1994	Regular	
13	Codo 90°	CODO 90°_CA #13	25 mm	PVC-P	758468.31	9850607.09	3360.28	1994	Regular	
14	Codo 90°	CODO 90°_CA #14	25 mm	PVC-P	758466.65	9850609.74	3360.28	1994	Regular	
15	Tapón	TAPON_CA #1	63 mm	PVC-P	758652.57	9850405.84	3342.57	1994	Regular	
16	Tapón	TAPON_CA #2	63 mm	PVC-P	759013.94	9850625.97	3292.72	1994	Regular	
17	Tapón	TAPON_CA #3	63 mm	PVC-P	758868.66	9850539.36	3316.33	1994	Regular	
18	Tapón	TAPON_CA #4	25 mm	PVC-P	758178.33	9850452.70	3369.67	1994	Regular	
19	Tapón	TAPON_CA #5	25 mm	PVC-P	758671.63	9851036.01	3286.33	1994	Regular	
20	Tapón	TAPON_CA #6	25 mm	PVC-P	758977.48	9850941.02	3277.20	1994	Regular	
21	Tee	TEE_CA #1	63 mm	PVC-P	758412.84	9850203.20	3365.35	1994	Regular	
22	Tee	TEE_CA #2	63 mm	PVC-P	758408.68	9850211.54	3365.37	1994	Regular	
23	Tee	TEE_CA #3	50 mm	PVC-P	758352.72	9850450.66	3360.03	1994	Regular	
24	Tee	TEE_CA #4	63 mm	PVC-P	758763.22	9850626.97	3321.90	1994	Regular	
25	Tee	TEE_CA #5	50 mm	PVC-P	758325.83	9850520.40	3365.53	1994	Regular	
26	Tee	TEE_CA #6	25 mm	PVC-P	758318.90	9850517.32	3364.48	1994	Regular	
27	Tee reductora	TEE_REDUCTORA_CA #1	63 x 50 mm	PVC-P	758888.75	9850537.90	3306.20	1994	Regular	
28	Reductor	REDUCTOR_CA #1	63 x 50 mm	PVC-P	758408.68	9850211.54	3365.37	1994	Regular	
29	Reductor	REDUCTOR_CA #2	63 x 50 mm	PVC-P	758358.37	9850452.02	3361.54	1994	Regular	
30	Reductor	REDUCTOR_CA #3	63 x 25 mm	PVC-P	758763.22	9850626.97	3321.90	1994	Regular	
31	Reductor	REDUCTOR_CA #4	63 x 25 mm	PVC-P	758325.83	9850520.40	3365.53	1994	Regular	
32	Reductor	REDUCTOR_CA #5	63 x 25 mm	PVC-P	758325.83	9850520.40	3365.53	1994	Regular	

❖ **Tabla de atributos de tanque rompe presión**

N°	COMPONENTE	IDENT	ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Tanque rompe presión	T.R.P_CA #1	1.40 m	2.10 m	1.80 m	H.A y PVC	758467.01	9850606.31	3360.28	1994	Regular	Tipo 2
2	Tanque rompe presión	T.R.P_CA #2	1.40 m	2.10 m	1.80 m	H.A y PVC	758199.00	9850664.27	3360.28	1994	Regular	Tipo 2

18. RED SAN ISIDRO – LA DOLOROSA

❖ **Tabla de atributos de tubería**

N°	LAYER	LONGITUD_m	DIAMETRO	MATERIAL	AÑO_INST	ESTADO
1	PVC-P 63 mm	456.63	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
2	PVC-P 63 mm	459.5	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
3	PVC-P 63 mm	309.15	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
4	PVC-P 63 mm	7.86	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
5	PVC-P 63 mm	299.85	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
6	PVC-P 63 mm	60.53	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
7	PVC-P 63 mm	6.57	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
8	PVC-P 63 mm	53.45	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
9	PVC-P 63 mm	428.21	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
10	PVC-P 63 mm	2.6	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

11	PVC-P 63 mm	363.78	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
12	PVC-P 63 mm	31.02	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
13	PVC-P 63 mm	735.54	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
14	PVC-P 63 mm	7.01	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
15	PVC-P 63 mm	719.94	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
16	PVC-P 63 mm	143.89	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
17	PVC-P 63 mm	344.12	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
18	PVC-P 63 mm	143.5	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
19	PVC-P 63 mm	334.81	63 mm	PVC-P	2017	Bueno
20	PVC-P 90 mm	5.26	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
21	PVC-P 90 mm	5.11	90 mm	PVC-P	2017	Bueno
22	PVC-P 63 mm	7.54	63 mm	PVC-P	2017	Bueno

❖ **Tabla de atributos de válvulas**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Válvula de control	VC_ID #1	90 mm	Bronce	757850.78	9849876.25	3430.02	2018	Bueno	Inicio de red/Salida de Tanque de reserva
2	Válvula de control	VC_ID #2	63 mm	Bronce	757952.09	9849577.38	3371.12	2017	Bueno	
3	Válvula de control	VC_ID #3	63 mm	Bronce	758922.27	9850483.19	3303.74	2017	Bueno	Cerrada - compartida con Red Tisaleo Centro - San Juan Alto
4	Válvula de control	VC_ID #4	63 mm	Bronce	758927.13	9850491.21	3303.96	2017	Bueno	Cerrada - compartida con Red Tisaleo Centro - San Juan Alto
5	Válvula de control	VC_ID #5	63 mm	Bronce	759073.77	9850293.07	3276.82	2017	Bueno	Cerrada - compartida con Red Tisaleo Centro - San Juan Alto

❖ **Tabla de atributos de piezas especiales**

Nº	COMPONENTE	IDENT	DIAMETRO	MATERIAL	ESTE_m	NORTE_m	CT_TERRE_m	AÑO_INST	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	Codo 45°	CODO 45°_ID #1	63 mm	PVC-P	757944.78	9849578.57	3371.25	2017	Bueno	
2	Codo 90°	CODO 90°_ID #1	63 mm	PVC-P	757848.21	9849886.47	3429.08	2017	Bueno	
3	Codo 90°	CODO 90°_ID #2	63 mm	PVC-P	757875.99	9849900.10	3426.83	2017	Bueno	
4	Codo 90°	CODO 90°_ID #3	63 mm	PVC-P	758857.50	9850065.12	3300.61	2017	Bueno	
5	Tapón	TAPON_ID #1	63 mm	PVC-P	757392.00	9849148.18	3427.76	2017	Bueno	
6	Tapón	TAPON_ID #2	63 mm	PVC-P	758369.65	9850171.82	3371.05	2017	Bueno	
7	Tapón	TAPON_ID #3	63 mm	PVC-P	758547.51	9849704.62	3303.91	2017	Bueno	
8	Tapón	TAPON_ID #4	63 mm	PVC-P	758550.17	9849700.12	3302.45	2017	Bueno	
9	Tapón	TAPON_ID #5	63 mm	PVC-P	758694.90	9849750.48	3302.96	2017	Bueno	
10	Tapón	TAPON_ID #6	63 mm	PVC-P	759072.58	9850282.72	3280.68	2017	Bueno	
11	Tee	TEE_ID #1	63 mm	PVC-P	757945.22	9849576.03	3371.54	2017	Bueno	
12	Tee	TEE_ID #2	63 mm	PVC-P	758623.85	9849847.01	3310.93	2017	Bueno	
13	Tee	TEE_ID #3	63 mm	PVC-P	758652.35	9849802.63	3304.51	2017	Bueno	
14	Tee	TEE_ID #4	63 mm	PVC-P	758652.52	9849802.36	3304.51	2017	Bueno	
15	Tee	TEE_ID #5	63 mm	PVC-P	758655.86	9849796.73	3303.99	2017	Bueno	
16	Tee	TEE_ID #6	63 mm	PVC-P	758656.05	9849796.47	3303.99	2017	Bueno	
17	Tee	TEE_ID #7	63 mm	PVC-P	758860.59	9850070.68	3301.00	2017	Bueno	

18	Tee	TEE_ID #8	63 mm	PVC-P	758866.90	9850066.08	3300.07	2017	Bueno	
19	Reductor	REDUCTOR_ID #1	90 x 63 mm	PVC-P	757849.54	9849880.28	3430.36	2017	Bueno	

ANEXO B. ARCHIVO FOTOGRAFICO

	
<p>Fotografía 1: Captación Chaparral</p>	<p>Fotografía 2: Captación Cocha Helada</p>
	
<p>Fotografía 3: Captación Cocha Helada</p>	<p>Fotografía 4: Fuentes de agua para captación Cocha Helada / Deshuelos del Carihuayrazo</p>
	
<p>Fotografía 5: Inspección de captación Cocha Helada</p>	<p>Fotografía 6: Válvula de control – Captación Cocha Helada</p>
	
<p>Fotografía 7: Toma de datos – Tanque rompe presión</p>	<p>Fotografía 8: Recorrido para levantamiento de información de captaciones</p>

	
<p>Fotografía 9: Captación Pampas de Salasaca</p>	<p>Fotografía 10: Inspección de captación Pampas de Salasaca</p>
	
<p>Fotografía 11: Captación Minas de Molina</p>	<p>Fotografía 12: Tanque recolector de caudal – Minas de Molina</p>
	
<p>Fotografía 13: Toma de datos – Tanque rompe presión</p>	<p>Fotografía 14: Vertientes de zona de captaciones</p>
	
<p>Fotografía 15: Tanque recolector de caudales general</p>	<p>Fotografía 16: Válvula de aire</p>



Fotografía 17: Toma de datos – Válvula de aire



Fotografía 18: Puente para cruce de tuberías



Fotografía 19: Válvula de desfogue - línea de conducción



Fotografía 20: Planta de tratamiento “San Miguel” – Zona Norte



Fotografía 21: Planta de pre tratamiento – Sedimentadores y Aireadores



Fotografía 22: Planta de tratamiento Zona Sur



Fotografía 23: Recorrido por distribuidor de caudales



Fotografía 24: Inspección de Válvula de aire

	
<p>Fotografía 25: Tanques de reserva Tisaleo Centro Urbano</p>	<p>Fotografía 26: Tanque de reserva Unión y Progreso</p>
	
<p>Fotografía 27: Toma de datos – Válvula de aire</p>	<p>Fotografía 28: Tanques de reserva Tisaleo Centro Urbano</p>
	
<p>Fotografía 29: Toma de datos – Piezas especiales</p>	<p>Fotografía 30: Válvulas de control – Salida de Tanque</p>
	
<p>Fotografía 31: Válvula de desfogue – Red de distribución</p>	<p>Fotografía 32: Boca de fuego</p>



Fotografía 33: Válvula de desfogue – Red de distribución



Fotografía 34: Boca de fuego



Fotografía 35: Instalación de GPS RTK para levantamiento de puntos de referencia – BM1



Fotografía 36: Instalación de GPS RTK para levantamiento de puntos de referencia – BM2



Fotografía 37: Instalación de GPS RTK para levantamiento de puntos de referencia – BM5



Fotografía 38: Medición con cinta métrica para referencia de puntos de caseríos



Fotografía 39: Identificación de BMs



Fotografía 40: Anotación de medidas hacia punto de referencia

ANEXO C. PLANOS