

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DELCANTON
SANTIAGO**



PROYECTO

**“CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PARA LA COMUNIDAD DE
SAANT”**

**ALFONSO ANTUASH TSENKUSH
ALCALDE**

MONTO

27.201,22 \$ incluido el IVA

ENERO/ 2022

Contenido

Capítulo 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	4
1.1. Nombre del Proyecto	4
1.2. Entidad Ejecutora	4
1.1. Cobertura y Localización	4
1.2. Antecedentes de la Comunidad	5
1.3. Monto.....	8
1.4. Plazo de ejecución	8
1.5. Sector y tipo del proyecto	8
Capítulo 2 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA	9
2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto.....	9
2.2 Línea base del proyecto.....	12
2.2.1. Aspectos demográficos.....	13
Población perteneciente a la Parroquia Méndez	13
Tasa de mortalidad infantil.....	16
Índices de morbilidad	16
Problemas y Potencialidades	17
2.2.2. Trabajo y Empleo.....	17
2.3. Análisis de la Oferta y Demanda.....	18
2.3.1 Demanda	18
2.3.2. Oferta.....	18
Capítulo 3 DISEÑO DEL PROYECTO	19
3.1. CAPTACIÓN DE TOMA EN DIQUE	19
3.2. TANQUE RECOLECTOR.....	25
3.3. LÍNEA DE CONDUCCIÓN	26
3.4. RESERVORIO	31
3.5. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	32
Capítulo 4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	35
4.1. Objetivo general	35
4.2. Objetivos específicos	35
4.3. Justificación	35
4.4. Bases Legales.....	35
Capítulo 5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	38
5.1. Elementos que integran el proyecto.....	38



Capítulo 6 PRESUPUESTO.....	39
6.1. Cronograma valorado.....	41
6.2. Especificaciones técnicas.....	45
Capítulo 7 Estrategias de seguimiento y evaluación	45

Capítulo 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del Proyecto

“Construcción del Sistema de Agua en la comunidad de Saant.”

1.2. Entidad Ejecutora

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santiago.

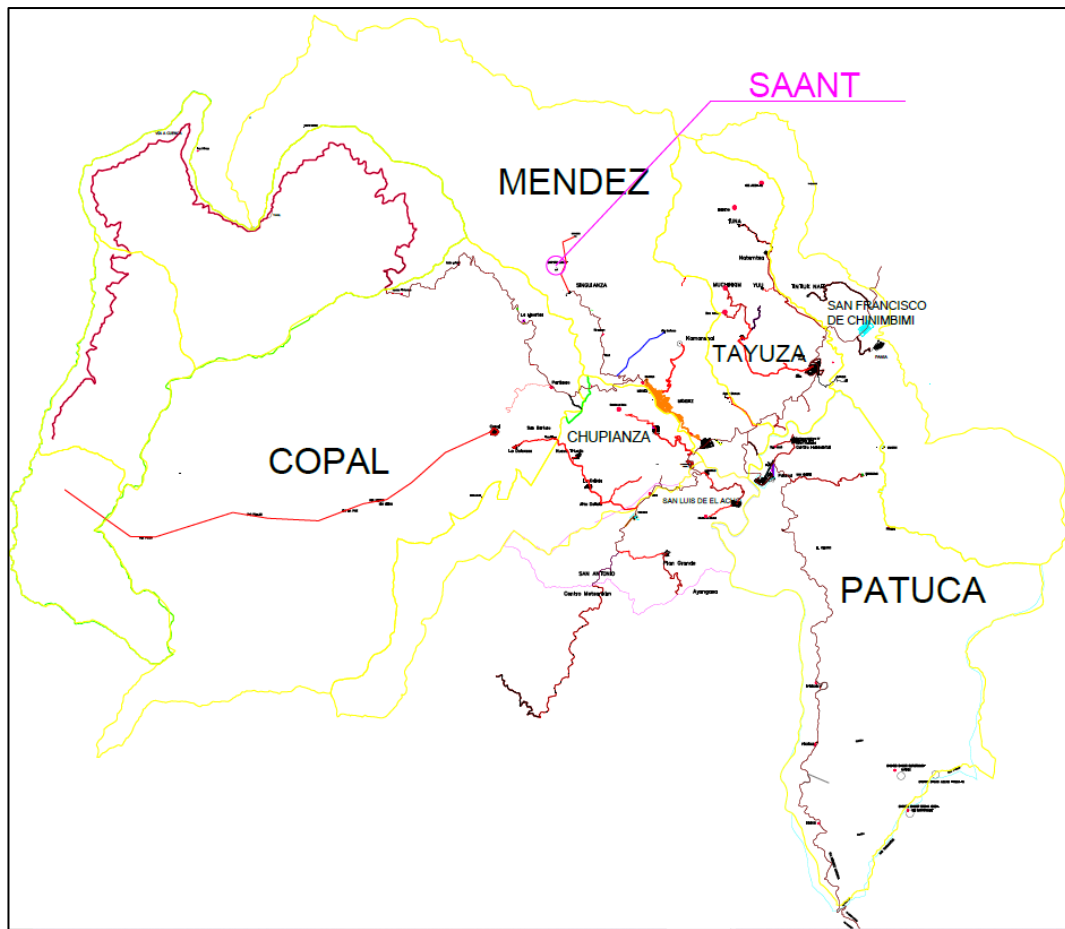
1.1. Cobertura y Localización

El proyecto correspondiente se ubicará en la comunidad de Saant, perteneciente a la parroquia de Méndez, del Cantón Santiago que está dentro de la jurisdicción de la Provincia de Morona Santiago. De acuerdo al PDOT del GADM del Cantón Santiago, la comunidad de Saant forma parte del sector de Singuiantza el cual pertenece a la parroquia de Méndez, sus coordenadas geográficas se obtuvieron mediante el recorrido realizado de la zona y a través de la utilización del GPS, información que se puede observar en la tabla 1

Tabla 1: Ubicación del proyecto

Provincia	Morona Santiago
Cantón	Santiago
Parroquia	Méndez
Comunidad	Saant
Coordenadas (PDOT)	Este: 791645 Norte: 9706901
Altitud (m.s.n.m.)	846.523

Inf. Obtenida: GPS
Elaborado por: Ing. Diego Cárdenas



Fuente y Elaboración: Departamento de Obras Públicas – GAD Municipal del Cantón Santiago

Para llegar a la comunidad de Saant desde la parroquia de Méndez, se sigue la vía Transversal Austral Méndez-Guarumales aproximadamente 5km hasta encontrar un camino vecinal en la parte derecha que conduce hacia el sector de Singuintza con una distancia aproximada de 10 km el mismo que se encuentra con ciertos puntos críticos en el transcurso de la vía debido a zonas que presentan fallas geológicas y asentamientos considerables que hacen que el transcurso de la llegada se tarde un tiempo aproximado de 40 minutos, al llegar al sector de Singuintza se continua por el camino vecinal aproximadamente 3 km hasta llegar a la comunidad de Saant.

1.2. Antecedentes de la Comunidad

La comunidad de Saant forma parte de la parroquia de Méndez, perteneciente al cantón Santiago de Méndez, provincia de Morona Santiago. Ubicada aproximadamente a una distancia desde la ciudad de Méndez a 20 km, siendo el camino desde su entrada hasta la comunidad un camino vecinal.

Las comunidades pertenecientes a la parroquia de Méndez por lo general su fuente

generadora de ingresos económicos han sido principalmente las actividades primarias como la agricultura y la ganadería y en un porcentaje menor al tema de la fibra; la comunidad de Saant es una de las comunidades principales dedicadas a estas actividades, siendo beneficiados al contar con zonas de pastoreo y movimiento de ganado lo cual ha transformado el bosque en sitios con diversidad biológica, además, la comunidad de Saant presenta zonas con susceptibilidad moderada a la erosión.

La comunidad de Saant es un centro poblado de 10 viviendas incluidos los espacios públicos, en donde de acuerdo a la Federación Interprovincial de Centros Shuar (FICSH) se presenta la siguiente lista de socios pertenecientes a la comunidad de Saant:

Tabla 2 Nomina General de los Socios del Centro Saant

NOMINA GENERAL DE LOS SOCIOS DEL CENTRO SAANT			
Nro.	APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	CED. IDENTIDAD	PARROQUIA
1	Ankuash Najamdey José Fernando	1401055684	MÉNDEZ
2	Chamikit Kayap Nelly Narcisa	1450019094	MÉNDEZ
3	Chamikit Kayap Maria Celia	1450172521	MÉNDEZ
4	Chamikit Tunki Ketty Tatiana	1400980858	MÉNDEZ
5	Chamikit Tunki Marlon Ronaldo	1401347206	MÉNDEZ
6	Chinkiun Pitiur Gloria Isabel	1450258643	MÉNDEZ
7	Chamikit Kayap Guido Fabian	1450172554	MÉNDEZ
8	Chiuint Yampis Marco Arutam	1400838304	MÉNDEZ
9	Chamikit Tunki Luisa Angela	1400995294	MÉNDEZ
10	Chamikit Tunki Carmen Gloria	1400660831	MÉNDEZ
11	Chiriap Ankuash Gustavo Efraín	1400637227	MÉNDEZ
12	Chamikit Tunki Francisco Marcelo	1400514314	MÉNDEZ
13	Kayap Jua María Greta	1400514327	MÉNDEZ
14	Lequi Tunki David Domingo	1400861259	MÉNDEZ
15	Lequi Tunki Olga Azucena	1400418164	MÉNDEZ
16	Wamputsar Lequi Milton Fredy	1450072051	MÉNDEZ
17	Wamputsar Lequi Anibal Joel	1401233489	MÉNDEZ
18	Wamputsar Lequi Elisa Graciela	1450071475	MÉNDEZ
19	Lequi Tunki Margarita Adela	1400864425	MÉNDEZ
20	Wamputsar Lequi Elsa Alexandra	1401233471	MÉNDEZ
21	Wamputsar Chamikit Daniel Oswaldo	1450334618	MÉNDEZ
22	Wamputsar Lequi John Bolivar	1450071517	MÉNDEZ
23	Wamputsar Lequi Dania Maribel	1450071509	MÉNDEZ

24	Wamputsar Chiriap Tania Lorena	1401472622	MÉNDEZ
25	Wajarai Saant Martha Carmen	1401096852	MÉNDEZ
26	Tentest Antún Juan José	1400259980	MÉNDEZ
27	Tentest Tibi Juan Stalin	1400916779	MÉNDEZ
28	Tentest Antun Vanesa Pamela	1401491541	MÉNDEZ
29	Tentest Antun Lorena Ximena	1450334600	MÉNDEZ
30	Tunki Uwijint Lidia Marlene	1400884268	MÉNDEZ
31	Tunki Uwijint Milton Klever	1401354863	MÉNDEZ
32	López Wachapa Jennifer Silvia	1401347290	MÉNDEZ
33	Torres Ajisaca Manuel Lisandro	1400660831	MÉNDEZ
34	Tunki Wamputsar Patricio Federico	1400782401	MÉNDEZ
35	Tunki Chamikit Hilaria Soledad	1400789168	MÉNDEZ
36	Tunki Chamikit Helena Sasek	1400660799	MÉNDEZ
37	Tunki Uwijint Elvia Maribel	1400864243	MÉNDEZ
38	Tunki Chamikit María Cecilia	1400111884	MÉNDEZ
39	Tunki Chamikit Marisela Jesica	1400864490	MÉNDEZ
40	Tukup Kayap Carmen	1401094295	MÉNDEZ
41	Uwijint Saant Maria Bernardita	1400773345	MÉNDEZ

Fuente: FICSH

La comunidad de Saant no cuenta con gran parte de servicios básicos como sistemas de alcantarillado, servicio de agua potable ni sistemas de recolección de residuos, el centro shuar requiere atención en varios aspectos con la finalidad de mejorar su calidad de vida y evitar la proliferación de enfermedades en sus moradores.

A continuación, en la tabla 2 se presentan los servicios que presenta la comunidad de Saant:

Tabla 2: Servicios existentes en la comunidad de Saant

SERVICIOS BÁSICOS	COMUNIDAD DE SAANT
AGUA	Sistema de agua entubada, ciertas casas únicamente no toda la comunidad
ELIMINACIÓN DE EXCRETAS	Letrinas sanitarias en algunas viviendas otras al aire libre.
ELECTRICIDAD	Tendido Eléctrico
TELEFONO	No posee telefonía convencional

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Al aire libre
------------------------------------	---------------

Elaborado por: Ing. Diego Cárdenas

Por otra parte, las condiciones de vivienda existentes en la comunidad de Saant, influyen directamente en temas de salud, protección, educación, lo que implica tener una calidad de vida como ciudadanos. Siendo estos aspectos fundamentales para que los habitantes gocen de un ambiente seguro, sentirse a salvo de los agentes externos, mantener una privacidad digna y vivir con tranquilidad.

Saant no dispone fundamentalmente de la recolección diaria de los residuos sólidos, por lo cual utilizan la materia orgánica como abono para sus tierras o son desechados directamente al aire libre o incluso son arrojados hacia los cursos de agua, generando un conflicto de contaminación directa para la población de Saant.

La infraestructura presente en la comunidad de Saant es otro aspecto fundamental a considerar en la calidad de vida de los moradores, actualmente el acceso a la comunidad corresponde por medio de un camino vecinal desde la entrada de la parroquia de Méndez 20 kilómetros, el acceso a Saant actualmente no presenta las mejores condiciones para acceso a cualquier tipo de vehículo, entre las implicaciones para el acceso a la comunidad de Saant existe la dificultad de cruzar el Río Singuiantza, esto debido a que hace un tiempo no muy largo la creciente del mismo río acabó con la estructura que funcionaba como medio para cruzar el río, las fuertes lluvias y cambios de clima en época de invierno hicieron que el puente que existía para poder cruzar hacia la comunidad de Saant se dificultara aún más, sin embargo por medio de la ayuda solicitada hoy en día para poder cruzar el Río Singuiantza se lo hace por medio de una tarabita, lo cual aun no resulta muy seguro pero es con lo que cuentan los moradores del sector.

1.3. Monto

El monto de la obra es de **27.201,22 \$ incluido el IVA.**

1.4. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución será de 60 días calendarios, contados a partir de la entrega del anticipo.

1.5. Sector y tipo del proyecto

Sector: Equipamiento urbano y vivienda

Tipo: Infraestructura.

Capítulo 2 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto.

El proyecto de Agua para la comunidad de Saant, perteneciente al Cantón Santiago de Méndez, Provincia de Morona Santiago, es un estudio en el cual se busca brindar a partir de una planificación participativa local, dotar del servicio de agua potable a todos los habitantes de la ciudad, con el afán de mejorar sustancialmente sus condiciones de vida, fructificando sus recursos naturales, materiales y humanos; que ve en un futuro no lejano una posibilidad cierta de encontrarse disfrutando de servicios básicos de calidad, gracias a un esfuerzo colectivo, de trabajo cotidiano entre distintas instituciones que lo único que buscan es brindar satisfacción a las personas más necesitadas de nuestro país.

La necesidad que tienen las poblaciones de consumir agua para satisfacer sus necesidades básicas, hace necesaria la construcción de sistemas de agua potable, las mismas que deben cumplir con todas las normas técnicas, económicas y ambientales para su ejecución.

La comunidad Saant actualmente presenta problemas directamente con la falta de líquido vital para el consumo y el desarrollo de las actividades diarias de sus moradores, el servicio de agua ha resultado en la comunidad muy escaso debido a que no presentan un sistema ni las estructuras que forman parte para un correcto abastecimiento de agua para la comunidad.

Los habitantes de la zona han presentado y solicitado apoyo por parte del GAD Municipal del Cantón Santiago para que se dé el trámite respectivo y realizar un análisis técnico de la situación que está sufriendo la comunidad; la ausencia de líquido vital que sufre toda la comunidad de Saant.

Principalmente, se puede decir que cuentan con mangueras conectadas hacia una vertiente la cual se ubica en ciertas partes para beneficio de ciertas viviendas, lo cual no representa una cantidad significativa para el nivel de servicio que deberían contar. De esta manera se iniciaron el levantamiento de información de la comunidad, la comunidad de Saant presenta 10 viviendas que requieren el servicio de agua para continuar y ejercer sus actividades con toda normalidad, junto con técnicos representantes a la jefatura de agua, moradores y el síndico correspondiente a la comunidad se realizaron inspecciones en la zona con la finalidad de tomar información relevante para elaborar el proyecto de “Construcción del sistema de agua en la comunidad de Saant”.

El acceso al agua limpia, el saneamiento y la higiene deben considerarse elementos fundamentales para la salud, la educación, la nutrición y la igualdad de género. Sin éstos, las consecuencias pueden ser devastadoras para aquellos que lo padecen.

De tal manera que se plantean las posibles consecuencias y más acertadas debido a la escasez de agua que se presenta comúnmente en comunidades alejadas de las ciudades grandes:

Salud

- Enfermedad gastrointestinal o de la piel.
- Falta de atención médica en centros de salud por suministro de agua.
- Cierre de algunos servicios médicos por condiciones sanitarias.

Trabajo

- Inasistencia al trabajo.
- Días no laborables por falta de agua.
- Postergación de compromisos.
- Cierre del centro de trabajo.

Educación

- Inasistencia a los centros de estudios (principalmente preescolar).
- Cierre temporal de centros educativos por falta de agua.

Hogar

- Limitaciones en preparación de alimentos y aseo personal.
- Mudanzas temporales a otros hogares con suministros de agua.
- Instalación de tanques improvisados.
- Aprovechamiento del agua de lluvia para bañarse en las calles y poder recoger agua (no potable) con el fin de asear viviendas.
- Alteración de los horarios. Personas se levantan más temprano.
- Generación de estrés dentro del hogar.

Estado

- No encuentran respuestas rápidas al problema. Se crea un nuevo Ministerio de Atención de las Aguas.

Comunidades

- Conflictos sociales expresados en pequeñas protestas en calles y avenidas.
- Reventa de agua a los habitantes dentro de las comunidades. El bachaquerismo del agua. Ahora existe la modalidad de revenderla.

Ambiente

- Degradación de los ecosistemas.
- Alteración del ciclo del agua.
- Calidad del agua alterada.

Por tales razones, la comunidad de Saant requiere la presencia de un sistema de agua que les abastezca a todos sus moradores, para lo cual se realizó una socialización a la comunidad junto con la presencia de su representante el síndico de la comunidad el señor Juan Tentest en donde se informó los objetivos que se quiere lograr con la finalidad de brindar el servicio de agua a la comunidad, para lo cual se continuó un recorrido hacia la fuente de agua que resulta más conveniente captar para poder iniciar con los diseños respectivos del sistema de agua que se implementará en la comunidad de Saant.



Ilustración 1 Socialización con los moradores

Fte: Ing. Diego Cárdenas



Ilustración 2: Vivienda

Fte: Ing. Diego Cárdenas



Ilustración 3: Vivienda

Fte: Ing. Diego Cárdenas



Ilustración 4: Vivienda

Fte: Ing. Diego Cárdenas

La comunidad a ser servida cuenta con 10 viviendas las cuales se estima que habitan 7 habitantes por vivienda, dando como resultado una población actual de 70 moradores del sector. Lo cual es un número que consecuentemente no resulta idóneo para el respectivo diseño del sistema de agua potable, debido a que proporcionaría valores muy pequeños lo cual implicaría daños posteriores y un sistema no muy eficiente.

En el transcurso del recorrido hacia la fuente de donde se captará el líquido, se fue tomando los respectivos puntos críticos y lugares en donde resulte estratégico colocar la línea de conducción que llevará el agua hacia la comunidad, y a su vez puntos donde se encuentran ubicadas las viviendas para verificar distancias y presiones de trabajo del sistema de agua a implementar.

2.2 Línea base del proyecto

Como primer paso se hizo un acercamiento con las personas dando a conocer el motivo de la presencia del equipo técnico representante del GADM del Cantón Santiago en la zona y las razones por las que se efectuaban los estudios, los beneficios que los integrantes de la comunidad obtendrían del mismo, luego que sean ejecutados tras el proceso de contratación pertinente que se lleve a cabo por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santiago.

Para establecer la línea base del presente proyecto se tomó la información del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2010; donde se obtuvo los siguientes resultados:

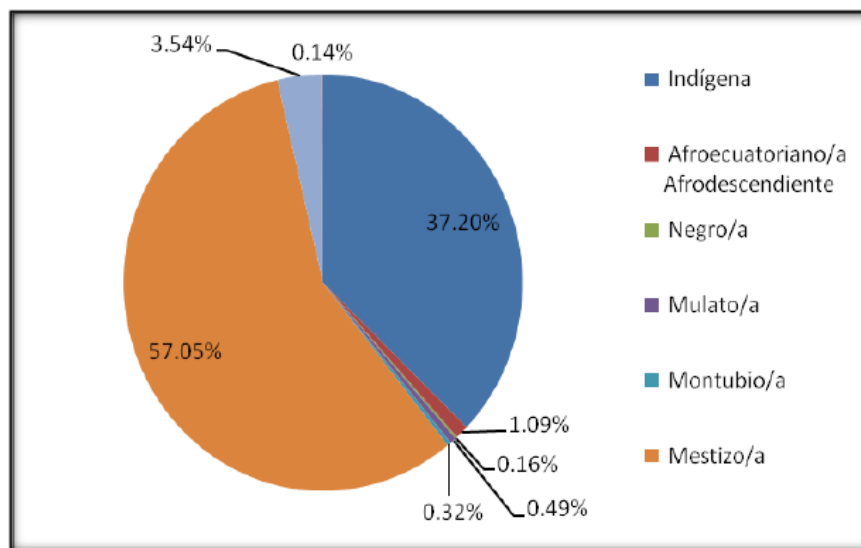
2.2.1. Aspectos demográficos.

Población perteneciente a la Parroquia Méndez

En base al último censo realizado por el Instituto Nacional de estadísticas y censos (INEC) en el año de 2010, se ha registrado se ha registrado 3008 habitantes en los centros poblados con respecto a la parroquia de Méndez.

A su vez, de acuerdo al censo del 2010, la población del cantón Santiago es de 9295 personas, de los cuales el 57.05% son mestizos y 37,20% son indígenas, su distribución cantonal y parroquial es la siguiente:

CANTÓN SANTIAGO AUTO IDENTIFICACIÓN SEGÚN SU CULTURA Y COSTUMBRES



Fte: INEC 2010

De la población total del cantón Santiago, el 57% corresponde al pueblo mestizo, de los cuales el 37,28% y 19% viven en las zonas rural y urbana respectivamente. Las parroquias con mayor población mestiza son: Chupianza 86,30%, Copal 84, 38%, Santiago de Méndez 73,24%, San Luís del Acho, con un 69,99%. La parroquia Patuca cuenta un importante número de mestizos con el 38,49%.

La nacionalidad Shuar constituye, el 34,95 de la población del cantón Santiago. El 95, 81% vive en la zona rural. Las parroquias con mayor población Shuar son: San Francisco de Chinimbimi 67,01%, Patuca 52,04%, Tayuza 46,95%; un porcentaje representativo lo

tienen: San Luis del Acho 26,54%, Santiago de Méndez 15,76%.

En los últimos 50 años (1962 – 2010) la población del cantón Santiago se ha triplicado, alcanzando la tasa anual de crecimiento de 2.25%. El incremento de la población y la tasa anual de crecimiento en los períodos intercensales 1962 –1974, 1974 – 1982, 1982 - 1990, 1990 - 2001, 2001 - 2010 no ha sido uniforme.

Crecimiento poblacional del Cantón Santiago

Años	1962	1974	1982	1990	2001	2010
Cantón Santiago	3.985	6.525	7.612	8.993	7.886	9.295
Tasa de crecimiento		0.53				
			0.021			
				0.023		
					0.0086	
						0.02

En base al último censo realizado en el Cantón en el año de 2010, dio como resultado la presencia de 9.295 habitantes, de los cuales 2.277 corresponden al área urbana, es decir el 24.50% y 7.018 habitantes en el área rural que representa el 75,50%.

Con respecto a la distribución de la población por sexos está dividida de la siguiente manera: 4.859 hombres que representa el 52,30% y 4.436 mujeres equivalente al 47,70%, se nota un ligero predominio de hombres. Esta relación se mantiene en las parroquias de Copal, Chupianza, San Luis del Acho, Patuca y Tayuza. En las parroquias Santiago de Méndez, y San Francisco de Chinimbimi superan en número las mujeres a los hombres, pero en porcentaje sumamente menor.

Cantón Santiago Población Urbana Rural

DESCRIPCIÓN	TOTAL	URBANO	RURAL	HOMBRES	MUJERES
CANTÓN	9.295	2.277	7018	4859	4436
PARROQUIAS					
SANTIAGO DE MÉNDEZ	3.008	2.277	731	1501	1507
COPAL	480		480	274	206
CHUPIANZA	467		467	248	219
PATUCA	2.133		2.133	1198	935
SAN LUIS DE EL ACHO	618		618	313	305
TAYUZA	1.510		1.510	804	706
S. FRANCISCO. DE CHINIMBIMI	1.079		1.079	521	558
TOTAL	9.295	2.277	7018	4859	4436

Fte: INEC 2010

Densidad de la población cantonal y parroquial: Santiago se caracteriza por tener una pequeña extensión territorial y por su alta densidad poblacional, en efecto, de una densidad de 6.69 hbts./Km2 registrada en el censo de 2010.

Densidad de Población: Población Total del Territorio / Superficie total del territorio en km2

Densidad de Población cantón Santiago: $9295/1.389 = 5,99$

Densidad Poblacional

Cantón	Población Total	Superficie Total Km2	Densidad Poblacional
Santiago	9295	1.551,45	6.69

Parroquias:	Población Total	Superficie Total Km2	Densidad Poblacional
Santiago de Méndez	3008	297	10.13
Copal	480	453	1.06
Chupianza	467	99	4.72
Patuca	2133	254	8.40
San Luís del Acho	618	61	10.13
Tayuza	1510	94	16.06
San Francisco de Chinimbimi	1079	131	8.24

Realizado por: GADMCS PDOT - 2014.

Tasa de mortalidad infantil

La tasa de mortalidad, Para determinar la tasa de mortalidad infantil, según los datos registrados en la municipalidad, en el Área Urbana han nacido 50 niños y han muerto 7, lo que nos da una tasa de mortalidad del 3.72 % en el área urbana, mientras que en el área rural han nacido 291, y aplicando la tasa nacional que es del 24.9% según el censo del 2001, nos resulta que son 72 niños que han fallecido.

Tasa de natalidad y mortalidad por área

DESCRIPCIÓN	NACIONAL	CANTONAL				
		URBANO		RURAL		% PROM.
		Nº	Tasa*1000	Nº	Tasa*1000	Tasa*1000
Natalidad	15,9	50	6,34	291	36,90	21,62
Mortalidad	4,5	24	3,04			
	Tasas por 1.000 nacidos vivos					
<i>Fuente:</i>	<i>Inec: VI censo de Población y V de vivienda</i>					
	<i>Municipio de Santiago Jefatura de Avalúos y Catastros</i>					

Realizado por: GADMCS PDOT - 2014.

Índices de morbilidad

De acuerdo a la Línea de Base establecida por el INEC para el cantón, señala que uno de cada cinco niños menores de 5 años tuvo episodio de diarrea en las dos últimas semanas y uno de cada siete padeció problemas respiratorios. Con relación al tratamiento que dieron a los niños en el caso de la diarrea, cerca del 25% fueron atendidos con medicamentos y más de la tercera parte usaron remedios caseros o no saben.

Para la prestación del servicio de salud existen dos niveles de atención dentro del área urbana:

II Nivel de atención: El hospital Quito, administrado por el Ministerio de Salud, presenta atención a nivel cantonal e incluso provincial.

I Nivel de Atención: existen 2 dispensarios médicos privados.

El Hospital Quito según los registros proporcionados por su departamento de estadísticas atiende aproximadamente 27000 casos al año entre consulta interna y externa, cubre los principales problemas de salud.

En consulta interna registra un 67.62% de ocupación anual con 8 pacientes por día y

mantiene 4 camas disponibles diarias.

Salud	Número
Médicos	7
Obstetras	0
Enfermeras	2
Auxiliares de Enfermería	9
Odontólogos	1

Fuente: Estadísticas Hospital Quito

Problemas y Potencialidades

Problemas:

- Pérdida de la identidad cultural shuar
- Población susceptible a la introducción de culturas extrajeras
- Pérdida de valores
- Insuficientes profesionales especialistas en el área de salud como instalaciones

Potencialidades:

- Cultura shuar existente
- Instituciones educativas presentes en el cantón
- Asociaciones en diferentes áreas
- Organismos y entidades dedicadas al rescate de la cultura y grupo vulnerables sociales.

2.2.2. Trabajo y Empleo

El cantón Santiago, según datos del censo del 2010, la población económicamente activa con un 43,36% se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Hay una ligera disminución con respecto al 2001, de 2889 a 1707 casos, debido a que muchos han dejado actividades del agro por migrar en busca de otras oportunidades laborales y estudios.

El cantón Santiago cuenta con una fuerza laboral, denominada Población económicamente Activa (PEA) que, por la cantidad limitada de la población, también resulta moderada. Además, posee limitaciones de instrucción y de capacitación para trabajar con tecnologías. A pesar de ello, la PEA constituye un factor esencial y valioso por sí misma, que sustenta la producción, la distribución y la demanda de bienes y servicios del Cantón. De acuerdo al censo del 2010, realizado por el INEC, el

cantón Santiago tiene una población económicamente activa de 3937 habitantes.

2.3. Análisis de la Oferta y Demanda

2.3.1 Demanda

En este caso, servicios a consumidores finales, priman las características del servicio como medio de diferenciación. El foco o producto debe estar siempre en el agregado de valor, orientado a los usuarios al servicio.

La Construcción de un sistema de Agua para la comunidad de Saant forma parte de un proyecto global para satisfacer las necesidades apremiantes de los socios de la comunidad con una población que fluctúa entre 5 a 8 miembros por familia y una población favorecida global de los beneficiarios entre 80 a 125 habitantes, quienes requieren del servicio para poder vivir con una mejor calidad de vida.

La obra está planificada para favorecer a los moradores de la comunidad con el fin de atender sus necesidades básicas como lo es el derecho a una mejor calidad de vida por medio de la implementación de un sistema de agua que facilite y mejore sus condiciones de vida tanto en los aspectos sociales, económicos, educación, salud y otros.

2.3.2. Oferta

2.3.2.1. Análisis de la Oferta Actual

En la actualidad la comunidad de Saant, ubicada en el sector de Singuiantza perteneciente a la parroquia de Méndez no cuentan con un servicio básico de agua, ningún tipo de infraestructura que funcione para tal servicio como lo son las obras de captación, línea de conducción, reservorio y distribución del líquido como tal. Cuentan únicamente con una manguera que no cumple condiciones adecuadas para funcionar como medio para un sistema de agua digno, además de que ciertos puntos se encuentran con la llegada del agua y en otras partes un poco alejadas no disponen en ninguna cantidad de agua.

Para lo cual se propone realizar el diseño del sistema de agua para la comunidad de Saant, el cual está constituido por: captación de toma de dique, tanque recolector, cámaras de válvulas de aire y purga, línea de conducción, tanque reservorio y la red de distribución. Este sistema de agua propuesto para la comunidad de Saant trabaja únicamente a gravedad, es decir aprovechando las diferencias de altura desde el punto de la captación y el centro de la comunidad.

Capítulo 3 DISEÑO DEL PROYECTO

3.1. CAPTACIÓN DE TOMA EN DIQUE

Es la obra civil que consiste en un dique de represamiento construido transversalmente al cauce del río, donde el área de captación se ubica sobre la cresta del vertedero central y está protegida mediante rejas que permiten el paso del agua.

El empleo de este tipo de captación está aplicado en aguas superficiales de desplazamiento continuo tales como ríos, quebradas, entre otros., el cual deberá ser construido en el lecho del río de forma que no altere su perfil longitudinal. Este tipo de obra desde el punto de vista estructural el diseño deberá de proveer seguridad a la acción destructiva del río como: deslizamiento, volcamiento, erosión, sedimentación, etc.

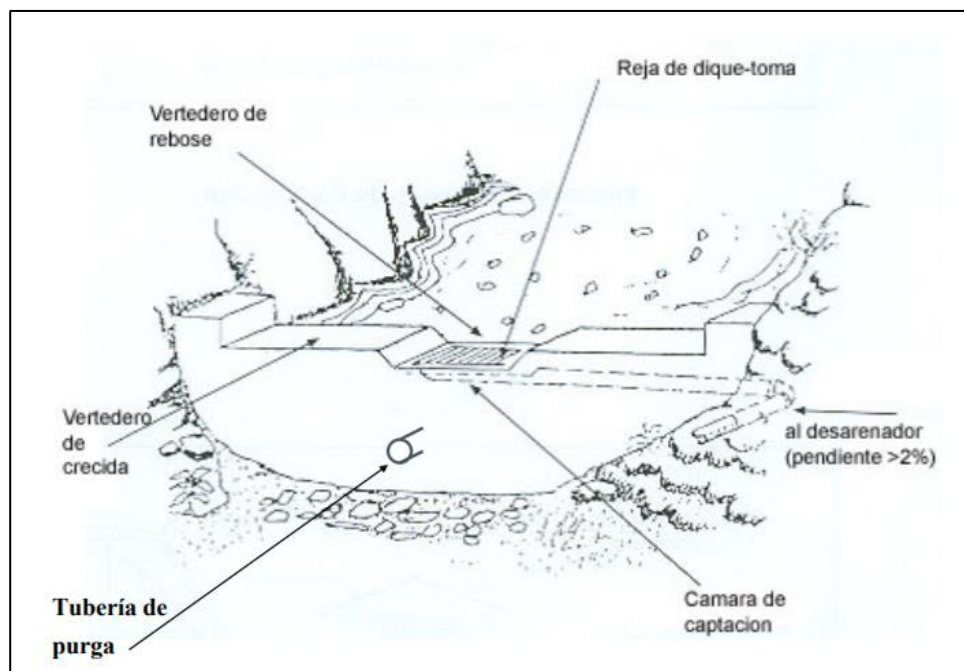


Ilustración 5: Esquema de Captación

FACTORES QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA:

- El nivel de entrada de las aguas debe quedar a la máxima altura posible para evitar ser alcanzada por los sedimentos
- El área de captación debe de protegerse contra el paso del material grueso.
- La velocidad de la corriente en las cercanías de la estructura debe ser tal que no provoque excesiva sedimentación.
- Debe de ofrecerse seguridad de volcamiento y deslizamiento, mediante anclajes firmes y seguros.

Este tipo de captación a implementar se denomina Dique-toma con tanque de captación por debajo del vertedero de rebose el cual tiene la principal ventaja con respecto a otro tipo de captaciones que no se ve afectado por la cantidad de sedimentos depositados por el río.

El sistema que se ha determinado para realizar la captación de la fuente abastecedora para la comunidad de Saant consiste en un tanque de caja central o canal, ubicado en el mismo cuerpo del dique-toma por debajo del vertedero de rebose del mismo.

El caudal medio del río pasa a través del vertedero de rebose del dique. Una parte de dicho caudal cae en el canal ubicado por debajo del vertedero, y es conducido por un tubo hasta cerca del anclaje lateral del dique, de donde arranca la Línea de Conducción o toma. La entrada al canal está protegida contra el paso de material flotante, por medio de una rejilla, cuyas barras están orientadas paralelas a la dirección de la corriente.

PARTES DE LA CAPTACIÓN DIQUE – TOMA

- ❖ **Dique:** es una estructura complementaria que tiene como función principal represar las aguas de un río.
- ❖ **Muros laterales:** encauzan el agua hacia la rejilla y protegen los taludes, el ancho de estos muros depende de la estabilidad estructural.
- ❖ **Vertedero:** un vertedero es una simple abertura sobre la cual fluye un líquido, los vertederos más utilizados por su facilidad de construcción y calibración son los rectangulares y triangulares.
- ❖ **Vertederos rectangulares:** por lo general se utilizan para caudales entre 200 y 1600 lps.
- ❖ **Rejilla:** está colocada sobre el canal de aducción que se encuentra dentro de la presa, la longitud de la rejilla y por lo tanto la del canal de aducción pueden ser menor que la de la longitud de la presa o el ancho de la garganta, según la necesidad del caudal que se ha de captar.
- ❖ **Tanque de captación o cámara de recolección:** Generalmente es cuadrada o rectangular, con muros de concreto reforzado cuyo espesor puede ser de 30 centímetros y su altura igual a la de los muros laterales.

PARÁMETROS DE DISEÑO

La comunidad de Saant al estar registrado como un centro shuar, no tiene una población considerable para poder realizar el diseño respectivo, primordialmente debido a que resultarían valores muy pequeños de las dimensiones que resulten, de la misma manera el caudal de diseño sería bajo con referencia a la población que existe en la comunidad.

CAUDAL DE DISEÑO

Para un sistema por gravedad se debe considerar el caudal máximo diario para la población de diseño, sin embargo, el caudal con el que se realizará el diseño del proyecto se tomará de 2 lt/s, principalmente por lo que se menciona anteriormente, la población a servir es muy pequeña y por ende los resultados del caudal para ese servicio será pequeño.

PERIODO DE DISEÑO	15	AÑOS
POBLACION ACTUAL	80	hab
Tasa de crecimiento poblacional	1,50%	

PROYECCIÓN GEOMÉTRICA		
AÑO	POBLACIÓN	
2021	80	
2022	81	
2023	82	
2024	83	
2025	84	
2026	85	
2027	86	
2028	87	
2029	88	
2030	89	
2031	90	
2032	91	
2033	92	
2034	93	
2035	94	
2036	95	POBLACIÓN FUTURA

NIVELES DE SERVICIO	Ib
----------------------------	-----------

TABLA 5.2 Niveles deservicio para sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos líquidos

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario.
	DE	
Ia	AP	Grifos públicos.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.
	DRL	Sistema al alcantarillo sanitario.

Simbología utilizada:

AP: agua potable

DE: disposiciones de excretas

DRL: disposición de residuos líquidos.

DOTACIONES

65

l/hab*dia

TABLA 5.3 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRÍO (L/hab* día)	CLIMA CÁLIDO (l/hab* día)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

VARIACIONES DEL CONSUMO

CAUDAL MEDIO

<i>f</i>	20%	Factor de fugas %
<i>P</i>	95	Población al final del periodo de diseño
<i>D</i>	65	Dotación l/hab/día
<i>Qm</i>	0,0143	Caudal medio l/s

CAUDAL MÁXIMO DIARIO

<i>KMD</i>	1,25	Factor de mayoración máximo diario
<i>Qm</i>	0,0143	Caudal medio l/s
<i>QMD</i>	0,0179	Caudal maximo diario l/s

CAUDAL MÁXIMO HORARIO

KMH	3	Factor de mayoración máximo horario
Qm	0,0143	Caudal medio l/s
QMH	0,0429	Caudal máximo horario l/s

CAUDAL DE DISEÑO CAPTACIÓN

QCAP	1.2*QMD	1.2 veces el caudal máximo diario
QCAP	0,0214	Caudal de diseño captación l/s

De acuerdo a la norma INEN 5 “Código de Práctica para el Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural” se determinó las variaciones de consumo y por ende se calculó el caudal de diseño de la captación de acuerdo a la población futura que se determinó, lo cual resulto un caudal muy bajo de 0.0214 l/s siendo una cantidad de agua correspondiente a la población que se determinó. Sin embargo, como se mencionó anteriormente resulta un caudal muy bajo para que los resultados del diseño tengan dimensiones adecuadas, por tal manera se opta por realizar un diseño adecuado para un caudal de 2 l/s de esta manera se pretende diseñar un sistema mucho más coherente para las necesidades de la comunidad.

- La sección transversal de la quebrada en donde se implantará la estructura de captación de la fuente tiene una distancia de 3m.
- La altura del vertedero central o de rebose tendrá 80 cm con respecto al nivel del suelo.
- Para el vertedero de crecida la altura necesaria será de 90 cm con respecto al nivel del suelo
- Para el diseño del vertedero en donde se ubicará la cámara de captación se utilizará un vertedero convencional de forma trapezoidal, el mismo que tiene forma de un trapecio de paredes laterales con pendiente 1:4 (horizontal, vertical). De tal manera que se elimina las contracciones laterales que sufre la corriente de agua en los vertederos rectangulares. Para su diseño se utiliza la siguiente formula:

$$Q = 1.86 \times L \times H^{3/2}$$

En donde:

Q: Caudal en metros cúbicos por segundo

L: Ancho de la base del vertedero en metros

H: Carga o altura de agua en metros.

Al aplicar la formula anterior y de acuerdo a los datos que se obtuvo del lecho del rio, se determinó

las dimensiones adecuadas del vertedero trapezoidal resultando de esta manera.

Dimensiones Vertedero Trapezoidal

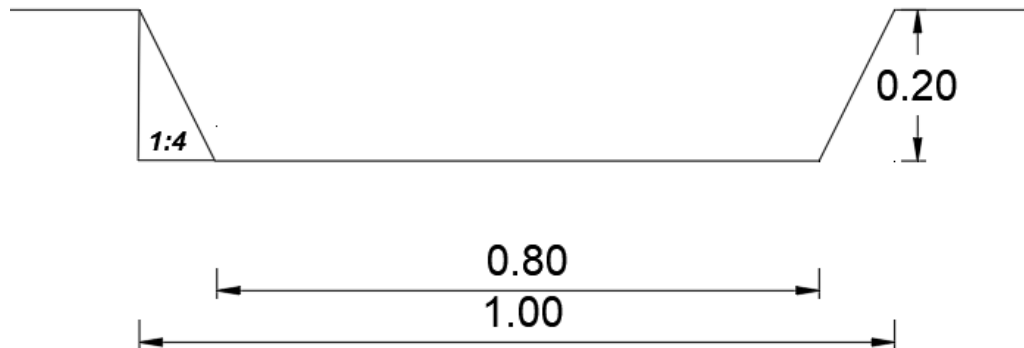


Ilustración 6: Esquema Vertedero Trapezoidal de Captación

A continuación, se realiza el diseño de las rejas por donde ingresa el caudal de captación para el sistema de agua que se está realizando, en donde el área efectiva de paso a través de las rejas será dos veces el área necesaria para el ingreso del caudal de diseño, en este caso el caudal de diseño serán los 2 lt/s.

Para su diseño se utiliza la siguiente formula:

$$b = \frac{0.313 \times Q}{(C \times k \times Lr)^{\frac{3}{2}}}$$

En donde:

Q: caudal de diseño de la captación en m³/s

C: coeficiente de contracción en platinas según la disposición de los hierros en la rejilla

K: coeficiente de contracción de área

Lr: longitud de la rejilla en sentido del flujo en m.

Las dimensiones que se obtuvo de la rejilla por la cual ingresará el caudal de diseño de 2 lt/s resultará de la siguiente manera, utilizando varillas de 18 mm cada 5 cm:

Dimensiones Rejilla de Entrada

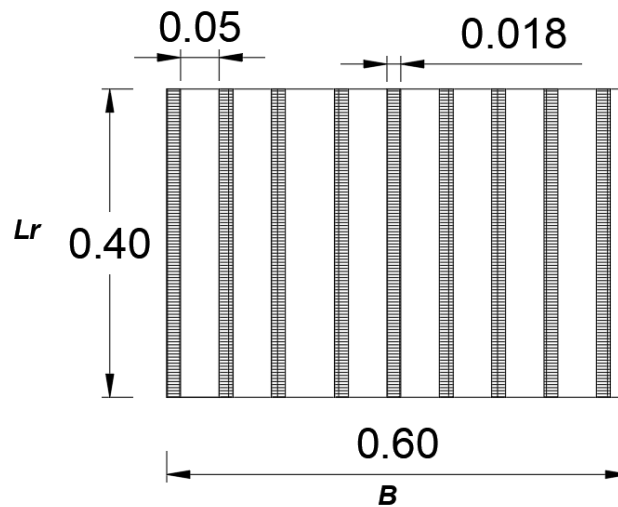


Ilustración 7: Esquema Rejilla de entrada

3.2. TANQUE RECOLECTOR

La implementación de un tanque recolector al sistema de agua del proyecto a realizar es importante de tal manera que como su nombre lo indica, recolecta el caudal que va a ser llevado por medio de la línea de conducción y a su vez punto en el cual rompe la presión de trabajo del sistema.

El tanque recolector está formado por dos cámaras, la primera en la cual se ubican las válvulas de control y operación del tanque y la segunda una cámara húmeda en donde se depositará el agua captada desde la zona de la captación.

La altura de la cámara se calculará mediante la suma de tres conceptos:

- Altura mínima de salida, mínimo 20 cm
- Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
- Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.

La tubería de entrada a la cámara estará por debajo del nivel del agua, es decir el ingreso es sumergido con el fin evitar turbulencia en el vertedero de salida.

La tubería de salida dispondrá de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.

La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.

El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Características de la Estructura

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.80	m
ALTURA DE AGUA	h =	0.70	m
LONGITUD DE CAJA	L =	1.90	m
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	1.00	m
BORDE LIBRE	BL =	0.20	m
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	0.90	m
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m ³
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	0.86	kg/cm ²
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	280.00	kg/cm ²
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	14.22	kg/cm ² (0.85f'c ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm ²
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm ² 0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm
ESPESOR DE LA PARED	E =	10	cm

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

3.3. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción en un sistema de abastecimiento por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.

Esta conducción debe responder a los siguientes principios:

- Impermeabilidad muy cuidada
- Velocidades comprendidas entre 0,60 m/s y 1,50 a fin de evitar sedimentación o sacudidas en las conducciones.
- El trazado vertical siempre debe quedar por debajo de la línea piezométrica, a fin de evitar las concentraciones de gases en los puntos más altos y pérdidas de capacidad.

El trazado en Las conducciones forzadas, se usa casi exclusivamente de sección circular. De esta forma se denominan tuberías, según el material que los conforma se clasifican en:

- a) Tubos metálicos:
 - Fundición
 - Acero
- b) Tubos de hormigón:
 - Centrifugado y armado

- Armado sin alma de acero
 - Vibrocentrifugado y armado, con alma de acero
 - Armado con revestimiento de fibrocemento
 - Pretensado.
 - Fibrocemento
- c) Tubos de plástico:
- Cloruro de Polivinilo (PVC) rígido
 - Polietileno (PE): blando y rígido.

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE DISEÑO

✓ CAUDAL DE DISEÑO

Para el diseño hidráulico por gravedad se establece el caudal de conducción como 1.1 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del periodo de diseño, de acuerdo a la norma CPE INEN 5.

✓ CARGA ESTÁTICA Y DINÁMICA

La carga máxima estática aceptable será de 70 m y la carga dinámica mínima en la línea de conducción será equivalente a 5 metros de columna de agua.

De acuerdo a las condiciones más críticas en ningún punto la tubería deberá funcionar a presión superior a la de trabajo especificada por el fabricante.

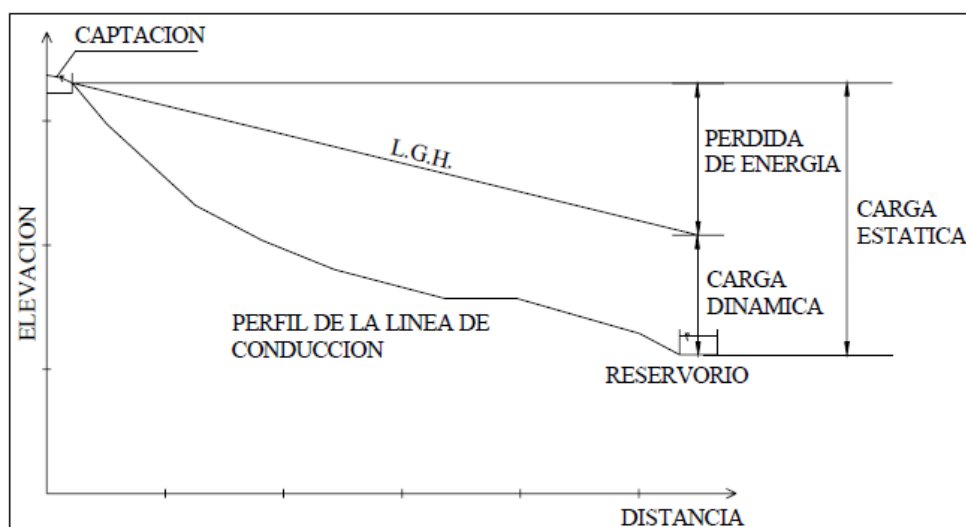


Ilustración 1: Esquema Cargas presentes en la Línea de Conducción

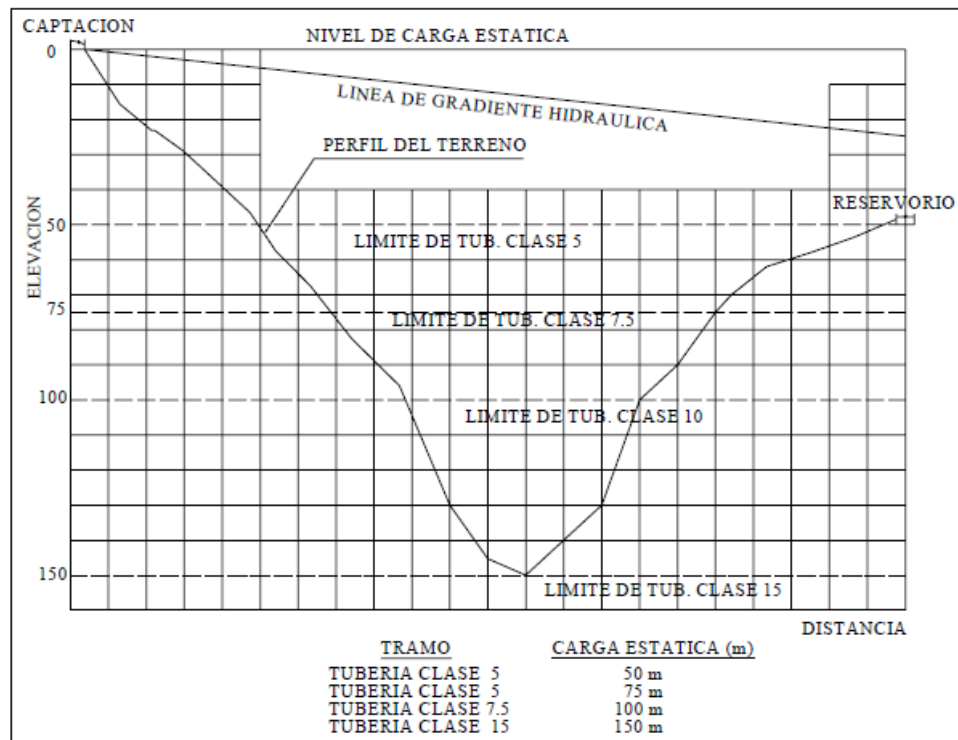
✓ **DIAMETRO DE LA TUBERÍA**

El diámetro mínimo de las tuberías en las líneas de conducción será de 25 mm (1 plg), de acuerdo a la norma CPE INEN5.

En la mayoría de los proyectos de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales se utilizan tuberías de PVC, en donde las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse.

Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo

CLASE	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (m.)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (m.)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100



✓ **ESTRUCTURAS Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS**

- Cámara de válvula de aire

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua,

produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales.

- **Cámara de válvula de purga**

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

- **Cámara rompe-presión**

Al existir fuerte desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería. En este caso se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 70 m de desnivel, la tubería de ingreso estará por encima de nivel del agua.

3.3.1. Tanque Rompe Presión

Al existir fuerte desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería. En este caso se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 60 m de desnivel.

Se recomienda:

- Una sección interior mínima de 1.00 x 0,60 mt, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- La altura de la cámara se calculará mediante la suma de tres conceptos:
Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- La tubería de salida dispondrá de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

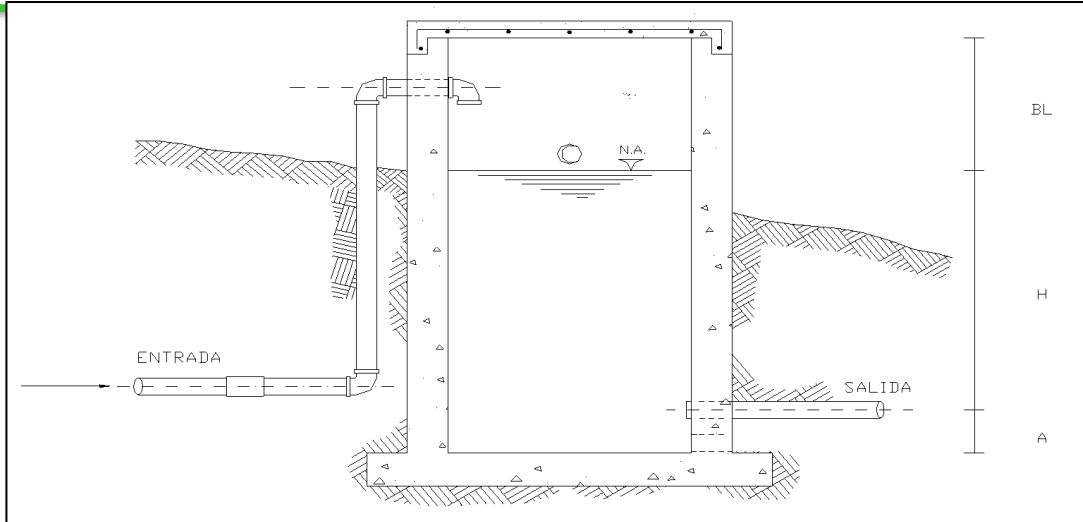


Ilustración 8: Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

A : Altura mínima = 10.0 cm

H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL: Borde libre = 30.0 cm

H_t : Altura total de la Cámara Rompe Presión

Entonces: $H_t = A + H + BL$

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesaria la carga requerida (H).

Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$

$$V = 0.99 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

$$H = 0.077 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos $H = 0.4 \text{ m}$

Luego: $H_t = A + H + BL$

$$H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$$

$$H_t = 0.90 \text{ m}$$

Características de la estructura

Ancho de la caja $B = 0.90 \text{ m}$

Altura de agua	$h =$	1.00	m
Longitud de caja	$L =$	1.30	m
Profundidad de cimentación	$he =$	0.20	m
Borde libre	$BL =$	0.40	m
Altura total de agua	$H =$	0.90	m
Peso específico promedio	$gm =$	1,000.00	kg/m ³
Capacidad portante del terreno	$st =$	0.86	kg/cm ²
Resistencia del concreto	$f'c =$	280.00	kg/cm ²
Esfuerzo de tracción por flexión	$ft =$	14.22	kg/cm ²
Esfuerzo de fluencia del acero	$Fy =$	4,200.00	kg/cm ²
Fatiga de trabajo	$fs =$	1,680.00	kg/cm ²
Recubrimiento en muro	$r =$	4.00	cm
Recubrimiento en losa de fondo	$r =$	5.00	cm

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

3.4. RESERVORIO

Línea de Entrada

Está definida por la línea de conducción, para el caso se ha estimado teniendo en cuenta una velocidad de entrada no menor a 0.6 m/s y una gradiente entre 0.5% y 30%. Por la dimensión del reservorio el trazo de esta línea ingresa por el lado contrario a la salida, para dar mayor tiempo de contacto en la difusión del cloro de la desinfección.

Línea de Salida

Está definida por la línea de aducción, para el caso se ha estimado teniendo en cuenta una velocidad no menor de 0.6 m/s y una gradiente entre 0.5% y 30 %. El trazo considerando una válvula de interrupción, una canastilla de salida de PVC, la tubería y accesorios son de fierro galvanizado para facilitar su desinstalación y mayor durabilidad.

Esta es una estructura de forma cuadrada, con una capacidad útil de almacenamiento de agua de 10 m³, con cota de fondo de 0.00 msnm, con caja de válvulas y descarga de limpia y rebose.

La ubicación del reservorio debe considerar que esta tiene que estar cerca de la población beneficiaria y que alimente, en su momento de ejecución, a todas las viviendas e instituciones que se encuentren en la localidad, con presiones mínimas a los hogares elevados y con presiones máximas a la casa más baja. Además, debe tener en cuenta la topografía del área de estudio y la ubicación de la fuente.

El reservorio será de concreto armado, con una resistencia de $f'c=280$ kg/cm², con espesor de muro de 0.20m y de techo con 0.15m. La estructura proyectada presenta medidas internas de 2.50m x 2.50m con una altura útil de 1.66m (nivel de agua), se proyecta un borde libre de 0.30m. La profundidad de cimentación dependerá del proyecto en particular y sus consideraciones de cálculo en base a los estudios de suelo.

3.5. RED DE DISTRIBUCIÓN

De acuerdo a la Norma Ecuatoriana vigente CPE INEN 5 “Código de práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural” se define una Red de Distribución como el conjunto de tuberías y accesorios que permiten llevar el agua hasta la vivienda.

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:

- Cualquiera sea el nivel de servicio, la red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario.
- La red podrá estar formada por ramales abiertos, mallas o una combinación de los dos sistemas.
- La presión estática máxima será de 4 kg/cm²
- La presión dinámica máxima será de 3 kg/cm².
- La presión dinámica mínima será de 0,7 kg/cm².
- El diámetro nominal mínimo de los conductos de la red será de 19 mm (3/4”).
- La red debe disponer de válvulas que permitan independizar sectores para su operación o mantenimiento, sin necesidad de suspender el servicio en toda la localidad.

La tubería estará enterrada a una profundidad de 0.40 m con una zanja de 0.40 m para el caso pasajes o vía de bajo tránsito. En vías de alto tránsito la tubería estará enterrada a una profundidad mínima de 1.00 m de la clave del tubo. Para la cama de apoyo se ha previsto utilizar material propio seleccionado.

El diseño como tal de la red de distribución o su hoja final de cálculo se encuentra en la sección de anexos.

VELOCIDADES

La velocidad mínima en ningún caso podrá ser inferior a 0,30 m/s.

En general se recomienda un rango de velocidad de 0,5 – 1,00 m/s.

La velocidad máxima admisible será de 3 m/s.

El diámetro a utilizarse en la red o línea de alimentación será aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i, \text{ donde:}$$

- Q_i Caudal en el nudo “i” en l/s.
- Q_p Caudal unitario poblacional en l/s-hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

- Q_t Caudal máximo horario en l/s.
- P_t Población total del proyecto en hab.
- P_i Población de área de influencia del nudo “i” en hab.

CONEXIONES DOMICILIARIAS

- Se realizará una sola conexión por cada vivienda
- Cada conexión constará de los elementos necesarios que aseguren un acoplamiento perfecto a la tubería matriz, a la vez que sea económicamente adecuado al medio rural.

CRITERIOS DE DISEÑO DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE

Para el diseño de las redes de distribución se recomienda considerar lo siguiente:

- ✓ Se procurará que las presiones dinámicas sean lo más homogéneas, para propiciar un consumo igual de todos los usuarios y evitar los desperdicios y fugas en puntos de elevada presión.
- ✓ En caso de que en determinados sectores existan presiones altas, deberá dotarse a la conexión domiciliaria de un dispositivo para reducir la presión de servicio intradomiciliar.
- ✓ Se ubicarán válvulas de purga en los puntos bajos de la red, así como las llaves de evacuación de aire en sus puntos altos.
- ✓ Los tanques rompe presión en la red, deberán tener una válvula flotadora en la entrada, para evitar el desperdicio de agua tratada.

✓ Deberá reducirse al mínimo indispensable el número de válvulas en la red.

DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Línea de gradiente hidráulica (L. G. H.)

La línea de gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.

Pérdida de carga unitaria (hf)

El cálculo del diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:

Ecuación de Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

Siendo:

Hf, pérdida de carga continua, en m.

Q, Caudal en m³/s

D, diámetro interior en m (ID)

C, Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura	C=120
- Acero soldado en espiral	C=100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento	C=140
- Hierro galvanizado	C=100
- Polietileno	C=140
- PVC	C=150

L, Longitud del tramo, en m.

Sobre todo, verificar la velocidad correspondiente de acuerdo a la norma, tras haber elegido el diámetro comercial de la tubería se deberá calcular la velocidad a la cual se encuentra cada uno de los tramos. El diseño respectivo de la línea de conducción se encuentra en la sección de anexos respectivamente.

Capítulo 4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1. Objetivo general

- Construcción del sistema de agua para la comunidad de Saant.

4.2. Objetivos específicos

- Realizar el diseño respectivo para cada uno de los componentes del sistema de agua a implementar en la comunidad de Saant.
- Cálculo de cantidades de obra
- Planos de diseño de cada una de las estructuras
- Reducción de fuentes de contaminación, provocadas por falta del líquido vital.
- Reducción de enfermedades infectocontagiosas, provocados por la falta de agua que sufren los habitantes de la comunidad.
- Dar cumplimiento con el cronograma establecido.
- Elaborar y cuantificar la cantidad necesaria de materiales e insumos para elaborar la construcción del sistema de agua para la comunidad de Saant.
- Elaborar el proyecto para conocer el costo referencial de la obra.
- Dar cumplimiento con las normas establecidas en la Ley Orgánica de Contratación Pública.

4.3. Justificación

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santiago con la finalidad de velar por una mejor calidad de Salud de los moradores de la comunidad de Saant, ha visto la necesidad de prestar atención al proyecto de “Construcción del sistema de agua para la comunidad de Saant”, el mismo que beneficiará directamente a todos sus moradores con la finalidad de ejercer el derecho al agua a cada uno de ellos, además, de mitigar las enfermedades que se ocasionan por la contaminación del entorno por el depósito de excrementos al aire libre.

4.4. Bases Legales

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizó como fundamento legal lo siguiente:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

Capítulo primero. – Principios fundamentales

“Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:
Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.”

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.”

Capítulo segundo. - Derechos del buen vivir.

Sección segunda. - Ambiente Sano

“Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la preservación del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD).

“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 establezcan la ley:

g) Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y

educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley,...

“Art.577.- Obras y servicios atribuibles a las contribuciones especiales de mejoras. - Se establecen las siguientes contribuciones especiales de mejoras por:

e) Construcción y ampliación de obras y sistemas de agua potable”

Capítulo 5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

5.1. Elementos que integran el proyecto.

Las actividades por realizarse son las siguientes:

Descripción
OBRAS PRELIMINARES
Catastro de agua potable y planos ASBUILT
Desbroce y limpieza manual de maleza
Replanteo y nivelación manual
CAPTACIÓN
Excavación manual en lecho de río
Replanteo de piedra h=15 cm
Replanteo de H ² S ^o f c=180 kg/cm ²
Transporte en acémila para la producción de Replanteo de H ² S ^o f c=180 kg/cm ² captación
Encofrado recto en general
Hormigón Ciclópeo (60% H ² S ^o f c=210 kg/cm ² + 40% piedra)
Transporte en acémila para la producción de Hormigón Ciclópeo (60% H ² S ^o f c=210 kg/cm ² + 40% piedra) captación
Enlucido recto manual con mortero 1:3, e=1.5 - 2 cm, horizontal + impermeabilizante (pared y piso)
Sum. + inst. Rejilla de hierro de 18 mm de 0.40 x 0.60 m
Sum. e Instal de tubería PVC u/z de 160 mm 1.00 MPa desagüe
TANQUE RECOLECTOR
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.
Replanteo de piedra h=15 cm
Replanteo de H ² S ^o f c=180 kg/cm ²
Transporte en acémila para la producción de Replanteo de H ² S ^o f c=180 kg/cm ² en el sitio
Encofrado recto en general
H ² S ^o f c=210 kg/cm ² (Fundición en General)
Transporte en acémila para la producción de H ² S ^o f c=210 kg/cm ² tanque recolector
Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm ² , 8 - 12 mm. (con alambre galv No. 18)
Transporte en acémila para acero de refuerzo en el sitio tanque recolector
Enlucido recto vertical liso exterior - paletado, mortero 1:4, con impermeabilizante
Pintura látex, con aditivo antihongos
Tapa de tool 0.80*0.80m+ candado
Sumin. e inst. de accesorios de tanque recolector
TANQUE ROMPE PRESION
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.
Replanteo de piedra h=15 cm

Encofrado recto en general
Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm ² , 8 - 12 mm. (con alambre galv No. 18)
Transporte en acémila para acero de refuerzo en el sitio TRP
H ² S ^o f c=210 kg/cm ² (Fundición en General)
Transporte en acémila para la producción de H ² S ^o f c=210 kg/cm ² hacia el sitio
Enlucido recto vertical liso exterior - paletado, mortero 1:4, con impermeabilizante
Pintura látex, con aditivo antihongos
Tapa de tool 0.60*0.60m+ candado
Sumin. e inst. de accesorios de TRP
LÍNEA DE CONDUCCIÓN
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.
Relleno al volteo con pizón manual y material de sitio
Sum. e Instal de tubería PVC e/c de 40 mm. 1.00 MPa.
RESERVORIO 10 m3
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.
Replanteo de piedra h=15 cm
Encofrado recto en general
H ² S ^o f c=210 kg/cm ² (Fundición en General)
Transporte en acémila para la producción de H ² S ^o f c=210 kg/cm ² reservorio
Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm ² , en varillas de 8 a 12 mm
Transporte en acémila para acero de refuerzo reservorio
Curado con aditivo químico
Enlucido recto vertical liso exterior - paletado, mortero 1:4, con impermeabilizante
Pintura látex, con aditivo antihongos
Tapa de tool 0.92*1.12 m + candado
Tapa de tool 0.60*0.60m+ candado
Escalera de tubo HG de 1"
Sumin. e inst. de accesorios y válvulas en tanque de reserva
RED DE DISTRIBUCIÓN
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.
Sum. e Instal de tubería PVC e/c de 32 mm. 1.25 MPa
Relleno compactado en zanjas con pizón manual, material de sitio
Conexión domiciliar de 1/2" de agua

Capítulo 6 PRESUPUESTO

TABLA N°4: Presupuesto del proyecto “Construcción del sistema de agua para la Comunidad de Saant”.

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cant.	P.Unitario	P.Total
1		OBRAS PRELIMINARES				1,039.95
1.1	532022	Catastro de agua potable y planos ASBUILT	glb	1.00	457.24	457.24
1.2	501020	Desbroce y limpieza manual de maleza	m2	1,012.00	0.53	536.36
1.3	501045	Replanteo y nivelación manual	m2	45.00	1.03	46.35
2		CAPTACIÓN				1,889.96
2.1	502037	Excavación manual en lecho de río	m3	0.50	9.98	4.99
2.2	514002	Replanteo de piedra h=15 cm	m2	2.00	9.41	18.82
2.3	506033	Replanteo de H°S° f'c=180 kg/cm²	m3	0.20	140.15	28.03
2.4	505043	Transporte en acémila para la producción de Replanteo de H°S° f'c=180 kg/cm² captación	m3	0.20	240.00	48.00
2.5	510073	Encofrado recto en general	m2	16.00	12.47	199.52
2.6	506021	Hormigón Ciclópeo (60% H°S° f'c=210 kg/cm² + 40% piedra)	m3	2.10	141.50	297.15
2.7	506127	Transporte en acémila para la producción de Hormigón Ciclópeo (60% H°S° f'c=210 kg/cm² + 40% piedra) captación	m3	2.10	432.00	907.20
2.8	512004	Enlucido recto manual con mortero 1:3, e=1.5 - 2 cm, horizontal + impermeabilizante (pared y piso)	m2	16.00	10.49	167.84
2.9	507021	Sum. + inst. Rejilla de hierro de 18 mm de 0.40 x 0.60 m	u	1.00	30.01	30.01
2.10	531031	Sum. e Instal de tubería PVC u/z de 160 mm 1.00 MPa desague	m	10.00	18.84	188.40
3		TANQUE RECOLECTOR				1,360.11
3.1	502097	Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	m3	0.50	9.94	4.97
3.2	514002	Replanteo de piedra h=15 cm	m2	1.60	9.41	15.06
3.3	506033	Replanteo de H°S° f'c=180 kg/cm²	m3	0.10	140.15	14.02
3.4	505038	Transporte en acémila para la producción de Replanteo de H°S° f'c=180 kg/cm² en el sitio	m3	0.12	240.00	28.80
3.5	510073	Encofrado recto en general	m2	8.50	12.47	106.00
3.6	505029	H°S° f'c=210 kg/cm² (Fundición en General)	m3	1.00	174.18	174.18
3.7	505056	Transporte en acémila para la producción de H°S° f'c=210 kg/cm² tanque recolector	m3	1.00	288.00	288.00
3.8	507004	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm², 8 - 12 mm. (con alambre galv No. 18)	kg	125.00	3.06	382.50
3.9	505048	Transporte en acémila para acero de refuerzo en el sitio tanque recolector	kg	125.00	0.42	52.50
3.10	512002	Enlucido recto vertical liso exterior - paletado, mortero 1:4, con impermeabilizante	m2	11.00	10.68	117.48
3.11	521042	Pintura látex, con aditivo antihongos	m2	11.00	4.78	52.58
3.12	535075	Tapa de tool 0.80*0.80m+ candado	u	1.00	40.70	40.70
3.13	538034	Sumin. e inst. de accesorios de tanque recolector	glb	1.00	83.32	83.32
4		TANQUE ROMPE PRESION				1,547.23
4.1	502097	Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	m3	0.60	9.94	5.96
4.2	514002	Replanteo de piedra h=15 cm	m2	2.50	9.41	23.53
4.3	510073	Encofrado recto en general	m2	16.00	12.47	199.52

4.4	507004	Acero de refuerzo $f_y=4,200$ kg/cm ² , 8 - 12 mm. (con alambre galv No. 18)	kg	175.00	3.06	535.50
4.5	505050	Transporte en acémila para acero de refuerzo en el sitio TRP	kg	175.00	0.42	73.50
4.6	505029	H ⁰ S ⁰ $f'c=210$ kg/cm ² (Fundición en General)	m ³	1.00	174.18	174.18
4.7	505039	Transporte en acémila para la producción de H ⁰ S ⁰ $f'c=210$ kg/cm ² hacia el sitio	m ³	1.00	240.00	240.00
4.8	512002	Enlucido recto vertical liso exterior - paleteado, mortero 1:4, con impermeabilizante	m ²	10.00	10.68	106.80
4.9	521042	Pintura látex, con aditivo antihongos	m ²	10.00	4.78	47.80
4.10	535078	Tapa de tool 0.60*0.60m+ candado	u	1.00	35.58	35.58
4.11	538053	Sumin. e inst. de accesorios de TRP	glb	1.00	104.86	104.86
5		LÍNEA DE CONDUCCIÓN				4,512.25
5.1	502097	Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	m ³	155.00	9.94	1,540.70
5.2	502053	Relleno al volteo con pizón manual y material de sitio	m ³	155.00	3.13	485.15
5.3	531005	Sum. e Instal de tubería PVC e/c de 40 mm. 1.00 MPa.	m	960.00	2.59	2,486.40
6		RESERVORIO 10 m3				8,257.49
6.1	502097	Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	m ³	7.50	9.94	74.55
6.2	514002	Replanteo de piedra h=15 cm	m ²	20.00	9.41	188.20
6.3	510073	Encofrado recto en general	m ²	72.00	12.47	897.84
6.4	505029	H ⁰ S ⁰ $f'c=210$ kg/cm ² (Fundición en General)	m ³	8.50	174.18	1,480.53
6.5	505047	Transporte en acémila para la producción de H ⁰ S ⁰ $f'c=210$ kg/cm ² reservorio	m ³	8.50	144.00	1,224.00
6.6	507015	Acero de refuerzo $f_y=4,200$ kg/cm ² , en varillas de 8 a 12 mm	kg	1,028.00	2.57	2,641.96
6.7	505052	Transporte en acémila para acero de refuerzo reservorio	kg	1,028.00	0.34	349.52
6.8	541008	Curado con aditivo químico	m ²	33.00	1.02	33.66
6.9	512002	Enlucido recto vertical liso exterior - paleteado, mortero 1:4, con impermeabilizante	m ²	50.00	10.68	534.00
6.10	521042	Pintura látex, con aditivo antihongos	m ²	30.00	4.78	143.40
6.11	535079	Tapa de tool 0.92*1.12 m + candado	u	1.00	44.71	44.71
6.12	535078	Tapa de tool 0.60*0.60m+ candado	u	1.00	35.58	35.58
6.13	536025	Escalera de tubo HG de 1"	u	1.00	88.81	88.81
6.14	538007	Sumin. e inst. de accesorios y válvulas en tanque de reserva	glb	1.00	520.73	520.73
7		RED DE DISTRIBUCIÓN				5,679.81
7.1	502097	Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	m ³	160.00	9.94	1,590.40
7.2	531019	Sum. e Instal de tubería PVC e/c de 32 mm. 1.25 MPa	m	965.00	2.32	2,238.80
7.3	502022	Relleno compactado en zanjas con pizón manual, material de sitio	m ³	160.00	5.41	865.60
7.4	530011	Conexión domiciliar de 1/2" de agua	glb	13.00	75.77	985.01
SUBTOTAL						24,286.80
IVA						2,914.42
TOTAL						27,201.22

Son: VEINTE Y SIETE MIL DOSCIENTOS UNO CON 22/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Elaboración: Ing. Diego Cárdenas. – Proyectista 1 – GADMCS

6.1. Cronograma valorado

Cronograma valorado Plazo: 60 días

TABLA N°5: Cronograma valorado del proyecto “Construcción del sistema de agua para la comunidad de Saant”

CRONOGRAMA VALORADO							
		Plazo: 60	Desde: 06/01/2022	Hasta: 07/03/2022	HOJA: 1 DE 7		
RUBRO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : QUINCENAL			
				1	2	3	4
OBRAS PRELIMINARES				1,039.95			
Catastro de agua potable y planos ASBUILT				100.00000 %			
	1	457.24	457.24	1.00000			
				457.24			
Desbroce y limpieza manual de maleza				100.00000 %			
	1012	0.53	536.36	1012.00000			
				536.36			
Replanteo y nivelación manual				100.00000 %			
	45	1.03	46.35	45.00000			
				46.35			
CAPTACIÓN				1,889.96			
Excavación manual en lecho de río				100.00000 %			
	0.5	9.98	4.99	0.50000			
				4.99			
Replantillo de piedra h=15 cm				100.00000 %			
	2	9.41	18.82	2.00000			
				18.82			
Replantillo de H ² S ² f'c=180 kg/cm ²				100.00000 %			
	0.2	140.15	28.03	0.20000			
				28.03			
Transporte en acémila para la producción de Replantillo de H ² S ² f'c=180 kg/cm ² captación				100.00000 %			
	0.2	240.00	48.00	0.20000			
				48.00			

HOJA: 2 DE 7

RUBRO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : QUINCENAL			
				1	2	3	4
Encofrado recto en general	16	12.47	199.52	100.00000 %			
				16.00000			
				199.52			
Hormigón Ciclópeo (60% H ² S ² f'c=210 kg/cm ² + 40% piedra)	2.1	141.50	297.15	100.00000 %			
				2.10000			
				297.15			
Transporte en acémila para la producción de Hormigón Ciclópeo (60% H ² S ² f'c=210 kg/cm ² + 40% piedra) captación	2.1	432.00	907.20	100.00000 %			
				2.10000			
				907.20			
Enlucido recto manual con mortero 1:3, e=1.5 - 2 cm, horizontal + impermeabilizante (pared y piso)	16	10.49	167.84	100.00000 %			
				16.00000			
				167.84			
Sum. + inst. Rejilla de hierro de 18 mm de 0.40 x 0.60 m	1	30.01	30.01	100.00000 %			
				1.00000			
				30.01			
Sum. e Instal de tubería PVC u/z de 160 mm 1.00 MPa desague	10	18.84	188.40	100.00000 %			
				10.00000			
				188.40			
TANQUE RECOLECTOR				1,360.11			
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	0.5	9.94	4.97	100.00000 %			
				0.50000			
				4.97			
Replanteo de piedra h=15 cm	1.6	9.41	15.06	100.00000 %			
				1.60000			
				15.06			
Replanteo de H ² S ² f'c=180 kg/cm ²	0.1	140.15	14.02	100.00000 %			
				0.10000			
				14.02			

HOJA: 3 DE 7

RUBRO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : QUINCENAL			
				1	2	3	4
Transporte en acémila para la producción de Replanteo de H ² S ² f'c=180 kg/cm ² en el sitio	0.12	240.00	28.80	100.00000 %			
				0.12000			
				28.80			
Encofrado recto en general	8.5	12.47	106.00	100.00000 %			
				8.50000			
				106.00			
H ² S ² f'c=210 kg/cm ² (Fundición en General)	1	174.18	174.18	100.00000 %			
				1.00000			
				174.18			
Transporte en acémila para la producción de H ² S ² f'c=210 kg/cm ² tanque recolector	1	288.00	288.00	100.00000 %			
				1.00000			
				288.00			
Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm ² , 8 - 12 mm. (con alambre galv No. 18)	125	3.06	382.50	100.00000 %			
				125.00000			
				382.50			
Transporte en acémila para acero de refuerzo en el sitio tanque recolector	125	0.42	52.50	100.00000 %			
				125.00000			
				52.50			
Enlucido recto vertical liso exterior - paletado, mortero 1:4, con impermeabilizante	11	10.68	117.48	100.00000 %			
				11.00000			
				117.48			
Pintura látex, con aditivo antihongos	11	4.78	52.58	100.00000 %			
				11.00000			
				52.58			
Tapa de tool 0.80*0.80m+ candado	1	40.70	40.70	100.00000 %			
				1.00000			
				40.70			
Sumin. e inst. de accesorios de tanque recolector	1	83.32	83.32	100.00000 %			
				1.00000			
				83.32			

HOJA: 4 DE 7

RUBRO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : QUINCENAL			
				1	2	3	4
TANQUE ROMPE PRESION				1,547.23			
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	0.6	9.94	5.96	100.00000 %			
				0.60000			
				5.96			
Replanto de piedra h=15 cm	2.5	9.41	23.53	100.00000 %			
				2.50000			
				23.53			
Encofrado recto en general	16	12.47	199.52	100.00000 %			
				16.00000			
				199.52			
Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm², 8 - 12 mm. (con alambre galv No. 18)	175	3.06	535.50	100.00000 %			
				175.00000			
				535.50			
Transporte en acémila para acero de refuerzo en el sitio TRP	175	0.42	73.50	100.00000 %			
				175.00000			
				73.50			
HPS ^o f'c=210 kg/cm² (Fundición en General)	1	174.18	174.18	100.00000 %			
				1.00000			
				174.18			
Transporte en acémila para la producción de HPS ^o f'c=210 kg/cm² hacia el sitio	1	240.00	240.00	100.00000 %			
				1.00000			
				240.00			
Enlucido recto vertical liso exterior - paletado, mortero 1:4, con impermeabilizante	10	10.68	106.80	100.00000 %			
				10.00000			
				106.80			
Pintura látex, con aditivo antihongos	10	4.78	47.80	100.00000 %			
				10.00000			
				47.80			

HOJA: 5 DE 7

RUBRO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : QUINCENAL			
				1	2	3	4
Tapa de tool 0.60*0.60m+ candado	1	35.58	35.58	100.00000 %			
				1.00000			
				35.58			
Sumin. e inst. de accesorios de TRP	1	104.86	104.86	100.00000 %			
				1.00000			
				104.86			
LÍNEA DE CONDUCCIÓN				3,877.47	634.78		
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	155	9.94	1,540.70	100.00000 %			
				155.00000			
				1,540.70			
Relleno al volteo con pizón manual y material de sitio	155	3.13	485.15	100.00000 %			
				155.00000			
				485.15			
Sum. e Instal de tubería PVC e/c de 40 mm. 1.00 MPa.	960	2.59	2,486.40	74.46985 %	25.53015 %		
				714.91056	245.08944		
				1,851.62	634.78		
RESERVORIO 10 m3					579.56	1,214.34	6,463.59
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	7.5	9.94	74.55	100.00000 %			
				7.50000			
				74.55			
Replanto de piedra h=15 cm	20	9.41	188.20	100.00000 %			
				20.00000			
				188.20			
Encofrado recto en general	72	12.47	897.84	35.28543 %	64.71457 %		
				25.40551	46.59449		
				316.81	581.03		
HPS ^o f'c=210 kg/cm² (Fundición en General)	8.5	174.18	1,480.53	42.77573 %	57.22427 %		
				3.63594	4.86406		
				633.31	847.22		

HOJA: 6 DE 7

RUBRO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : QUINCENAL			
				1	2	3	4
Transporte en acémila para la producción de H ² S ² f c=210 kg/cm ² reservorio	8.5	144.00	1,224.00				100.0000 %
							8.50000
							1,224.00
Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm ² , en varillas de 8 a 12 mm	1028	2.57	2,641.96				100.0000 %
							1028.00000
							2,641.96
Transporte en acémila para acero de refuerzo reservorio	1028	0.34	349.52				100.0000 %
							1028.00000
							349.52
Curado con aditivo químico	33	1.02	33.66				100.0000 %
							33.00000
							33.66
Enlucido recto vertical liso exterior - paletado, mortero 1:4, con impermeabilizante	50	10.68	534.00				100.0000 %
							50.00000
							534.00
Pintura látex, con aditivo antihongos	30	4.78	143.40				100.0000 %
							30.00000
							143.40
Tapa de tool 0.92*1.12 m + candado	1	44.71	44.71				100.0000 %
							1.00000
							44.71
Tapa de tool 0.60*0.60m+ candado	1	35.58	35.58				100.0000 %
							1.00000
							35.58
Escalera de tubo HG de 1"	1	88.81	88.81				100.0000 %
							1.00000
							88.81
Sumin. e inst. de accesorios y válvulas en tanque de reserva	1	520.73	520.73				100.0000 %
							1.00000
							520.73

HOJA: 7 DE 7

RUBRO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : QUINCENAL			
				1	2	3	4
RED DE DISTRIBUCIÓN							5,679.81
Excavación manual en suelo sin clasificar de 0 a 2 m.	160	9.94	1,590.40				100.0000 %
							160.00000
							1,590.40
Sum. e Instal de tubería PVC e/c de 32 mm. 1.25 MPa	965	2.32	2,238.80				100.0000 %
							965.00000
							2,238.80
Relleno compactado en zanjas con pizón manual, material de sitio	160	5.41	865.60				100.0000 %
							160.00000
							865.60
Conexión domiciliaria de 1/2" de agua	13	75.77	985.01				100.0000 %
							13.00000
							985.01
INVERSION MENSUAL				9,714.72	1,214.34	1,214.34	12,143.40
AVANCE PARCIAL EN %				39.99 %	4.99 %	5.00 %	50.00 %
INVERSION ACUMULADA				9,714.72	10,929.06	12,143.40	24,286.80
AVANCE ACUMULADO EN %				39.99%	44.99%	49.99%	100.00%



Fuente y Elaboración: Ing. Diego Cárdenas. – Proyectista 1 - GADMCS.

6.2. Especificaciones técnicas.

Las exigencias y los procedimientos necesarios para la Construcción del sistema de agua para la comunidad de Saant, se encuentra como anexo adjunto al presente informe técnico.

Capítulo 7 Estrategias de seguimiento y evaluación

Previo a la ejecución de los trabajos, se mantendrá reuniones de socialización del proyecto, a fin de dar a conocer los compromisos de las partes involucradas.

El proyecto será ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas, planos e indicaciones establecidas por los técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santiago.

El proyecto será publicado a través del Portal de Compras Públicas para su respectiva contratación y la Fiscalización lo realizará el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santiago a través del Departamento de Obras Públicas.

Realizador por:

Ing. Diego Enrique Cárdenas Berzosa
PROYECTISTA 1 - INGENIERÍA CIVIL – GADMCS



ANEXOS

PROYECTO:	"CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA PARA LA COMUNIDAD DE SAANT"
COMUNIDAD:	SAANT

DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD

NIVEL ESTATICO =	1105,70
-------------------------	----------------

TRAMO	L Tomada (m)	COTA		Diferencia de Cotas	%	L DISEÑO (m)	TOTAL TUBOS	Q	Diseño (l/s)	Diametro Nominal (pulg.)	Diametro Interno (pulg.)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tuberia	Perdida Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
		INICIAL	FINAL													INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
DE CAPTACIÓN A TRP 1																	NIVEL ESTATICO = 1105,7				
0+000	0+100	100	1105,7	1087,86	17,840	1,016	101,58	17	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	9,920	1,88	1105,700	1095,780	0,000	7,920	0,000	17,840
0+100	0+200	100	1087,86	1050,2	37,660	1,069	106,86	18	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	10,435	1,88	1095,780	1085,345	7,920	35,145	17,840	55,500
0+200	0+300	100	1050,2	1043,04	7,160	1,003	100,26	17	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	9,790	1,88	1085,345	1075,555	35,145	32,515	55,500	62,660
0+300	0+440	140	1043,04	1040,58	2,460	1,000	140,02	24	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	13,674	1,88	1075,555	1061,881	32,515	21,301	62,660	65,120

NIVEL ESTATICO =	1040,58
-------------------------	----------------

DE TPR1 A RESERVOIRIO																	NIVEL ESTATICO = 1040,58				
TRAMO	L	COTA	Diferencia de Cotas	%	L	TOTAL TUBOS	Q	Diseño (l/s)	Diametro Nominal (pulg.)	Diametro Interno (pulg.)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tuberia	Perdida Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA	PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA				
		INICIAL	FINAL	Incremento	DISEÑO (m)										INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			
0+440	0+500	60	1040,58	1024,94	15,640	1,033	62,00	11	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	6,055	1,88	1040,580	1034,525	0,000	9,585	0,000	15,640
0+500	0+600	100	1024,94	1006,52	18,420	1,017	101,68	17	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	9,930	1,88	1034,525	1024,595	9,585	18,075	15,640	34,060
0+600	0+700	100	1006,52	976,19	30,330	1,045	104,50	18	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	10,205	1,88	1024,595	1014,390	18,075	38,200	34,060	64,390
0+700	0+800	100	976,19	976,06	0,130	1,000	100,00	17	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	9,765	1,88	1014,390	1004,625	38,200	28,565	64,390	64,520
0+800	0+900	100	976,06	967,02	9,040	1,004	100,41	17	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	9,805	1,88	1004,625	994,820	28,565	27,800	64,520	73,560
0+900	0+955	55	967,02	955,18	11,840	1,023	56,26	10	2	1 1/2	1,448	PVC. 145psi	150	5,494	1,88	994,820	989,326	27,800	34,146	73,560	85,400

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL
DEL CANTÓN SANTIAGO

Administración 2019 – 2023

073701660 / 073701668

municipiosantiago@yahoo.com

www.mendez.gob.ec

Domingo Comín 67-17 y Cuenca

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PARA LA COMUNIDAD DE SAANT
COMUNIDAD:	SAANT
NUMERO DE VIVIENDAS:	13
CAUDAL :	1,5 l/s
CAUDAL UNITARIO l/s :	0,115384615

DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA LA COMUNIDAD DE SAANT

CARACTERÍSTICAS	TUBERÍA	# NODOS	TRAMO	CAUDAL l/s	DIAMETRO NOMINAL plg	DIAMETRO INT. mm	ÁREA m ²	LONGITUD TOMADA m	INCREMENTO %	LONGITUD DE DISEÑO m	TOTAL TUBOS	DIAMETRO INT. plg	PÉRDIDA HF m	COTA TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIÓN DINÁMICA		PRESION ESTÁTICA		NIVEL ESTÁTICO RESERVOIRIO = 955,2
														INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
principal	T1	0	1-2	1,5	1 1/4	28,8	0,000651	137	1,041	142,61	24,00	1,134	26,912	955,2	915,59	955,2	928,288	0	12,698	0	39,61	
principal	T2	0	2-3	1,5	1 1/4	28,8	0,000651	73,18	1,048	76,71	13,00	1,134	14,475	915,59	892,6	928,288	913,812	12,698	21,212	39,61	62,600	
principal	T3	2	3-4	1,192	1 1/4	28,8	0,000651	34,09	1,703	58,06	10,00	1,134	7,165	892,6	845,6	913,812	906,647	21,212	61,047	62,6	109,600	
principal	T4	1	4-5	1,077	1 1/4	28,8	0,000651	41,2	1,297	53,42	9,00	1,134	5,461	845,6	879,6	906,647	901,186	61,047	21,586	109,6	75,600	
principal	T5	0	5-6	1,077	1 1/4	28,8	0,000651	41,15	1,000	41,16	7,00	1,134	4,208	879,6	878,6	901,186	896,978	21,586	18,378	75,6	76,600	
principal	T6	1	6-7	0,962	1 1/4	28,8	0,000651	18,37	1,023	18,80	4,00	1,134	1,558	878,6	874,6	896,978	895,420	18,378	20,820	76,6	80,600	
RAMAL 2	T7	4	7-8	0,462	1 1/4	28,8	0,000651	67,65	1,024	69,29	12,00	1,134	1,477	874,6	859,6	895,420	893,942	20,820	34,342	80,6	95,600	
principal	T8	0	7-10	0,500	1 1/4	28,8	0,000651	51,01	1,097	55,96	10,00	1,134	1,383	874,6	851,6	895,420	894,036	20,820	42,436	80,6	103,600	
principal	T9	0	10-11	0,500	1 1/4	28,8	0,000651	66,77	1,022	68,22	12,00	1,134	1,687	851,6	837,6	894,036	892,350	42,436	54,750	103,6	117,600	
principal	T10	1	11-13	0,385	1 1/4	28,8	0,000651	41,14	1,001	41,19	7,00	1,134	0,627	837,6	839,6	892,350	891,723	54,750	52,123	117,6	115,600	
principal	T11	0	13-14	0,385	1 1/4	28,8	0,000651	44,9	1,025	46,00	8,00	1,134	0,700	839,6	829,6	891,723	891,023	52,123	61,423	115,6	125,600	
principal	T12	1	14-15	0,269	1 1/4	28,8	0,000651	64,73	1,004	65,01	11,00	1,134	0,511	829,6	823,6	891,023	890,512	61,423	66,912	125,6	131,600	
principal	T13	1	15-16	0,154	1 1/4	28,8	0,000651	9,41	1,006	9,46	2,00	1,134	0,026	823,6	822,6	890,512	890,485	66,912	67,885	131,6	132,600	
principal	T14	1	16-17	0,038	1 1/4	28,8	0,000651	7,87	1,008	7,93	2,00	1,134	0,002	822,6	823,6	890,485	890,483	67,885	66,883	132,6	131,600	
principal	T15-DIRECTO A CASA	1	17-18	0,038	1 1/4	28,8	0,000651	9,2	1,000	9,20	2,00	1,134	0,002	823,6	823,6	890,48	890,481	66,883	66,881	131,6	131,600	
RAMAL 1	T17	0	3-19	0,231	1 1/4	28,8	0,000651	40,16	1,059	42,53	8,00	1,134	0,252	892,6	878,6	913,812	913,561	21,212	34,961	62,6	76,600	
RAMAL 1	T18	1	19-20	0,115	1 1/4	28,8	0,000651	48,9	1,021	49,91	9,00	1,134	0,082	878,6	868,6	913,561	913,48	34,961	44,879	76,6	86,600	
RAMAL 1	T19	1	20-21	0,115	1 1/4	28,8	0,000651	51,5	1,019	52,46	9,00	1,134	0,086	868,6	858,6	913,48	913,393	44,879	54,793	86,6	96,600	
RAMAL 1	T20	0	21-23	0,115	1 1/4	28,8	0,000651	11,91	1,420	16,91	3,00	1,134	0,028	858,6	846,6	913,393	913,365	54,793	66,765	96,6	108,600	
RAMAL 1	T21	1	23-24	0,115	1 1/4	28,8	0,000651	34,75	1,033	35,90	6,00	1,134	0,059	846,6	837,6	913,365	913,306	66,765	75,706	108,6	117,600	
RAMAL 1	T22	0	24-25	0,115	1 1/4	28,8	0,000651	10,63	1,654	17,58	3,00	1,134	0,029	837,6	823,6	913,306	913,277	75,706	89,677	117,6	131,600	
RAMAL 1	T23	0	25-26	0,115	1 1/4	28,8	0,000651	26,1	1,018	26,57	5,00	1,134	0,044	823,6	818,6	913,277	913,234	89,677	94,634	131,6	136,600	
RAMAL 1	T24-DIRECTO A CASA	0	26-27	0,115	1 1/4	28,8	0,000651	30,1	1,412	42,50	8,00	1,134	0,070	818,6	848,6	913,234	913,164	94,634	64,564	136,6	106,600	