



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL Y
DESARROLLO INMOBILIARIO**

TESIS

**ABASTECIMIENTOS DE AGUA Y COSTOS DE
CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE GERENCIA DE
SERVICIOS SEDAPAL EN EL DISTRITO DE PUENTE DE
PIEDRA LIMA – 2019**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR

Bach. CONCHUCOS ZARATE RODOLFO VALENTINO

LIMA – PERÚ

2019

ASESOR DE TESIS

MG. ING. DENIS CHRISTIAN OVALLE PAULINO

JURADO EXAMINADOR

.....
Mg. BARRANTES RÍOS EDMUNDO JODÉ.
Presidente

.....
Mg. CACEDA CORILLOCLA JUAN ANTENOR
Secretario

.....
Mg. SURCO SALINAS DANIEL
Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis lo dedico a todas aquellas personas que están apasionados en la búsqueda de lo que no se conoce, y espero que este estudio sea un aporte, para lo que quieren encontrar.

AGRADECIMIENTO

Esta tesis solo lo realice, gracias al apoyo de toda mi familia en general que supieron comprender las ausencias ante ellos, solo con la finalidad de llevar acabo esta tarea de encontrar las respuestas a algunas preguntas del ámbito laboral.

A mis amigos de trabajo e ingenieros.

RESUMEN

En la ingeniería civil hay muchas formas de solucionar los problemas que cotidianamente se presentan, pero elegir cuál de ellos es el mejor, va a depender de muchos factores y variables que se encuentran en los estudios, es por esta razón que, necesariamente se tienen que hacer estudios comparativos para saber cuál de ellos es el más beneficioso, solo de esta forma se demostrara lo que se busca.

El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar que el sistema de abastecimiento de agua indirecto presión constante es el menos costoso para la construcción del Centro de Servicios para la Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra. Lima. 2019.

Para la presente investigación se ha utilizado el tipo de investigación explicativa, el método de investigación cuantitativa y el diseño de investigación no experimental.

Como resultado se ha obtenido que el sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión Constante, es menos costoso en su construcción que el sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque elevado, esto se ha podido demostrar haciendo un análisis de estudio detallado como planos y los análisis de costos unitarios que interviene en el proyecto de abastecimiento de agua del presente estudio.

Palabras claves: Abastecimiento de agua, Costo de construcción, Dotación.

ABSTRACT

In civil engineering there are many ways to solve the problems that arise daily, but choosing which of them is the best, will depend on many factors and variables found in the studies, it is for this reason that, necessarily they have to Doing comparative studies to know which of them is the most beneficial only in this way will demonstrate what is sought.

The objective of this research is to determine that the constant pressure indirect water supply system is the least expensive for the construction of the Service Center for Services Management of SEDAPAL in the District of Puente Piedra Lima - 2019.

For the present investigation the type of explanatory research, the quantitative research method and the design of non-experimental research have been used.

As a result, it has been obtained that the constant pressure indirect water supply system is less expensive in its construction than the indirect Cisterna - elevated tank water supply system, this has been demonstrated by making a detailed study analysis such as plans and unit cost analysis involved in the water supply project of this study.

Key words: Water supply, Construction cost, Endowment.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	I
Asesor de Tesis.....	II
Jurado Examinador.....	III
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
Resumen	VI
Abstract.....	VII
Índice de contenidos	VIII
Índice de Tablas.....	XI
Índice de Figuras.....	XII
Índice de Gráficos	XIII
Generalidades	XIV
Introducción.....	XV
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Formulación del problema.....	18
1.2.1. Problema General.....	18
1.2.2. Problemas Específicos.....	18
1.3 Justificación de la investigación	19
1.4 Objetivos de la investigación	20
1.4.1. Objetivo General.....	20
1.4.2. Objetivos Específicos.....	20
II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Antecedentes de la investigación	21
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	21
2.1.2 Antecedentes Internacionales.....	23
2.2 Bases teóricas de las variables.....	27
2.2.1 Variable Abastecimiento de Agua.....	27
2.2.2 Estructura de Abastecimiento de Agua.....	28
2.2.3 Dimensiones de Abastecimiento de Agua.....	30
2.2.3.1. Sistema de Abastecimiento de Agua.....	30
2.2.3.2. Dotación	31
2.2.3.3. Equipos de Bombeo.....	31

2.2.4	Indicadores de Abastecimiento de Agua.....	32
2.2.4.1.	Sistema de Abastecimiento de Agua directo.....	32
2.2.4.2.	Sistema de Abastecimiento de Agua indirecto.....	33
2.2.5	Indicadores de dotación.....	36
2.2.5.1.	Dotación para locales comerciales.....	36
2.2.6	Indicadores de Equipos de Bombeo.....	37
2.2.6.1.	Bombas centrifugas.....	37
2.2.6.2.	Equipos Presión Constante.....	38
2.2.6.3.	Equipos hidroneumáticos.....	38
2.2.7	Variable Costos de Construcción.....	42
2.2.8	Estructura Costos de Construcción.....	42
2.2.9	Dimensiones Costos de Construcción.....	43
2.2.9.1.	Costo de Producción.....	43
2.2.9.2.	Costo de Administración.....	43
2.2.10	Indicador Costos de Construcción.....	44
2.2.10.1.	Indicadores Costo de Producción.....	44
2.2.10.1.1.	Costos Directos.....	44
2.2.10.1.2.	Costos Indirectos.....	52
2.2.11	Indicador Costos de Administración.....	53
2.2.11.1.	Costos fijos.....	53
2.2.11.2.	Costos Variables.....	54
2.2.12	Valor futuro de un monto global.....	55
2.3	Definición de términos básicos.....	55
III.	METODOS Y MATERIALES.....	58
3.1	Hipótesis de la Investigación.....	58
3.1.1	Hipótesis General.....	58
3.1.2	Hipótesis Específica.....	58
3.2	Variables de estudio.....	58
3.3	Operacionalización de las variables.....	59
3.4	Diseño de la investigación.....	59
3.5	Población y muestreo de estudio.....	61
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	61
3.7	Métodos de Análisis de Datos.....	63
3.8	Aspectos éticos.....	64

IV. RESULTADOS	65
4.1 Resultados del tamaño de muestra	65
4.2 Resultados de la encuesta	66
4.3 Contrastación de hipótesis	72
4.3.1 Prueba de Hipótesis General	72
4.3.2 Prueba de Hipótesis Específica	73
V. DISCUSIONES	77
VI. CONCLUSIONES	79
VII. RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS	86
Anexo 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA	87
Anexo 02 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	88
Anexo 03 FICHA TÉCNICA.....	89
Anexo 04 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	93
Anexo 05 MATRIZ DE DATOS	96
Anexo 06 AUTORIZACIÓN	98
Anexo 07 CONSTANCIA	99
Anexo 08 PROPUESTA DE VALOR ESTUDIO 1	100
Anexo 09 PROPUESTA DE VALOR ESTUDIO 2	157
Anexo 10 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	217
Anexo 11 Resultados Comparativos entre el ESTUDIO 1 Y EL ESTUDIO 2	232
Anexo 12 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	243

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N°1:</i> Dotación de Agua según tipo de abastecimiento	36
<i>Tabla N°2:</i> Validación de expertos temático y metodológico	62
<i>Tabla N°3:</i> Validación de expertos ingenieros profesionales.....	62
<i>Tabla N°4:</i> Validación de instrumento	63
<i>Tabla N°5:</i> Calculo de dotación Modulo I.....	102
<i>Tabla N°6:</i> Calculo de dotación Modulo II.....	103
<i>Tabla N°7:</i> Calculo de dotación Modulo III.....	103
<i>Tabla N°8:</i> Resumen de dotación Total	104
<i>Tabla N°9:</i> Cálculo de la máxima demanda simultánea Modulo I	107
<i>Tabla N°10:</i> Calculo de la máxima demanda simultánea Modulo II.....	109
<i>Tabla N°11:</i> Calculo de la máxima demanda simultánea Modulo III.....	109
<i>Tabla N°12:</i> Resumen de la máxima demanda simultanea	110
<i>Tabla N°13:</i> Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable Modulo I propuesta de valor 1	112
<i>Tabla N°14:</i> Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable Modulo II propuesta de valor 1	113
<i>Tabla N°15:</i> Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable Modulo III propuesta de valor 1	114
<i>Tabla N°16:</i> Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable Modulo I propuesta de valor 2	169
<i>Tabla N°17:</i> Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable Modulo II propuesta de valor 2	170
<i>Tabla N°18:</i> Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable Modulo III propuesta de valor 2	171
<i>Tabla N°19:</i> Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto cisterna – Tanque elevado.....	232
<i>Tabla N°20:</i> Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto presión constante.....	233
<i>Tabla N°21:</i> Comparación de costos de los sistemas de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado y Presión Constante	235
<i>Tabla N°22:</i> Diferencia de costos por partidas entre los sistemas de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado y Presión Constante....	237
<i>Tabla N°23 :</i> Porcentaje de deterioro de los equipos de abastecimiento de agua indirecto	238
<i>Tabla N°24 :</i> Costo futuro del equipo de funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado.....	239
<i>Tabla N°25 :</i> Costo futuro del equipo de funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión Constante.....	239
<i>Tabla N°26 :</i> Bienes de administración	243
<i>Tabla N°27 :</i> Servicios de administración	243
<i>Tabla N°28 :</i> Recursos humanos	244
<i>Tabla N°29 :</i> Resumen general de administración.....	244

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Estructura de Abastecimiento de Agua	28
<i>Figura 2:</i> Sistema de abastecimiento de agua directo	32
<i>Figura 3:</i> Sistema de abastecimiento de agua indirecto cisterna tanque elevado.	34
<i>Figura 4:</i> Sistema de abastecimiento de agua indirecto cisterna equipo de bombeo tanque hidroneumático	35
<i>Figura 5:</i> Sistema de abastecimiento de agua indirecto cisterna equipo de bombeo Presión constante velocidad variable.....	36
<i>Figura 6:</i> Bomba Centrífuga.....	37
<i>Figura 7:</i> Equipos presión constante	38
<i>Figura 8:</i> Equipos hidroneumáticos.....	39
<i>Figura 9:</i> Estructura de costos de construcción	42
<i>Figura 10:</i> Mano de obra en construcción	45
<i>Figura 11:</i> Materiales de construcción	47
<i>Figura 12:</i> Equipos de construcción	48
<i>Figura 13:</i> Presupuesto de construcción	50
<i>Figura 14:</i> Costos fijos y costos variables	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Grafico 1: Sistema de abastecimiento de agua</i>	67
<i>Grafico 2: Dotación</i>	68
<i>Grafico 3: Equipos de bombeo</i>	69
<i>Grafico 4: Costos de Producción</i>	70
<i>Grafico 5: Costos de administración</i>	71
<i>Grafico 6: Contingencia Abastecimiento de Agua “Costos de Construcción”</i>	72
<i>Grafico 7: Pruebas de chi-cuadrado Abastecimiento de Agua</i>	73
<i>Grafico 8: Contingencia Dotación “Abastecimiento de Agua”</i>	73
<i>Grafico 9: Pruebas de chi-cuadrado Dotación</i>	73
<i>Grafico 10: Contingencia Diseño de Sistema de Abastecimiento de Agua “Costos de construcción”</i>	74
<i>Grafico 11: Pruebas de chi-cuadrado Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua</i>	75
<i>Grafico 12: Contingencia Equipo de bombeo “Abastecimiento de Agua”</i>	75
<i>Grafico 13: Pruebas de chi-cuadrado Equipo de bombeo</i>	76
<i>Gráfico 14: Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado</i>	233
<i>Gráfico 15: Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión constante</i>	234
<i>Gráfico16: Comparación de costos de construcción de los sistemas de abastecimiento de agua Cisterna - Tanque Elevado y Presión Constante</i>	236
<i>Gráfico 17: Comparación de costos de mantenimiento y cambio de accesorios de la bomba</i>	240
<i>Gráfico 18: Comparación de costos de mantenimiento y cambio de accesorios del motor</i>	241
<i>Gráfico 19: Comparación de costos de mantenimiento y cambio de accesorios de árbol hidráulico</i>	241
<i>Gráfico 20: Comparación de costos de mantenimiento de tablero eléctrico</i>	242
<i>Gráfico 21: Cronograma de actividades de trabajo de tesis</i>	245

GENERALIDADES

Título	: “Abastecimiento de Agua y Costos de Construcción para el Centro de Gerencia de Servicios SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”
Autor	: Rodolfo Valentino Conchucos Zárate
Asesor	: Mg. Ing. Christian Ovalle
Línea de Investigación	: Diseño de Edificaciones
Localidad	: Puente Piedra
Duración de la investigación	: 9 Meses

INTRODUCCIÓN

Lima es una ciudad que va creciendo en forma exponencial y va a seguir creciendo según censo del Instituto Nacional de Estadística INEI 2017 con más de 11 millones de habitantes, de la misma forma con la que crece la población crece también las viviendas, los edificios las industrias y los centros comerciales, pero esto a la vez ocasiona muchos problemas uno de estos problemas es el abastecimiento de agua que diariamente requiere la población para poder alimentarse, asearse y proporcionar calidad de vida sana, son las empresas prestadoras de servicio (EPS) aquellas que se encarga del abastecimiento de agua a la población, su objetivo es proporcionarnos agua de buena calidad en cantidades necesarias que satisfagan nuestra necesidades.

Muchos le restan importancia al abastecimiento de agua, este recurso que es uno de los más indispensables para la supervivencia de la vida, se está viendo cada vez más escaso por el tratamiento que tiene que tener para que este sea potable, por tal razón la cantidad de agua que recibe cada habitante tiene que ser racionalizado de tal manera que existen normas que se deben acatar para su correcta distribución, pero este tiene sistemas de abastecimiento ya sean directos o indirectos que pretendemos desarrollar en este estudio ya que esto implica que debe haber costos diferenciados para su construcción elegir cuál de estos sistemas es el más económico es materia de análisis exhaustivo depende de varios factores como que la cantidad de dotación, tipo de edificación este puede ser vivienda unifamiliar, edificio multifamiliar, local comercial, local industrial entre otros, además de la presión en la red, la continuidad del abastecimiento de agua y cuáles son los equipos que se han de utilizar para que estos sistemas funcionen correctamente, por todo esto es necesario darle énfasis a este tipo de problema ya que como teoría hay muchos vacíos que se tienen que llenar, este estudio va dirigido a alumnos, profesionales y todo público aquel que esté en la capacidad de aportar o discernir ya que es la base de ayuda al aporte de la ciencia y el conocimiento

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En el mundo actual el abastecimiento de agua sigue siendo uno de los problemas más recurrentes, partiendo de que es uno de los recursos indispensables para supervivencia de la vida tal como lo manifiesta Franco D. (2015), *“Actualmente en Colombia la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento es muy deficiente. De la población total que asciende a unos 40 millones de habitantes, sólo el 60% tiene acceso a algún sistema de abastecimiento de agua y sólo el 50% tiene algún sistema de alcantarillado y disposición de aguas residuales”* de la misma manera el Organismo Mundial de la Salud OMS (2015) nos dice *“El abastecimiento de agua es fundamental para la vida y la salud. La realización del derecho humano a disponer de agua es imprescindible para llevar una vida saludable, que respete la dignidad humana. Es un requisito para la realización de todos los demás derechos humanos”*

Actualmente en el Perú este recurso sigue siendo escaso y un problema que se va agravando por el crecimiento poblacional tal como lo señala el INEI (2018), *“El agua potable es esencial e imprescindible para la vida misma, es mucho más que un bien, el agua potable es concretamente un derecho humano de primer orden. La escasez de recursos hídricos, la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado influyen negativamente en la seguridad alimentaria. Los problemas de agua y saneamiento se traducen de modo directo en la salud y bienestar de las personas principalmente en la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas, las cuales repercuten sobre la desnutrición infantil y son una causa importante de mortalidad en la niñez”*.

La empresa CONSORCIO MURARIA SAC tiene más de 4 años en el mercado brindando los servicios de diseño de edificaciones, diseño en plantas de tratamiento de agua potable (PTAP), plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), obras de abastecimiento de agua y alcantarillado entre otras obras hidráulicas. Cuando se instauró el programa agua para todos en el 2010 emitida

por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) en el cual establece que el objetivo de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPSS) es abastecer de agua a todos los peruanos, la demanda de usuarios por obtener un suministro de agua creció vertiginosamente. Puente Piedra es un distrito que cuenta con una población de 329,675 habitantes según censo del INEI 2017, actualmente la EPS es SEDAPAL, este cuenta con un centro de atención al público el mismo que ha empezado a colapsar debido a la creciente demanda de usuarios que vienen día a día para hacer sus trámites documentarios para obtener la factibilidad de un suministro de agua, originando preocupación a la EPS porque existen reclamos, quejas por el desabastecimiento de personal administrativo, personal de mantenimiento, personal gerencial, mala atención al público, denuncias ante INDECOPI y a otros entes del Ministerio Público, estos fueron los detonantes para tomar cartas en el asunto y empezar a solucionar los graves problemas que se les vienen presentando, tal fue el impacto que la EPS tuvo que optar por la compra de un terreno que se encuentra ubicado a la altura del km 29.5 de la Carretera Panamericana Norte, Sector Tambo Inga Sub Lote 01. Este nuevo local cuenta con un área de 7,997.17m², según ficha registral N° 12035078 en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) el mismo que ha sido tomado en cuenta para la atención de usuarios no solo del distrito de Puente Piedra, sino también los distritos colindantes de Comas y Carabayllo.

Actualmente la empresa Consorcio Murarías está desarrollando el estudio de abastecimiento de agua a nivel de expediente técnico del “Nuevo Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL distrito de Puente Piedra”, teniendo ya el diseño definitivo de la arquitectura aprobada por la EPS el cual contempla un diseño arquitectónico complejo por la distribución de sus ambientes como son edificios administrativos, centros de pagos, auditorio, servicio social, entre otros. Estos requieren abastecimiento de agua para su funcionamiento, pero la EPS solo proporciona agua con presiones mínimas ya establecidas en forma continua, este puede abastecer a una vivienda unifamiliar con características simples como son un baño o dos baños, pero para determinar esto, hay que hacer cálculos previos, si la presión que suministra satisface al punto más desfavorable, entonces se le proporciona abastecimiento de agua directo de lo contrario hay que hacer un

sistema de abastecimiento de agua, donde se tiene que almacenar agua para luego distribuir y satisfacer el consumo.

En nuestro caso para el proyecto en mención por la cantidad de servicios y población que va a existir se está haciendo un análisis y diseño exhaustivo de cuál será el abastecimiento de agua que satisfaga el consumo ya que existen diferentes sistemas de abastecimiento de agua indirectos, estos pueden ser por gravedad o por presiones directas, en estos intervienen muchas variables como son, recorrido de tuberías abastecedoras, presión, velocidad, caudal, pérdidas en tuberías y en accesorios, selección de equipo de bombeo, selección de tableros eléctricos y de control, así como instrumentos de control de bombas, de todos estos componentes mencionados los precios difieren significativamente dando lugar a una serie de dudas para determinar cuál de estos abastecimientos será el ideal para el proyecto. Por todo esto la EPS ha encargado hacer el diseño del sistema de abastecimiento de agua y determinar cuál de estos tiene el menor costo de construcción y funcionamiento durante el ciclo de vida del equipo de bombeo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál de los sistemas de abastecimiento de agua será el menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál será la dotación que se requiere para el abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”?

¿De qué manera se diseñará el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”?

¿Cómo se determinará el costo de funcionamiento del equipamiento durante su ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación teórica

Esta investigación tiene como finalidad estudiar los sistemas de abastecimiento de agua para luego comparar cuál de estos sistemas tiene el menor costo para su construcción, haciendo una revisión y diseño exhaustivo de la teoría de tal forma que aquel que haga uso de esta investigación tenga como referencia alcances que le sirva para sus posteriores estudios.

1.3.2. Justificación Metodológica

En este estudio se han seguido todos los mecanismos para llegar a una investigación científica usando métodos aplicados a las ciencias exactas, del tipo aplicada debido al uso de conocimiento práctico que se va desarrollando a través el tiempo y que es calificado y revisado por especialistas para contrastar las hipótesis que se pretende demostrar se realiza diseño, metrados, y análisis de precios unitarios que actuaran en la ejecución del proyecto. Este estudio ayudara a cualquier futuro investigador a resolver problemas que se le presente de la misma similitud.

1.3.3. Justificación practica:

Con esta investigación pretendo resolver problemas que diariamente se preguntan los estudiantes e ingenieros ya que hay varias soluciones para un mismo problema pero saber cuál de estos es el más óptimo y el más recomendable va a depender de estudios diferentes que necesariamente se tienen que hacer para llegar a la conclusión acertada, este estudio les servirá de referencia a todo aquel interesado

a saber cuál es el costo del sistema de abastecimiento y compararlo con otro y cuál de estos se adapta a su estudio y diseño.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar qué sistema de abastecimiento de agua es menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”.

1.4.2. Objetivos específicos

Establecer la dotación que se requiere para abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”.

Determinar de qué manera se diseñará el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”.

Determinar el costo de funcionamiento del equipamiento durante su ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”.

II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes nacionales

Machado A. (2018) en su tesis **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTIAGO, DISTRITO DE CHALACO, MORROPON–PIURA”**.

El objetivo de su estudio fue realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco Morropón-Piura.

En cuanto a la metodología que utilizó el tesista fue básico del tipo no experimental. Como conclusión a la que llegó Machado en su investigación es elaborar una metodología para diseñar los principales elementos que contempla el sistema de abastecimiento de agua potable, Los resultados obtenidos de manera manual y con hoja de Excel sirven para comparar los resultados obtenidos con el software WaterCad, de manera que estos son muy similares permitiendo así poder afirmar y consolidar que este software sería de gran ayuda para los municipios en sistemas de abastecimiento de agua.

Arambulo R. (2018) cuyo título de tesis es **“DISEÑO DE SISTEMA HIDRONEUMÁTICO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA REDUCIR CONSUMO ELÉCTRICO EN EDIFICIO SAN GABRIEL TORRE 2 - CHICLAYO”**.

El objetivo de su estudio fue realizar el diseño de sistema hidroneumático de abastecimiento de agua para determinar la reducción del consumo eléctrico en edificio San Gabriel Torre 2 Chiclayo.

Su método de estudio fue aplicado, porque se hace uso de conocimientos teóricos de las tecnologías de bombeo y el consumo de energía eléctrica para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio. A su vez es un estudio descriptivo, porque pretende describir y medir las variables de estudio; además de tipo transversal porque la información es captada en un solo tiempo.

La conclusión a la que arribo el tesista Arambulo fue que, en el edificio multifamiliar, el consumo de agua era diferenciado entre los siete días de la semana. Desde el lunes hasta el viernes el consumo de agua por día supera ligeramente los 3 m³. sin embargo, en promedio los días sábados y domingos el consumo de agua es superior a los 5 m³. Se determinó que existen tres picos de consumo de agua, entre las 06.00 y 08.00 horas, entre las 13.00 y 14.00 horas y entre las 19.00 y 20.00 horas, en la evaluación económica del proyecto, se determinó que el valor actual neto es de S/.161.86 Nuevos Soles, la tasa Interna de Retorno del 7% mensual en un periodo de 18 meses, la relación beneficio – costo de 1.26 indicadores que viabilizan la ejecución del proyecto.

Maylle Y. (2017), que realizo la tesis “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO – JUNÍN 2017”.

El objetivo de su estudio fue determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo – Junín.

En cuanto a la metodología empleada es del tipo no experimental, el tipo de investigación se clasifica como nivel explicativo.

La conclusión a la que llego de acuerdo a los aforos obtenidos, comparados con la demanda de la Población actual y futura este determinó que el caudal de la fuente denominada Manantial Sharico tendrá un rendimiento total de 1.16 l/s., la misma que es suficientes para cubrir la demanda de la población actual y futura, y el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contara con estructuras que lleven a cabo la dotación pertinente a la población.

Pinedo C. (2017), y este elaboro la tesis “EFICIENCIA TÉCNICA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE NAMBALLE - SAN IGNACIO, 2016.”

Su objetivo fue Determinar la eficiencia en el aspecto hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Namballe – San Ignacio.

No describe que metodología uso en su tesis. Pero por el nivel de estudio es del tipo aplicada y cuantitativa.

La conclusión a la que llego fue que el sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Namballe es de 60% eficiente por lo cual no satisface las necesidades de la población, las partes del sistema no están funcionando al 100% en ninguna de cada una de sus partes, ya que la captación está al 63.90 %, la conducción está al 80 %, el almacenamiento está al 100 %, la distribución está al 72.48 % y la desinfección está al 0 %.

Chambilla C. (2016), en su tesis llamada “ANÁLISIS, DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES SANITARIAS DE UN EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE 05 NIVELES Y 01 SEMISÓTANO, UTILIZANDO PLATAFORMA BIM, EN EL DISTRITO DE JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO”.

En su tesis el objetivo es realizar el análisis, diseño estructural e instalaciones sanitarias de un edificio de departamentos de 05 niveles y 01 semisótano utilizando Plataforma BIM, en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero.

La metodología usada en su tesis es descriptiva, se basó en el “Reglamento Nacional de Edificaciones” (RNE).

La conclusión a la que arribo fue que el sistema de abastecimiento de agua fría para el edificio se escogió un sistema Hidroneumático, porque evita que exista tanques de almacenamiento en los últimos niveles, esto implica una reducción de costos en la construcción, además de una reducción de cargas de los niveles superiores mejorando así el comportamiento sísmico de la edificación.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Ponce J. (2019), quien realizo la tesis “DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD GARCÍA MORENO - SAN JOSÉ EN MEDIO, CANTÓN 24 DE MAYO”.

Los objetivos del tesista fueron, Realizar el diseño hidráulico del sistema de distribución de agua potable para la comunidad de García Moreno, determinar los

parámetros de diseño de la red de distribución, elaborar el diseño hidráulico de red de distribución.

La metodología usada en este estudio fue básica usando métodos documentados y empíricos.

A la conclusión que llegó Ponce fue que los proyectos ingenieriles tienen como propósito formar y capacitar a profesionales en formación, otorgando experiencia en problemas que se pueden presentar en obras futuras y dando la capacidad de actuar ante estos, los parámetros hidráulicos y bases de diseño fueron determinados por el método de Hazen Williams para tuberías de PVC a flujo lleno y el Código Ecuatoriano de la Construcción, para esto se realizó una hoja de cálculo que ayuda en la comprobación y desarrollo de la red.

Ramírez H. y Rojas G. (2018), quienes realizaron la tesis **“REDISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA”**.

Sus objetivos fueron, Rediseñar hidráulicamente el sistema de agua potable en el casco urbano del municipio de Catarina, proponer el rediseño hidráulico del sistema de agua potable para casco Urbano del municipio de Catarina, del departamento de Masaya.

La metodología usada en este estudio es descriptiva de corte transversal, en él se evidencian características propias de la población como su economía y transversal porque está planeada realizarse en un período de nueve meses, desde el mes de marzo hasta el mes de noviembre del año 2017.

La conclusión a la que llegaron los tesisistas fue diagnosticar que el sistema de abastecimiento de agua potable en el casco urbano del municipio de Catarina, departamento de Masaya, tiene como principal problema las grandes cantidades de aguas no facturadas esto a raíz de fugas en tuberías, falta de medidores domiciliarios, conexiones clandestinas, diámetros menores (perdidas), presiones por debajo de las normas establecidas por lo que se concluye ejecutar obras de rehabilitación y rediseño del sistema actual, se elaboraron los planos constructivos de la nueva propuesta de red de distribución de agua potable, con los diámetros propuestos red de distribución y detalles para que el buen funcionamiento del

sistema de abastecimiento de agua potable en el casco urbano del municipio de Catarina, así como determinar el costo de su rediseño del sistema de agua.

Castillo V. y López M. (2016), quienes elaboraron la tesis **“PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE CRUZ ROJA VENEZOLANA SECCIONAL CARABOBO VALENCIA”**.

Cuyos objetivos fueron, Proponer el diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana, determinar la factibilidad técnica de realizar el diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana según la Norma Venezolana vigente gaceta oficial 4044.

El tipo de investigación es de diseño no experimental de campo transversal, ya que no se realiza ningún experimento y los resultados se obtienen a través cálculos y mediciones del sistema de distribución de agua potable.

Las conclusiones a las que llegaron fueron luego de analizar toda la información recabada mediante las distintas herramientas utilizadas en la investigación, se constató que el sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo Valencia presenta una serie de problemas de unificación de los sistemas disponibles para abastecer la edificación, aunado a una política de crecimiento no planificado en lo que se refiere a infraestructura, además de la presencia de tuberías de hierro galvanizado que han superado su vida útil, esto trajo como consecuencia fallas en el suministro de agua, ya sea por falta de presión adecuada o rotura de las tuberías de hierros galvanizado

Nagua E. (2015), quien elaboro la tesis **“CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y DESAGÜE DE UN EDIFICIO DE TRES PLANTAS”**.

Su objetivo del tesista fue diseñar el suministro de agua potable, garantizando la cantidad y calidad en todo el tiempo y espacio, dotando la cantidad de agua al edificio, mediante los principios básicos de la hidráulica enfocados a presión en flujos de tuberías de distribución y de esta manera determinar los elementos, diámetros y velocidades que cubran las funciones de abastecer, distribuir y dotar.

No describe que metodología utilizo en su tesis, pero por el tipo de estudio que se ve es del método básico tipo descriptivo.

Las conclusiones a la que llego fue identificar el tipo de consumos dentro del edificio para de esta manera dimensionar los lugares de almacenamiento, elaborar tablas que nos faciliten los cálculos de diámetros de tuberías, velocidades y bajantes, obtener velocidades apropiadas en el diseño. Las limitaciones que se presentaron fueron, el diseño de abastecimiento será mediante tanque elevado por motivo de continuos cortes de energía en el sitio, la distribución de agua y evacuación de aguas servidas se realizará para una edificación de tres plantas altas con terraza que sirve de cubierta con dos pendientes.

García R. (2015), quien realizo la tesis “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO PARA LA ALDEA EL ROBLAR, Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS COLONIA NUEVA, SANTA CATARINA MITA, JUTIAPA”.

Sus objetivos de estudio fueron, Diseñar un sistema de agua potable para la aldea El Roblar, y un edificio para uso administrativo de las casas de estudios superiores que ejercen dentro del municipio de Santa Catarina Mita, Jutiapa, diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar las condiciones de vida, la economía e incrementar el desarrollo en la aldea El Roblar.

No describe la metodología de investigación que realizo, pero por el estudio básico que uso en su estudio es el método descriptivo.

Sus conclusiones fueron, con la introducción del sistema de agua potable para la aldea El Roblar se beneficiará a un total de 238 habitantes actualmente y a 437 habitantes en el futuro con agua potable sanitariamente segura, libre de organismos patógenos que dañen la salud de la comunidad, se calcularon los costos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable para que los habitantes de la aldea El Roblar eviten gastos innecesarios. Aunque el sistema de bombeo elevó los costos de consumo de agua, debido a que es factible utilizar la bomba de 15 caballos de fuerza calculada anteriormente, en lugar de la bomba de 30 caballos

de fuerza con que cuenta la Municipalidad, para que el consumo de agua potable sea de bajo costo y así mejorar la economía de la comunidad.

2.2 Bases teóricas de las variables

2.2.1 Variable Abastecimiento de Agua

Según Barreneche, O. (2017), define que el *“Abastecimiento de Agua es el conjunto de instalaciones que permiten captar, conducir y distribuir el agua, en forma continua, en cantidad suficiente, con la calidad y presión necesaria a cada punto de consumo garantizando un servicio adecuado a todos los usuarios”*.

A la vez López de Ponce A. (2014), nos dice que el *“Abastecimiento de Agua es una red privada que cada edificio o vivienda tiene, este se inicia en la acometida del concesionario y se distribuye por el interior hasta los puntos de consumo en los locales húmedos como son cocina, inodoro, duchas y lavaderos”*

Así mismo Soriano A. & Pancorbo F. (2014), nos definen que el *“Abastecimiento de Agua es aquel que se efectúa por una red o un conjunto de redes que se encargan de transportar y distribuir el agua cuyo fin es garantizar que en todos los puntos exista el caudal preciso y la presión conveniente, asegurando la calidad de agua requerida evitando así cualquier contaminación desde el punto de abastecimiento hasta los puntos de consumo”*.

A continuación, Castillo L. (2014), conceptualiza *“Abastecimiento de Agua en una edificación, es suministrar al usuario agua de buena calidad apta para el consumo humano con cantidades suficientes, con una presión adecuada durante las 24 horas del día a través de los aparatos sanitarios, artefactos y equipos conectados a los puntos de salida necesarios”*.

Como conclusión el abastecimiento de agua es vital para toda edificación, este proporciona comodidad, salubridad y sobre todo calidad de vida ya que el ser humano depende de este recurso para poder, alimentarse, asearse, hacer limpieza

entre otros, pero sobre todo vivir, el objetivo del abastecimiento de agua es garantizar su distribución a los puntos de consumos necesarios con la presión, caudal y calidad necesaria para el uso al servicio del ser humano.

Para abastecer de agua a cualquier edificación lo primero que hay que hacer es solicitar el suministro de agua y es la EPS la que te proporciona este recurso, para esto se tiene que hacer unos cálculos previos.

2.2.2 Estructura de Abastecimiento de Agua

A continuación, presentamos la estructura de abastecimiento de agua ver figura 1

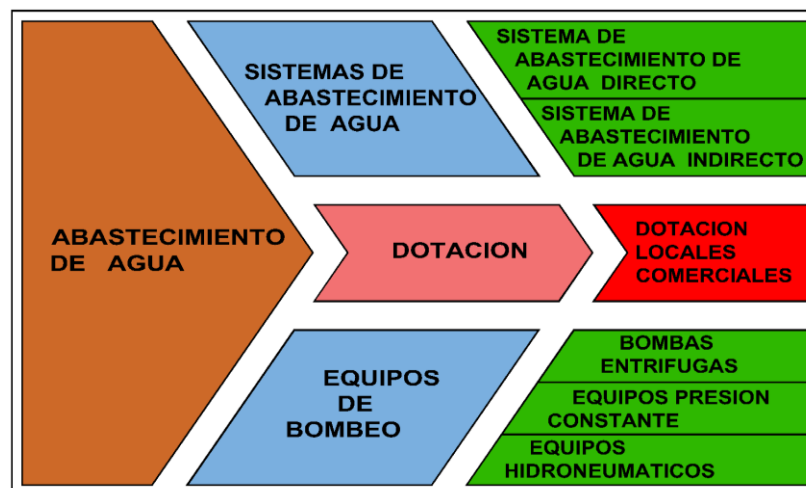


Figura 1 : Estructura de Abastecimiento de Agua
Fuente : Elaboración fuente Propia

a) Cálculo de medidor para abastecimiento de agua

- PR = Presión de la red pública (libras/pulg²)
- PMA = Presión mínima de agua a la salida de la cisterna (m)
- DR = Desnivel de la red pública y entrega a la cisterna (m)
- Ls = Longitud de la línea de servicio (m)
- T = Periodo de llenado de la cisterna 12 horas
- V = Volumen de cisterna consumo doméstico (m³)

b) Cálculo del gasto de entrada.

$$Q = \frac{V}{T}$$

$V = \text{Volumen (litros)}$

$Q = \text{Caudal (Lts/s)}$

$T = \text{Tiempo (s)}$

c) Selección del medidor

La carga del medidor tiene que ser el 50% de la carga disponible

Siendo $H =$ carga disponible

$$H = PR - (PMA \times 1.42 + DR \times 1.42)$$

d) Nueva carga disponible

$$H' = 0.5 \times H$$

e) Cálculo de la carga de servicio

$$hf = \frac{1741 \times Le \times Q^{1.85}}{D^{4.87} \times C^{1.85}}$$

$hf = \text{Carga de servicio (m)}$

$Q = \text{Caudal (Lts/s)}$

$Le = \text{Longitud equivalente (m)}$

$D = \text{diametro de tubería (pulg.)}$

$C = \text{coeficiente de rugosidad de la tubería}$

f) Comparación de carga disponible con carga de servicio

Si $H' > hf$

Entonces el diámetro de tubería es el adecuado de lo contrario hay que hacer un nuevo recalcu con otra tubería de diámetro mayor o menor.

g) Cálculo de tubería de impulsión

$$D = 1.3 \times \left(\frac{X}{24}\right)^{1/4} \times \sqrt{Q}$$

$D = \text{Diametro de impulsión (mm)}$

$Q = \text{Caudal (m3)}$

2.2.3 Dimensiones de Abastecimiento de Agua

2.2.3.1 Sistema de Abastecimiento de Agua

Según Barreneche O. (2017), define *“El Sistema de Abastecimiento de Agua es cuando la presión del suministro de agua disponible es inferior a la presión que se consume, necesariamente si este es el caso hay que hacer un sistema de abastecimiento de agua”*.

A la vez López de Ponce A. (2014), Conceptualiza *“Sistema de Abastecimiento de Agua es aquel sistema que reparte en uno o varios grupos de forma directa o indirecta desde la acometida hasta cada llave de paso, para realizar la descarga de agua a cada elemento que conforman la edificación”*.

Así mismo Soriano A. & Pancorbo F. (2014), refieren que *“Sistema de Abastecimiento de Agua es aquel sistema de distribución interior que partirá desde la acometida, este podrá adquirir diversas configuraciones en función a la alimentación que requerirá los puntos de consumo”*.

De la misma forma Castillo L. (2014), dice *“Sistema de Abastecimiento de Agua es el sistema cuyo uso dependerá de las características de la edificación y la presión de la red pública, de este último dependerá si la presión con la que viene desde la acometida satisface el consumo de los equipos, de no ser así se determinara plantear un sistema de abastecimiento eficiente y económico que garantice su distribución a los puntos de consumo”*.

También el RNE (2018), manifiesta *“El sistema de abastecimiento de agua de una edificación comprende las instalaciones interiores desde el medidor o dispositivo regulador o de control, sin incluirlo, hasta cada uno de los puntos de consumo”*.

Como podemos observar en las teorías los Sistemas de Abastecimientos de Agua tiene que ver mucho con la presión de la red de alimentación, si esta presión no cubre con satisfacer el abastecimiento de agua a todos los puntos de consumo con caudal, presión y velocidad constante, necesariamente se tiene que hacer un sistema alternativo este se realiza con el objetivo de ayudar a abastecer a estos puntos de consumo ya sea el abastecimiento por gravedad desde un tanque

elevado o por impulsión de bombas a presión constante, lo fundamental es abastecer a los puntos de consumo con eficiencia y economía.

2.2.3.2 Dotación

Según Barreneche O. (2017), define *“Dotación es la cantidad de litros de agua diarios abastecidos por el acueducto o red pública destinado a la población a ser atendida en el edificio”*

A la vez López de Ponce A. (2014), conceptualiza *“Dotación es la cantidad de agua que se asigna a cada habitante en un día incluyendo perdidas”*

De la misma forma Castillo L. (2014), nos dice *“La Dotación de agua es la cantidad mínima de agua que tiene que ser garantizada en la vivienda para satisfacer el consumo diario y es calculada de acuerdo al tamaño del lote”*.

Al final podemos decir que la dotación es la cantidad de agua que toda edificación requiere en un día para poder abastecer en forma constante, a la vez de este también depende los volúmenes de los contenedores de agua ya que en estos se almacenaran el agua necesaria para el consumo y son cisterna y tanque elevado.

2.2.3.3 Equipos de Bombeo

Según Castillo L. (2014), este define *“Bomba es una maquina o equipo para convertir otras formas de energía en energía hidráulica teniendo en cuenta la mecánica de movimiento del líquido”*.

A la vez Pérez R. (2015), conceptualiza *“Bomba es un aparato mecánico cuya única función es adicionarle energía a un fluido para que este pueda realizar un trabajo”*.

Como podemos observar en las teorías las bombas son máquinas que se instalan en un motor y su finalidad es elevar el agua a puntos de consumo que requieran por la diferencia de presiones entre la entrega y el suministro.

2.2.4 Indicadores de Abastecimiento de Agua

2.2.4.1 Sistema de Abastecimiento de Agua Directo

Según Barreneche O. (2017), define “*Sistema de Abastecimiento Directo es aquel sistema que proviene directamente de la conexión externa y alcanza con presión necesaria para el funcionamiento de los equipos o puntos de consumo de agua*”.

A la vez López de Ponce A. (2014), Conceptualiza “*Sistema de Abastecimiento Directo es el sistema que reparte en uno o varios grupos de forma directa desde la acometida hasta cada llave de paso, para realizar la descarga de agua a cada elemento que conforman la edificación*”.

Así mismo Soriano A. & Pancorbo F. (2014), refieren que “*Sistema de Abastecimiento Directo es un sistema de uso convencional este permite un diseño de instalación simple ya que los puntos de consumo se alimentan directamente desde la red pública siempre que tenga la presión requerida*”.

A continuación, Castillo L. (2014), “*Sistema de Abastecimiento Directo es aquel que consta de una red de distribución este se inicia en la conexión domiciliaria, en el límite de la propiedad y termina en cada uno de los puntos de salida instalados para conectar a los aparatos sanitarios con necesidad de agua*”.

En conclusión, un Sistema de Abastecimiento de Agua Directo es aquel sistema que tiene las suficientes características como presión, caudal y velocidad en la conexión domiciliaria para abastecer de agua en forma constante y permanente a los puntos de consumo que requiera la edificación tal como se observa en la figura 2.

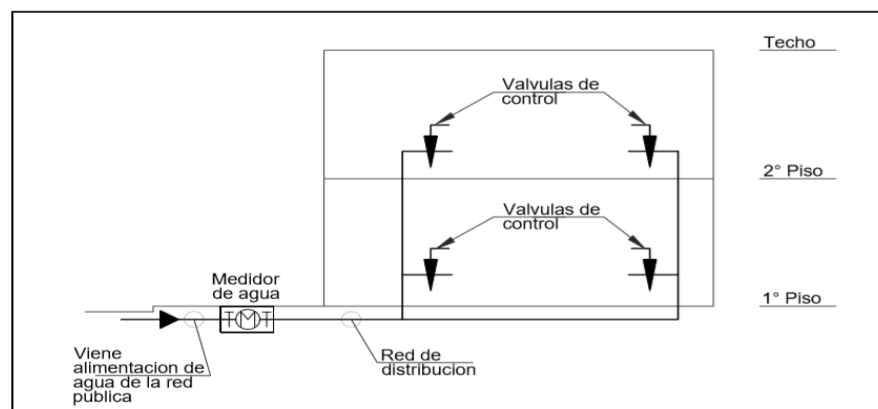


Figura 2 : Sistema de abastecimiento de agua directo
Fuente : Elaboración fuente Propia

2.2.4.2 Sistema de Abastecimiento de Agua Indirecto

Según Barreneche O. (2017), define *“Sistema de Abastecimiento Indirecto es aquel sistema donde la presión de consumo está por encima de la presión de la conexión domiciliaria, para asegurar la alimentación a los aparatos sanitarios o puntos de consumo deberá disponer en el edificio un sistema de abastecimiento por gravedad o equipo de presurizado”*.

A la vez López de Ponce A. (2014), conceptualiza *“Sistema de Abastecimiento Indirecto es aquel sistema donde la presión de la acometida está por debajo de la presión de los equipos de consumo en las edificaciones o viviendas, para tal efecto es necesario adicionar elementos como cisterna – tanque elevado o cisterna – equipos de presurización que compensen esta carencia”*.

Así mismo Soriano A. & Pancorbo F. (2014), refieren que *“Sistema de Abastecimiento Indirecto es un sistema que se basa en la actuación de bombas las cuales aspiran agua de un pozo o depósito previo (cisterna), que se va llenando desde la acometida, para que luego mediante aspiración pueda abastecer el sistema”*.

A continuación, Castillo L. (2014), dice *“Sistema de Abastecimiento Indirecto es aquel que se da cuando la red pública no garantiza el caudal y la presión necesaria, para esto será necesario crear las condiciones para que el sistema de edificación funcione eficientemente. Se considerará un depósito de almacenamiento en la parte inferior, un tanque elevado para abastecimiento mediante gravedad a los puntos de consumo o un sistema de equipo de bombeo a presión constante para garantizar el funcionamiento de los equipos de consumo”*.

Como conclusión podemos decir que un Sistema de Abastecimiento de Agua Indirecto es un sistema que ayudara a abastecer a los equipos de consumo de agua de una edificación, cuando la presión sea inadecuada o cuando el abastecimiento de agua no sea constante en la acometida, esto solo se dará adicionando estructuras de almacenamiento de agua como son cisterna y tanque elevado o cisterna y equipo de bombeo para impulsión a presión constante, con estos

elementos adicionales se podrá garantizar el abastecimiento de agua con la presión requerida, con el caudal adecuado a los puntos de consumo que la edificación requiera.

A) Sistema de Abastecimiento Indirecto Cisterna Tanque Elevado

Según Barreneche O. (2017), conceptualiza “Sistema de Abastecimiento Cisterna Tanque Elevado es aquel que consta de un tanque de reserva en la parte superior de la edificación que es alimentado desde un tanque de bombeo a través de equipos elevadores de agua para abastecer a los núcleos sanitarios por gravedad”.

De la misma manera López de Ponce A. (2014) define “Sistema de Abastecimiento Cisterna Tanque Elevado al sistema que permite almacenar el agua a un contenedor (cisterna), para luego impulsarla mediante sistema de bombeo a otro contenedor de agua llamado Tanque Elevado, de este último se distribuye el agua a los puntos de consumo garantizando la presión requerida y su continuidad”.

Por lo expuesto podemos considerar que un sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna Tanque Elevado se establece porque hay consumos diferenciados, el abastecimiento que viene desde la red no satisface a la población por lo que el consumo de agua requiere de almacenamientos previos para poder satisfacer la demanda y la presión necesaria ver figura 3.

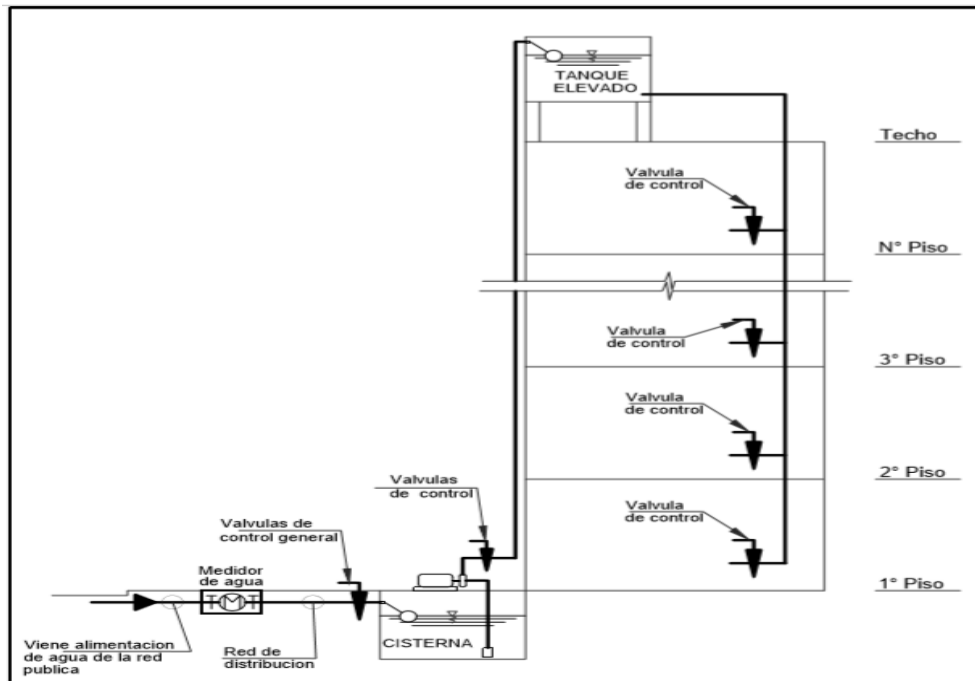


Figura 3 : Sistema de Abastecimiento Indirecto Cisterna Tanque Elevado
Fuente : Elaboración fuente Propia

B) Sistema de abastecimiento indirecto Cisterna equipos Presurizados.

Según Barreneche O. (2017), define “*Sistema de Abastecimiento Indirecto Cisterna Equipo Presurizado, es aquel sistema que asegura la alimentación a los equipos de consumo desde un tanque de almacenamiento a través de un equipo de bombeo para impulsar a presiones reguladas*”.

También Castillo L. (2014), conceptualiza “*Sistema de Abastecimiento Indirecto Cisterna Equipo Presurizado es el sistema que suministra caudal y presión a través de una tubería de succión y una red de distribución que se inicia en el equipo y termina en cada uno de los puntos de salida para conectar a cada uno de los aparatos sanitarios*”.

En conclusión, los Sistemas de Abastecimiento Indirecto Cisterna Equipo de Presurizado, así como Cisterna Tanque Elevado cumplen la función de abastecimiento continuo y con presiones necesarias en la salida de los puntos de consumo la diferencia entre estos es que uno se hace por medio de gravedad en este caso desde el tanque elevado y el otro por medio de impulsión a presión constante ver figura 4 y 5.

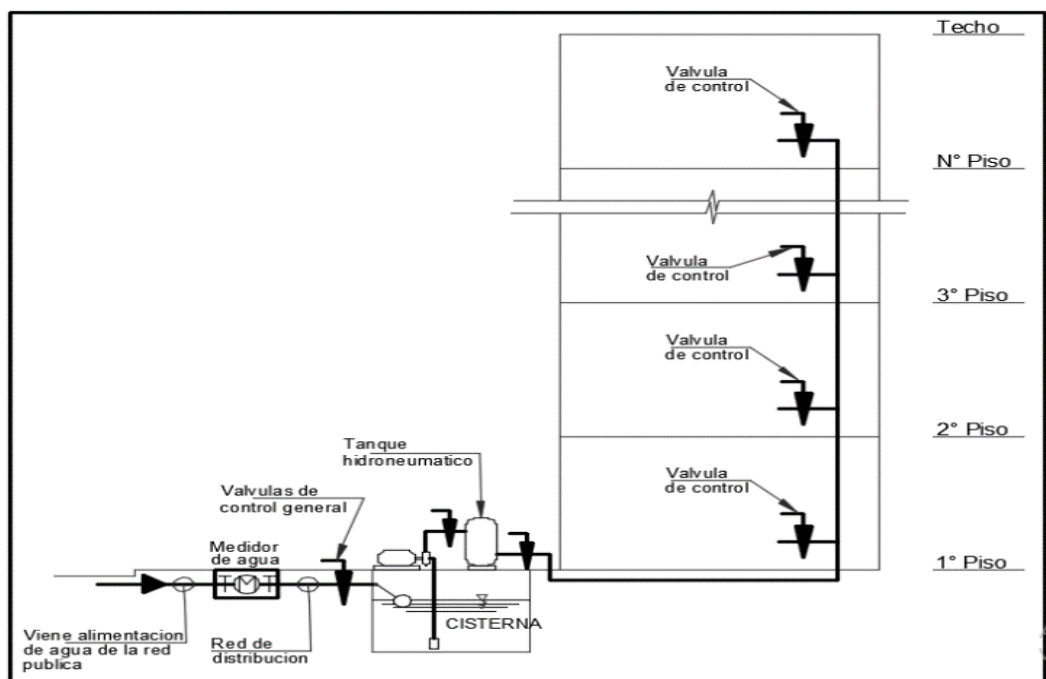


Figura 4 : Sistema de Abastecimiento Indirecto Cisterna Equipo de Bombeo Tanque Hidroneumático.

Fuente : Elaboración fuente Propia

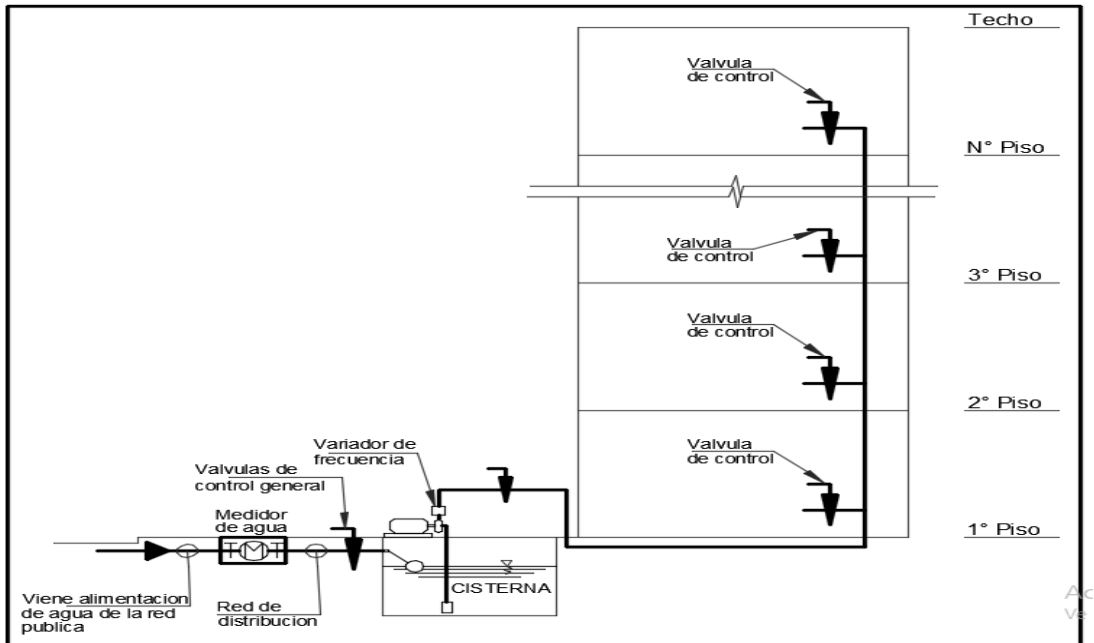


Figura 5 : Sistema de Abastecimiento Indirecto Cisterna Equipo de Bombeo Presión Constante

Fuente : Elaboración fuente Propia

2.2.5 Indicador de dotación

Según RNE (2018), “Es la cantidad de agua que se proporciona a una determinada edificación de acuerdo a sus necesidades”.

2.2.5.1 Dotación para locales comerciales

Según RNE (2018), “La dotación para locales comerciales son cantidades de agua diarias establecidas exclusivamente para este tipo de locales según norma IS-010 del RNE”, para edificios comerciales tenemos los siguientes datos ver tabla 1.

Tabla N°1 : Dotación de agua según tipo de establecimiento

Fuente : Elaboración fuente Propia

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Auditorio	3 litros por asiento
Oficinas	6 litros/día por m2 de área útil
Depósitos	0.5 litros/día por m2 de área útil
Áreas verdes o estacionamientos	2 litros/día por m2 de área útil
Restaurantes	40 litros/día por m2 de área comedor

Capacidad de almacenamiento cisterna y tanque elevado según RNE.

Sistema de abastecimiento presión constante = Dotación total

Sistema de abastecimiento cisterna tanque elevado

Cisterna = 3/4 partes de dotación total

Tanque elevado = 1/3 partes de dotación total

2.2.6 Indicadores de Equipos de Bombeo

2.2.6.1 Bombas centrifugas

Según Pérez R. (2015), define *“Las Bombas Centrifugas son equipos que se basan en el fundamento que, al adicionarle la energía a un fluido, este tendrá una acción que es fuerza centrífuga. La energía posibilita al líquido desplazarse dentro de una carcasa de la bomba a medida que se aleje del centro del rotor este adquiere más energía hasta alcanzar la necesaria para salir”*.

Además, Soriano A. & Pancorbo F. (2014), conceptualizan *“Las Bombas Centrifugas son dispositivos que están basados en un principio muy simple, el líquido se dirige al centro del impulsor y debido a la fuerza centrífuga, se arroja a la periferia de los impulsores haciendo que el fluido pueda alcanzar mayor energía”*.

Como conclusión se establece que las bombas centrifugas sirven de ayuda para elevar un líquido de un punto bajo a un punto alto a través de la transformación de energía mecánica convirtiéndola en energía hidráulica ver figura 6.



Figura 6 : Bomba Centrifuga
Fuente : HIDROSTAL (2018)

2.2.6.2 Equipos Presión Constante

Según Pérez R. (2015), define *“Los equipos a Presión Constante está conformada por un grupo de bombas centrifugas en paralelo las cuales trabajan una, dos o más al mismo tiempo, de acuerdo a la demanda del caudal requerida, cuando la demanda es completamente nula las bombas se apagan”*.

Además, Soriano A. & Pancorbo F. (2014), conceptualizan *“Los equipos a Presión Constante son equipos con variador de velocidad regulando la revolución de giro en el eje del motor de una bomba. En función de la demanda del caudal, manteniendo siempre una presión constante requerida”*.

Como aporte debo destacar que las bombas a presión constante son bombas centrifugas que se encargan de elevar el agua de un punto bajo a otro punto más alto, pero con variador de velocidad que se realiza a la bomba, Este trabaja solamente cuando los equipos de consumo se usan de acuerdo al caudal que necesitan y a la presión necesaria para satisfacer el consumo ver figura 7.



Figura 7 : Equipos Presión Constante
Fuente : Carrera F. (2018)

2.2.6.3 Equipos hidroneumáticos

Según Pérez R. (2015; 54), define *“Los Equipos Hidroneumáticos son sistemas que mantienen el volumen de aire constante dentro del tanque, al tiempo que se separa el agua del aire comprimido. La separación se hace mediante membrana o bolsa”*

de neopreno laminado. La función de este sistema es mantener presurizada la red y satisfacer el consumo de los equipos de agua, en momentos de poca demanda el equipo permanece apagado”.

Además, Soriano A. & Pancorbo F. (2014;136), conceptualiza “Los Equipos Hidroneumáticos son equipos que se basan en la actuación de unas bombas, las cuales aspiran agua de un pozo o cisterna, que se va llenando desde la red, para luego pasarla a un segundo deposito cerrado a presión, conectando este último a la red de instalación de consumo. En función de la mayor o menos demanda de consumo, el volumen y la presión del fluido en el depósito variara, provocando las sucesivas puestas en marcha del equipo hidroneumático”.

En conclusión, un Equipos Hidroneumático sirve para cargar las redes de distribución del sistema a abastecer, dependiendo del uso de los usuarios este empezara a trabajar impulsando el agua desde tanque con aire comprimido en caudales requeridos por los usuarios y con presión necesaria ver figura 8.

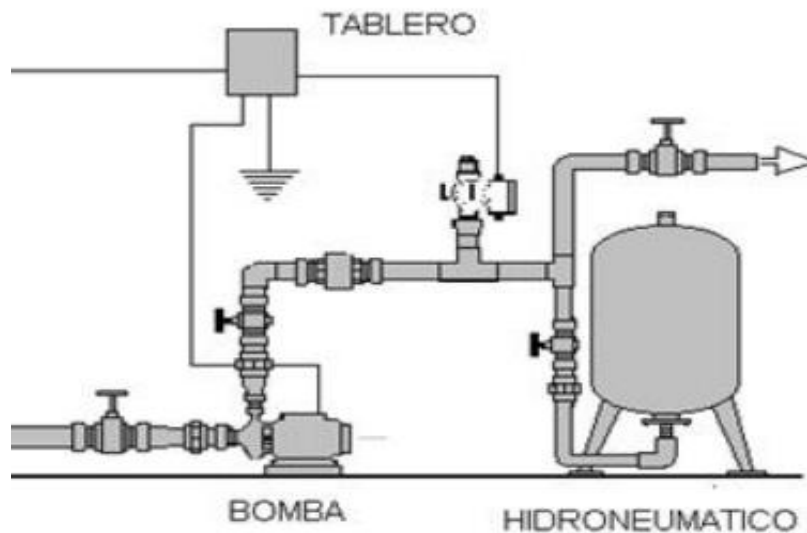


Figura 8 : Equipos Hidroneumáticos
Fuente : Bombas H. (2018)

a. Caudal de ingreso al equipo más desfavorable

Formula de Hazen - Williams

$$Q = 0.287 \times C \times D^{2.63} \times \left(\frac{H_f}{L}\right)^{0.54}$$

b. Cálculo de la pérdida de carga por cada 100 metros

Formula de Hazen – Williams

$$hf = L \times \left(\frac{Q}{1000 \times 0.28 \times D^{2.63}} \right)^{1.851}$$

$Q =$ Caudal (m^3/s)

$C =$ Coeficiente de rugosidad (adimensional)

$D =$ diametro de tuberia (m)

c. Longitud equivalente

$$Le = Kv \times \frac{V^2}{2g}$$

$Le =$ longitud equivalente (m)

$Kv =$ Cabeza (m)

$$Kv = \sum \text{sumatoria de perdida de carga de los accesorios}$$

$V =$ Veocidad del fluido (m/s)

$D =$ diametro de tuberia (m)

$g =$ Aceleracion de la gravedad ($9.81 m/s^2$)

d. Cálculo de la pérdida de carga al equipo más desfavorable por Hazen – Williams

$$Hf = \frac{10.67 \times \left(\frac{Q}{1000} \right)^{1.851} \times L}{C^{1.851} \times D^{4.87}}$$

$Hf =$ perdida de carga al equipo mas desfavorable (m)

$Q =$ Caudal (lts/s)

$C =$ Coeficiente de rugosidad (adimensional)

$D =$ diametro de tuberia (m)

$L = Le +$ longitud de tuberia entre tramos (m)

e. Cálculo del Volumen de Regulación de Tanque Hidroneumático.

$$V = Q_b \times T$$

$V =$ Volumen (m^3)

$Q_b =$ Caudal de bombeo (gpm)

$T =$ Tiempo (s)

f. Relación de presión y caudal

Las bombas centrífugas operan a través de rangos, presiones y caudales identificados por sus curvas características.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{Q_2}{Q_1} \quad \text{donde} \quad P_1 \times Q_1 = P_2 \times Q_2$$

g. Cálculo del Caudal Medio

$$Q_m = \frac{Q_1 + Q_2}{2}$$

h. Cálculo del Volumen de Regulación

$$V_R = \frac{Q_m \times T}{4}$$

i. Cálculo del Volumen Total

$$V_T = \frac{V_R \times (P_a + P_b)}{P_a - P_b}$$

Q_a = Caudal de Conexión (lts/min)

Q_b = Caudal de Desconexión (lts/min)

Q_b siempre mayor que el 25% Q_a

P_a = Presión de Conexión (psi)

P_b = Presión de Desconexión (psi)

T = Tiempo entre partidas consecutivas

j. Cálculo del equipo de bombeo

$$P = \frac{Q \times HDT}{75 \times n}$$

P = Potencia (HP caballo de fuerza)

HDT = altura dinámica total (m)

n = eficiencia del equipo (%)

2.2.7 Variable costos de construcción

Según el autor Andía W. (2019), define “Costos es el valor de adquisición o de producción correspondiente a un bien o un servicio. En el momento que se incurre es para lograr beneficios presentes o futuros”.

Además, Ramos J. (2014), conceptualiza “costos es una representación del valor o precio que determina la ejecución de una obra o un proyecto”.

el autor Andrade S. (2017), refiere “Costos son aquellos costos que se sacrifican del consumo para incurrir en la producción de bienes y servicios. Son valores que se le asignan a los materiales, mano de obra, herramientas y equipos que participan directamente en el proceso de producción de bienes o servicios”.

También Beltrán A. (2014), conceptualiza “Costos es el conjunto de erogaciones o desembolso indispensables para elaborar un producto o ejecutar un trabajo, sin ninguna utilidad”.

De las definiciones establecidas podemos decir que, para la elaboración de cualquier proyecto, en nuestro caso una construcción de un sistema de abastecimiento de agua el costo que se calcule estimara un valor real de la inversión que se ha de realizar para su ejecución.

2.2.8 Estructura de Costos de Construcción

A continuación, presentamos la estructura de costos de construcción ver figura 9.

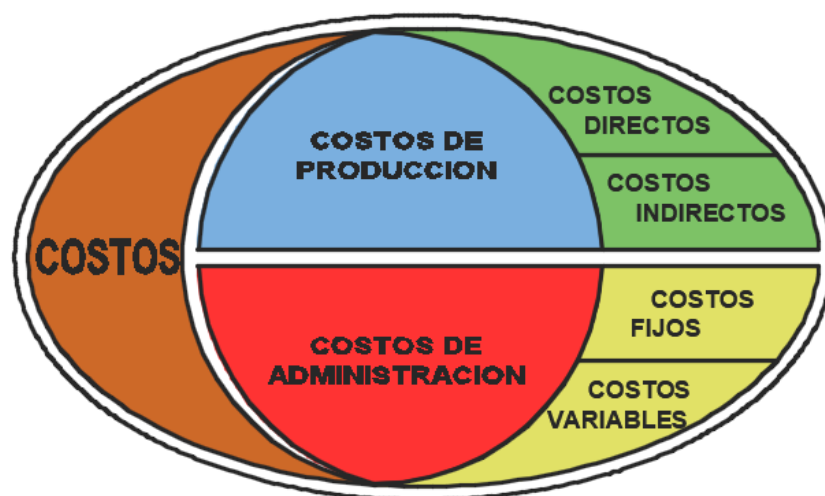


Figura 9 : Estructura de Costos de Construcción
Fuente : Elaboración fuente Propia

2.2.9 Dimensiones Costos de Construcción

2.2.9.1 Costo de Producción

Según Laporta R. (2018), define *“Costo de producción son aquellos costos relacionados con el proceso fabril tradicionalmente se compone de dos factores. Costos directos y costos indirectos”*.

Además, Andrade S. (2017), conceptualiza *“Costo de producción es un sistema de costeo por órdenes de producción, para que este funcione de manera adecuada es necesario identificar físicamente cada orden de producción y separar los costos que se relacionan”*.

Como podemos apreciar los costos de producción están íntimamente ligados al producto en estos intervienen los costos directos que son mano de obra en estos se encuentran los capataces, operarios, oficiales y peones, y todos los materiales que se requieren para hacer el producto y los equipos indispensables para agilizar las tareas, además los costos indirectos que son la supervisión técnica.

2.2.9.2 Costo de Administración

Según Laporta R. (2018), conceptualiza *“Costo de administración son aquellos costos referentes a la administración, abarca el conjunto de costos que se originan fuera de la producción del producto estos se encargan del financiamiento de la compra y/o derivados de las operaciones financieras estas pueden ser fijas y variables a la vez”*.

Además, Andrade S. (2017), define *“Costo de administración es la que está relacionado con la financiación de créditos u obtención de fondos para la inversión fija y operaciones de producción, destinados al pago del proyecto”*.

En conclusión, los costos administrativos son aquellos costos que administran la puesta en marcha del proyecto sin estos ni siquiera se pensaría en realizar una obra depende de los costos de financiamiento y crédito para alcanzar un objetivo.

2.2.10 Indicadores Costos de Construcción

2.2.10.1. Indicadores Costo de Producción

Comprende todos aquellos costos que intervienen en la producción de un producto.

2.2.10.1.1 Costos Directos

Según Ibáñez W. (2014), conceptualiza *“Costos directos es la sumatoria de la mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la realización de un proceso productivo”*.

De la misma manera Eyzaguirre C. (2014), define *“Costos directos son los que se dan en la elaboración del producto o construcción del mismo, es decir la mano de obra, maquinaria y equipos, así como materiales usados para la elaboración directa de esa unidad”*

También Aroquipa H. (2014), nos dice *“Costos directos son aquellos costos que quedan inmersos en la obra. Estructuralmente este costo es el resultado de multiplicar los metrados en el costo unitario (mano de obra, materiales, equipos herramientas o maquinarias)”*.

Además, Beltrán A. (2014), dice *“Costos Indirecto es el conjunto de erogaciones o desembolso indispensables para elaborar un producto o ejecutar un trabajo, sin ninguna utilidad”*.

Entonces como conclusión podemos decir que los costos directos son montos numéricos que se establecen para realizar cualquier tipo de estructura, ya que en estos intervienen mano de obra directa para la elaboración del producto además de que estos tienen que usar herramientas y equipos para que realicen las tareas de forma rápida eficaz y eficiente.

A) Mano de obra

Según Andía W. (2019), conceptualiza *“Mano de obra es el esfuerzo físico que se requiere para la fabricación de un producto”*.

También Zans W. (2018), define *“Mano de obra es el esfuerzo humano aplicado a la producción de bienes en las empresas industriales”*.

Además, Borrero O. (2013), manifiesta *“Mano de obra es la remuneración del trabajo en cualquier sociedad capitalista depende del grado de especialización de una persona, de la oferta y demanda que existe en esa especialización”*.

Como podemos apreciar la mano de obra es uno de los pilares más importantes para llevar a cabo una obra sin esta sería imposible de hacerla, por lo tanto, el capital humano es y seguirá siendo el factor vital en la realización de un proyecto.

Mano de obra directa: Según Andrade S. (2017), *“está directamente involucrada en la fabricación del producto terminado, y que puede asociarse con ello con facilidad, por lo que representa un importe de costos de mano de obra directa en la fabricación del producto”*.

Podemos establecer entonces que la mano de obra directa es un recurso humano necesario que interviene directamente en la obra para llevar a cabo un producto lógicamente dependiendo de la capacidad de los que interviene en la realización de la obra, esto dependerá de su especialización algunos avanzan la tarea más rápidos que otros. Ejemplo para poner una tubería de agua enterrada, necesitamos de un peón para hacer la zanja, luego un operario para poner la tubería, y un residente para la supervisión, estos están haciendo mano de obra directa para alcanzar la tarea ver figura 10.



Figura 10: Mano de obra en Construcción
Fuente : Elaboración fuente Propia

B) Materiales

Según Andía W. (2019), conceptualiza *“Materiales son los principales elementos que se utilizan en la producción de los productos”*.

También Zans W. (2018), define *“Materiales son los bienes tangibles que van a ser procesados o transformados para convertirse en otros bienes diferentes”*.

Además, Andrade S. (2017), manifiesta *“Materiales son aquellos recursos reales que se utilizan en el proceso de producción de bienes y que se transforman en productos terminado con la adición de la mano de obra”*.

Como conclusión podemos decir que los materiales son otro de los pilares para poder llevar a cabo una obra sin estos simplemente no habría con que hacer una obra por lo que adquisición tiene que ser de buena calidad necesaria para hacer una buena obra.

Materiales directos: Según Andrade S. (2017), *“estos se identifican con el volumen de fabricación del producto principal, asociándose fácilmente con el proceso de producción del mismo, por lo que representa el principal costo de materiales en su fabricación”*.

Como podemos ver los materiales directos son aquellos que se utilizan para la realización de un determinado producto en este caso una estructura, como por ejemplo el cemento es necesario para hacer un muro junto con el ladrillo, pero no necesariamente debemos de saber que materiales se han usado para hacer el cemento de igual forma el ladrillo ya que estos también tienen materiales que se han añadido antes de que salga el material definitivo. Los materiales en la construcción son de diversos tipos tal como se refleja en la figura 11.



Figura 11: Materiales de Construcción
Fuente : Elaboración fuente Propia

C) Equipos y herramientas

Según Borrero O. (2013), conceptualiza “Equipos y herramientas son aquellas máquinas que no se consumen en la construcción de una obra, si no que están a servicio de esta durante un determinado tiempo”, para poder visualizar este apartado ver figura 12.



Figura 12 : Equipos de Construcción
Fuente : Maquinarias (2019)

Para realizar un costo directo necesariamente necesitamos recurrir a un plan estratégico y este es un presupuesto ya que hay que cuantificar cada actividad para la elaboración del proyecto tal como lo manifiesta Aroquiza H. (2014), define *“presupuesto es el plan maestro detallado y cuantificado que muestra cómo será adquirido y usado los recursos de una empresa con el objeto de lograr éxito en sus operaciones”*, además, Beltrán A. (2014), conceptualiza *“el presupuesto es la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizar un proyecto”*.

Como acotación a las teorías planteadas el presupuesto es el análisis de que cantidades de materiales serán necesarios y cuáles serán los costos ya incorporados de mano de obra materiales y equipo para realizar la obra este nos determinara si es viable o no es viable un proyecto.

A) Etapas del Presupuesto

Análisis geométrico: según Borrero O. (2013), define *“es estudio de los planos para definir cuales actividades intervienen en su composición y en qué cantidad, cubicación de cantidades de obra, así como también el tipo y la cantidad”*. También el organismo supervisión de las contrataciones del estado OSCE (2018),

conceptualiza *“Es la representación gráfica mediante dibujos de la obra a ejecutar, sus dimensiones, distribución y los componentes que lo integran, constituyen los documentos que reflejan de manera exacta cada uno de los componentes físicos de la obra, pueden ser en dos o tres dimensiones”*

Como podemos apreciar antes de hacer un presupuesto es necesario tener los planos, en este nosotros conoceremos que actividades intervendrán y que tipo materiales necesitamos para llevar a cabo la obra y por ende tendremos el costo.

Análisis estratégico: según Borrero O. (2013), define *“es la forma de cómo se ejecutará administrará y coordinará el proceso constructivo de la construcción”*.

En conclusión, un análisis estratégico es delimitar que actividades se realizaran desde el inicio de la obra hasta el final de la obra ordenadamente esto nos llevara a tener datos más precisos del costo del proyecto.

B) Alcances del presupuesto

Presupuesto aproximado: según Borrero O. (2013), define *“es aquel presupuesto que se acercara más o menos al costo real de la obra dependiendo de la habilidad y el criterio del que presupuesta”*.

Como conclusión podemos decir que el presupuesto también tiene relevancia dependiendo de quién lo está realizando, si es una persona sin experiencia nos puede dar un presupuesto irreal, a mayor experiencia el presupuesto será más exacto.

Presupuesto singular: según Borrero O. (2013), conceptualiza *“este presupuesto depende de las condiciones de localización, clima y medio ambiente unidas a las calidades de operarios y del constructor”*.

Como podemos ver los presupuestos tiene que ver con las características del sitio, donde se va a realizar, de este dependerá si existen los materiales y el personal calificado para elaborar un proyecto, este cambia el presupuesto.

Presupuesto temporal: según Borrero O. (2013), conceptualiza “los presupuestos temporales son los costos en el que se establece y son válidos mientras tengan vigencias los precios que existen en el mercado durante un tiempo determinado”.

Por lo expuesto en la teoría, los presupuestos temporales siempre se dan ya que un proyecto toma tiempo realizarlo, al inicio se empieza a cuantificar y a la vez se empieza a presupuestar, pero este tiene cambio durante la vida del desarrollo del proyecto, por lo que sufre cambios por la incorporación de actividades que no se tomaron en un inicio. Un presupuesto se canaliza a través de todas las actividades que se van a realizar en forma ordenada una vez cuantificadas y establecidas podemos tener costos por cada partida ver figura 13.

PRESUPUESTO DE INSTALACIONES SANITARIAS					
OBRA :	“CONSTRUCCION DEL “CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL”				
CLIENTE	SEDAPAL				
Ubicación	Distrito Puente Piedra, Provincia de Departamento de Lima				
ITEM	PARTIDA	METRADO TOTAL	U-M	Precio Unitario (\$/.)	Precio Total (\$/.)
04.01.00	OBRAS PRELIMINARES				
04.01.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO DE OBRA	169,13	M		
04.03.00	SISTEMA DE AGUA FRIA				
04.03.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				
04.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA				
04.03.01.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1/2"	35	PTO		
04.03.01.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 3/4"	-	PTO		
04.03.01.01.03	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1"	-	PTO		
04.03.01.01.04	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1 1/4"	27	PTO		
04.03.02.01	TUBERIA PARA AGUA FRIA				
04.03.02.01.01	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1/2"	66,18	M		
04.03.02.01.02	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 3/4"	20,42	M		
04.03.02.01.03	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1"	-	M		
04.03.02.01.04	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1.1/4"	82,53	M		
04.03.02.01.05	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1.1/2"	2,57	M		
04.03.02.02	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				
04.03.02.02.01	CODO PVC ROS C-10 DN 1/2" x 90°	53	UND		

Figura 13: Presupuesto de Construcción
Fuente : Elaboración fuente Propia

Ahora bien, para nosotros establecer que cantidades de materiales y accesorios necesitamos para la ejecución y realización de las obras, además de cuanto elemento de tierra debemos remover o adicionar, tenemos que tener en cuenta los planos ya que en estos se reflejan gráficamente lo que hay que realizar, luego necesariamente se tiene que hacer los metrados correspondientes a la especialidad

tal como lo conceptualiza Aroquipa H. (2014), *“Metrado es un término utilizado para definir debidamente la cantidades y magnitudes de cada una de las partes o partidas que conforman el proyecto”*, además el organismo supervisor de las contrataciones del estado OSCE (2018), define *“constituyen la expresión cuantificada por partidas de los trabajos de construcción que se ha programado ejecutar en un plazo determinado, expresadas en la unidad de medida que ha sido establecidas para cada partida; asimismo, son necesarios para determinar el presupuesto de obra, por cuanto representa el volumen de trabajo de cada partida”*

Además, que requerimos idealizar en que tiempo se tiene que ejecutar esta obra no es posible que sea indefinida de tal manera que recurrimos a estrategias de programación para llegar al objetivo real como son:

Sistema CPM (Critical Path Method) o método de la ruta crítica según Suárez J. (2013), define *“Sistema CPM son métodos que se establecen a un proyecto a manera de tener un trabajo con programación lógica contable”*.

Ruta crítica: Según Suárez J. (2013), define *“La ruta crítica es un sistema de programación y control que permite conocer las actividades que definen la duración de un proceso productivo, este consta de planeación, programación y control”*.

Planeación: Según Suárez J. (2013), define *“Planeación es el enunciado de las actividades que constituyen el proceso y el orden en que deben efectuarse”*.

Programación según Suárez J. (2013), define *“Programación es la elaboración de tablas o gráficos que indiquen los tiempos de terminación, de iniciación y por consiguiente la duración de cada una de las actividades que forman el proceso, en forma independiente”*.

Control según Suárez J. (2013), define *“Control es aquel que se realiza mediante la elaboración de tablas o gráficos que permitan conocer las consecuencias de un atraso o de un adelanto en cualquier actividad, de un proceso productivo y tomar las correspondientes decisiones”*.

Como vemos todos los componentes de la programación nos van a llevar a tener un costo aproximado real de la obra ya que el costo de una obra depende también del tiempo, si el tiempo es limitado u holgado este va a requerir análisis en las dos circunstancias.

2.2.10.1.2 Costo Indirectos

Según Ibáñez W. (2014) conceptualiza *“Costos Indirectos son aquellos costos que no tienen relación directa en la ejecución de una obra, pero son indispensables incluirlas para el correcto desarrollo de un proyecto”*.

Además, Eyzaguirre C. (2014), define *“Costos indirectos son aquellos costos que forman parte del costo total del proyecto, se ven por ejemplo en la supervisión, gastos de servicios de agua, luz, vigilancia, oficinas entre otros”*.

De la misma manera Beltrán A. (2014), nos dice *“Se denominan costos indirectos a toda erogación necesaria para la ejecución de un proceso constructivo del cual se derive un producto; pero en el cual no se incluya mano de obra, materiales ni maquinaria”*.

También Andía W. (2019), manifiesta *“Costos indirectos son aquellos costos de naturaleza más general que no pueden identificarse como parte del costo de un producto, por lo tanto, tiene que asignarse usando algún método equitativo aproximado por ejemplo el alquiler del local, sueldo de supervisores etc.”*.

De todos los conceptos leídos sobre costos indirectos podemos establecer entonces que son costos que necesariamente se tienen que hacer, ya que son parte de un proyecto, pero no son parte de la realización de un bien o servicio, pero indispensable para llegar al objetivo deseado.

Mano de obra indirecta: Según Andrade S. (2017), *“es aquella involucrada en la fabricación de un producto que no se considera mano de obra directa. La mano de obra indirecta se incluye como parte de costos indirectos de fabricación”*.

En conclusión, podemos decir entonces que la mano de obra indirecta es un recurso humano necesario para llevar a cabo una tarea, pero este no interviene en la elaboración del producto, su intervención es más teórica y técnica. Ejemplo el residente o el supervisor.

Materiales indirectos: Según Andrade S. (2017), *“son aquellos que están involucrados en la elaboración de un producto, pero no son materiales directos. Estos se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación”*.

En conclusión, los materiales indirectos son aquellos materiales necesarios para tener un producto, pero estos no están inmersos dentro de los materiales directos por ejemplo los aditivos que se usan en la mezcla para tener un concreto en diferentes condiciones estos son solo acelerantes o retardantes para el secado del concreto.

2.2.11 Indicador Costo de Administración

Son aquellos costos que no tienen nada que ver con la fabricación del producto.

2.2.11.1 Costos fijos

Además, Zans W. (2018), conceptualiza *“Costos fijos son aquellos cuyos importes totales se mantienen constantes independientemente del volumen de la producción, en la mayoría de los casos son costos indirectos, por ejemplo, el alquiler del local”*.

También Andrade S. (2017), manifiesta *“Costo fijo es parte del costo este no experimenta incremento o disminución al aumentar o disminuir el número de unidades producidas, permaneciendo constante a lo largo del tiempo ejemplo el alquiler del local, el sueldo base de los trabajadores en planilla”*.

Según T. Horngren, C., M. Datar, S., & V. Rajan, M. (2012), ellos definen “Costos fijos es aquel costo que se mantiene estable en su totalidad durante cierto periodo de tiempo, a pesar de los amplios cambios en el nivel de actividad o volumen total”.

Como conclusión podemos decir que los costos fijos se ven presentes en todo proyecto estos se ven reflejados mayormente en costos de servicios básicos como son teléfono, luz, agua, alquiler de local entre otros.

2.2.11.2 Costos Variables

Además, Zans W. (2018), conceptualiza “Costos Variables son aquellos cuyos importes totales varían con el volumen de la producción a más volumen producido, mayores son estos costos variables”.

También Andrade S. (2017), manifiesta “Costo variable es parte del costo este si evoluciona con el incremento del volumen de producción. Son aquellos que varían en proporción directa a los cambios de producción”.

Según T. Horngren, C., M. Datar, S., & V. Rajan, M. (2012), ellos definen “Costos variables es aquel costo que cambia totalmente en proporción con los cambios relacionados con el nivel de actividad o volumen total”.

Como conclusión podemos decir que los costos variables son menos frecuentes al momento de la ejecución de una obra, ya que estos se dan a razón de que, si uno quiere la obra en menos tiempo, hay que poner más personal por lo tanto la producción crece el costo para pagar a los nuevos operación hacen que varíe los costos iniciales esto dependerá de que resultados quieren en la realización de la obra, ver gráfico 14.

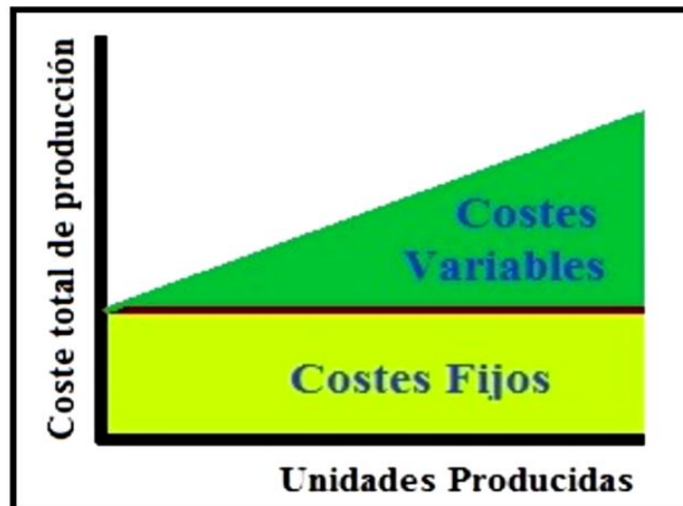


Figura 14 : Costos Fijos y Costos Variables
Fuente : FINANZAS (2019)

2.2.12 Valor futuro de un monto global

Valor futuro: Según Bresley S. & Brigham E. (2016), “Los cálculos que se presentan en la línea de tiempo de flujo del efectivo muestran que podemos determinar el valor futuro de una inversión que se realiza hoy” lo que dará lugar a la expresión.

$$FV = PV((1 + r)^n)$$

FV = Valor futuro (S/.)

PV = Valor presente (S/.)

r = Tasa de rendimiento (%)

n = Número de periodos (años)

2.3 Definición de términos básicos

Acometida domiciliaria: Según Barreneche O. (2017), “es la red de distribución de agua que se da a una vivienda o a un conjunto de viviendas”.

Consumo de agua: Según Castillo L. (2014), “es la acción de utilizar o gastar una cantidad de agua diaria”.

Presión de agua: Según López de Ponce A. (2014), *“es la fuerza que se ejerce en un área de conducto o tubería”*.

Caudal: Según Barreneche O. (2017), *“es la cantidad de agua que se pasa por una tubería o conducto en un tiempo determinado”*.

Dotación: Según Castillo L. (2014), *“es la cantidad mínima de agua que tiene que ser garantizada en la vivienda para satisfacer el consumo diario”*.

Abastecimiento de agua: Según Barreneche, O. (2017), *“es un conjunto de instalaciones que permiten captar, conducir y distribuir el agua”*.

Suministro de agua: Según López de Ponce A. (2014), *“es el instrumento que sirve para medir la cantidad de agua que se usa durante el día”*.

Red pública: Según RNE (2018), *“es la red de agua que se encuentra en la parte exterior del edificio y es propiedad exclusiva del concesionario”*.

Conexión domiciliaria: Según RNE (2018), *“es la red de agua obligatoria para cualquier usuario que la solicite ante la empresa concesionaria, el requisito principal es ser propietario del inmueble”*.

Tanque Elevado: Según Castillo L. (2014), *“son estructuras confinadas de diferentes tipos, su función es almacenar el agua para abastecer a los usuarios por gravedad, es por ello que se encuentran ubicados en la parte superior de una edificación”*.

Cisterna: Según Castillo L. (2014), *“son estructuras confinadas de diferentes tipos, su función es de almacenamiento de agua, para satisfacer la demanda diaria a los usuarios de una edificación, estas se encuentran ubicadas debajo del terreno”*.

Equipo de bombeo: Según Castillo L. (2014), *“es un dispositivo que te permite elevar agua de un punto bajo un punto alto, debido al mecanismo impulsor que tiene la bomba”*.

Puntos de consumo: Según Barreneche O. (2017), *“son los diferentes equipos que requieren abastecerse de agua como son inodoro, lavadero, ducha entre otros”*.

Costo: Según Laporta R. (2018), *“es el valor que se da a un consumo dentro de la producción para la realización de un bien o servicio”*.

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1 Hipótesis de la investigación

3.1.1 Hipótesis General

El sistema de abastecimiento de agua Presión Constante es menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

3.1.2 Hipótesis Especificas

H₁ Se estableció la dotación que se requiere para abastecer el “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

H₂ Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

H₃ Se determinó el costo de funcionamiento del equipamiento durante el ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

3.2 Variables de estudio

Variable independiente : Abastecimiento de Agua

Variable dependiente : Costos de Construcción

3.3 Operacionalización de las variables

Definición conceptual

Variable independiente:

Abastecimiento de Agua: Según Barreneche O. (2017), *“Es el conjunto de instalaciones que permiten conducir y distribuir el agua, en forma continua, en cantidad suficiente, con la calidad y presión necesaria a cada punto de consumo garantizando un servicio adecuado a todos los usuarios”.*

Variable dependiente:

Costos de Construcción: Según Ramos J. (2017), *“Es una representación del valor o precio que determina la ejecución de una obra o un proyecto”.*

3.4 Diseño de la investigación

3.4.1 Tipo de investigación

La presente investigación tiene por objetivo determinar el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra:

Según Ñaupas. H, Valdivia M., Palacios J., & Romero H. (2018;130), *“la investigación aplicada según su objetivo recibe el nombre de (investigación práctica), que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de la investigación da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad”.*

3.4.2 Nivel de investigación

Para establecer la causa y efecto que tiene las variables, para ello se ha utilizado el **nivel de investigación explicativo** tal como lo manifiesta Ñaupas. H, Valdivia M., Palacios J., & Romero H. (2018;136) *“Los estudios van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables,”*.

3.4.3 Método de investigación

El Método de investigación es cuantitativo tal como lo manifiesta Hernández R. & Mendoza C. (2018;173) *“El método cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Se establecen hipótesis y se determinan las variables”*.

3.4.4 Diseño de investigación

Para la presente investigación se hizo uso del **diseño no experimental**, así como manifiestan Hernández R. & Mendoza C. (2018;173) *“Los diseños no experimentales son las investigaciones que se realizan sin manipular deliberadamente las variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. [...] en la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos”*.

En nuestro estudio si bien es cierto la variable independiente de abastecimiento de agua no se ha manipulado, en este se hace un estudio comparativo entre dos sistemas de abastecimiento de agua que tienen características similares, pero grados de funcionamientos diferentes de tal forma que al compáralos estos nos proporcionarían los resultados que deseamos obtener.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

Según Hernández R. & Mendoza C. (2018), *“Sostiene que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con un estudio y una serie de especificaciones”*.

La población tomada en cuenta son 8 profesionales ingenieros que están ligados al tema de instalaciones sanitarias e hidráulicas que trabajan en la empresa Consorcio Murarías.

3.5.2 Muestra

Según Hernández R. & Mendoza C. (2018), define *“La muestra es un subconjunto de elementos que pertenecen a este conjunto definido en sus características al que llamaremos población”*.

Para nuestro caso el tipo de muestra es el no probabilístico

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas de recolección de datos

Hernández R. & Mendoza C. (2018) conceptualiza *“Recolectar los datos implica elaborar un plan de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico”*.

Tal como lo manifiesta la teoría en esta investigación se ha elaborado procedimientos detallados con el propósito de recolectar datos que formula el investigador con la finalidad de facilitar su interpretación.

Se utilizó la Técnica de la encuesta.

3.6.2 Instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utilizará el instrumento cuestionario tal como lo define Ñaupas. H, Valdivia M., & Palacios J. Romero H. (2018;274) *“Todo instrumento de recolección de datos posee una estructura sistemática, secuencial ordenada, en íntima relación con las variables e indicadores de la hipótesis”*

La ficha técnica establece todos los datos que se requieren en el cuestionario para tener costos de construcción del sistema de abastecimiento indirecto, luego estos deben ser llenados en forma ordenada por un personal conocedor del tema, estos se ingresaran teniendo en cuenta su tipo de edificación y tendrán los costos de los dos sistemas de abastecimiento de agua indirecto materia de estudio, para que luego ellos puedan compararlos y establecer cuál de ellos le es el más beneficioso para su proyecto.

3.6.3 Validación y confiabilidad del instrumento

3.6.3.1 Validación del instrumento

Tabla N°2 : Validación de expertos temático y metodológico.

Fuente : Elaboración fuente Propia

Validación de expertos temático y metodólogo	
Mg. Caceda Corilloclla, Juan	Experto Temático
Mg. Ovalle Paulino, Christian	Experto Metodólogo

Tabla N°3 : Validación de expertos ingenieros profesionales.

Fuente : Elaboración fuente Propia

Validación de expertos ingenieros profesionales	
Ing. Villano Ocopa, Miguel L.	Experto en Abastecimiento de Agua.
Ing. Tejada Valdivia, Víctor R.	Experto en Costos de Construcción.

3.6.3.2 Confiabilidad del instrumento

Validación de instrumento por la empresa LAHMEYER AGUA Y ENERGÍA S.A

<

Tabla N°4 : Validación de instrumento

Fuente : Elaboración LAHMEYER AGUA Y ENERGÍA S.A

Componentes de instrumento	Aprobación (%)
Criterio para ingreso de datos	95%
Criterio de Diseño en árbol hidráulico	93%
Criterio de selección de equipo	98%
Criterio para el costo de tuberías y accesorios	97%
Criterio para el costo de la estructura	98%
Criterio para los costos derivados del estudio	99%
Promedio en porcentaje	96.7%

Esta validación se ha realizado haciendo una revisión integral del estudio de la comparación de los sistemas de abastecimiento de agua, teniendo en cuenta el diseño, los cálculos y los costos del mismo para su implementación y desempeño.

3.7 Métodos de análisis de datos

Para la presente investigación hemos tenido que recurrir a datos reales como son los establecidos en el reglamento nacional de edificaciones (RNE), así también la cuantificación de los accesorios y componentes que se encuentran diseñados en los diferentes planos que se ha construido en el estudio además de escoger el equipamiento hidráulico a través de las características que te brindan los proveedores de equipos, además de los costos actualizados según las revistas de construcción, así también los cálculos que interviene en los diferentes sistemas de abastecimiento de agua indirectos estos fueron elaborados en una plataforma de dibujo AutoCAD, hojas de cálculo en Excel, y así tener datos precisos.

3.8 Aspectos éticos

Como todo futuro profesional que estudia una carrera de ingeniería civil, este está al servicio de la sociedad, porque los estudios que realiza están íntimamente ligados con los recursos que nos brinda la naturaleza, como son el agua, el suelo, el aire entre otros, estamos en la obligación de reducir en lo posible los daños que se ocasionan al medio ambiente por las diferentes obras que se realizaran dentro de nuestra profesión, por lo que los valores que me inculcaron en casa como son la honestidad, la responsabilidad y sobre todo el respeto hacen referente al autor que se manifiesta en esta investigación.

Por tal razón siguiendo aspectos éticos que me han inculcado y he aprendido a través de la vida realizo esta investigación no experimental siguiendo todos los lineamientos que me brinda la investigación científica.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados del tamaño de la muestra

Para determinar la muestra de nuestra población hemos recurrido a la fórmula, la cual nos permite calcular el tamaño de nuestra muestra.

Actualmente tenemos una población de 8 especialistas los cuales se están tomando como dato para hallar nuestra muestra tales como son:

Ingenieros Sanitarios: Especialista en el tema de abastecimiento de agua.

Ingenieros Civiles: Especialistas en el tema de análisis de costos en construcción.

Ingeniero Mec. Eléctrico: Especialista en equipos de bombeo

Para esto tenemos los siguientes datos:

- N** = Tamaño de la población o universo
- Z α** = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC)
- p** = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
- q** = **(1-p)** Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado
- e** = Error de estimación máximo aceptado
- n** = Tamaño de muestra buscado

El nivel de confianza está dado por la siguiente tabla

Nivel de confianza	Z α
99.7%	3
99.0%	2.58
98.0%	2.33
96.0%	2.05
95.0%	1.96
90.0%	1.645
80.0%	1.28
50.0%	0,674

Formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Datos

Parámetro Insertar Valor

$$N = 8$$

$$Z_{\alpha} = 2.580$$

$$P = 50\%$$

$$Q = 50\%$$

$$E = 3\%$$

La probabilidad que ocurra o no ocurra el evento estudiado esta dado en un 50% en ambos casos, y el margen de error es de 3%

Remplazando datos en la formula tenemos:

$$n = \frac{8 * 2.58^2 * 0.5 * 0.5}{(0.003^2 * (8 - 1)) + (2.58^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$n = 7.97 \approx 8$$

Como podemos apreciar la población coincide con la muestra.

4.2 Resultados de la encuesta

Para el resultado de las encuestas hemos elaborado gráficos que nos permiten entender las respuestas de cada participante que se requiere.

Variable Independiente:				
ABASTECIMIENTO DE AGUA				
Dimensión 1				
Sistemas de Abastecimiento de Agua		Siempre	A veces	Nunca
1	¿Cree usted que la presión de la red abastecedora de agua a los puntos de consumo?	2	6	
2	¿Considera usted que la presión que suministra el concesionario es el adecuado?	2	6	
3	¿Cree usted que un sistema de abastecimiento de agua indirecto satisficará los puntos de consumo?	5	3	
4	¿Se podrá establecer la capacidad de almacenamiento de los sistemas de abastecimiento de agua indirecto?	7	1	
5	¿Considera usted necesario hacer un tanque elevado para almacenar agua y dotar a una edificación?	2	5	1
6	¿Considera usted necesario hacer una cisterna para almacenar agua y dotar a una edificación?	6	2	
		50%	48%	2%

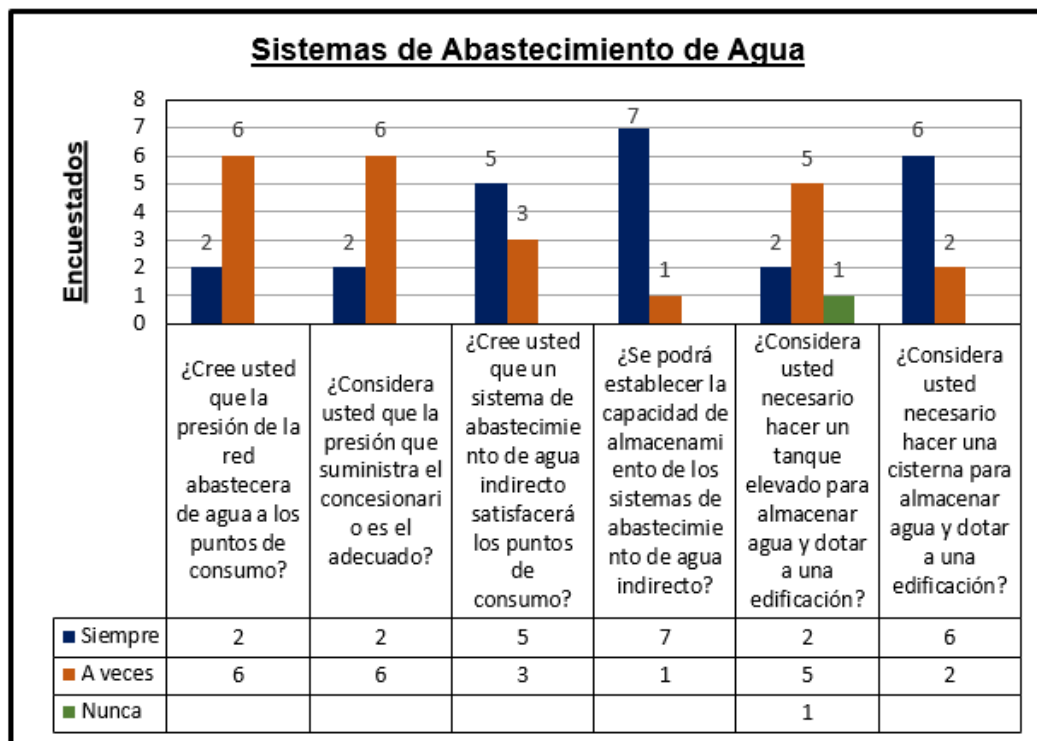


Gráfico 1 : Sistema de abastecimiento de agua
Fuente : Elaboración fuente Propia

Como refleja el grafico del 100% de encuestados el 50% responde siempre, mientras que el 48% responde a veces y el 2% responde nunca. Como conclusión podemos establecer que siempre hay pequeñas discrepancias entre profesionales para determinar cuál de los sistemas de abastecimiento de agua han de elegir, ya que este dependerá de las condiciones que presentan cada diseño y distribución arquitectónica de una edificación.

Dimensión 2		Siempre	A veces	Nunca
Dotación				
7	¿Considera usted contar con estudio de dotación para edificar?	7	1	
8	¿Cree usted que la dotación de agua es la misma para cualquier edificación?		4	4
9	¿Puede uno empíricamente dotar de agua a una edificación, si este no cuenta con planos?		1	7
10	¿Considera usted saber cuánta agua se requiere para hacer los cálculos hidráulicos?	8		
		47%	19%	34%

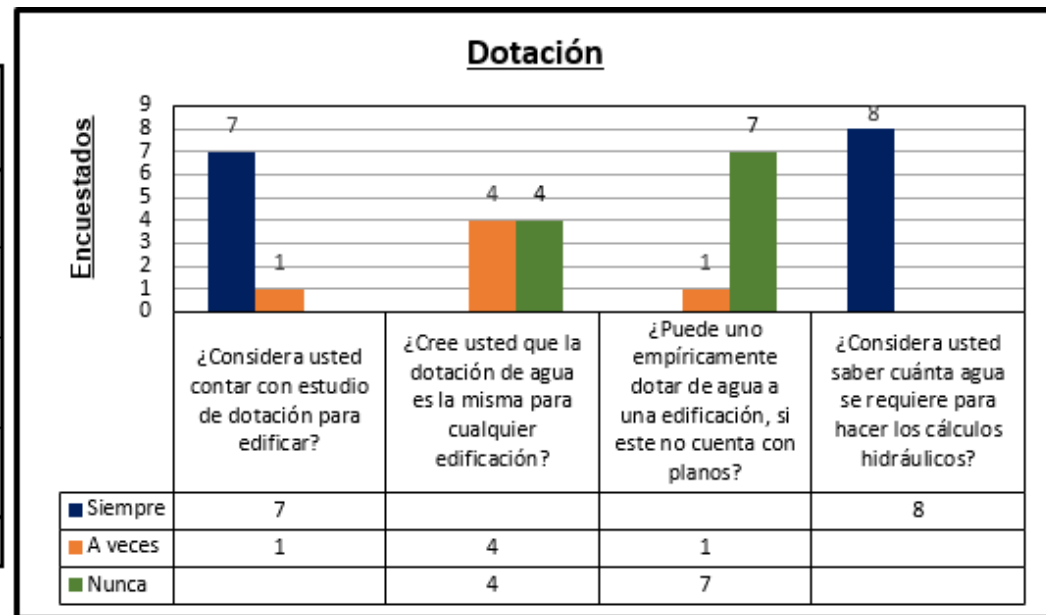


Gráfico 2 : Dotación
Fuente : Elaboración fuente Propia

En el siguiente grafico del 100% de encuestados el 47% responde siempre, mientras que el 19% responde a veces y el 34% nunca. Como conclusión podemos establecer que es necesario hacer los estudios de dotación, porque sin estos uno no puede saber cuál es la cantidad de agua que se requiere para satisfacer la demanda de usuarios en una edificación.

Dimensión 3:		Siempre	A veces	Nunca
Equipo de Bombeo				
11	¿Para saber qué tipo de bomba centrífuga se requiere es necesario saber la altura dinámica total?	8		
12	¿Considera usted conocer el caudal para determinar la bomba centrífuga?	7	1	
13	¿Con un equipo a presión constante se garantizara el abastecimiento de agua con una presión adecuada?	5	3	
14	¿Considera usted necesario conocer las características del equipo de bombeo para garantizar su buen funcionamiento?	7	1	
		84%	16%	0%

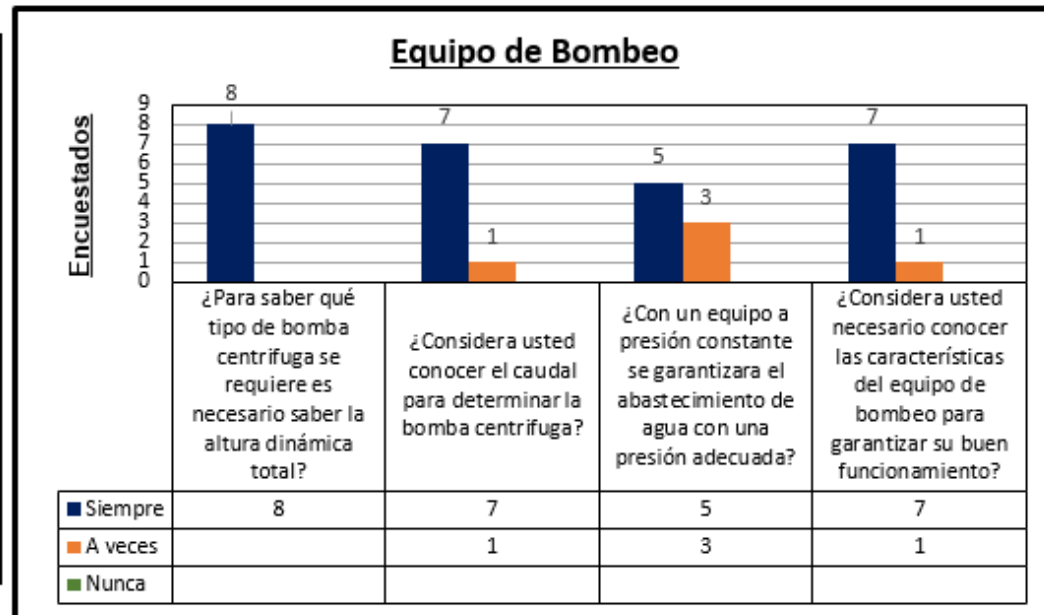


Gráfico 3 : Equipos de Bombeo
Fuente : Elaboración fuente Propia

En el siguiente gráfico del 100% de encuestados el 84% responde siempre, mientras que el 16% responde a veces y el 0% nunca. Como conclusión podemos establecer que el 100% de los especialistas encuestados están de acuerdo con contar con equipo de bombeo, pero para algunos a veces no es necesario tener mucha información para poder implementar estos de tal forma que si es necesario contar con las características para su elección.

Variable Dependiente: COSTOS DE CONSTRUCCION				
Dimensión 1 Costos de Producción		Siempre	A veces	Nunca
15	¿Considera usted que los costos de los materiales, son necesarios para tener un costo estimado en el proyecto?	8		
16	¿Cree usted que el costo de la mano de obra de los trabajadores es el mismo en una obra?		2	6
17	¿Considera usted determinar que equipos y herramientas se usaran en la obra y cuáles son sus costos?	8		
18	¿Se podrá estimar los costos directos de un proyecto de abastecimiento de agua si no se tiene planos?		2	6
19	¿Considera usted que el costo indirecto influirá en el costo de la ejecución de una obra?	5	3	
20	¿Cree usted que el costo indirecto puede variar en el tiempo de la ejecución de la obra?	5	3	
21	¿Considera usted hacer un análisis de costos unitarios para conocer los costos indirectos en una obra?	7	1	
		59%	20%	21%

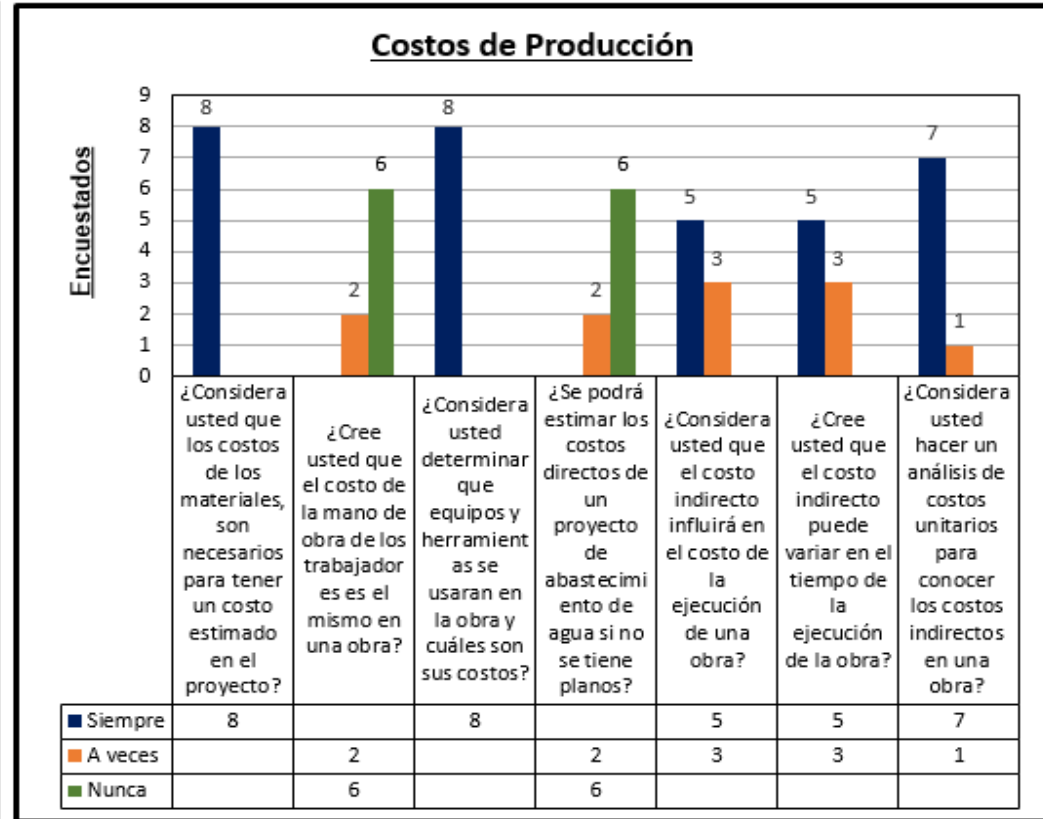


Gráfico 4 : Costos de Producción
Fuente : Elaboración fuente Propia

En el siguiente grafico del 100% de encuestados el 59% responde siempre, mientras que el 20% responde a veces y el 21% nunca. Como conclusión podemos establecer que del 100% el 79% considera que los costos de producción en la construcción necesariamente tienen que ser analizados a detalle para tener menor margen de error en el presupuesto.

Dimensión 2		Siempre	A veces	Nunca
Costos de Administración				
22	¿Cree usted que los costos de los profesionales varían con la especialidad y experiencia?	5	2	1
23	¿Cree usted que los costos de alquiler de las oficinas involucren un costo significativo en el proyecto?	4	2	2
24	¿Considera usted necesario contar con un presupuesto administrativa para llevar a cabo un proyecto?	6	2	
25	¿Cree usted que el costo fijo varié durante el tiempo de ejecución de una obra?	1	4	3
26	¿Considera usted que el costo variable influya en el presupuesto de una obra?	8		
27	¿Cree usted que los retrasos en la documentación hagan que el costo sea variable en un proyecto?	7	1	
28	¿Considera usted que los costos variables están relacionados a los insumos en el área administrativa?	4	4	
29	¿Considera que subcontratar partidas hace que el costo sea variable en una obra?	6	2	
30	¿Considera usted que con una buena área administrativa se reduzcan los costos en obra?	7	1	
		67%	25%	8%

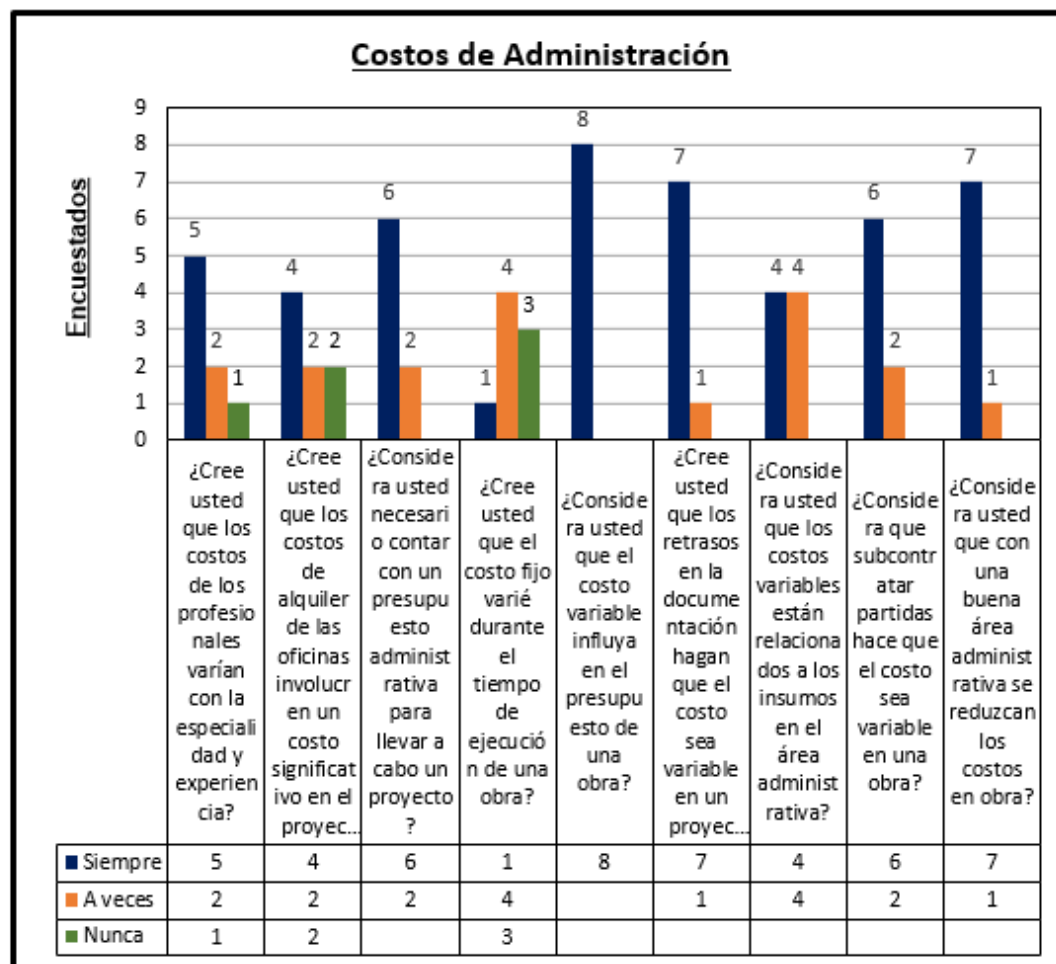


Gráfico 5 : Costos de Administración
Fuente : Elaboración fuente Propia

En el siguiente grafico del 100% de encuestados el 67% responde siempre, mientras que el 25% responde a veces y el 8% nunca. Como conclusión podemos establecer que del 100% el 92% considera que los costos de administración influyen en el costo de la construcción, podemos así determinar que estos debemos tenerlos presentes para no tener inconvenientes en la fase de construcción.

4.3 Contrastación de hipótesis

Comprobación de hipótesis según Chi Cuadrado

4.3.1 Prueba de hipótesis general

H1: El sistema de abastecimiento de agua Presión Constante es menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

H0: El sistema de abastecimiento de agua Presión Constante no es menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

Tabla de contingencia ABASTECIMIENTO DE AGUA " COSTOS DE CONSTRUCCIÓN						
		COSTOS DE CONSTRUCCIÓN			Total	
		Siempre	A veces	Nunca		
ABASTECIMIENTO DE AGUA	Siempre	Recuento	15	0	0	15
		Frecuencia esperada	7,1	4,2	3,7	15,0
		% del total	41,3%	0,0%	0,0%	41,3%
	A veces	Recuento	0	8	0	8
		Frecuencia esperada	2,7	2,1	3,2	8,0
		% del total	15,5%	16,7%	6,5%	38,7%
	Nunca	Recuento	0	0	7	7
		Frecuencia esperada	3,3	2,7	1	7,0
		% del total	12,5%	3,8%	3,7%	20,0%
Total	Recuento	15	8	7	30	
	Frecuencia esperada	13,1	9,0	7,9	30,0	
	% del total	69,3%	20,5%	10,2%	100,0%	

Gráfico 6 : Contingencia Abastecimiento de Agua
Fuente : Elaboración fuente Propia

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	63,333 ^a	9	,000
Razón de verosimilitudes	66,471	9	,000
Asociación lineal por lineal	23,197	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 16 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,20.

Gráfico 7 : Pruebas de chi-cuadrado Abastecimiento de Agua
Fuente : Elaboración fuente Propia

INTERPRETACIÓN

Como el valor del sig. (valor crítico observado) $0,000 < 0,05$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, con un nivel de significancia de 0.05 con lo cual concluimos diciendo que el abastecimiento de agua se relaciona significativamente con el costo de construcción del Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL a un nivel de 95% de confiabilidad.

4.3.2 Pruebas de hipótesis específicas

H1: Se estableció la dotación que se requiere para abastecer el “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 201
H0: No se estableció la dotación que se requiere para abastecer el “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 20

Tabla de contingencia Dotación " ABASTECIMIENTO DE AGUA						
		ABASTECIMIENTO DE AGUA			Total	
		Siempre	A veces	Nunca		
Dotación	Siempre	Recuento	9	3	0	12
		Frecuencia esperada	6,5	3,2	2,3	12,0
		% del total	37,8%	3,6%	0,0%	41,4%
	A veces	Recuento	0	8	4	12
		Frecuencia esperada	2,3	5,8	3,9	12,0
		% del total	12,4%	19,8%	11,7%	43,9%
	Nunca	Recuento	0	4	2	6
		Frecuencia esperada	1,8	3,5	0,7	6,0
		% del total	4,8%	7,1%	2,8%	14,7%
Total	Recuento	15	7	8	30	
	Frecuencia esperada	10,6	12,5	6,9	30,0	
	% del total	55,0%	30,5%	14,5%	100,0%	

Gráfico 8 : Contingencia Dotación “Abastecimiento de Agua”
Fuente : Elaboración fuente Propia

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	57,333 ^a	9	,000
Razón de verosimilitudes	60,192	9	,000
Asociación lineal por lineal	22,422	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 16 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,20.

Gráfico 9 : Pruebas de chi-cuadrado Dotación
Fuente : Elaboración fuente Propia

INTERPRETACIÓN

Como el valor del sig. (valor crítico observado) $0,000 < 0,05$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, por lo que concluimos que con un nivel de significancia de 0.05 existen una relación causa efecto entre la dotación y el abastecimiento de agua para el Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL a un nivel de 95% de confiabilidad.

H1: Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

H0: No se diseñó el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019.

Tabla de contingencia Diseño de sistemas de abastecimiento de agua " COSTOS DE CONSTRUCCION						
			COSTOS DE CONSTRUCCION			Total
			Siempre	A veces	Nunca	
Diseño de sistemas de abastecimiento de agua	Siempre	Recuento	15	1	0	16
		Frecuencia esperada	7,1	4,5	4,4	16,00
		% del total	41,3%	2,2%	0,0%	43,5%
	A veces	Recuento	0	6	3	9
		Frecuencia esperada	2,0	3,1	3,9	9,0
		% del total	16,5%	18,7%	7,1%	42,3%
	Nunca	Recuento	0	0	5	5
		Frecuencia esperada	2,3	2,2	0,5	5,0
		% del total	10,8%	2,3%	1,1%	14,2%
Total	Recuento	15	7	8	30	
	Frecuencia esperada	11,4	9,8	8,8	30,0	
	% del total	68,6%	23,2%	8,2%	100,0%	

Gráfico 10 : Contingencia Diseño de Sistema de Abastecimiento de Agua “Costos de construcción”
Fuente : Elaboración fuente Propia

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	49,965 ^a	24	,001
Razón de verosimilitudes	29,652	24	,001
Asociación lineal por lineal	14,178	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 16 casillas (88,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Gráfico 11 : Pruebas de chi-cuadrado Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua
Fuente : Elaboración fuente Propia

INTERPRETACIÓN

Como el valor del sig. (valor crítico observado) $0,001 < 0,05$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, con lo que se concluye que con un nivel de significancia de 0.05 el diseño de sistema de abastecimiento de agua tiene efecto con el costo de construcción para el “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL a un nivel de 95% de confiabilidad.

H1: Se determinó el costo de funcionamiento del equipamiento durante el ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019.

H0: No se determinó el costo de funcionamiento del equipamiento durante el ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019.

Tabla de contingencia Equipo de bombeo " ABASTECIMIENTO DE AGUA						
			ABASTECIMIENTO DE AGUA			Total
			Siempre	A veces	Nunca	
Equipo de bombeo	Siempre	Recuento	10	3	0	13
		Frecuencia esperada	7,2	4,1	1,7	13,0
		% del total	35,7%	8,6%	0,0%	44,3%
	A veces	Recuento	2	9	3	14
		Frecuencia esperada	2,7	6,4	4,9	14,0
		% del total	9,2%	22,6%	17,40%	49,2%
	Nunca	Recuento	0	2	1	3
		Frecuencia esperada	0,5	1,4	1,1	3,0
		% del total	0%	4,2%	2,3%	6,5%
Total	Recuento	12	14	4	30	
	Frecuencia esperada	10,4	11,9	7,7	30,0	
	% del total	44,9%	35,4%	19,7%	100,0%	

Gráfico 12 : Contingencia Equipo de bombeo “Abastecimiento de Agua”
Fuente : Elaboración fuente Propia

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	55,200 ^a	9	,000
Razón de verosimilitudes	58,279	9	,000
Asociación lineal por lineal	24,907	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 16 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,40.

Gráfico 13 : Pruebas de chi-cuadrado Equipo de bombeo

Fuente : Elaboración fuente Propia

INTERPRETACIÓN

Como el valor del sig. (valor crítico observado) $0,000 < 0,05$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, con lo que se concluye con un nivel de significancia de 0.05 el equipo de bombeo se relaciona considerablemente con el abastecimiento de agua para el “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL a un nivel de 95% de confiabilidad.

V. DISCUSIÓN

5.1 ANÁLISIS DE DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para la realización de la presente tesis se ha considerado un problema que existe y que necesita ser resuelto, al margen de que hubo muchos obstáculos para poder realizarlo, uno de estos es que el estudio hidráulico en la mayoría de los casos lo realizan los ingenieros sanitarios o ingenieros hidráulicos en el Perú, pero no sé, si será por desconocimiento o falta de información de parte de ellos, ya que los estudiantes de ingeniería civil llevan los mismos cursos hidráulicos durante todo el ciclo académico, por lo que estamos lo suficientemente preparados y capacitados para poder diseñar y discutir los temas relacionados a la hidráulica.

A partir de los resultados logrados podemos aceptar la hipótesis general ya que se estableció que el sistema de abastecimiento de agua presión constante es menos costoso del Centro de Gerencia de Servicios SEDAPAL en el distrito de Puente Piedra

Estos resultados guardan relación con el estudio realizado por el tesista Chambilla C. (2016), ya que el realizó un estudio con sistema de abastecimiento de agua hidroneumático, este evita hacer un tanque de almacenamiento en la parte superior de la edificación que encarece el costo de la construcción del proyecto, esto es acorde con lo que en este estudio se halló, ya que el sistema de abastecimiento de agua presión constante realizado en el presente estudio, no requiere un tanque de almacenamiento en la parte superior de la edificación por lo que el costo de la construcción baja.

Además, no guarda relación con el estudio realizado por García R. (2015), ya que el determina los costos de construcción y accesorios del sistema de bombeo y las líneas de conducción, pero mas no de operación y mantenimiento tal como concluye en su tesis, ya que no demuestra cómo hacer esos cálculos.

En lo que respecta a establecer la dotación que se requiere para abastecer el centro de gerencia, podemos aceptar la hipótesis específica, los resultados

guardan relación con las tesis, Machado A. (2018), Maylle Y. (2017), Pinedo C. (2017), Chambilla C. (2016), todos ellos recurrieron al reglamento nacional de edificaciones (RNE), para obtener datos que establecen cual es la dotación que requieren los habitantes por día, estos datos están normados por tipo de edificación, esto es a razón ya que los estudios de cada uno es particular comprenden viviendas en su mayoría, para nuestro caso es un centro comercial, pero que está dentro de la norma IS-010 del RNE y es acorde con lo que se halló en este estudio.

En lo que respecta a diseñar el sistema de abastecimiento de agua presión constante del centro de gerencia, podemos aceptar la hipótesis específica, los resultados guardan relación con el estudio del tesista Machado A. (2018), el elabora una metodología para el diseño de los principales elementos que contempla el sistema de abastecimiento de agua potable como hacer la realización del trazado de diseño en planos, para visualizar los diferentes componentes que intervienen en el proyecto, de la misma forma Chambilla C. (2016), el utiliza un programa Revit MEP para el diseño y dibujo del abastecimiento de agua, en su estudio realizado se puede visualizar todas las instalaciones en 3D, en el caso de mi estudio he realizado el diseño y dibujo de planos en el software autocad, en 2D e isométrico para poder conocer todos los componentes que se requieren en la instalación además que nos sirve para metrado de estos para luego presupuestarlos, por lo que es acorde con lo que se halló en este estudio

En lo que respecta al costo de funcionamiento del equipamiento durante el ciclo de vida, podemos aceptar la hipótesis específica, ya que el estudio que se ha realizado en esta tesis ha sido revisado por el Ingeniero sanitario Miguel Villano Ccopa con CIP N° 75498 y el Ingeniero mecánico electricista Víctor Tejada Valdivia con CIP N° 13743, especialistas que hacen mención de que los costos de funcionamiento del equipo se dan en porcentajes de deterioro de todos los componentes que existen, algunos tienen desgastes mensuales y anuales, que requieren ser cambiados o reparados, hasta cumplir el tiempo de vida del equipo por lo que es acorde con lo que se halló en este estudio.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó que el sistema de abastecimiento de agua Presión Constante es menos costoso para la construcción del Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el distrito de Puente Piedra, esto se da a razón de que se comparó con un sistema de abastecimiento cisterna, tanque elevado el cual tiene el mismo funcionamiento, dotar del servicio de agua al proyecto, aunque el monto solo varié un 1.038% con respecto al sistema de abastecimiento cisterna presión constante el ahorro es significativo para cualquier proyectista, es por ello que la persona que consulte esta tesis puede tomar los datos como referencia

Se estableció que la dotación que se requiere para abastecer el Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el distrito de Puente Piedra, con un volumen de 40 m³, pero este varía de acuerdo al tipo de edificación, no es lo mismo abastecer de agua a una vivienda, a un hospital, a una industria o a un centro comercial, todos tienen diferente tipo de demanda, esa demanda solo te la proporciona una norma que está establecida en un reglamento de edificaciones, documento emitido por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, es por ello que la persona que recurra a este documento solo podrá tener dotación de un centro comercial, de ser su estudio otro tipo de edificación consultar con las normas establecidas en el reglamento.

Se Diseñó el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra, como podemos apreciar en el presente estudio se diseñó planos de la red general de abastecimiento de agua, planos de las redes interiores de abastecimiento de agua, planos isométricos y detalles de cisterna, esto no quiere decir que este diseño es el único que se puede hacer, aquel que consulte este documento puede hacer otro tipo de diseño ya que son sistemas abiertos, es más podría proponer otra alternativa.

Se determinó el costo de funcionamiento del equipamiento durante su ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del Centro de Gerencia de Servicios de

SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra, este resultado es complejo de determinar ya que existen muchas variables que intervienen en el funcionamiento del equipo de un sistema de abastecimiento durante el ciclo de vida, nosotros nos hemos enfocado en los accesorios globales de la bomba, del motor eléctrico, del árbol hidráulico y del tablero eléctrico, de tal forma que en este estudio se ha realizado una fórmula para estimar esos costos, puede servir como guía o referencia para aquel que consulte este estudio.

Es necesario mencionar que siendo el abastecimiento de agua una especialidad que concierne a otros profesionales, como son ingenieros sanitarios, ingenieros hidráulicos e ingenieros de fluidos, la presente tesis ha sido difícil de elaborar, ya que hay muy pocos profesionales en estas carreras, son pocas las universidades que demandan a estos profesionales, que son aquellos que te pueden orientar a llevar la búsqueda de la verdad, por lo que se sugiere ahondar en estos temas a los futuros ingenieros civiles, porque es uno de los temas en el cual siempre estará inmiscuido en su vida profesional.

VII. RECOMENDACIONES

Los sistemas de abastecimiento de agua presión constante son menos costoso en la construcción siempre en cuando se reúnan muchas condiciones arquitectónicas, podemos citar los espacios para poder alojar los equipos de bombeo con sus respectivos tableros de energía, además de sus árboles hidráulicos, también un grupo generador de energía en caso falle la energía o haya problemas en el suministro del concesionario, en nuestro caso para el Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL. Reúne todas las condiciones establecidas, no siempre se van a dar para otras edificaciones por lo que se sugiere tener presente el tipo de edificación ya que tienen diferentes características y por ende diferentes demandas.

Las dotaciones no son iguales en todas las edificaciones, por lo que se requiere interpretar la norma para establecer cuánta agua demandará el proyecto, esto dependerá del tipo de edificación, los servicios que existirán la capacidad del concesionario de abastecer continuamente el servicio durante el día o habrá cortes en el proceso de abastecimiento.

Se puede diseñar de muchas maneras los trazados de redes de abastecimiento agua en una edificación, cada profesional o futuro profesional vera de forma diferente un diseño, de acuerdo a la complejidad de la arquitectura y a las necesidades que se requiere, por lo que es necesario practicar mucho hasta ganar experiencia y criterio de diseño.

El costo de funcionamiento del equipamiento durante su ciclo de vida va a depender del tipo de equipamiento de bombeo que has de elegir, en el mercado existen de muchos precios y por ende tiene diferentes tiempos de vida, elegir uno de estos dependerá de un estudio minucioso y sobre todo la garantía que te proporcione el proveedor de equipos, ya que ellos son los especialistas en el tema.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Andía W. (2019). *Manual de Costos y Presupuestos* (2da edición ed.). Lima: Ediciones Arte y Pluma.
- Andrade S. (2017). *Costos y Presupuestos* (3ra Edición ed.). Lima: Librería Andrade S.A.C.
- Arambulo R. (2018). DISEÑO DE SISTEMA HIDRONEUMÁTICO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA REDUCIR CONSUMO ELÉCTRICO EN EDIFICIO SAN GABRIEL TORRE 2. Chiclayo, Chiclayo, Perú. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/31823/Arambulo_NR.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Aroquipa H. (2014). *Costos y Presupuestos S10*. Puno: Corporación Menú E.I.R.L.
- Barreneche O. (2017). *Instalaciones Sanitarias Sostenible*. Buenos Aires: Nobuko.
- Beltrán A. (2014). *Costos y Presupuestos*. Mexico: Instituto Tecnológico de Tepic.
- Bombas H. (2018). *Benoit*. Obtenido de Benoit: <http://www.benoit.cl/Bombas2.htm>
- Borrero O. (2013). *Gerencia de Proyectos Inmobiliarios*. Bogotá: Bhandar Editores Ltda.
- Bresley S., & Brigham E. (2016). *Finanzas Corporativas* (4ta Edición ed.). Mexico: Cengage Learning Editores.
- CARRERA F. (2018). *ebay*. Obtenido de ebay: <https://www.ebay.es/itm/BOMBA-PRESION-SUPERFICIE-DOMESTICA-PRISMA-35-6N-3CV-ESPA-GRUPO-DE-PRESION-TRIFAS-/271171190185>
- Castillo V. & López M. (2016). PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE CRUZ ROJA VENEZOLANA SECCIONAL CARABOBO VALENCIA. Carabobo, Valencia, Venezuela. Obtenido de <http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/4916>
- Castillo L. (2014). *Instalaciones Sanitarias de Edificaciones*. Lima: Macro E.I.R.L.
- Chambilla C.(2016). ANÁLISIS, DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES SANITARIAS DE UN EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE 05 NIVELES Y 01 SEMISÓTANO, UTILIZANDO PLATAFORMA BIM. Jose Luis Bustamante y Rivero, Arequipa, Perú. Obtenido de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5765>

- Eyzaguirre C. (2014). *Costos y Presupuestos para Edificaciones*. Lima: Macro E.I.R.L.
- FINANZAS. (15 de 06 de 2019). *Enciclopedia Financiera*. Obtenido de Enciclopedia Financiera: <https://www.encyclopediainanciera.com/definicion-costos-variables.html>
- Floristan A. (2014). *Suministro, distribución y evacuación interior de agua sanitaria*. Mexico: Alfa y Omega Grupo editor S.A.
- Franco D. (2015). ALTERNATIVA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE. Machala, San Antonio de Machala, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/4983/1/TTUAIC_2015_IC_CD0039.pdf
- García R. (2016). DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO PARA LA ALDEA EL ROBLAR, Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS COLONIA NUEVA. Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3034/>
- Hernández R., & Mendoza C. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW HILL.
- HIDROSTAL. (2018). *Hidrostal*. Obtenido de Hidrostal: <http://www.hidrostal.com.pe/aplicaciones/L1-L3-R-Y.html>
- Ibáñez W. (2014). *Costos y Tiempos en Carreteras*. Lima: Macro E.I.R.L.
- INEI. (2018). FORMAS DE ACCESO AL AGUA Y SANEAMIENTO BASICO. Lima, Lima, Peru. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf
- Laporta R. (2018). *Costos y Gestión Empresarial*. Bogota: ECOE Ediciones.
- Lopez de Ponce A. (2014). *Instalaciones Eficientes de Suministro de Agua y Saneamiento en Edificios*. Bogota: IC Editorial ediciones de la U.
- Machado A. (2018). DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. Piura, Centro Poblado Morropon, Perú. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional de Piura: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Maquinarias E. (2019). *Ferreterias.com*. Obtenido de Ferreterias.com:
<http://www.todoferreterias.com/productos.php?categoria=52>
- Maylle Y. (2017). DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA. Localidad de Huacamayo, Junín, Peru. Obtenido de
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11892/Maylle_AY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nagua E. (2015). CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y DESAGUE DE UN EDIFICIO DE TRES PLANTAS. Machala, Machala de Oro, Ecuador. Obtenido de
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/5591/1/TTUAIC_2015_IC_CD0061.pdf
- Ñaupas H., Valdivia M. , Palacios J. & Romero H. (2018). *Metodología de la Investigación* (5ta edición ed.). Bogota: Ediciones de la U.
- OMS. (2015). *ORGANISMO MUNDIAL DE LA SALUD*. Obtenido de ORGANISMO MUNDIAL DE LA SALUD:
<https://www.who.int/mediacentre/news/releases/pr91/es/>
- OSCE. (2018). *portal.osce.gob.pe*. Obtenido de portal.osce.gob.pe:
https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/ppt_cap3_obras.pdf
- Pérez R. (2015). *Instalaciones Hidrosanitarias, de Gas de Aprovechamiento Aguas de Lluvia en Edificaciones*. Bogota: Ecoe ediciones.
- Pinedo C. (2017). EFICIENCIA TÉCNICA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. Namballe, San ignacio, Cajamarca. Obtenido de
http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1087/T016_46233930_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ponce J. (2019). DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE. Comunidad Garcia Moreno, San José en medio, Ecuador. Obtenido de
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1676/1/UNESUM-ECUADOR-ING.CIVIL-2019-08.pdf>
- Ramírez H. & Rojas R. (2018). REDISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CATARINA. Masaya, Managua, Nicaragua. Obtenido de
<http://repositorio.unan.edu.ni/8160/>
- Ramos J. (2014). *Costos y Presupuestos en Edificaciones* (2da Edición ed.). Lima: Macro E.I.R.L.

- RNE. (2018). REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. *Instalaciones Sanitarias IS.010*. Obtenido de <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/titulo03edificaciones.html>
- Saneamiento, M. (2018). Reglamento Nacional de Edificaciones. *Instalaciones Sanitarias Norma IS.010*, <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/titulo03edificaciones.html>.
- Soriano A. & Pancorbo F. (2014). *Suministro, Distribución y Evacuación Interior de Agua Sanitaria*. Mexico: Alfa y Omega Grupo editor .
- Suárez J. (2013). *Costo y Tiempo en edificaciones* (4ta edicion ed.). Mexico: Editorial Limusa S.A.
- T. Horngren, C., M. Datar, S., & V. Rajan, M. (2012). *Contabilidad de Costos un Enfoque Empresarial*. Mexico: Pearson Educacion S.A.
- Zans W. (2018). *Contabilidad de Costos I*. Lima: San Marcos.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACION

“Abastecimiento de agua y Costos de Construcción del Centro de Gerencia de Servicios SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cuál de los sistemas de abastecimiento de agua será el menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019?”	Determinar de que manera el sistema de abastecimiento de agua es menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019	Se determinó que el sistema de abastecimiento de agua Presión Constante es menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019	VI: ABASTECIMIENTO DE AGUA	Sistemas de Abastecimiento de Agua	Sistema directo Sistemas indirectos	Tipo de investigación Aplicada Nivel de investigación Explicativo Método de investigación Cuantitativo Diseño de investigación No experimental Población 8 ingenieros Muestra 8 ingenieros y el muestreo es No probabilística Instrumento Ficha Técnica
				Dotación	Dotación de agua para Locales Comerciales	
				Equipos de bombeo	Bombas Centrífugas Equipos Presión Constante.	
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	VD: COSTOS DE CONSTRUCCION	Costos de Producción	Costos directos	
¿Cuál será la dotación que se requiere para el abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019?”	Establecer la dotación que se requiere para abastecer el “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019	H1. Se estableció la dotación que se requiere para abastecer el “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019			Costos indirectos	
¿De qué manera se diseñará el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019?”	Determinar de que manera se Diseñara el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019	H2. Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua menos costoso para la construcción del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019		Costos de Administración	Costos fijos	
¿Cómo se determinará el costo de funcionamiento del equipamiento durante su ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019?”	Determinar el costo de funcionamiento del equipamiento durante su ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019	H3. Se determinó el costo de funcionamiento del equipamiento durante su ciclo de vida del sistema de abastecimiento de agua del “Centro de Gerencia de Servicios de SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima - 2019			Costos variables	

ANEXO 02

MATRIZ DE OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES

Abastecimiento de agua y Costos de Construcción del Centro de Gerencia de Servicios SEDAPAL en el Distrito de Puente Piedra Lima – 2019

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
I. ABASTECIMIENTO DE AGUA	I.1. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	I.1.1. Sistema directo	1 ¿Cree Ud. Que la presión de la red abastecerá de agua a los puntos de consumo?	Ordinal	ENCUESTA
			2 ¿Considera Ud. Que la presión que suministra el concesionario es adecuado?	Ordinal	
		I.1.2. Sistema indirecto	3 ¿Cree Ud. Que un sistema de abastecimiento de agua indirecto satisficará los puntos de consumo?	Ordinal	
			4 ¿Se podrá establecer la capacidad de almacenamiento de los sistemas de abastecimiento de agua indirecto?	Ordinal	
			5 ¿Considera usted necesario hacer un Tanque Elevado para almacenar agua y dotar a una edificación?	Ordinal	
			6 ¿Considera usted necesario hacer un sistema para almacenar agua y dotar a una edificación?	Ordinal	
	I.2. DOTACIÓN	I.2.1. Dotación de agua para Locales Comerciales	7 ¿Considera usted contar con estudio de dotación para edificar?	Ordinal	
			8 ¿Cree usted que la dotación de agua es la misma para cualquier edificación?	Ordinal	
			9 ¿Puede uno empíricamente dotar de agua a una edificación, si este no cuenta con planos?	Ordinal	
			10 ¿Considera usted necesario saber cuánta agua se requiere para hacer los cálculos hidráulicos?	Ordinal	
	I.3. EQUIPOS DE BOMBEO	I.3.1. Bombas Centrifugas	11 ¿Para saber qué tipo de bomba centrífuga se requiere es necesario saber la altura dinámica total?	Ordinal	
			12 ¿Considera usted conocer el caudal para determinar la bomba centrífuga?	Ordinal	
		I.3.2. Equipos Presión Constante	13 ¿Con un equipo a presión constante se garantizara el abastecimiento de agua con una presión adecuada?	Ordinal	
			14 ¿Considera usted necesario conocer las características del equipo de bombeo para garantizar su buen funcionamiento?	Ordinal	
II. COSTOS DE CONSTRUCCION	D.1.COSTOS DE PRODUCCION	D.1.1. Costos Directos	15 ¿Considera usted que los costos de los materiales, herramientas y equipos son necesarios para tener un costo estimado en el proyecto?	Ordinal	
			16 ¿Cree usted que el costo de la mano de obra de los trabajadores es el mismo en una obra?	Ordinal	
			17 ¿Considera usted saber que equipos y herramientas se usaran en la obra y cuáles son sus costos?	Ordinal	
			18 ¿Se podrá estimar los costos directos de un proyecto de abastecimiento de agua si no se tiene planos?	Ordinal	
		D.1.2. Costos Indirectos	19 ¿Considera usted que el costo indirecto influirá en el costo de la ejecución de una obra?	Ordinal	
			20 ¿Cree usted que el costo indirecto puede variar en el tiempo de la ejecución de la obra?	Ordinal	
	21 ¿Considera usted hacer un análisis de costos unitarios para conocer los costos indirectos en una obra?		Ordinal		
	D.2.COSTOS DE ADMINISTRACION	D.2.1. Costos Fijos	22 ¿Cree usted que los costos de los profesionales varían con la especialidad y experiencia?	Ordinal	
			23 ¿Cree usted que los costos de alquiler de las oficinas involucren un costo significativo en el proyecto?	Ordinal	
			24 ¿Considera usted necesario contar con un presupuesto administrativa para llevar a cabo un proyecto?	Ordinal	
			25 ¿Cree usted que el costo fijo varíe durante el tiempo de ejecución de una obra?	Ordinal	
		D.2.2. Costos Variables	26 ¿Considera usted que el costo variable influya en el presupuesto de una obra?	Ordinal	
			27 ¿Cree usted que los retrasos en la documentación hagan que el costo sea variable en un proyecto?	Ordinal	
			28 ¿Considera usted que los costos variables están relacionados a los insumos en el área administrativa?	Ordinal	
			29 ¿Considera que subcontratar partidas hace que el costo sea variable en una obra?	Ordinal	
			30 ¿Considera usted que con una buena área administrativa se reduzcan los costos en obra?	Ordinal	

ANEXO 03

FICHA TÉCNICA

ABASTECIMIENTO DE AGUA Y COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL “CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA LIMA – 2019

INDICACIONES

Establecer en cada casilla las cantidades obtenidas de acuerdo a los cálculos establecidos, luego también haciendo el metrado respectivo obtenidos de los planos y contrastándolos con las especificaciones técnicas de acuerdo a las normas vigentes lo costos incluirán la mano de obra materiales y equipos según las partidas correspondientes. Además, marcar con una (X) en la casilla correspondiente que tipo de sistema de abastecimiento es el que está eligiendo.

FICHA TECNICA								
1	Propietario							
2	Dotación		Lts/día					
3	Caudal		Lts/s					
4	Potencia		HP					
5	Presión		PSI					
6	Eficiencia de motor		%					
7	Altura Dinámica Total (HDT)		m					
8	SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA							
	Sistema directo							
	Sistema cisterna - Tanque elevado			Volumen Cisterna			m3	
				Volumen Tanque elevado			m3	
	Sistema cisterna - presión constante			Volumen Cisterna			m3	
9	LISTADOS DE ACCESORIOS CUARTO DE MAQUINAS Y SU PUESTA EN MARCHA							
	Ítem	Descripción	Cantidad	Diámetro (Ø)	Material	Marca	Precio	Sub Total (S/.)
	1	Tubería impulsión						
	3	Tubería succión						

4	Unión flexible											
5	Manómetro											
6	Presostato											
7	Válvula de alivio											
8	Válvula de limpieza											
9	Válvula de control impulsión											
10	Válvula de control de succión											
11	Válvula pie con canastilla											
12	Bomba											
13	Variador de frecuencia											
14	Motor											
15	Tablero eléctrico de control											
16	Tanque hidroneumático											
											COSTO TOTAL S/.	

NOTA: Los costos de los accesorios incluyen mano de obra, además el sub total es la suma de todos los precios de los accesorios

10 LISTADOS DE ACCESORIOS DE IMPULSION Y COSTO DE SU CONSTRUCCION													
Ítem	Diámetro (Ø) Precio S/.	Accesorios Cantidad	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"	Sub Total (S/.)
			1	Tubería									
3	Codos 90°												
4	Codos 45°												
5	Tees												
6	Uniones flexibles												
7	Válvula de control												
8	Salidas a equipos												
											COSTO TOTAL S/.		

NOTA: Los costos de los materiales incluyen la mano de obra, equipo y herramientas en un tiempo establecido

11	COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN PRODUCCION						
	Descripción	Tipo de costo	Material	Und.	Cantidad	Costo S/.	
CISTERNA	Costo directo	Concreto		m3			
		Fierro		kg			
		Encofrado y desencofrado		ml			
		Otros		Global			
	Costo indirecto	Residente		Und.			
		otros		Global			
	TANQUE ELVADO	Costo directo	Concreto		m3		
			Fierro		kg		
Encofrado y desencofrado				ml			
Otros				Global			
Costo indirecto		Residente		Und.			
		otros		Global			
COSTO TOTAL S/.							

NOTA: Los costos fijos serán por el tiempo que dure el proyecto

12	COSTOS FIJOS EN ADMINISTRACION				
	Tipo de costo	Material	Und.	Cantidad	Costo S/.
Costos fijos	Costos fijos	Luz	Global		
		Agua			
		Alquiler			
		Personal administrativo			
	Personal de seguridad		Und.		
	otros		Global		

COSTO TOTAL S/.	
-----------------	--

NOTA: Los costos Variables dependerán del tiempo de producción del producto

13	COSTOS VARIABLES EN PRODUCCION Y ADMINISTRACION						
Descripción	Tipo de costo	Material	Und.	Cant.	Tiempo	Costo S/.	
CISTERNA	Costo directo	Concreto	m3				
		Fierro	kg				
		Encofrado y desencofrado	ml				
		Otros	Global				
	Costo indirecto	Residente	Und.				
		otros	Global				
TANQUE ELVADO	Costo directo	Concreto	m3				
		Fierro	kg				
		Encofrado y desencofrado	ml				
		Otros	Global				
	Costo indirecto	Residente	Und.				
		otros	Global				
COSTO TOTAL S/.							

¡Muchas gracias!

ANEXO 04

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Escada Grilloella, Juan Andres

DNI: 41568334

Especialidad del validador: Temático

15 de set. del 20.19

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Validador

ANEXO 04

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Villano Occopa Miguel Lucas

DNI: 06155299

Especialidad del validador: Experto en Abastecimiento de Agua


17 de 09 del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


MIQUEL LUCAS VILLANO OCCOPA
INGENIERO SANITARIO
Reg. C.I.P. N° 7549

Firma del Validador

ANEXO 04

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Oralle Pablo Cristian

DNI: 40234321

Especialidad del validador: Metodólogo

15 de 09 del 2019

- ¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma

ANEXO 05
MATRIZ DE DATOS

Variable Independiente : ABASTECIMIENTO DE AGUA		TOTAL DE ENCUESTADOS								
Dimensión 1: Sistemas de Abastecimiento de Agua		Total	1	2	3	4	5	6	7	8
1	¿Cree usted que la presión de la red abastecerá de agua a los puntos de consumo?	8	2	2	1	2	2	2	1	2
2	¿Considera usted que la presión que suministra el concesionario es el adecuado?	8	1	2	2	2	2	2	1	2
3	¿Cree usted que un sistema de abastecimiento de agua indirecto satisficará los puntos de consumo?	8	1	2	1	1	1	1	2	2
4	¿Se podrá establecer la capacidad de almacenamiento de los sistemas de abastecimiento de agua indirecto?	8	2	1	1	1	1	1	1	1
5	¿Considera usted necesario hacer un tanque elevado para almacenar agua y dotar a una edificación?	8	2	1	2	1	2	2	3	2
6	¿Considera usted necesario hacer una cisterna para almacenar agua y dotar a una edificación?	8	1	1	2	1	1	2	1	1
Dimensión 2: Dotación										
7	¿Considera usted contar con estudio de dotación para edificar?	8	1	2	1	1	1	1	1	1
8	¿Cree usted que la dotación de agua es la misma para cualquier edificación?	8	3	3	2	3	3	2	2	2
9	¿Puede uno empíricamente dotar de agua a una edificación, si este no cuenta con planos?	8	3	2	3	3	3	3	3	3
10	¿Considera usted saber cuánta agua se requiere para hacer los cálculos hidráulicos?	8	1	1	1	1	1	1	1	1
Dimensión 3: Equipo de bombeo										
11	¿Para saber qué tipo de bomba centrífuga se requiere es necesario saber la altura dinámica total?	8	1	1	1	1	1	1	1	1
12	¿Considera usted conocer el caudal para determinar la bomba centrífuga?	8	2	1	1	1	1	1	1	1
13	¿Con un equipo a presión constante se garantizara el abastecimiento de agua con una presión adecuada?	8	1	2	1	1	1	1	2	2
14	¿Considera usted necesario conocer las características del equipo de bombeo para garantizar su buen funcionamiento?	8	1	2	1	1	1	1	1	1

ANEXO 05
MATRIZ DE DATOS

Variable Dependiente: COSTOS DE CONSTRUCCION		TOTAL DE ENCUESTADOS								
Dimensión 1: Costos de Producción		Total	1	2	3	4	5	6	7	8
15	¿Considera usted que los costos de los materiales, son necesarios para tener un costo estimado en el proyecto?	8	1	1	1	1	1	1	1	1
16	¿Cree usted que el costo de la mano de obra de los trabajadores es el mismo en una obra?	8	3	2	2	3	3	3	3	3
17	¿Considera usted determinar que equipos y herramientas se usaran en la obra y cuáles son sus costos?	8	1	1	1	1	1	1	1	1
18	¿Se podrá estimar los costos directos de un proyecto de abastecimiento de agua si no se tiene planos?	8	2	3	2	3	3	3	3	3
19	¿Considera usted que el costo indirecto influirá en el costo de la ejecución de una obra?	8	2	1	2	1	2	1	1	1
20	¿Cree usted que el costo indirecto puede variar en el tiempo de la ejecución de la obra?	8	1	1	1	2	2	1	1	2
21	¿Considera usted hacer un análisis de costos unitarios para conocer los costos indirectos en una obra?	8	1	1	1	2	1	1	1	1
Dimensión 2: Costos de Administración										
22	¿Cree usted que los costos de los profesionales varían con la especialidad y experiencia?	8	3	2	1	1	1	2	1	1
23	¿Cree usted que los costos de alquiler de las oficinas involucren un costo significativo en el proyecto?	8	1	1	1	3	1	2	2	3
24	¿Considera usted necesario contar con un presupuesto administrativa para llevar a cabo un proyecto?	8	2	2	1	1	1	1	1	1
25	¿Cree usted que el costo fijo varié durante el tiempo de ejecución de una obra?	8	2	2	2	1	2	3	3	3
26	¿Considera usted que el costo variable influya en el presupuesto de una obra?	8	1	1	1	1	1	1	1	1
27	¿Cree usted que los retrasos en la documentación hagan que el costo sea variable en un proyecto?	8	1	1	1	1	1	1	1	2
28	¿Considera usted que los costos variables están relacionados a los insumos en el área administrativa?	8	2	1	2	1	2	1	1	2
29	¿Considera que subcontratar partidas hace que el costo sea variable en una obra?	8	1	2	1	2	1	1	1	1
30	¿Considera usted que con una buena área administrativa se reduzcan los costos en obra?	8	1	2	1	1	1	1	1	1

ANEXO 06 AUTORIZACION



DISEÑO Y CONSULTORIA EN OBRAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
PLANTAS DE TRATAMIENTOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES
OBRAS HIDRAULICAS E INGENIERIA EN GENERAL

AUTORIZACION

Gerencia de Proyectos
Ing. José Gómez Pérez


Asunto: Solicito realizar mi trabajo de investigacion en el Area de Proyectos

Actualmente se encuentra laborando en nuestra empresa el Sr. RODOLFO VALENTINO CONCHUCOS ZARATE, identificado con DNI N° 20046160 su condicional actual es de BACHILLER en la especialidad de Ingeniería Civil procedente de la casa de estudios UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP, quien esta solicitando hacer un estudio de investigación cuyo tema es ABASTECIMIENTO DE AGUA Y COSTOS DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA, LIMA 2019.

Estando informado el AREA DE PROYECTOS, y contando con la autorización de la GERENCIA DE PROYECTOS, se AUTORIZA la realizacion del estudio de investigación, así mismo la empresa le brindará todas las facilidades en las áreas que corresponda para que lleve acabo su investigación.

Lima 02 de Marzo del 2019

Atentamente



Ing. José Wilfredo Gómez Pérez
Gerente de Proyectos

ANEXO 07 CONSTANCIA



DISEÑO Y CONSULTORIA EN OBRAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
PLANTAS DE TRATAMIENTOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES
OBRAS HIDRAULICAS E INGENIERIA EN GENERAL

CONSTANCIA

Gerencia de Proyectos
Ing. José Gómez Pérez

Asunto: Solicito Constancia del trabajo de investigación en el Area de Proyectos

Actualmente se encuentra laborando en nuestra empresa el Sr. RODOLFO VALENTINO CONCHUCOS ZARATE, identificado con DNI N° 20046160 su condicional actual es de BACHILLER en la especialidad de Ingeniería Civil procedente de la casa de estudios UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP, quien esta solicitando hacer un estudio de investigación cuyo tema es ABASTECIMIENTO DE AGUA Y COSTOS DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA, LIMA 2019.

Estando informado el AREA DE PROYECTOS, y contando con la autorización de la GERENCIA DE PROYECTOS, CONSTA de que viene realizando el estudio de investigación, así mismo la empresa le esta brindando todas las facilidades en las áreas que corresponda para que lleve acabo su investigación.

Lima 25 de Setiembre del 2019

Atentamente



Ing. José Wilfredo Gómez Pérez
Gerente de Proyectos

ANEXO 08: PROPUESTA DE VALOR

ESTUDIO 1: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA INDIRECTO PRESIÓN CONSTANTE

8.1 ESTUDIO TÉCNICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA INDIRECTO PRESIÓN CONSTANTE.

En este capítulo se presenta el expediente técnico del trabajo de investigación, donde se alcanza la memoria descriptiva, cálculo de la dotación, cálculo de las redes de distribución, los planos del diseño de abastecimiento de agua, los análisis de costos unitarios, los presupuestos y los resultados obtenidos en la comparación de los dos sistemas de abastecimiento de agua estudiado, tanto en costos de construcción como en costos de funcionamiento en su ciclo de vida de los equipos de bombeo, de tal forma que la persona que aborde este estudio pueda tener datos reales y pueda usarlos en su futura investigación.

8.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

8.2.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo el dotar de los servicios de abastecimiento de agua potable y desagüe del **CENTRO DE SERVICIOS PARA LA GERENCIA DE SERVICIOS**, ubicado a la altura del km 29.5 de la Carretera Panamericana Norte, Sector Tambo Inga Sub Lote 01 en el Distrito de Puente de Piedra, Provincia y Departamento de Lima

El proyecto en mención consta de una edificación dividida en módulos las cuales se detallarán en forma básica y se distribuyen de la siguiente manera:

MODULO I:

Primer piso: Módulos de servicio y mesa de partes para el público, con sus respectivas plataformas de atención, módulos de servicio para conciliación, centro de pagos, archivos de gestión, servicios higiénicos SS.HH., oficinas, depósitos, auditorio con su respectivo escenario, 2 escaleras de servicio con

sus respectivos ascensores más 2 escaleras de emergencia para ingreso a los pisos superiores.

Segundo piso: Hall de llegada de escaleras y ascensores, oficinas de conexiones domiciliarias, secretaria, jefatura, archivo, kitchen, oficinas de área de equipo comercial, oficinas de gestión recaudación cobranzas, oficinas de catastro e incorporación, oficinas de evaluación seguimiento y control y SS.HH.

Tercer Piso: Hall de llegada de escaleras y ascensores, sala de uso múltiple, Hall, SS.HH., oficinas, sala de reuniones, gerencia de transporte, área de equipo de administración y terrazas.

Cuarto Piso (Azotea): Hall de llegada de escaleras y ascensores, sala de telecomunicaciones, depósito, limpieza, cuarto de data y Azotea,

Quinto Piso (Techo): Planta techo de cuarto de máquinas y cabina de operación.

MODULO II:

Primer piso: Cuenta con un área de atención al cual se le denomina comedor, en este se encuentran las mesas de atención al público en general que se encuentre dentro de las instalaciones, además de una barra de atención, servicios higiénicos para el personal de atención, para los clientes, y personas discapacitadas, también una amplia cocina para la preparación de los alimentos y áreas de lavado.

MODULO III:

Primer piso: En esta área encontramos Oficina de atención al público, cuarto de tableros donde se encuentran los tableros eléctricos que dan la energía al proyecto, un cuarto donde se aloja el grupo electrógeno en caso halla falla de energía, también cuentan con sus respectivos servicios higiénicos para el personal que labora en esta área.

8.2.2 BASES DE DISEÑO:

El área del terreno es de 7,997.17 m², área libre en terreno es de 4,746.37 m², y un área construida de 3,250.80 m², el terreno es de forma irregular.

8.2.3 NORMATIVIDAD:

Para el desarrollo del Proyecto, se han utilizado los factores de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma IS.10 así mismo, por razones de presión en la red pública de agua potable, se ha considerado que el sistema de suministro y de distribución de agua a la edificación sea por el sistema indirecto es decir cisterna para el almacenamiento de agua, electrobombas a presión constante para la distribución óptima a los diferentes servicios del proyecto.

8.2.4 CALCULO DE DOTACIONES:

Para el cálculo de las dotaciones se hace uso del RNE Las Normas Sanitarias IS.10, inciso 2 Agua fría, 2.2 dotaciones este se ha desglosado por área de servicio y la cantidad de equipos que hay en cada banco por modulo, ya que el presente proyecto esta sectorizado por 3 módulos que se pasa a detallar a continuación

Cálculo de dotación MODULO I

Tabla N°5 : Calculo de dotación MODULO I
Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Descripción	Área (m ²)	Cant. personas	dotación l/día	Parcial L/día	Sub Total L/d
MODULO I	4	Cabina de operaciones	5.42		6	32.52	
		Área de comunicaciones	63.4		6	380.40	
		Azotea	357.95		6	2147.70	
		Deposito	11.98		0.5	5.99	
		Cto. de data	8.45		0.5	4.23	
							2538.32
	3	Oficinas	250		6	1500	
		Área de usos múltiples	83.5		6	501	
		Área Hall	105.1		6	630.6	
		Jardín y terraza	1016		2	2032	
		Archivo	8.4		0.5	4.2	
		Cto. de data	8.45		0.5	4.225	

								4672.03
		Oficinas	766.73			6	4600.4	
		Área de usos múltiples	83.5			6	501	
	2	Sala de reuniones		80		3	240	
		Pasadizos y Hall	75.1			6	450.6	
		Archivo	6.75			0.5	3.375	
		Cto. de data	8.45			0.5	4.225	
								5799.58
		Personal de Atención	206.45			6	1238.7	
		Analistas	96.08			6	576.48	
		Oficinas	39.1			6	234.6	
		Caja y módulos	38.9			6	233.4	
		Depósitos archivos	130.93			0.5	65.465	
		Cto. de data	8.45			0.5	4.225	
	1	Área de espera y atención		450		6	2700	
		Módulo de servicio	15.49			6	92.94	
		Pasadizos	59.93			6	359.58	
		Escenario	49.96			30	1498.8	
		Auditorio		350		5	1750	
		Cabina	9.95			6	59.7	
		Lobby	69.36			6	416.16	
		Publico	69.36			6	416.16	
								9646.21
								TOTAL MODULO I 22656.13

Cálculo de dotación MODULO II

Tabla N°6 : Calculo de dotación MODULO II

Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Descripción	Área (m2)	Cantidad personas	dotación l/día	Parcial L/día	Sub Total L/d
MODULO II	1	Area de atención	29.9		6	179.4	
		Comedor	250		40	10000	
		Despensa	7.52		6	45.12	
TOTAL MODULO II							10224.520

Cálculo de dotación MODULO III

Tabla N°7 : Calculo de dotación MODULO III

Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Descripción	Área (m2)	Cantidad personas	dotación l/día	Parcial L/día	Sub Total L/d
MODULO III	1	Área de electricidad	119.95		6	719.70	
		Oficina	18.05		6	108.3	
TOTAL MODULO III							828.00
							828.00

8.2.5 Resumen de dotaciones:

Tabla N°8 : Resume de dotación total

Fuente : Elaboración fuente Propia

RESUMEN DE DOTACIÓN TOTAL			
Descripción	Área (m2)	dotación l/día	Parcial L/día
MODULO I		22656.13	22656.13
MODULO II		10224.52	10224.52
MODULO III		828.00	828.00
Estacionamiento	370	2.00	740.00
Área circulación	400.00	0.50	200.00
Área de seguridad	14	6.00	84.00
Cuarto data	16.19	6.00	97.14
Reserva			5100.00
	TOTAL DOTACION DIARIA		39929.79

Para el caso de la cisterna se está contemplando la totalidad del almacenamiento con un volumen de **40 m³** para el consumo doméstico el cual satisficiera el abastecimiento de agua a la edificación estos datos están en base al RNE instalaciones sanitarias IS-010

8.2.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO:

Para el sistema de agua de consumo doméstico se está previendo lo siguiente:

01 Cisterna de agua potable para consumo doméstico que se ubica en un área libre al lado izquierdo entrando por el ingreso principal, este será de concreto armado, y cuenta con equipo de bombeo que se encargara de dotar de agua a los diferentes equipos sanitarios a presión constante, este contempla sistema de rebose, tapa de inspección para revisión y mantenimiento, la capacidad de almacenamiento de este será de 40 m³ que garantizara el abastecimiento de agua al proyecto de acuerdo al RNE.

03 Electrobombas para impulsión de agua potable de Potencia 3 HP c/u, a presión constante y velocidad variable, estos trabajaran de acuerdo a la demanda que el proyecto requiera, quiere decir que si en un momento dado

solo trabaja un módulo y su demanda requiera el funcionamiento de una sola bomba este trabajara, en caso de que la demanda se incremente y sea necesario arrancara otra bomba para satisfacer la demanda, y si todo el sistema está en funcionamiento entonces trabajaran las tres bombas simultáneamente satisfaciendo la demanda del proyecto.

8.3 MEMORIA DE CALCULO

8.3.1 Calculo del medidor y diámetro de tubería de llenado

- Presión de la red pública = 15.00 libras/pulg².
- Presión mínima de agua a la salida de la cisterna = 2.00 m.
- Desnivel entre la red pública y el punto de entrega a cisterna = 1.00 m.
- Longitud de la línea de servicio = 12.00 m.
- La cisterna debe llenarse en un período de 6 horas.
- Volumen de cisterna consumo doméstico (ACD) = 40 m³
- Volumen total de almacenamiento 40 m³

8.3.2 Cálculo del gasto de entrada.

$$Q = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} = \frac{164760 \text{ litros}}{21600 \text{ seg.}} = 7.62 \text{ L/s} = 120.79 \text{ gpm.}$$

8.3.3 Cálculo de la carga disponible.

$$H = 15.00 - (2.00 \times 1.42 + 1.00 \times 1.42)$$

$$H = 10.74 \text{ lbs/pulg}^2. = 10.74 \text{ psi}$$

O también en metros de columna de agua:

$$H = 10.50 - (2.00 + 1.00) = 7.50 \text{ m.c.a.}$$

8.3.4 Selección del medidor.

Siendo la máxima pérdida de carga del medidor el 50% de la carga disponible, se tiene:

$$H_F = 0.50 \times 7.50 = 3.75 \text{ m.c.a.}$$

$$H_F = 0.50 \times 10.74 = 5.37 \text{ psi}$$

Utilizando el ábaco de pérdida de presión de un medidor tipo chorro múltiple, con un gasto de 5.37 psi y un diámetro de Ø1", encontramos una pérdida de carga de 1.2 psi. Es menos a la máxima que acepta el medidor que es de 5.37 psi

Por lo tanto:

DIÁMETRO DEL MEDIDOR: Ø1".

8.3.5 Selección del diámetro de tubería de entrada a la cisterna según Hazen - Williams

Como el medidor de Ø1" ocasiona un gasto de 5.37 psi

La nueva carga será de

$$H = 10.74 \text{ psi} - 1.2 \text{ psi}$$

$$H = 9.54 \text{ psi} = 6.71 \text{ m}$$

La Nueva Carga Disponible:

$$H' = 0.5 \times 9.54 \text{ psi} = 4.77 \text{ psi} = 3.36 \text{ m}$$

Selección del Diámetro de Tubería de alimentación a Cisterna:

Para un:

$$L = 4.00 \text{ m.} \quad hf = \frac{1741 * L(m) * Q^{1.85}}{(D^{4.87} * C^{1.85})}$$

$$Q = 6.43 \text{ L/s}$$

$$D = 1.5''$$

$$C = 150$$

$$\text{Tenemos un } hf = 2.85 \text{ m.} = 4.05 \text{ psi}$$

$$\text{Como: } H' > hf = 4.77 \text{ psi} > 4.05 \text{ psi}$$

Por tanto, se ha determinado que para el proyecto se instale un **medidor de Ø1"** y un alimentador hasta el llenado del **CISTERNA DE Ø1 1/2"**.

8.3.6 Calculo de La demanda máxima simultanea

El cálculo de la máxima demanda simultanea se da cuando en momentos determinados los equipos sanitarios de consumo son usados por los habitantes del proyecto, estos automáticamente mediante sensores de presión en los equipos de bombeo son atendidos, estos consumos están dados en Unidades Hunter, estos son datos que están comprendidos dentro del reglamento nacional de edificaciones (RNE) norma IS-010 - Anexo 2, ya que es un establecimiento público y esta desglosado por módulos.

Cálculo de la máxima demanda simultanea MODULO I

Tabla N°9 : Cálculo de la máxima demanda simultánea MODULO I
Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Área	Descripción	Equipos	Cant.	U.H.	Parcial U.H.	Sub Total U.H.		
MODULO I	3	Área de Administración	S.H. Oficina	Inodoro tanque	1	5	5	14		
				lavatorio	1	2	2			
		Transportes y servicios	S.H. Oficina	Inodoro tanque	1	5	5			
				lavatorio	1	2	2			
		2	Hall	SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	3	8		24	75
					lavatorios	3	2		6	
	SS.HH. Varones			Inodoro fluxómetro	3	8	24			
				lavatorios	3	2	6			
	Conexiones domiciliarias		SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	3	8	24			
				lavatorios	3	2	6			
			SS.HH. Varones	Inodoro fluxómetro	3	8	24			
				lavatorios	3	2	6			
	Responsables Cuadrilla	kitchen	Urinarios	3	5	15				
		kitchen	Lavadero	1	3	3				
	kitchen	Lavadero	1	3	3					

		Inodoro simples	2	5	10
Jefatura	SS.HH.	Lavatorios	2	2	4
		Duchas	2	4	8
	SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	3	8	24
Equipos comercial		lavatorios	3	2	6
	SS.HH. Varones	Inodoro fluxómetro	3	8	24
		lavatorios	3	2	6
Evaluación y control		Urinarios	3	5	15
	kitchen	Lavadero	1	3	3
	SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	2	8	16
Sala de conciliación		lavatorios	2	2	4
	SS.HH. Varones	Inodoro fluxómetro	2	8	16
		lavatorios	2	2	4
		Urinarios	2	5	10
	Vestidores	Inodoro Tanque	4	5	20
		lavatorios	4	2	8
Pasillo Vestidores	SS.HH. Discapacitado	Inodoro fluxómetro	1	8	8
		lavatorios	1	2	2
		Urinarios	1	5	5
	Kitchen	Lavadero	1	3	3
Escenario	Kitchen	Lavadero	1	3	3
	SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	2	8	16
		lavatorios	2	2	4
		Inodoro fluxómetro	2	8	16
Lobby de auditorio	SS.HH. Varones	lavatorios	2	2	4
		Urinarios	2	5	10
		Inodoro fluxómetro	1	8	8
	SS.HH. Discapacitado	lavatorios	1	2	2
		Urinarios	1	5	5
Ventas de conexión	Kitchen	Lavadero	1	3	3
	SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	3	8	24
		lavatorios	3	2	6
Analistas	SS.HH. Varones	Inodoro fluxómetro	3	8	24
		lavatorios	3	2	6
		Urinarios	3	5	15
	SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	2	8	16
Módulo de Servicio		lavatorios	2	2	4
	SS.HH. Varones	Inodoro fluxómetro	2	8	16

181

1

lavatorios	2	2	4
Urinaros	2	5	10

292

TOTAL MODULO I 562.00

Cálculo de la máxima demanda simultanea MODULO II

Tabla N°10 : Cálculo de la máxima demanda simultánea MODULO II

Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Área	Descripción	Equipos	Ca nt.	U.H.	Parcia l U.H.	Sub Total U.H.
MODULO II	1	Cocina	SS.HH. Varones y Mujeres	Inodoro tanque	2	5	10	
				lavatorio	2	2	4	
				Ducha	2	4	8	
			Lavado	Lavaderos	4	3	12	
				Inodoro	2	8	16	
				Fluxómetro	2	2	4	
		Comedor	SS.HH. Varones	Urinario	2	5	10	
				Inodoro	2	8	16	
				Fluxómetro	2	2	4	
				lavatorio	2	2	4	
			SS.HH. Discapacitad os	Inodoro	1	8	8	
				Fluxómetro	1	2	2	
				lavatorio	1	5	5	
				Urinario	1	5	5	
							99	
TOTAL MODULO IV							99.00	

Cálculo de la máxima demanda simultanea MODULO III

Tabla N°11 : Cálculo de la máxima demanda simultánea MODULO III

Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Área	Descripción	Equipos	Cant.	U.H.	Parcial U.H.	Sub Total U.H.	
MODULO III	1	Oficina vestidores	SS.HH.	Inodoro tanque	1	3	3		
				lavatorio	1	1	1		
				Urinario	1	3	3		
			Casa de fuerza	Ducha	1	3	3		
				Inodoro tanque	1	3	3		
				SS.HH. Varones	lavatorio	1	1		1
		SS.HH. Mujeres	Ducha	1	3	3			
			Urinario	1	3	3			
			Inodoro tanque	1	3	3			
			lavatorio	1	1	1			
		Ducha	1	3	3				
									27

8.3.7 Cuadro resumen de la máxima demanda simultánea

Tabla N°12 : Resumen de la máxima demanda simultánea
Fuente : *Elaboración fuente Propia*

CUADRO RESUMEN GENERAL	
Descripción	U.H.
MODULO I	562
MODULO II	99
MODULO III	27
TOTAL U.H.	688

Según el RNE IS-010 el cuadro del anexo 3 para 688 UH el gasto es 6,25 Lts/s.

8.3.8 Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable

El cálculo al equipo más desfavorable es aquel que se encuentra más alejado y más alto en cuanto a altura dinámica total se refiere del equipo de bombeo, ya que este punto debe ser el atendido, pero para esto previamente se suman los caudales de las demás tuberías ramificadas, las pérdidas de cargas por tuberías y por accesorios.

Los puntos de consumos que deben ser atendidos en un instante deben pasar por toda la red hasta llegar al punto más desfavorable tal como lo reflejan los isométricos de los planos de estudio.

Para esto hemos dividido por modulo el punto de abastecimiento más desfavorable que debe ser atendido.

Para los siguientes cálculos hemos usado las fórmulas de Hazen-Williams

$$Q = 0.278 \times C \times D^{2.63} \times (H_f/L)^{0.54}$$

Donde:

Q = flujo de agua por la tubería en metros cúbicos por segundo

C = 140 - factor que depende de la rugosidad de la superficie interior

D = diámetro de tubería, en metros

S = (Hf/L) = pendiente hidráulica o pérdida de carga en metros por metros de tubería

k= 0.28 x C x D^{2.63} constante de resistencia al flujo para facilitar el cálculo en la hoja Excel

Despejando Hf tenemos:

$$Hf=L \times \left(\frac{Q}{1000 \times 0.28 \times C \times D^{2.63}} \right)^{1.851}$$

La longitud L = 100m, que es la perdida por cada 100 m

Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable MODULO I

Tabla N°13 : Cálculo de pérdida de carga al punto más desfavorable MODULO I

Fuente : Elaboración fuente Propia

PERDIDA DE CARGA DE CISTERNA HASTA EL PUNTO MAS DESFAVORABLE (Inodoro baño B29) MODULO I

Q (L/S)	Ø (m)	k	Hf (m/m)	v (m/s)	Cabeza	Kv (m)	L. Equiv. (m)	Long (m)	L. Total (m)	Hf- Parcial (m)	Hf- Tramo (m)	Tramo	Accesorios	Presión (m)
6.25	0.073	0.040	3.20	1.49	0.1137	11.16	1.268	6.50	7.768	0.252	0.252	1-2	Tub.1VP,1V,1Ch+1Tee,1Cd	31.191
5.77	0.073	0.040	2.76	1.38	0.0969	1.08	0.105	5.82	5.925	0.166	0.166	2-3	Tub.1Tee	30.938
5.36	0.073	0.040	2.40	1.28	0.0836	1.08	0.090	12.33	12.420	0.303	0.303	3-4	Tub.1Tee	30.772
4.11	0.06	0.024	3.82	1.45	0.1077	1.71	0.184	6.75	6.934	0.269	0.269	4-5	Tub.1Tee+1C	30.469
3.51	0.06	0.024	2.85	1.24	0.0785	1.08	0.085	7.55	7.635	0.221	0.221	5-6	Tub.1Tee	30.200
2.55	0.06	0.024	1.58	0.90	0.0415	1.14	0.047	22.35	22.397	0.360	0.360	6-7	Tub.+1Tee	29.978
2.35	0.048	0.013	4.02	1.30	0.0860	1.89	0.162	5.90	6.062	0.248	0.248	7-8	Tub.1Tee+1C	29.619
1.97	0.048	0.013	2.90	1.09	0.0604	1.26	0.076	12.70	12.776	0.377	0.377	8-9	Tub.1Tee	29.371
1.90	0.048	0.013	2.71	1.05	0.0562	1.26	0.071	22.65	22.721	0.627	0.627	9-10	Tub.1Tee	28.993
1.74	0.048	0.013	2.31	0.60	0.0183	1.26	0.023	10.00	10.023	0.235	0.235	10-11	Tub.1Tee	28.366
1.61	0.042	0.009	3.83	0.60	0.0183	1.26	0.023	7.50	7.523	0.293	0.293	11-12	Tub.1Tee	28.131
1.55	0.042	0.009	3.57	0.60	0.0183	15.42	0.283	22.65	22.933	0.832	0.832	12-13	Tub.2Tee+8C+1V	27.838
1.42	0.042	0.009	3.03	0.60	0.0183	1.32	0.024	1.45	1.474	0.045	0.045	13-14	Tub.1Tee	27.006
1.22	0.042	0.009	2.29	0.60	0.0183	1.32	0.024	0.95	0.974	0.023	0.023	14-15	Tub.1Tee	26.961
1.00	0.042	0.009	1.58	0.60	0.0183	12.25	0.225	1.95	2.175	0.035	0.035	15-16	Tub. 2C	26.938
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA AL EQUIPO MAS DESFAVORABLE baño B29 (metros)											4.288			
ALTURA VERTICA A NIVEL DE SALIDA MAS DESFAV. DESDE EJE BOMBA DE IMPULSION (metros)											10.85			
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO (metros)											3.00			
PRESION MINIMA REQUERIDA A LA SALIDA SEGÚN NORMA IS.010, 2.3, d) (metros)											8.00			
ALTURA DE PISO A INODORO (metros)											0.80			
ALTURA DINAMICA TOTAL (HDT)											31.191			
SE ASUME UNA ALTURA DINAMICA TOTAL (m)											31.19			
CALCULO DE MOTOR EN														
HP											4.33	HP		
MOTOR X 1,5											6.50	HP		

Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable MODULO II

Tabla N°14 : Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable MODULO II
Fuente : Elaboración fuente Propia

PERDIDA DE CARGA DE CISTERNA HASTA EL PUNTO MAS DESFAVORABLE (lavadero baño B19) MODULO II														
Q (L/S)	Ø (m)	k	Hf (m/m)	v (m/s)	Cabeza	Kv (m)	L. Equiv. (m)	Long (m)	L. Total (m)	Hf- Parcial (m)	Hf- Tramo (m)	Tramo	Accesorios	Presión (m)
6.25	0.0885	0.067	1.25	1.02	0.0526	11.16	0.587	6.500	7.087	0.090	0.090	1-2	Tub.1VP,1V,1Ch+1Tee,1C	24.116
5.77	0.0885	0.067	1.08	0.94	0.0448	1.08	0.048	5.820	5.868	0.064	0.064	2-B1	Tub.1Tee	24.026
5.36	0.0885	0.067	0.94	0.87	0.0387	1.08	0.042	7.220	7.262	0.069	0.069	B1-B2	Tub.1Tee	23.961
3.65	0.06	0.024	3.07	1.29	0.0849	1.14	0.097	53.410	53.507	1.668	1.668	B2-B3	Tub.1Tee	23.892
3.64	0.06	0.024	3.05	1.29	0.0845	1.14	0.096	6.900	6.996	0.217	0.217	B3-B4	Tub.1Tee	22.224
3.60	0.06	0.024	2.99	1.27	0.0826	1.14	0.094	15.050	15.144	0.460	0.460	B4-B5	Tub. +1Tee	22.007
3.53	0.06	0.024	2.88	1.25	0.0794	1.71	0.136	2.530	2.666	0.078	0.078	B5-B6	Tub. +1Tee+1Cd	21.546
3.48	0.06	0.024	2.81	1.23	0.0772	1.14	0.088	0.900	0.988	0.028	0.028	B7-B8	Tub. 1Tee	21.468
2.83	0.06	0.024	1.92	1.00	0.0511	1.14	0.058	5.150	5.208	0.101	0.101	B9-B10	Tub. 1Tee	21.440
2.56	0.06	0.024	1.59	0.91	0.0418	1.71	0.071	12.950	13.021	0.211	0.211	B10- B11	Tub. 1Tee+1Cd	21.338
2.28	0.048	0.013	3.80	1.26	0.0809	1.26	0.102	1.600	1.702	0.066	0.066	B12- B13	Tub. 1Tee	21.128
0.54	0.033	0.005	1.64	0.63	0.0203	1.38	0.028	51.350	51.378	0.857	0.857	B13	Tub.+1Tee	21.062
0.12	0.021	0.002	0.91	0.60	0.0183	11.63	0.213	4.550	4.763	0.044	0.044	B4-C4	Tub.3Cd+1Val	20.205
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA AL EQUIPO MAS DESFAVORABLE Inodoro (Niv -1,10) (metros)											3.955			
ALTURA VERTICA A NIVEL DE SALIDA MAS DESFAV. DESDE EJE BOMBA DE IMPULSION (metros)											1.75			
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO (metros)											10.00			
PRESION MINIMA REQUERIDA A LA SALIDA SEGÚN NORMA IS.010, 2.3, d) (metros)											2.00			
ALTURA DE PISO A INODORO (metros)											0.50			
FACTOR DE SEGURIDAD (metros)											2.00			
ALTURA DINAMICA TOTAL (HDT)											24.116			
SE ASUME UNA ALTURA DINAMICA TOTAL (m)											24.12			

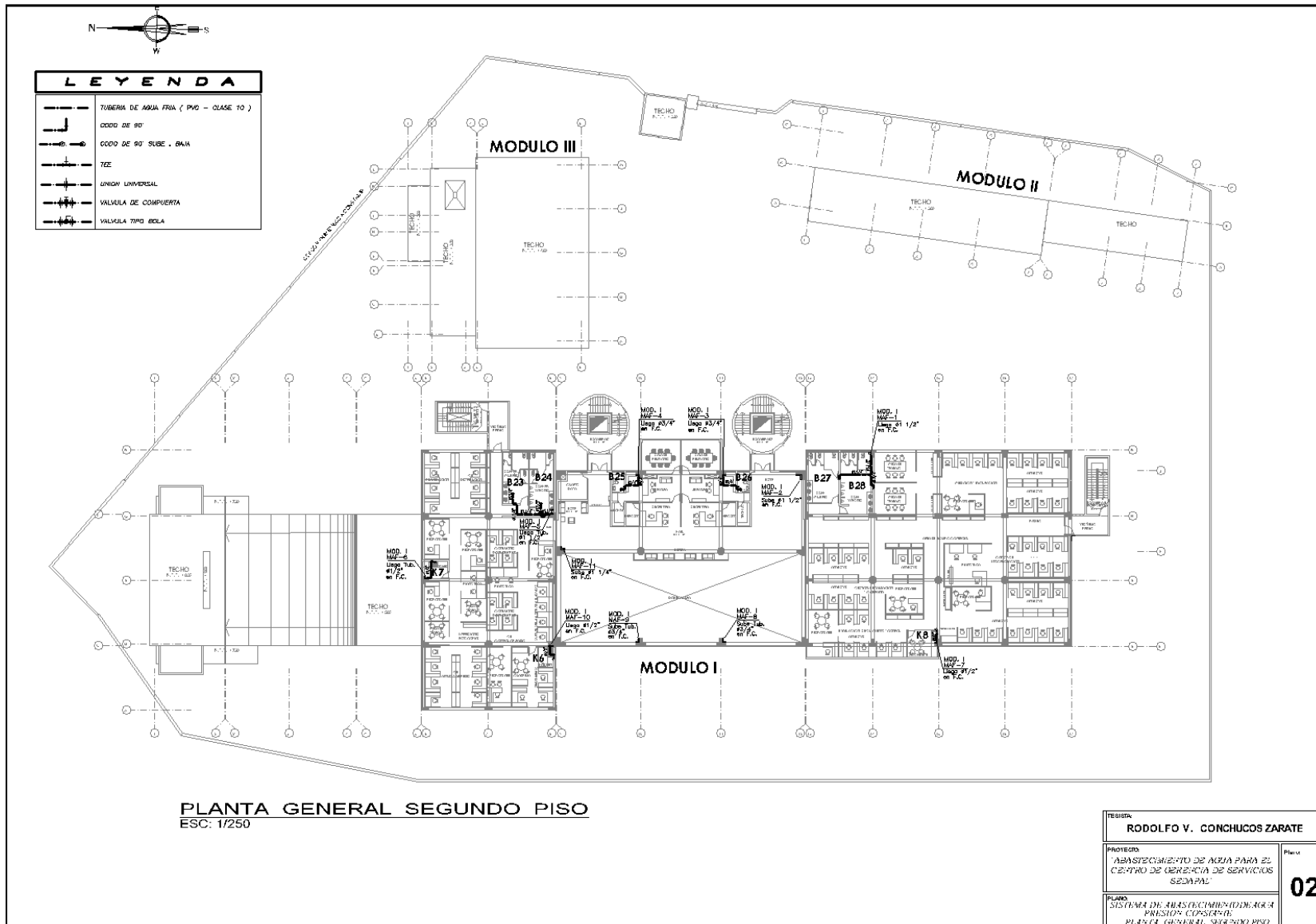
Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable MODULO III

Tabla N°15 : Cálculo pérdida de carga al punto más desfavorable MODULO III

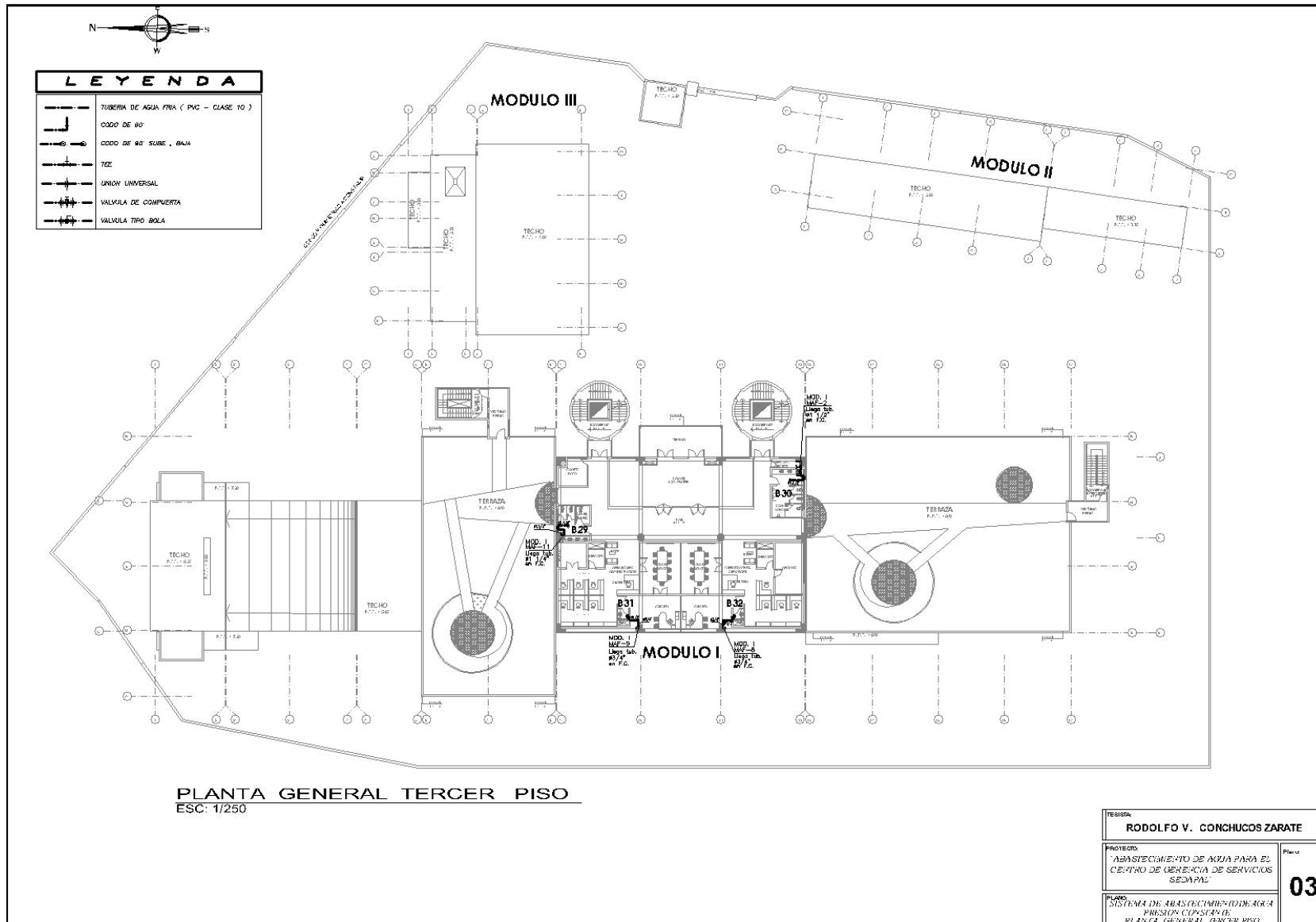
Fuente : Elaboración fuente Propia

PERDIDA DE CARGA DE CISTERNA HASTA EL PUNTO MAS DESFAVORABLE (Ducha) - MODULO III														
Q (L/S)	Ø (m)	k	Hf (m/m)	v (m/s)	Kv (m)	L. Equiv. (m)	Long (m)	L. Total (m)	Hf- Parcial (m)	Hf- Tramo (m)	Tramo	Accesorios	Presión (m)	
6.25	0.0885	0.067	1.25	1.02	0.0526	11.16	0.587	6.500	7.087	0.090	0.090	1-2	Tub.1VP,1V,1Ch+1Tee,1Cd	22.512
5.77	0.0885	0.067	1.08	0.94	0.0448	1.08	0.048	5.820	5.868	0.064	0.064	2-3	Tub.1Tee	22.422
0.90	0.033	0.005	4.22	1.05	0.0564	1.38	0.078	7.200	7.278	0.312	0.312	3-C1	Tub.1Tee	22.358
0.66	0.0265	0.003	6.91	1.20	0.0730	1.50	0.109	3.950	4.059	0.286	0.286	C1-C2	Tub.1Tee	22.046
0.42	0.0265	0.003	2.99	0.76	0.0296	12.25	0.362	3.850	4.212	0.128	0.128	C-2-C3	Tub.5Cd +1Val.	21.760
0.16	0.021	0.002	1.56	0.60	0.0183	4.05	0.074	3.100	3.174	0.050	0.050	C3-C4	Tub.1Tee	21.631
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA AL EQUIPO MAS DESFAVORABLE Ducha (Niv +2,00) (metros)										0.931				
ALTURA VERTICA A NIVEL DE SALIDA MAS DESFAV. DESDE EJE BOMBA DE IMPULSION (metros)										4.70				
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO (metros)										10.00				
PRESION MINIMA REQUERIDA A LA SALIDA SEGÚN NORMA IS.010, 2.3, d) (metros)										2.00				
ALTURA DEL PISO A LA DUCHA (metros)										2.00				
FACTOR DE SEGURIDAD (metros)										2.00				
ALTURA DINAMICA TOTAL (HDT)										22.512				
SE ASUME UNA ALTURA DINAMICA TOTAL (m)										22.51				
CALCULO DE BOMBAS EN HP			3.13		HP									
BOMBAS X 1,33			4.16		HP									

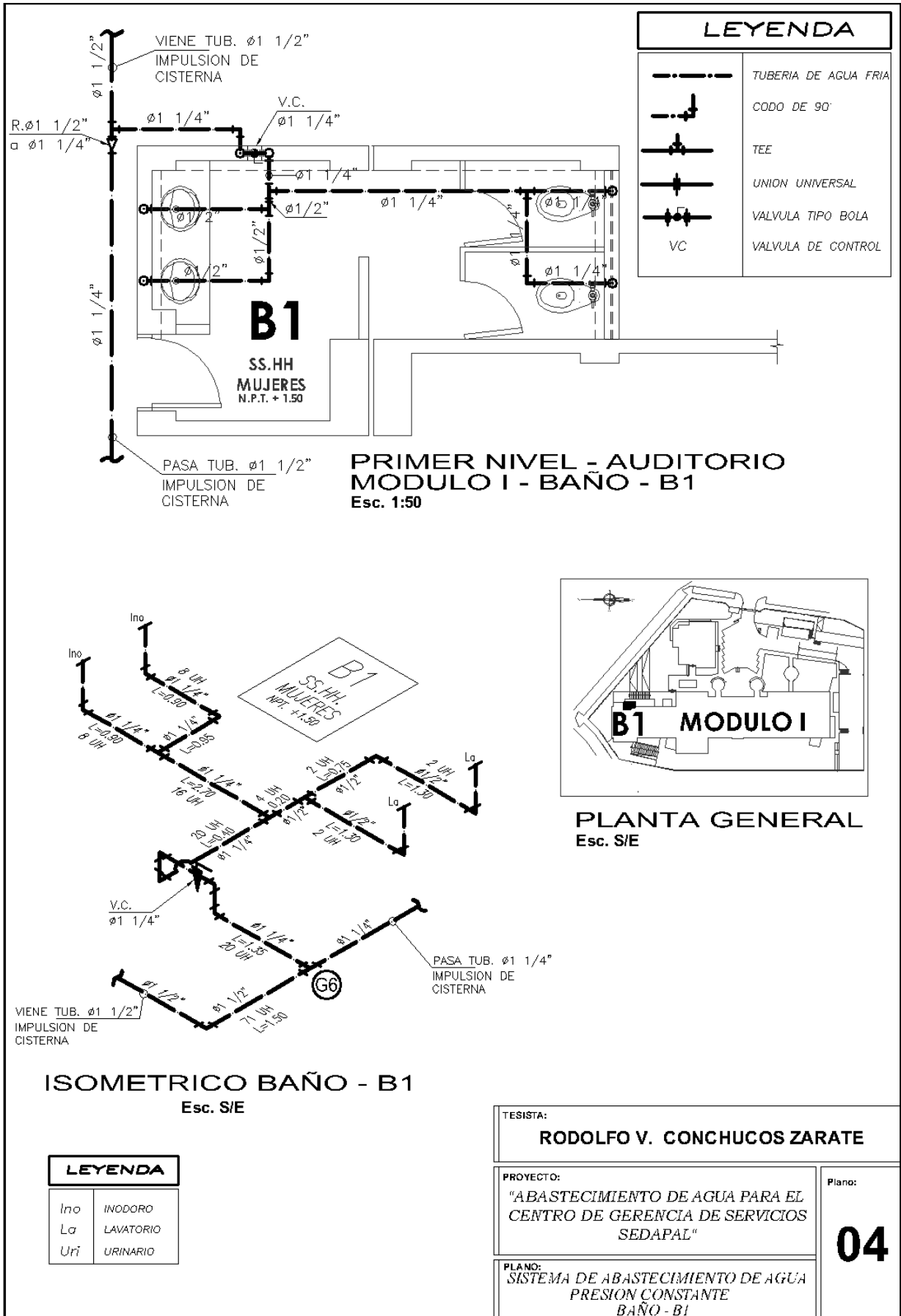
8.4.2 Plano Segundo Piso Planta General



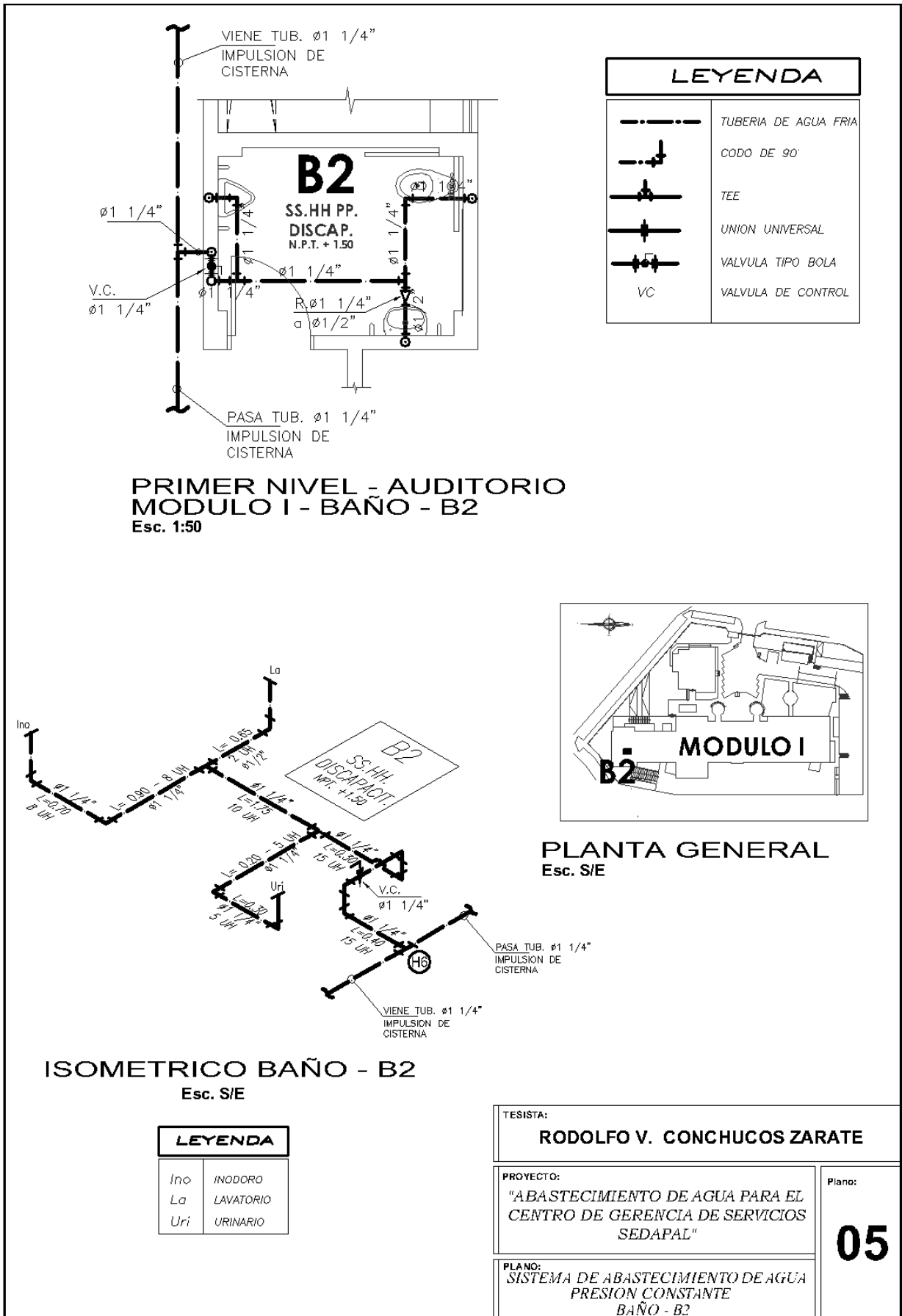
8.4.3 Plano Tercer Piso Planta General



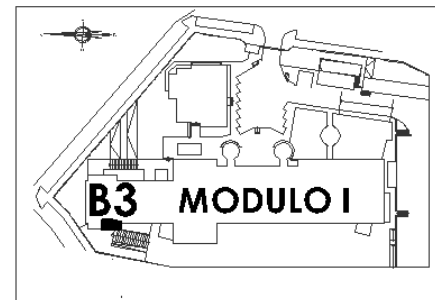
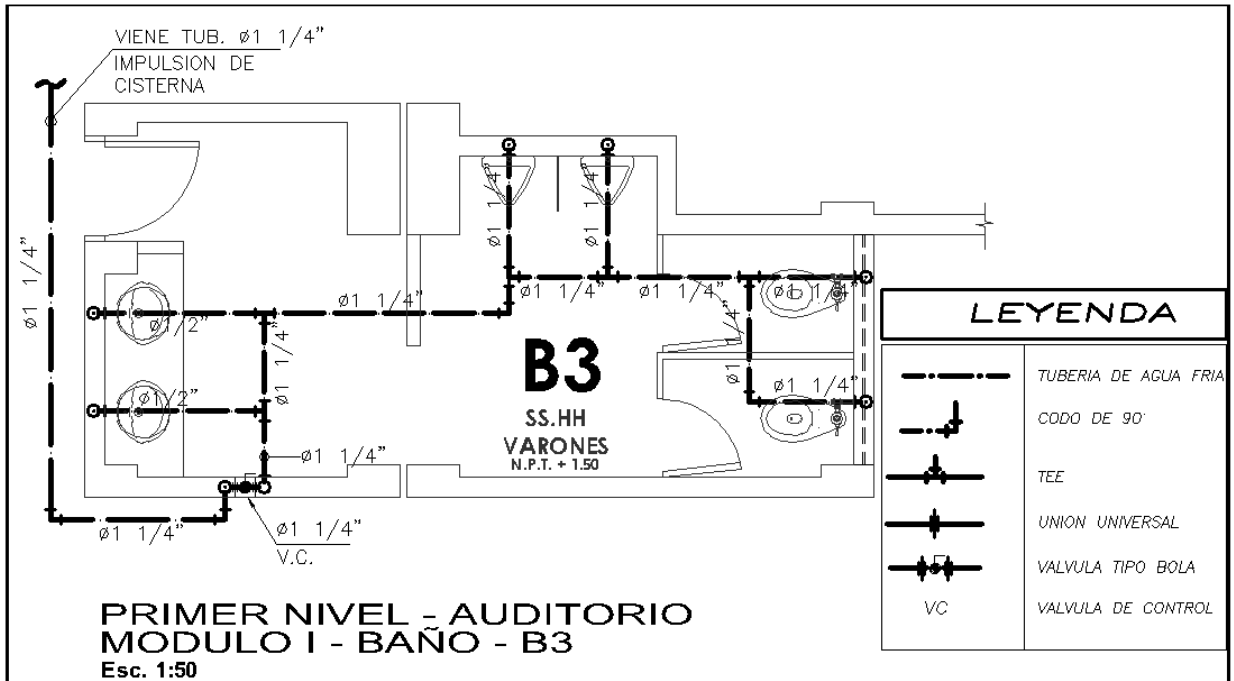
8.4.4 Plano de baños MODULO I - B1 en auditorio primer piso



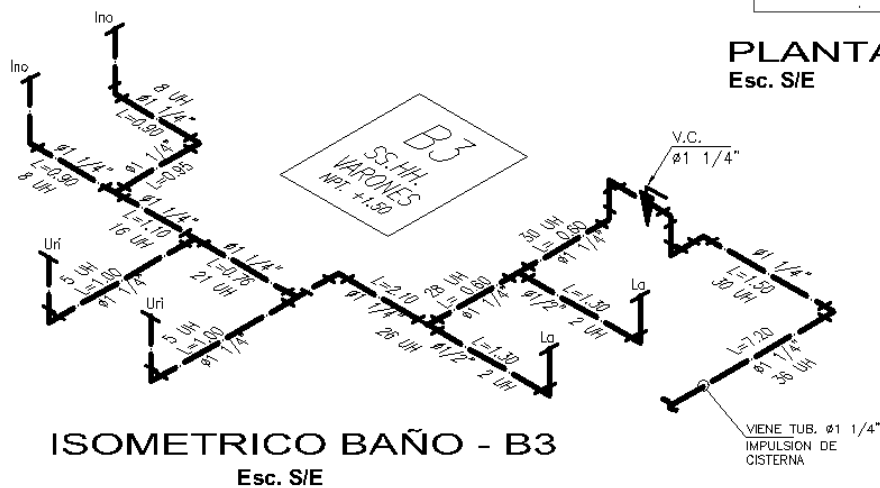
8.4.5 Plano de baños MODULO I - B2 en auditorio primer piso



8.4.6 Plano de baños MODULO I - B3 en auditorio



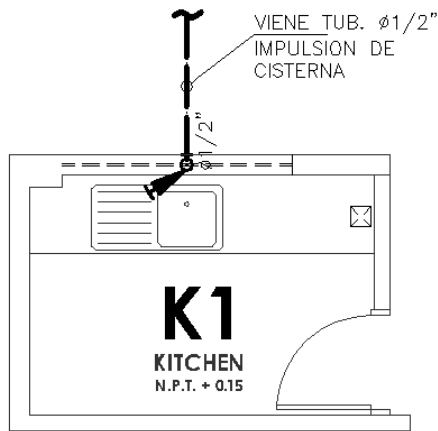
PLANTA GENERAL
Esc. S/E



LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Uri	URINARIO

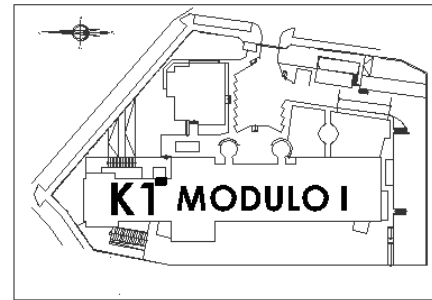
TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 06
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE BAÑO - B3	

8.4.7 Plano de Kitchen MODULO I - K1 en auditorio primer piso

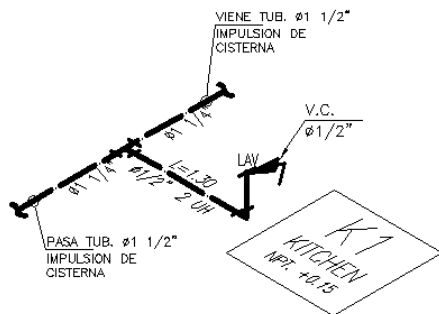


LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA DE CONTROL
	VC

**PRIMER NIVEL - AUDITORIO
MODULO I - KITCHEN - K1**
Esc. 1:50



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

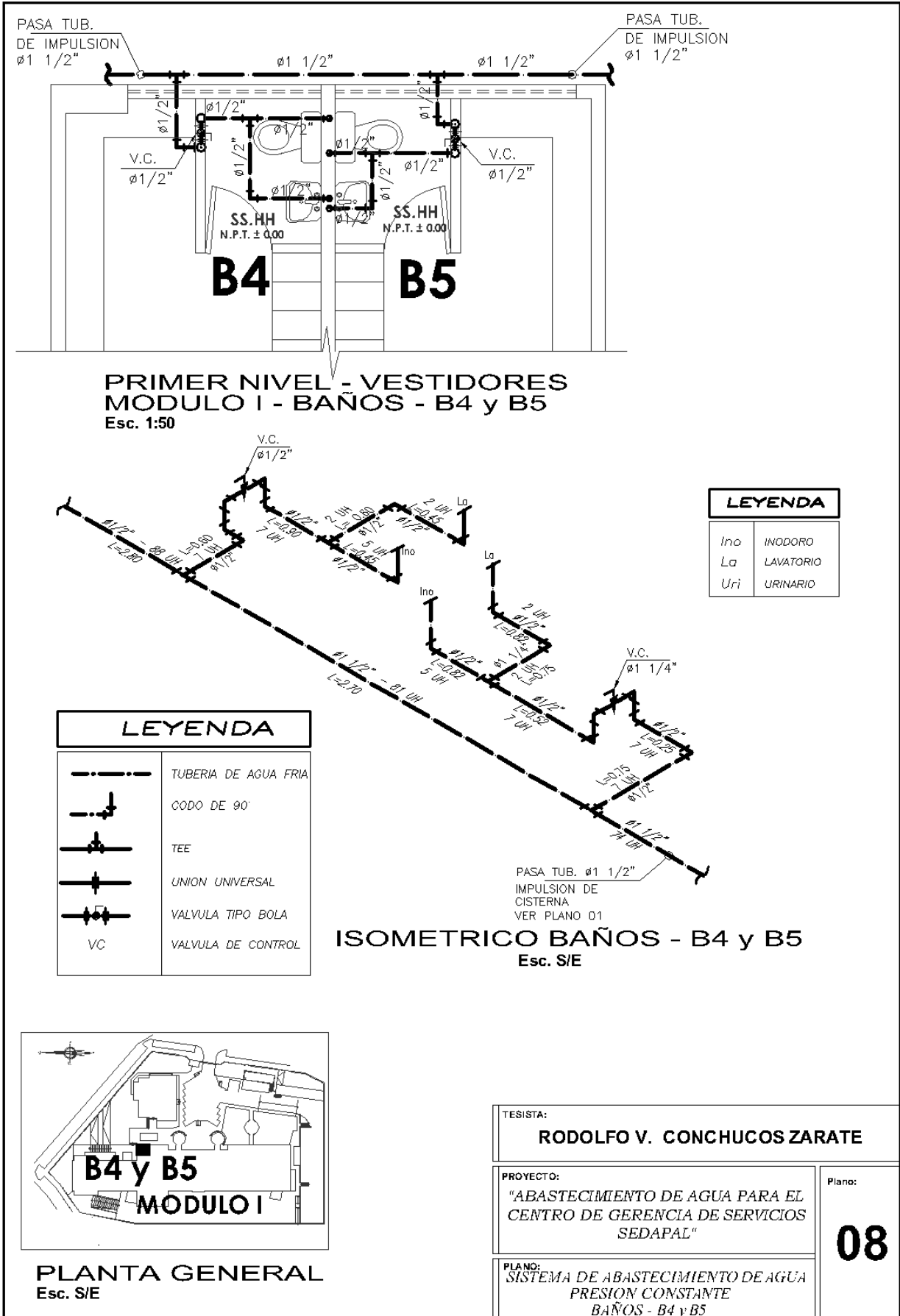


ISOMETRICO KITCHEN - K1
Esc. S/E

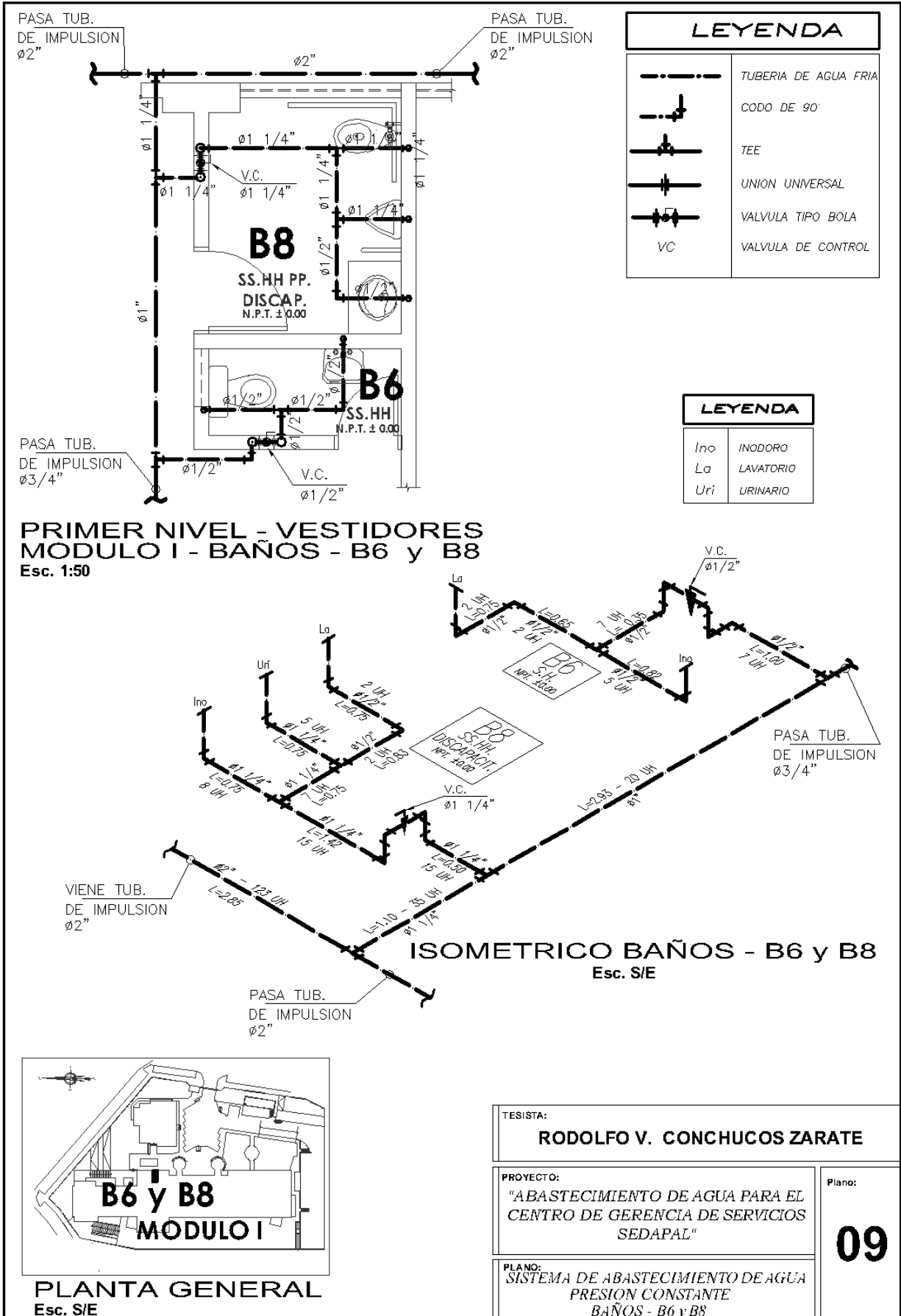
LEYENDA	
LAV	LAVADERO

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 07
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE KITCHEN - K1	

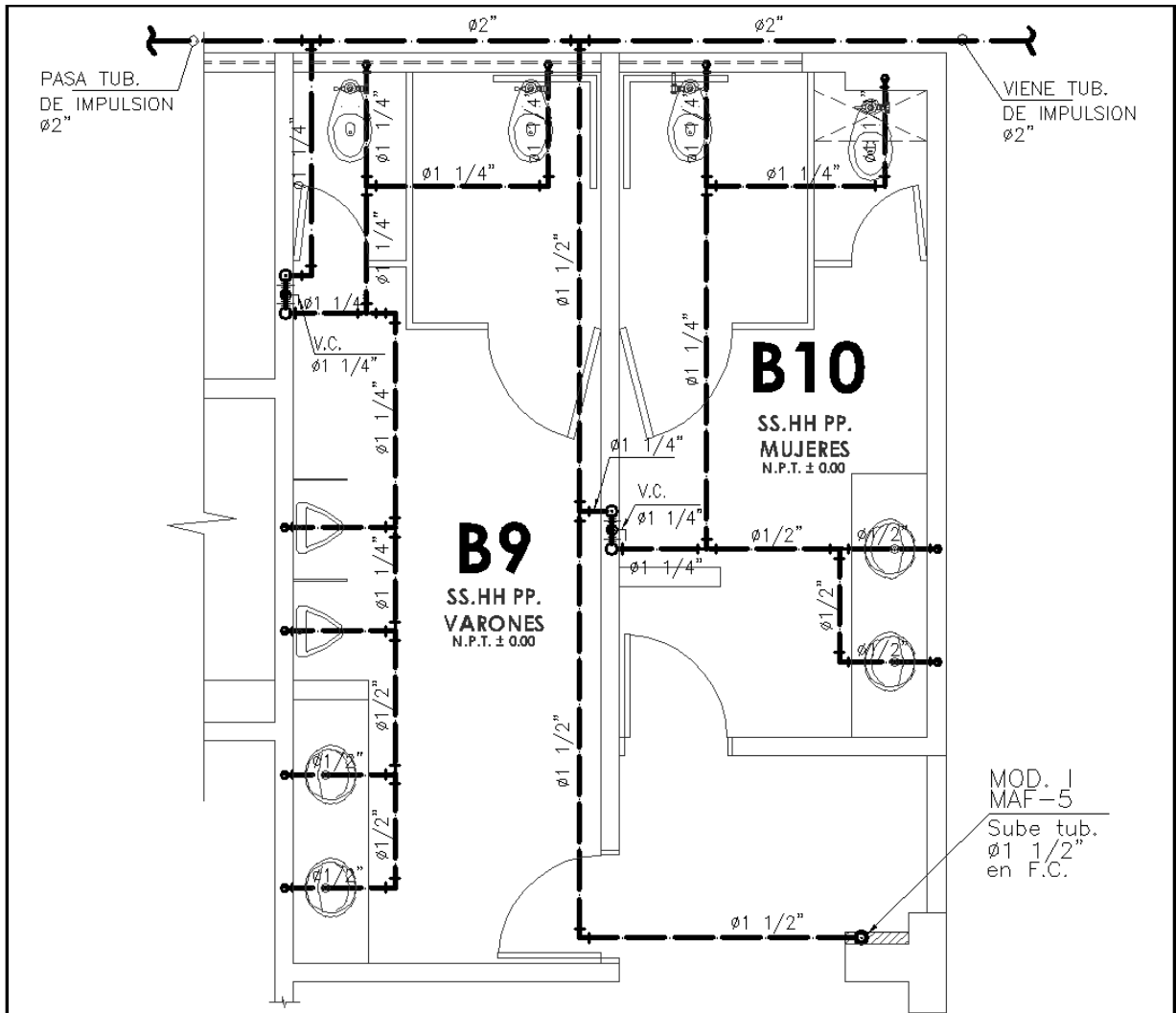
8.4.8 Plano de Baños MODULO I - B5 y B6 primer piso



8.4.9 Plano de Baños MODULO I - B6 y B8 primer piso

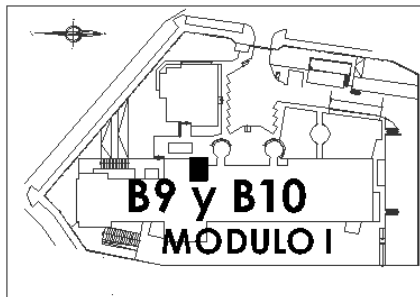


8.4.11 Plano de Baños MODULO I - B9 y B10 primer piso



**PRIMER NIVEL - VESTIDORES
MODULO I - BAÑOS - B6 y B8**
Esc. 1:50

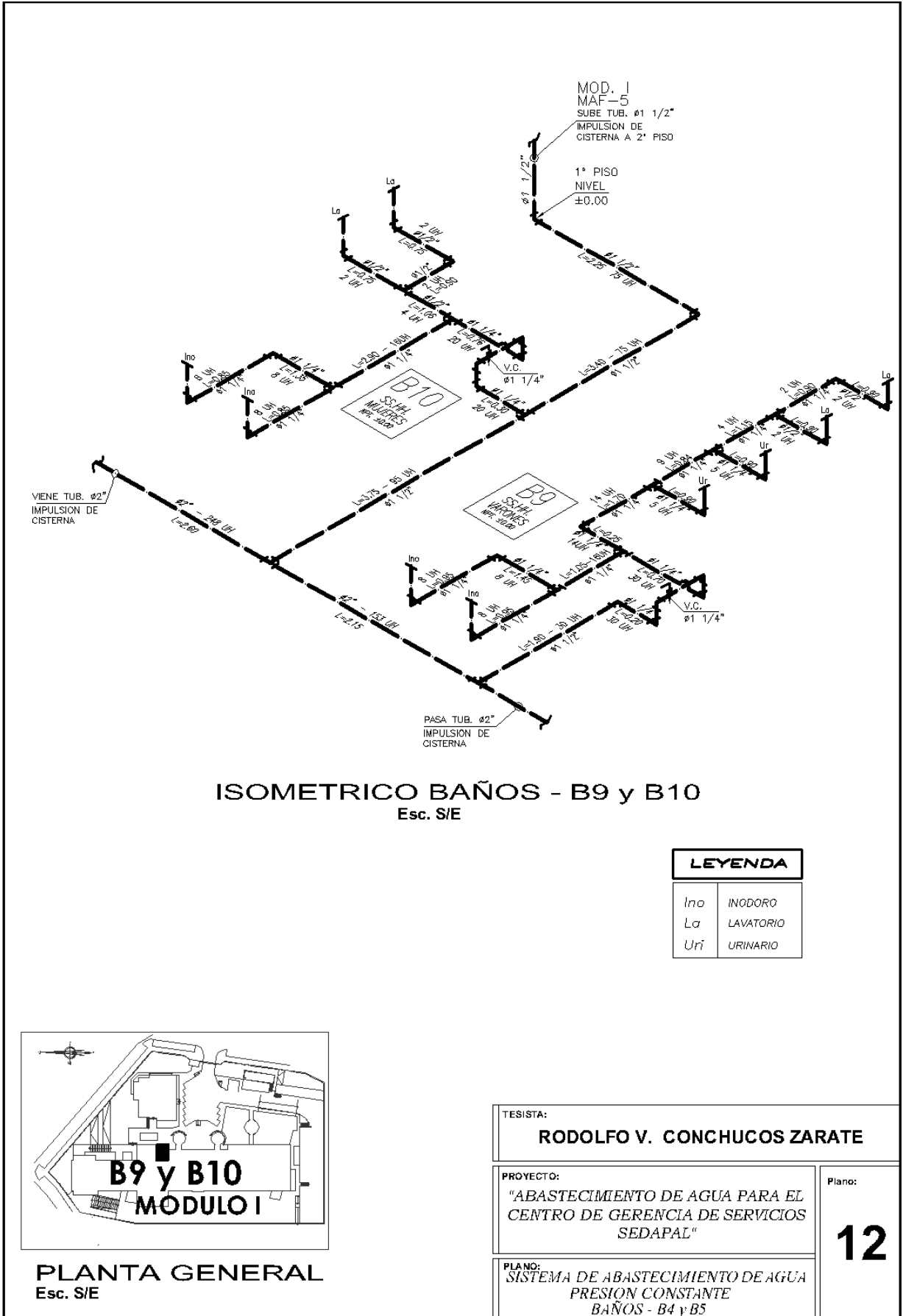
LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL
	FALSA COLUMNA



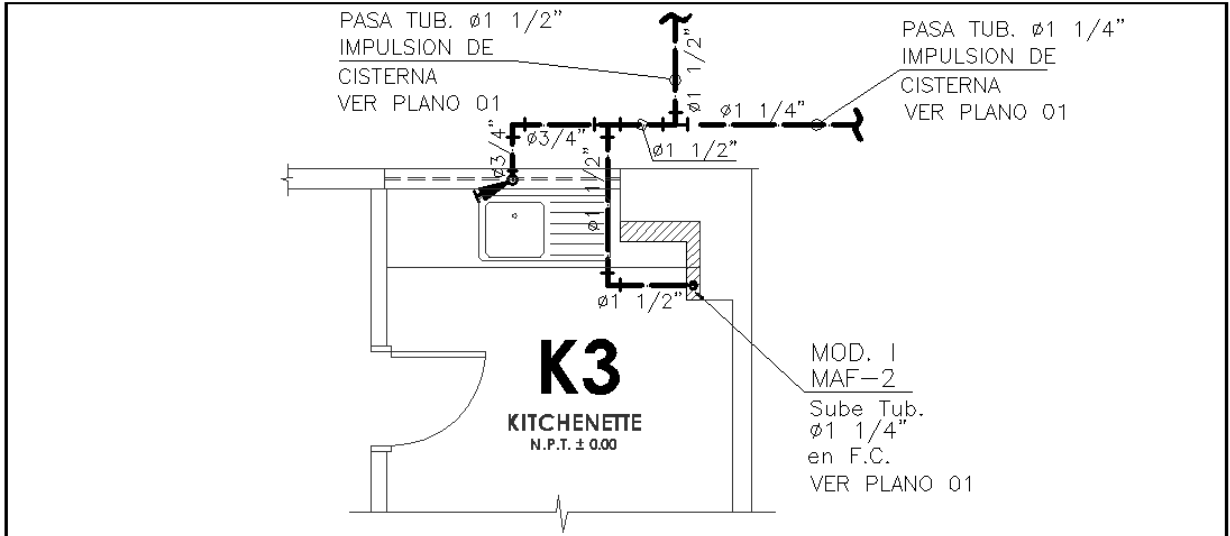
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 11
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE BAÑOS - B9 y B10	

8.4.12 Plano isométrico de Baños MODULO I - B9 y B10 primer piso



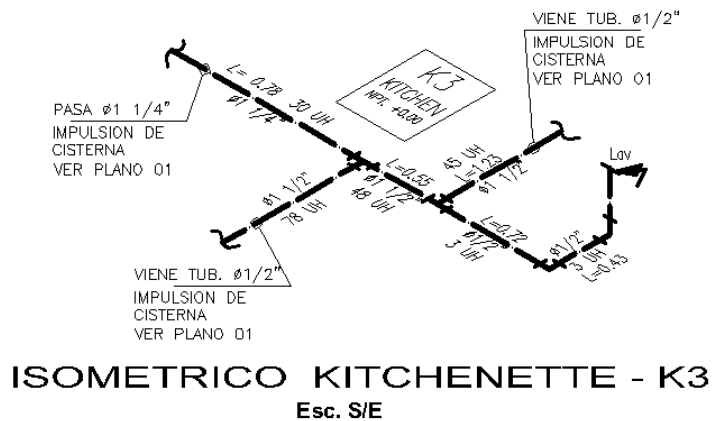
8.4.13 Plano Kitchen MODULO I - K3 primer piso



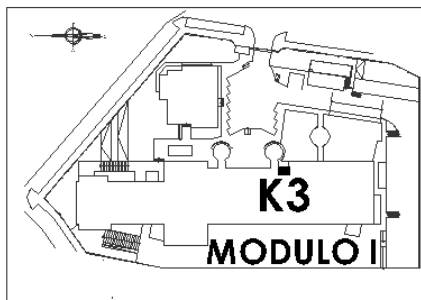
**PRIMER NIVEL - AREA DE VENTAS
MODULO I - KITCHENETTE - K3**
Esc. 1:50

LEYENDA	
Lav	LAVADERO

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL



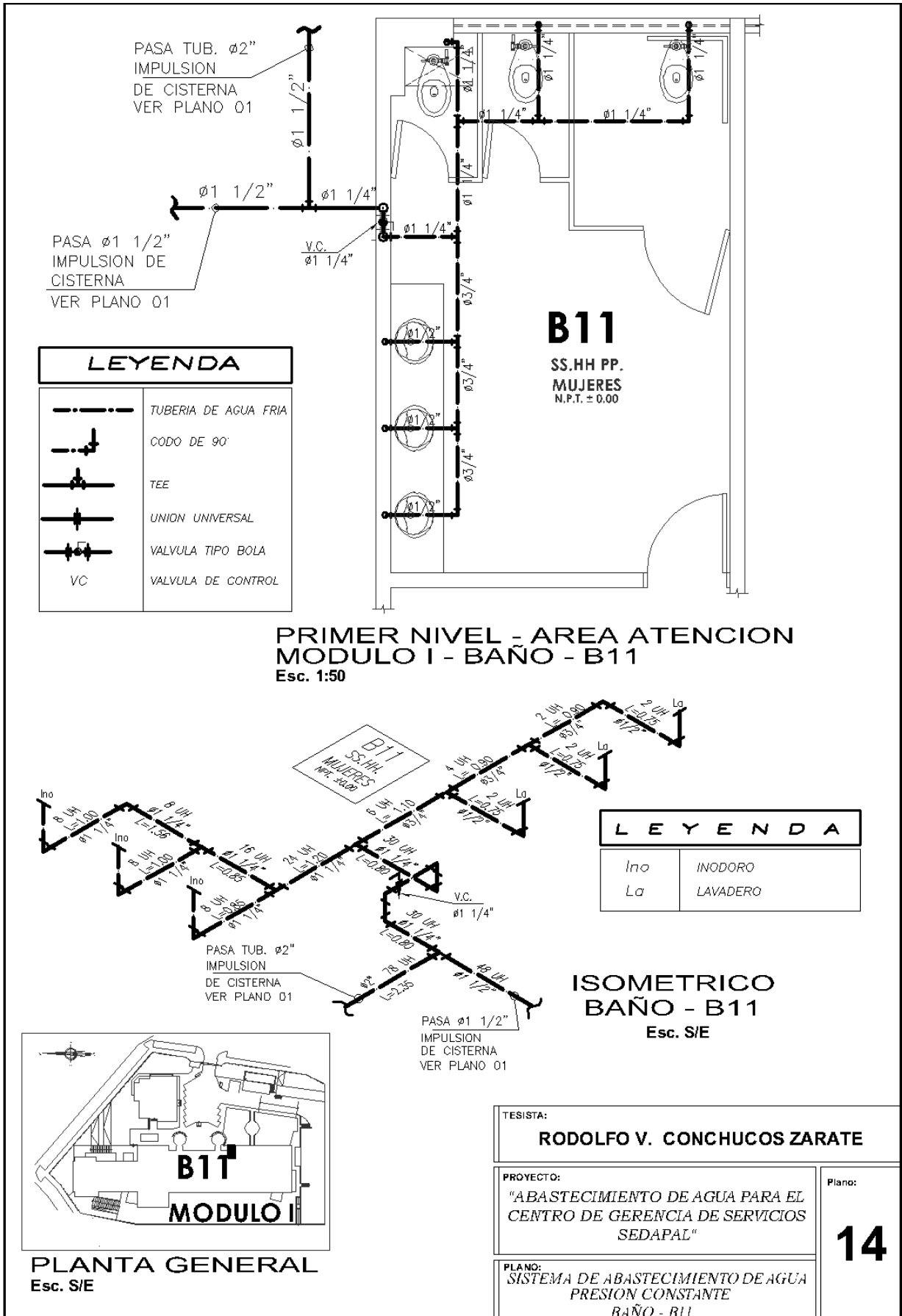
ISOMETRICO KITCHENETTE - K3
Esc. S/E



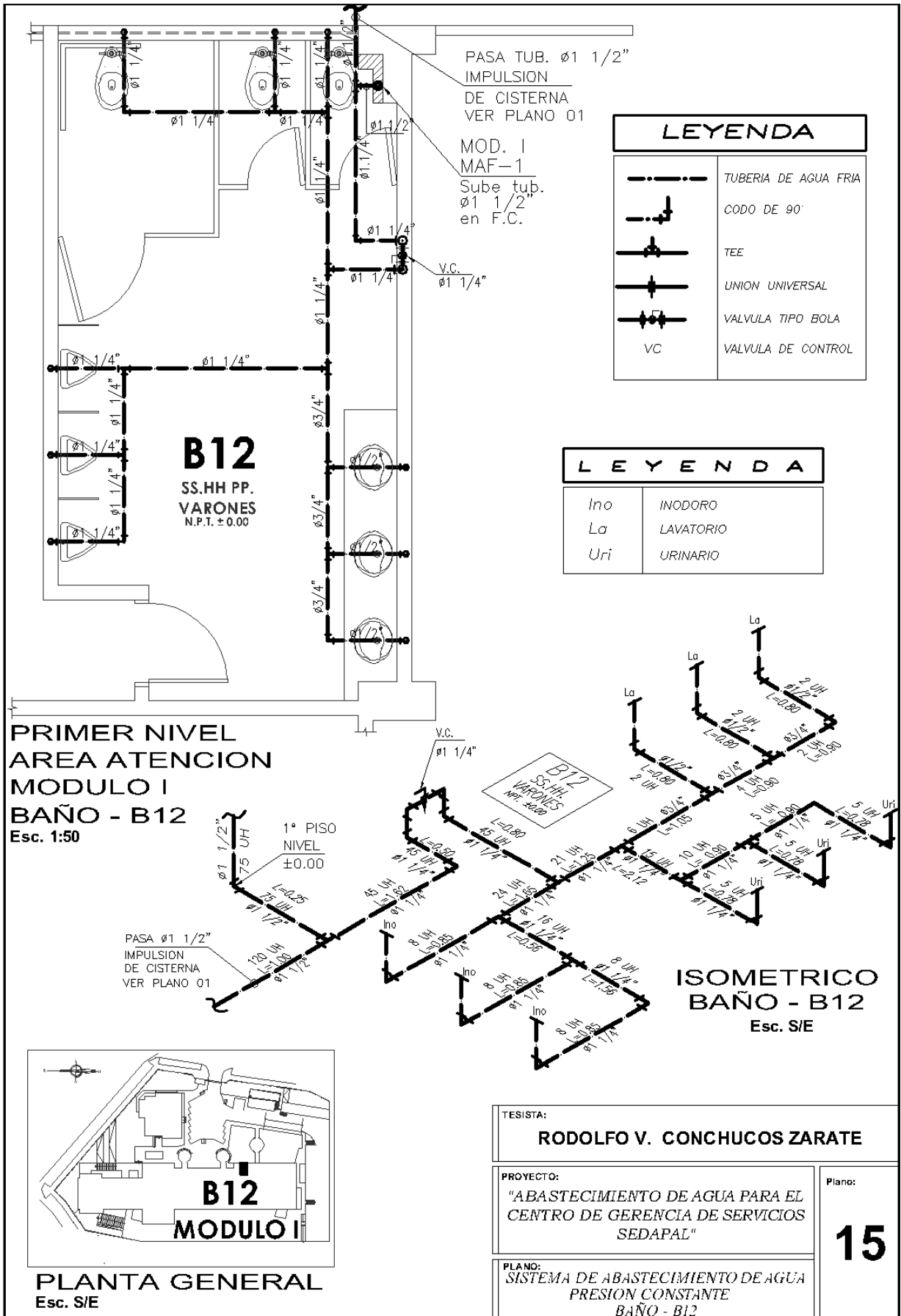
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 13
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE KITCHENETTE - K3	

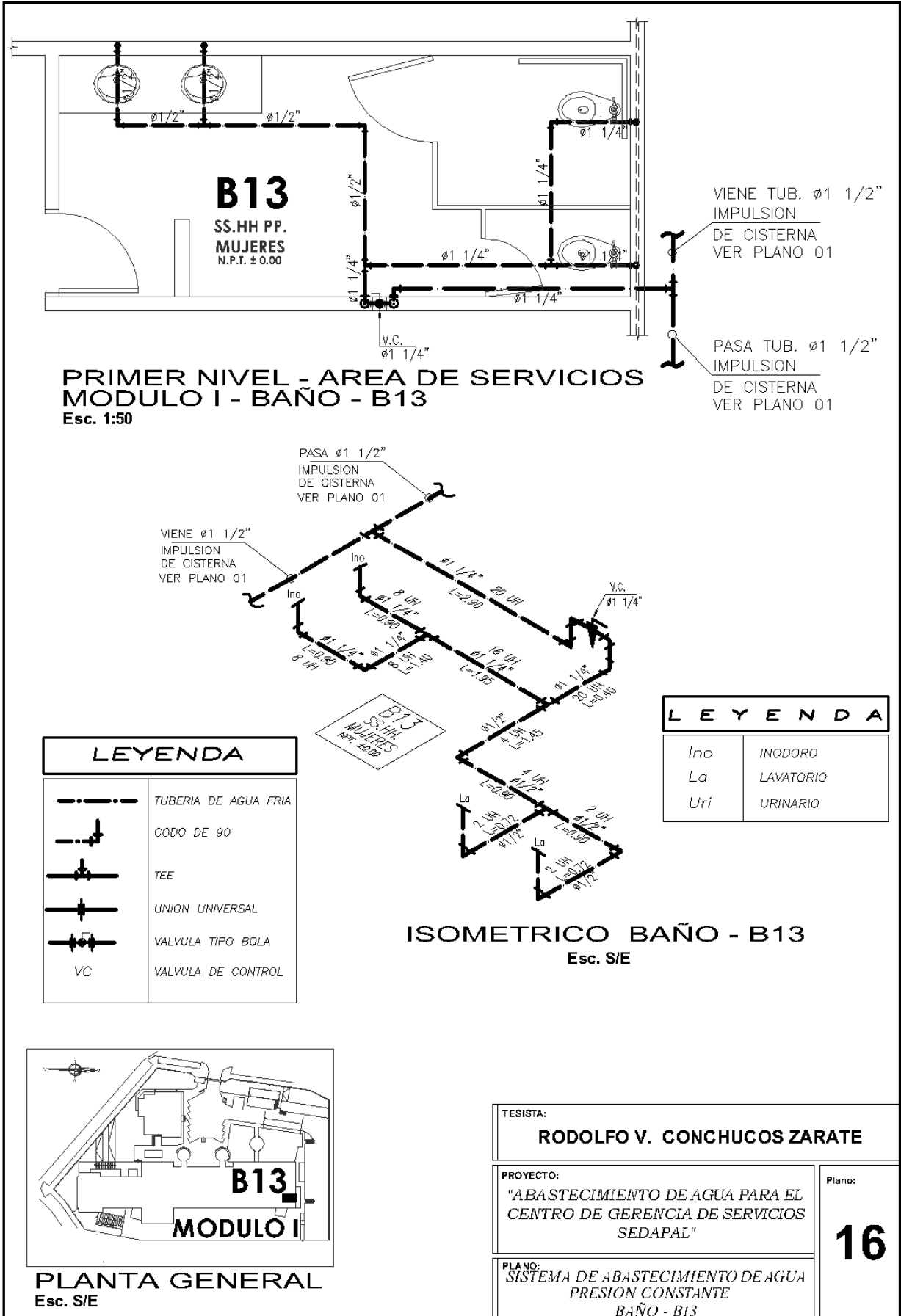
8.4.14 Plano de Baño MODULO I - B11 primer piso



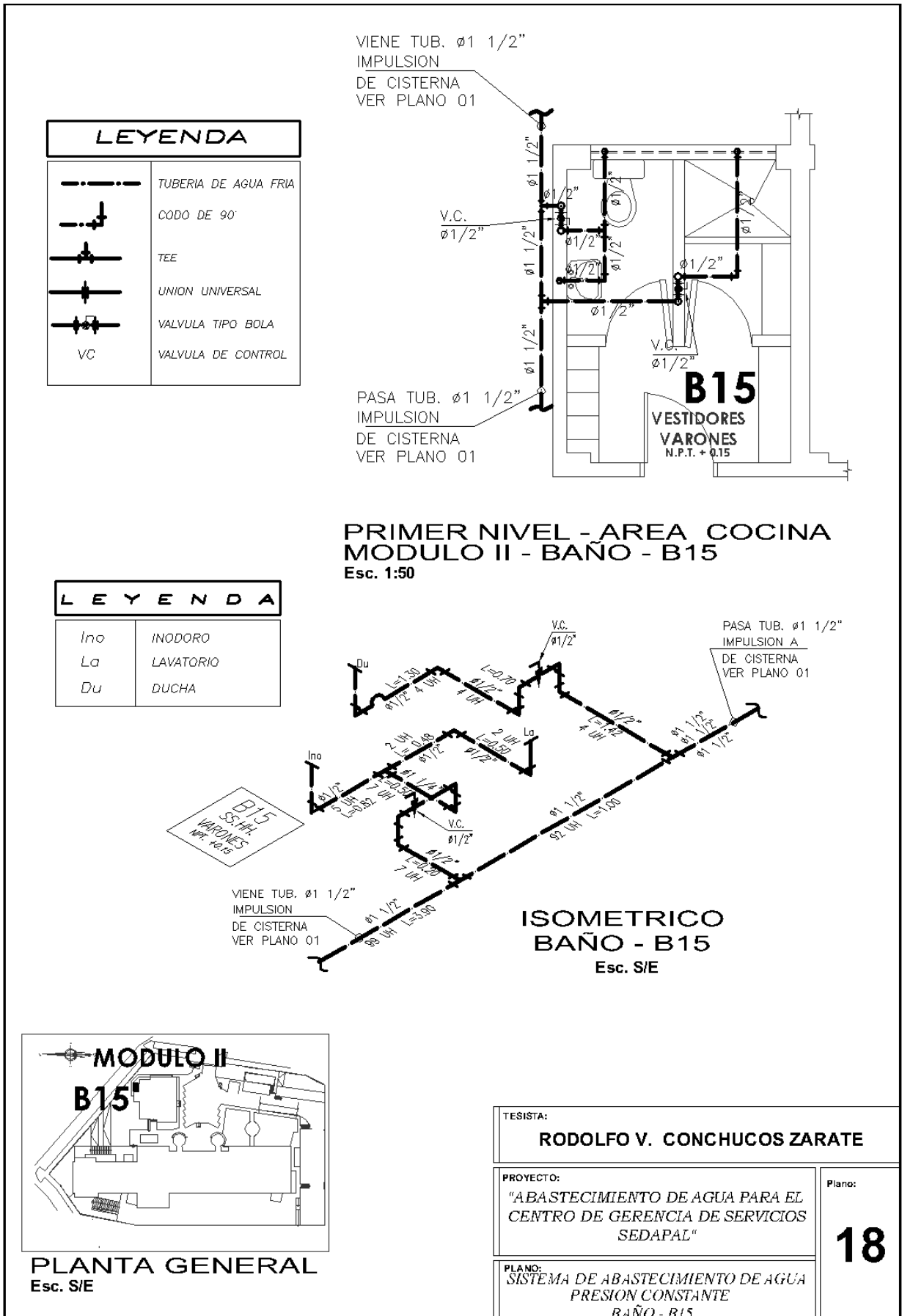
8.4.15 Plano de Baño MODULO I - B12 primer piso



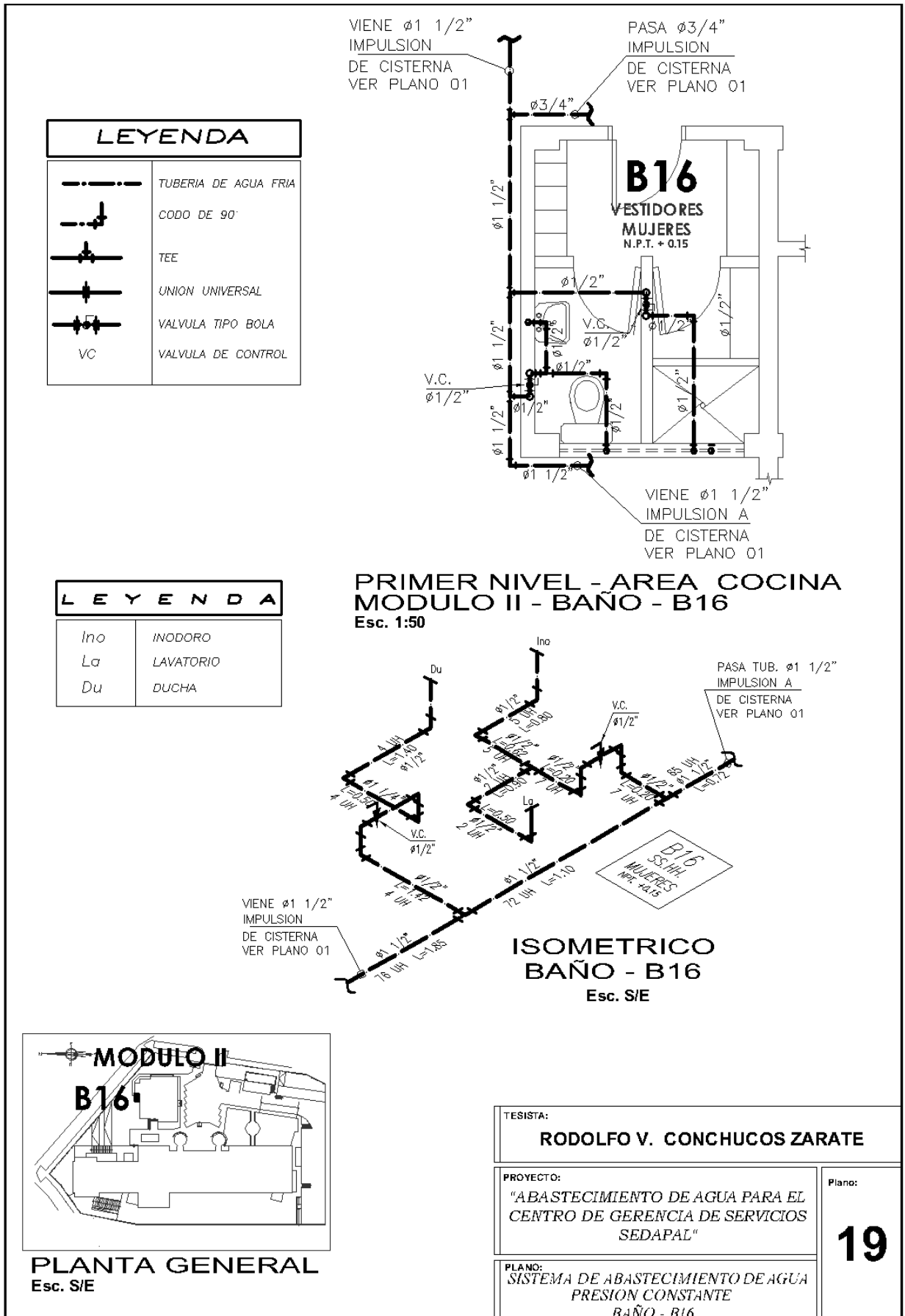
8.4.16 Plano de Baño MODULO I - B13 primer piso



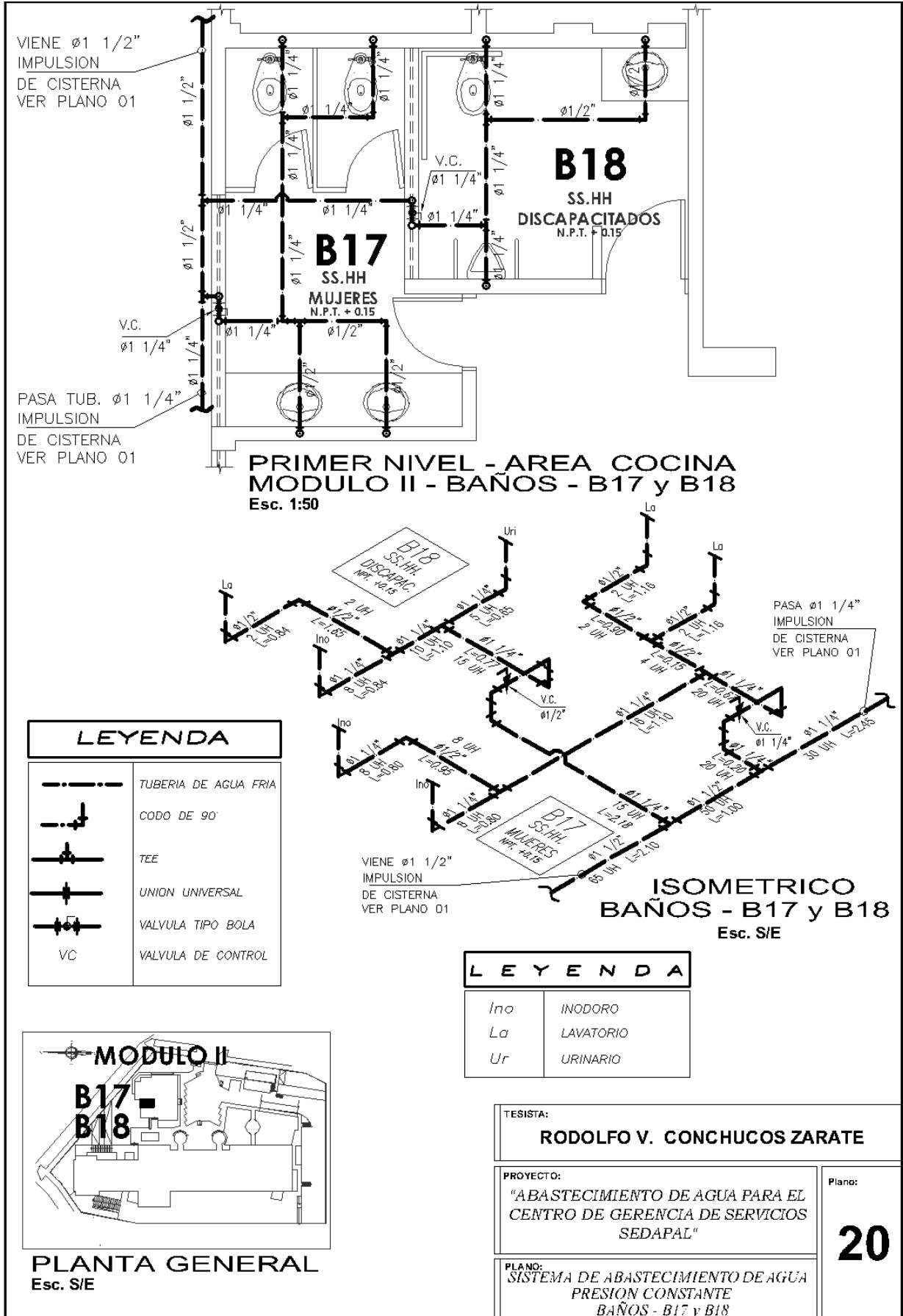
8.4.18 Plano de Baño MODULO II - B15 primer piso



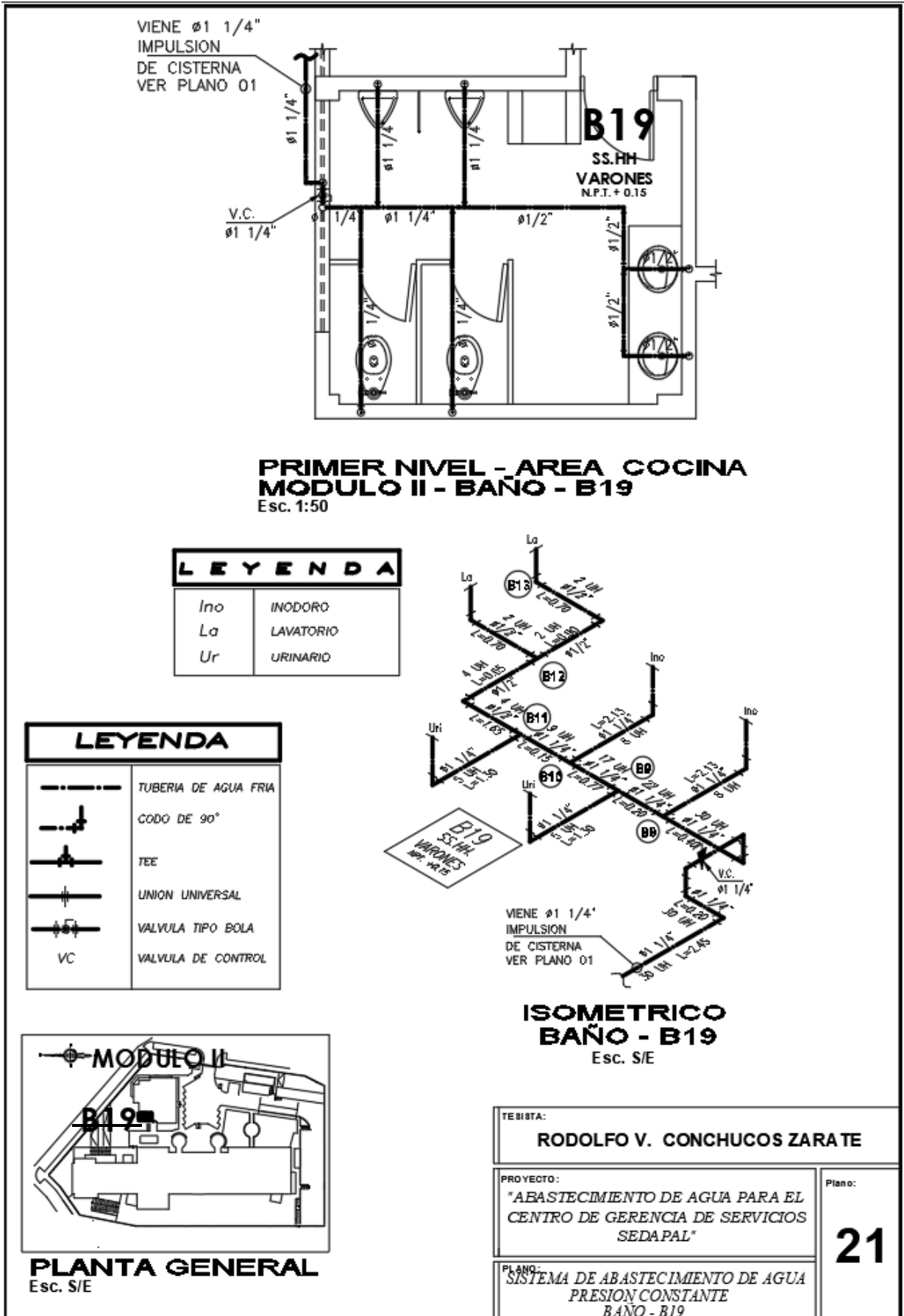
8.4.19 Plano de Baño MODULO II - B16 primer piso



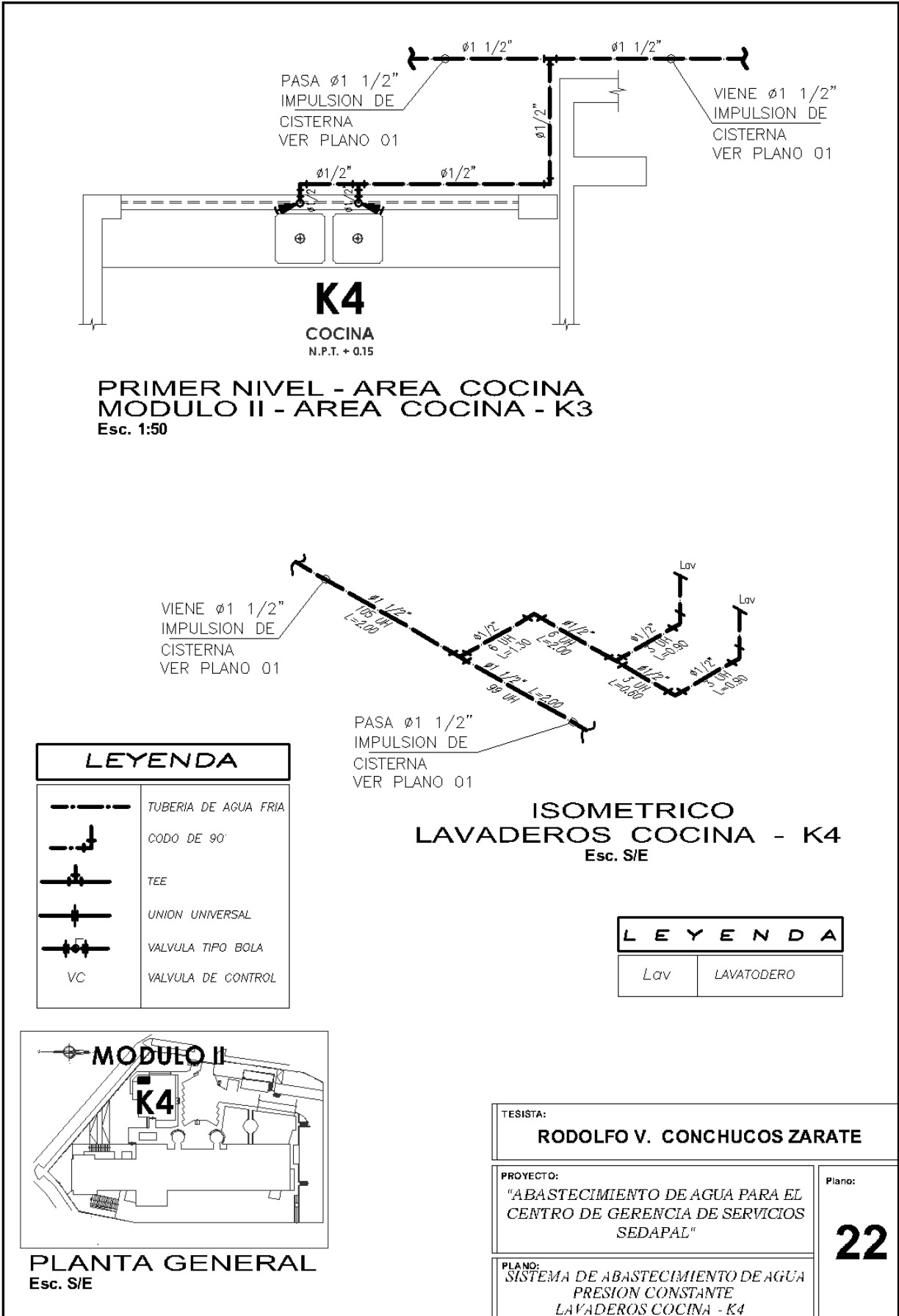
8.4.20 Plano de Baños MODULO II - B17 y B18 primer piso



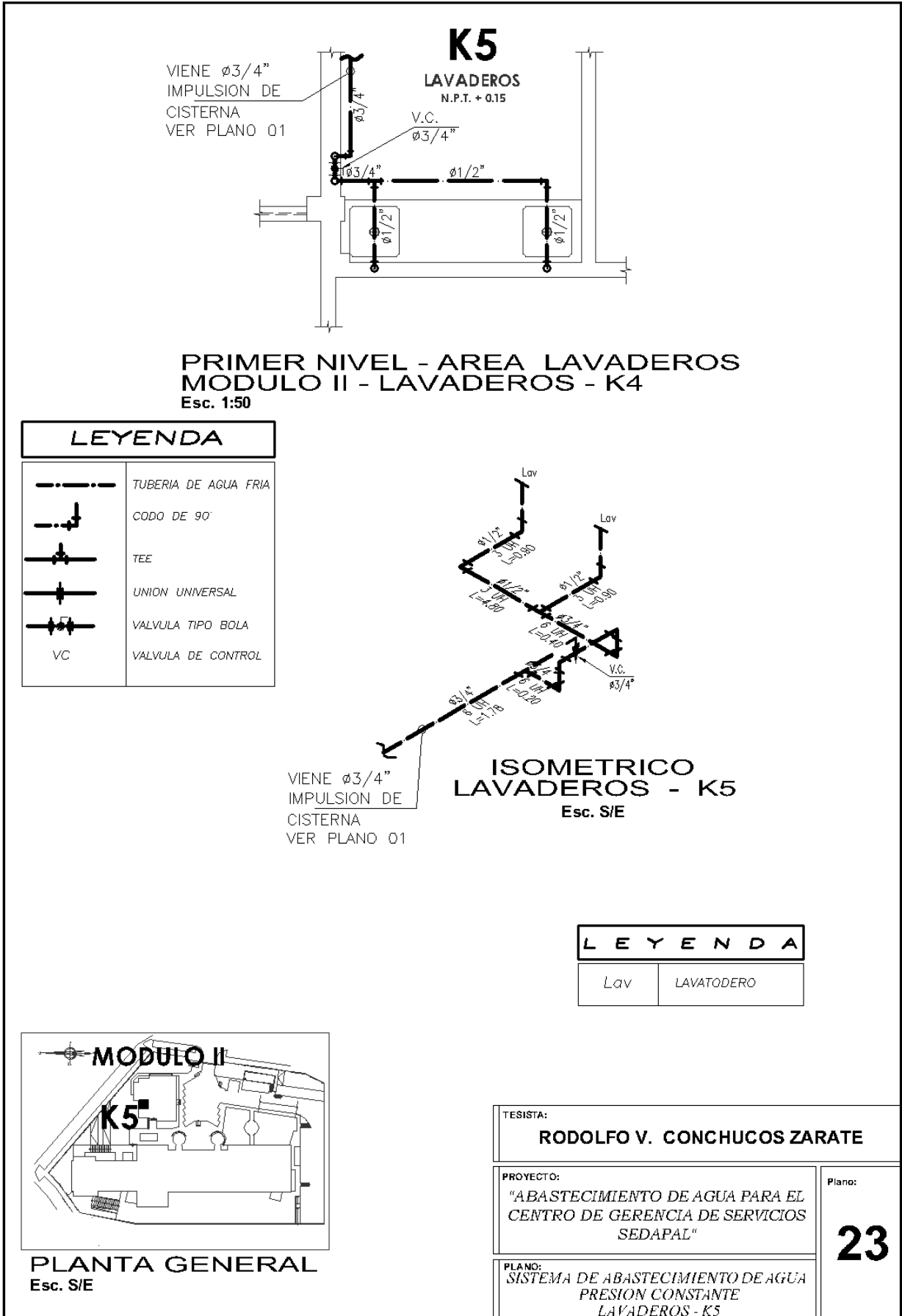
8.4.21 Plano de Baño MODULO II - B19 primer piso



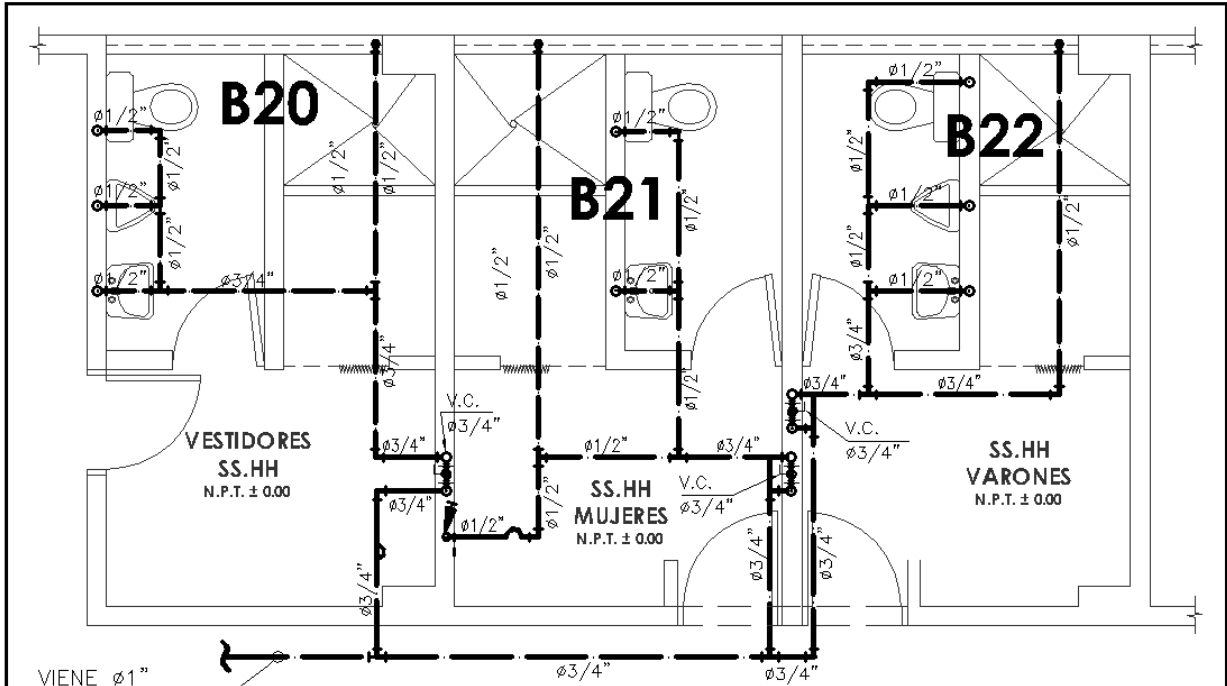
8.4.22 Plano de Cocina MODULO II - K4 primer piso



8.4.23 Plano de lavadero MODULO II - K5 primer piso

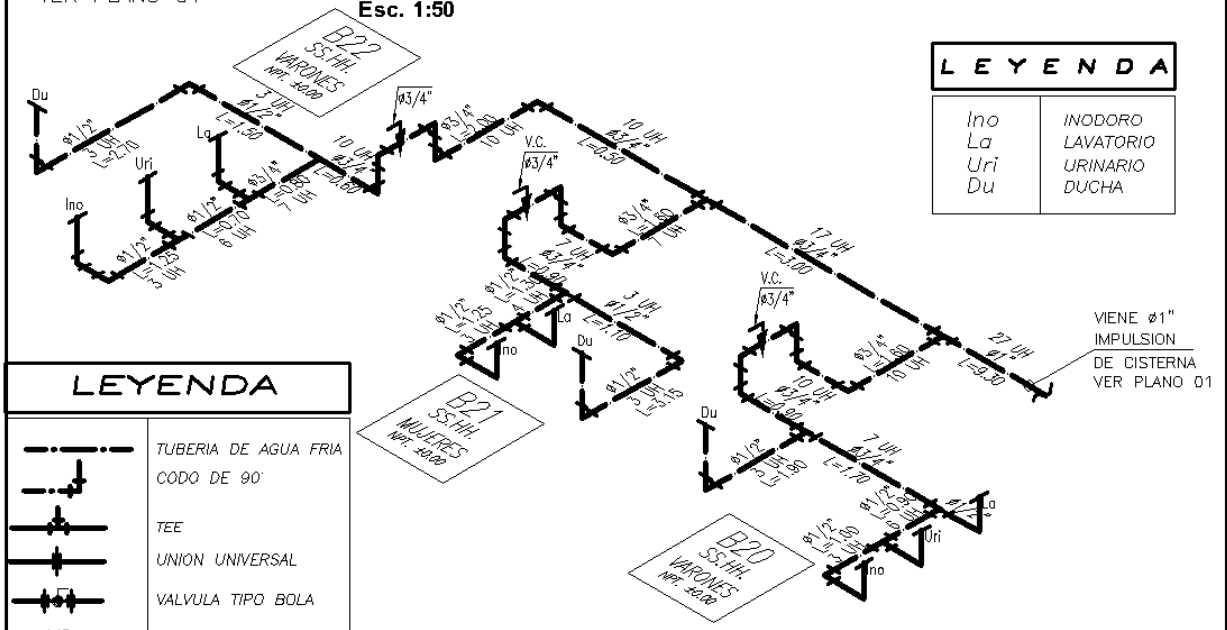


8.4.24 Plano de baños MODULO III - B20, B21 y B22 primer piso



VIENE $\phi 1''$
IMPULSION
DE CISTERNA
VER PLANO 01

**PRIMER NIVEL - AREA COCINA
MODULO III - BAÑOS - B20, B21 y B22**
Esc. 1:50



LEYENDA

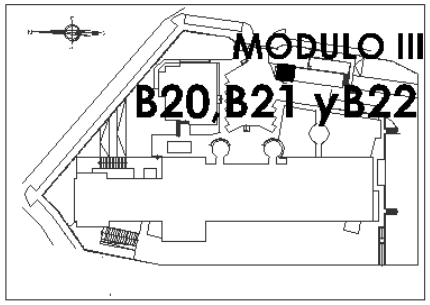
Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Uri	URINARIO
Du	DUCHA

LEYENDA

	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

VIENE $\phi 1''$
IMPULSION
DE CISTERNA
VER PLANO 01

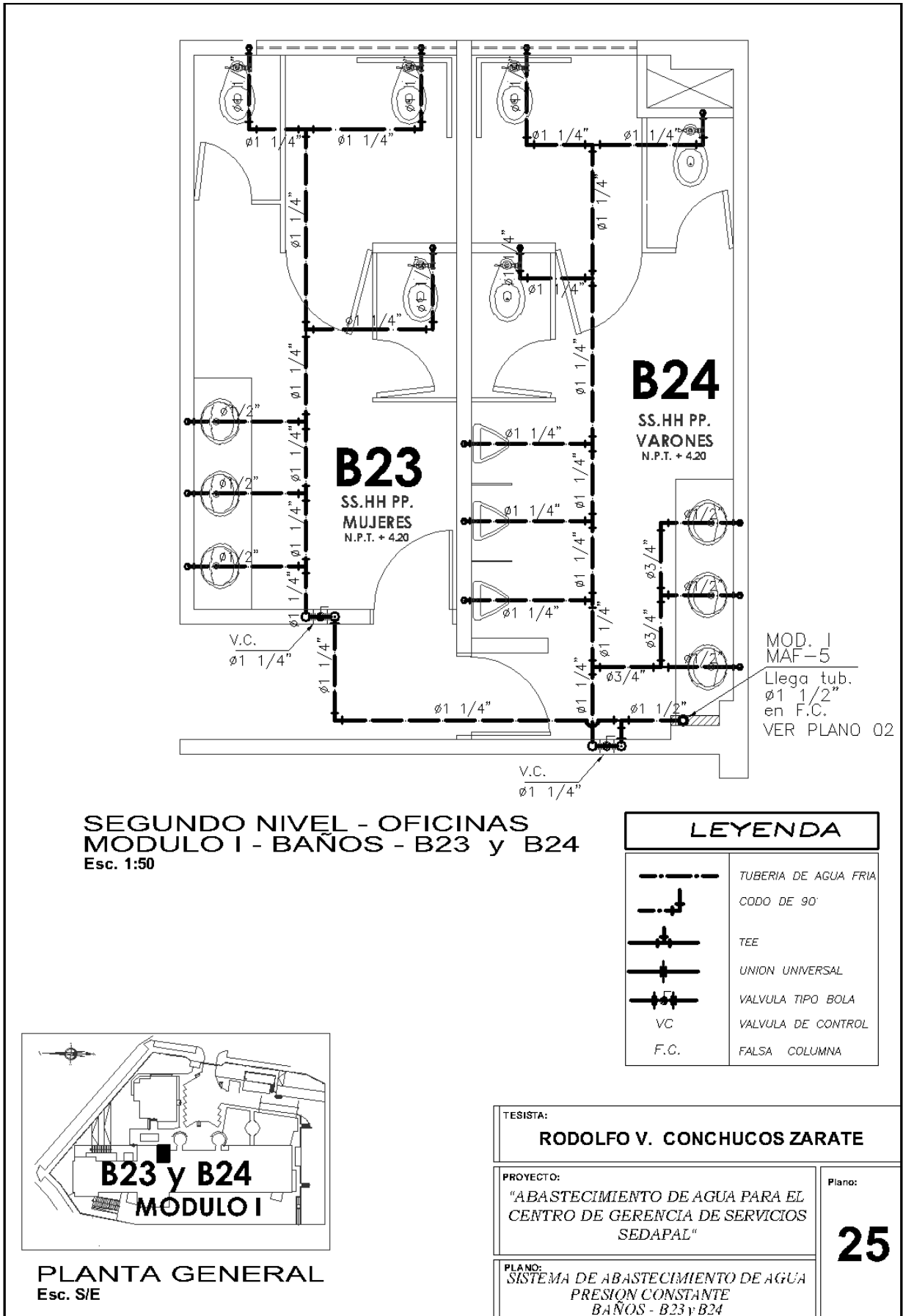
**ISOMETRICO
BAÑOS - B20, B21 y B22**
Esc. S/E



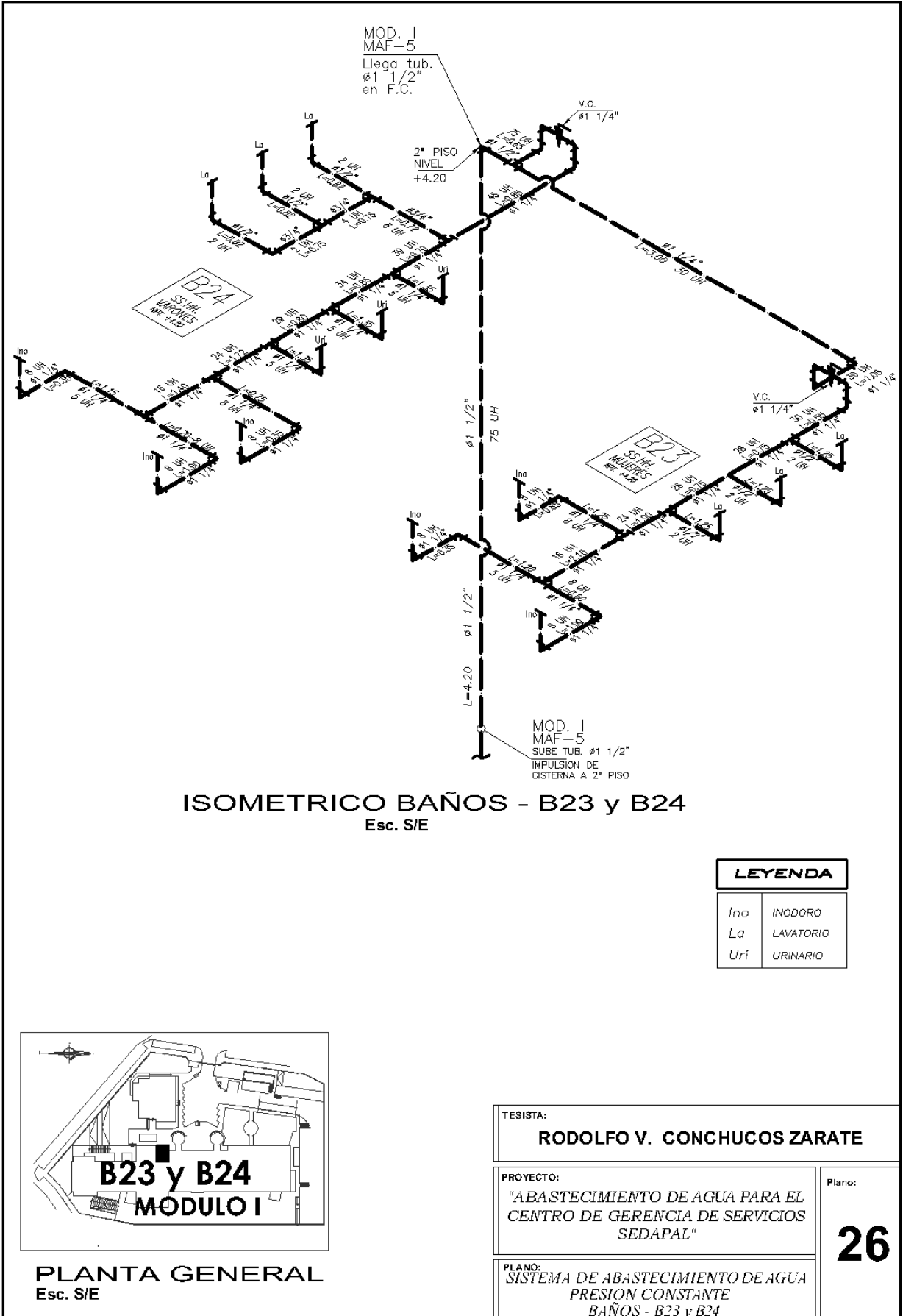
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 24
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE BAÑOS - B20, B21 y B22	

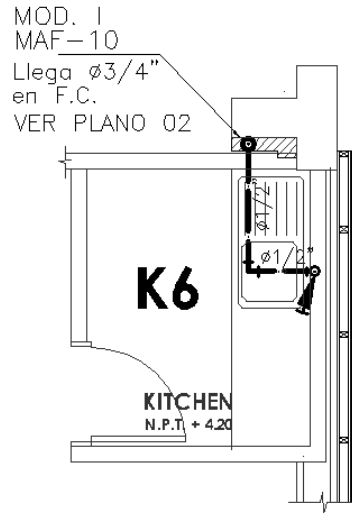
8.4.25 Plano de baños MODULO I - B23, B24 segundo piso



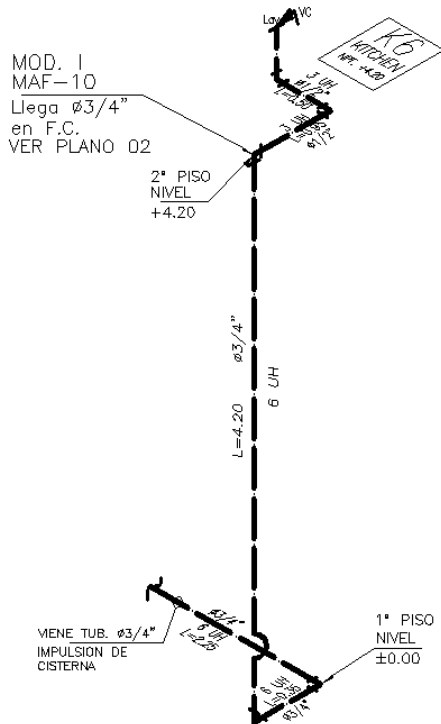
8.4.26 Plano isométrico baños MODULO I - B23, B24 segundo piso



8.4.27 Plano Kitchen MODULO I - K6 segundo piso



**SEGUNDO NIVEL - OFICINAS
MODULO I - KITCHEN - K6**
Esc. 1:50



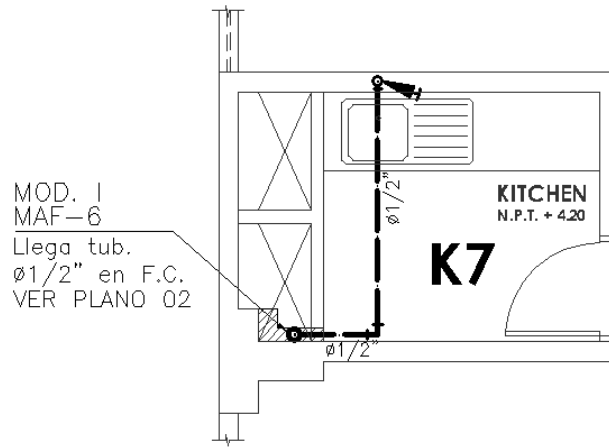
ISOMETRICO KITCHEN - K6
Esc. S/E

LEYENDA	
Lav	LAVADERO

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
VC	VALVULA DE CONTROL
F.C.	FALSA COLUMNA

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Piano: 27
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE KITCHEN - K6	

8.4.28 Plano Kitchen MODULO I - K7 segundo piso



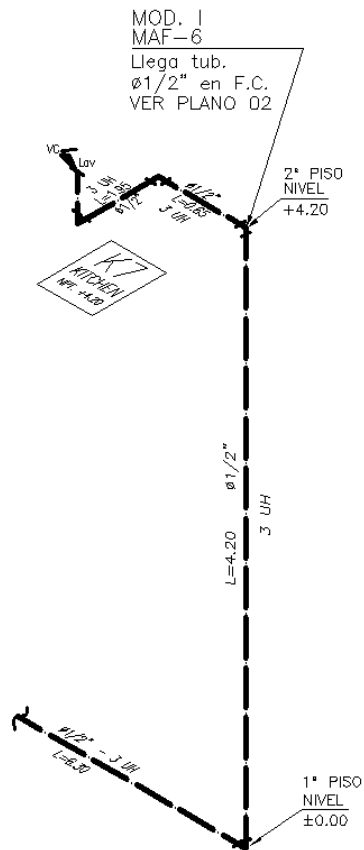
MOD. I
MAF-6
Llega tub.
Ø1/2" en F.C.
VER PLANO 02

KITCHEN
N.P.T. + 4.20

K7

**SEGUNDO NIVEL - OFICINAS
MODULO I - KITCHEN - K7**

Esc. 1:50



MOD. I
MAF-6
Llega tub.
Ø1/2" en F.C.
VER PLANO 02

2° PISO
NIVEL
+4.20



LEYENDA	
Lav	LAVADERO

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
VC	VALVULA DE CONTROL
F.C.	FALSA COLUMNNA

ISOMETRICO KITCHEN - K7
Esc. S/E

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

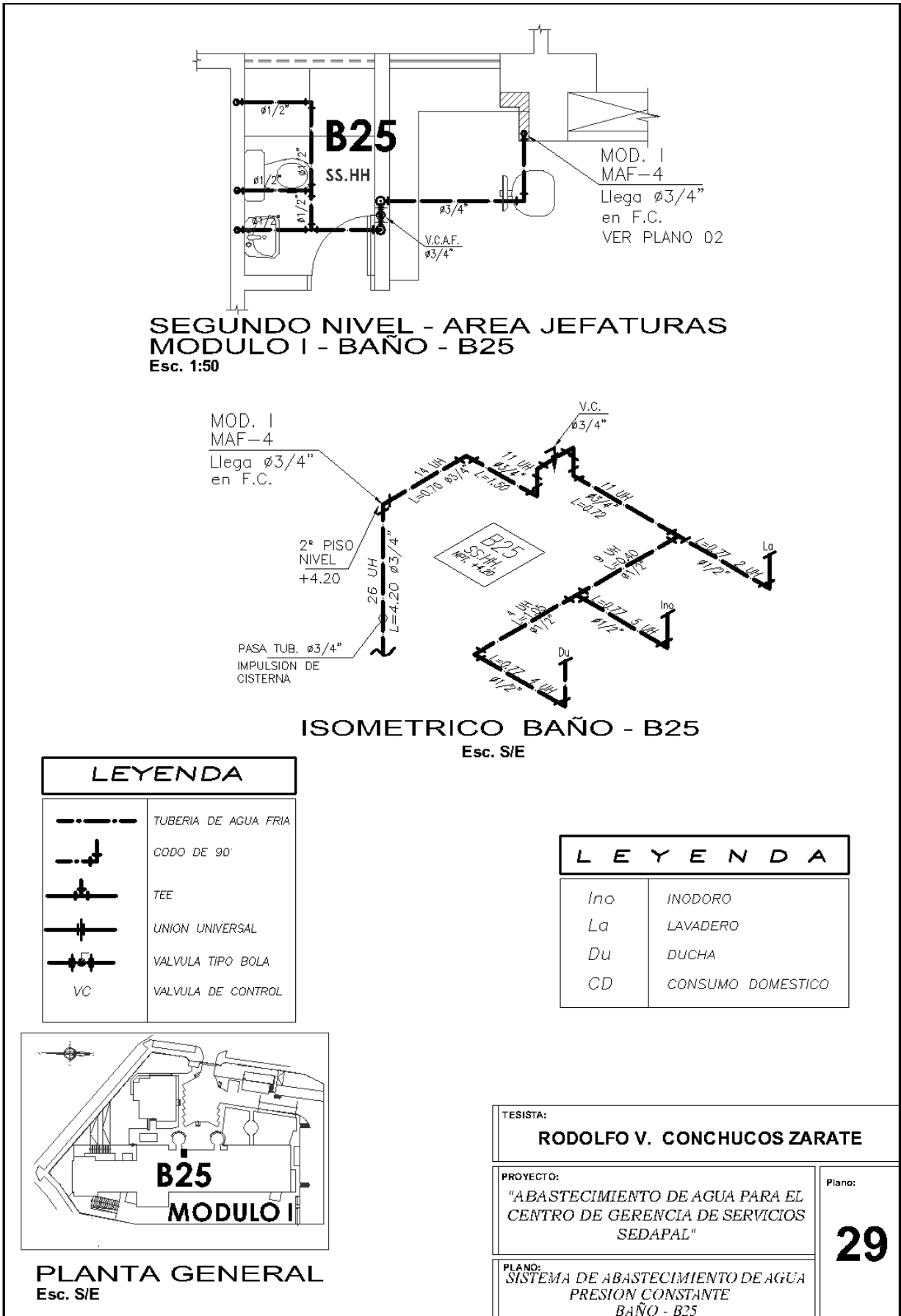
PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

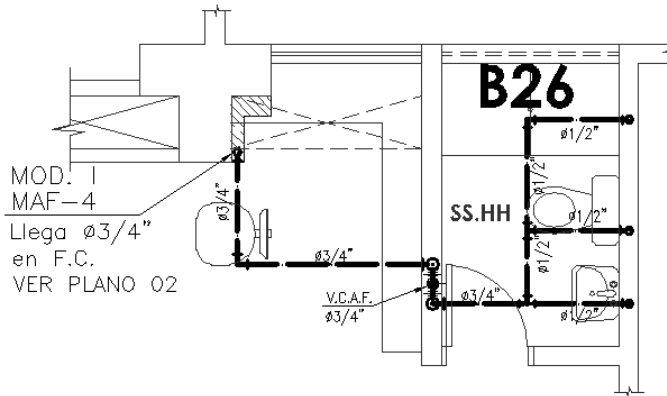
28

PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
PRESION CONSTANTE
KITCHEN - K7

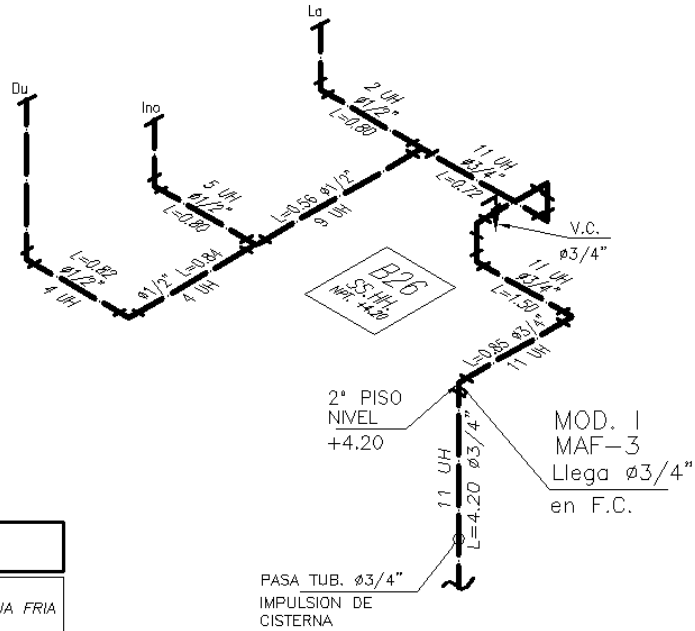
8.4.29 Plano baños MODULO I - B25 segundo piso



8.4.30 Plano baño MODULO I - B26 segundo piso



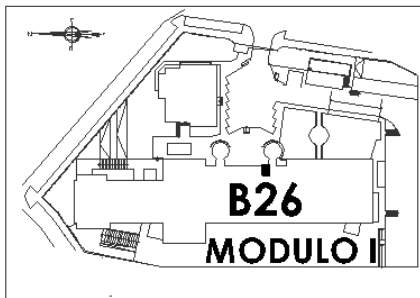
**SEGUNDO NIVEL - AREA JEFATURAS
MODULO I - BAÑO - B26**
Esc. 1:50



ISOMETRICO BAÑO - B26
Esc. S/E

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

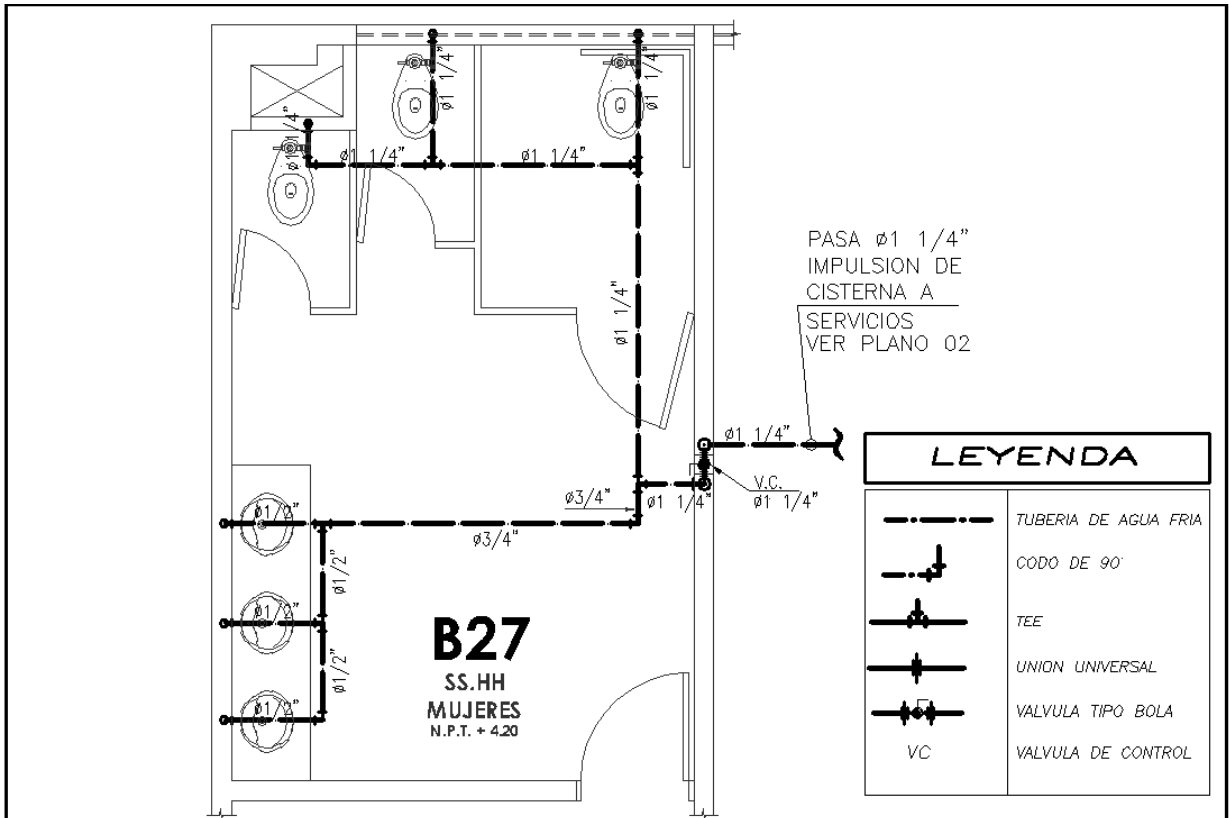
LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVADERO
Du	DUCHA
CD	CONSUMO DOMESTICO



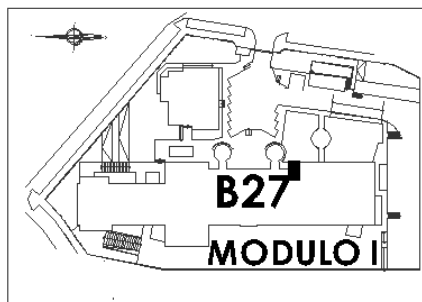
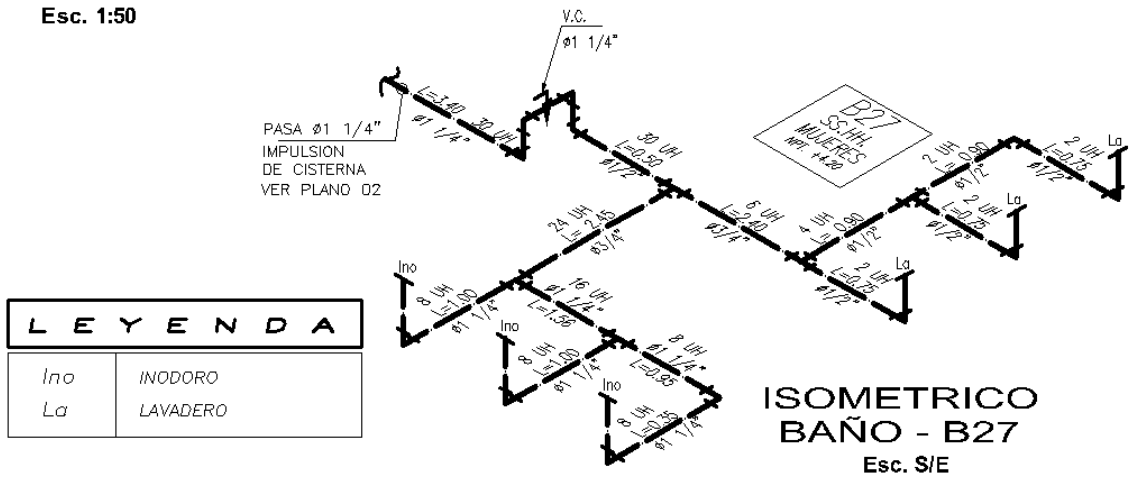
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 30
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE BAÑO - B26	

8.4.31 **Plano baño MODULO I - B27 segundo piso**



**SEGUNDO NIVEL - AREA OFICINAS
MODULO I - BAÑO - B27**
Esc. 1:50



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

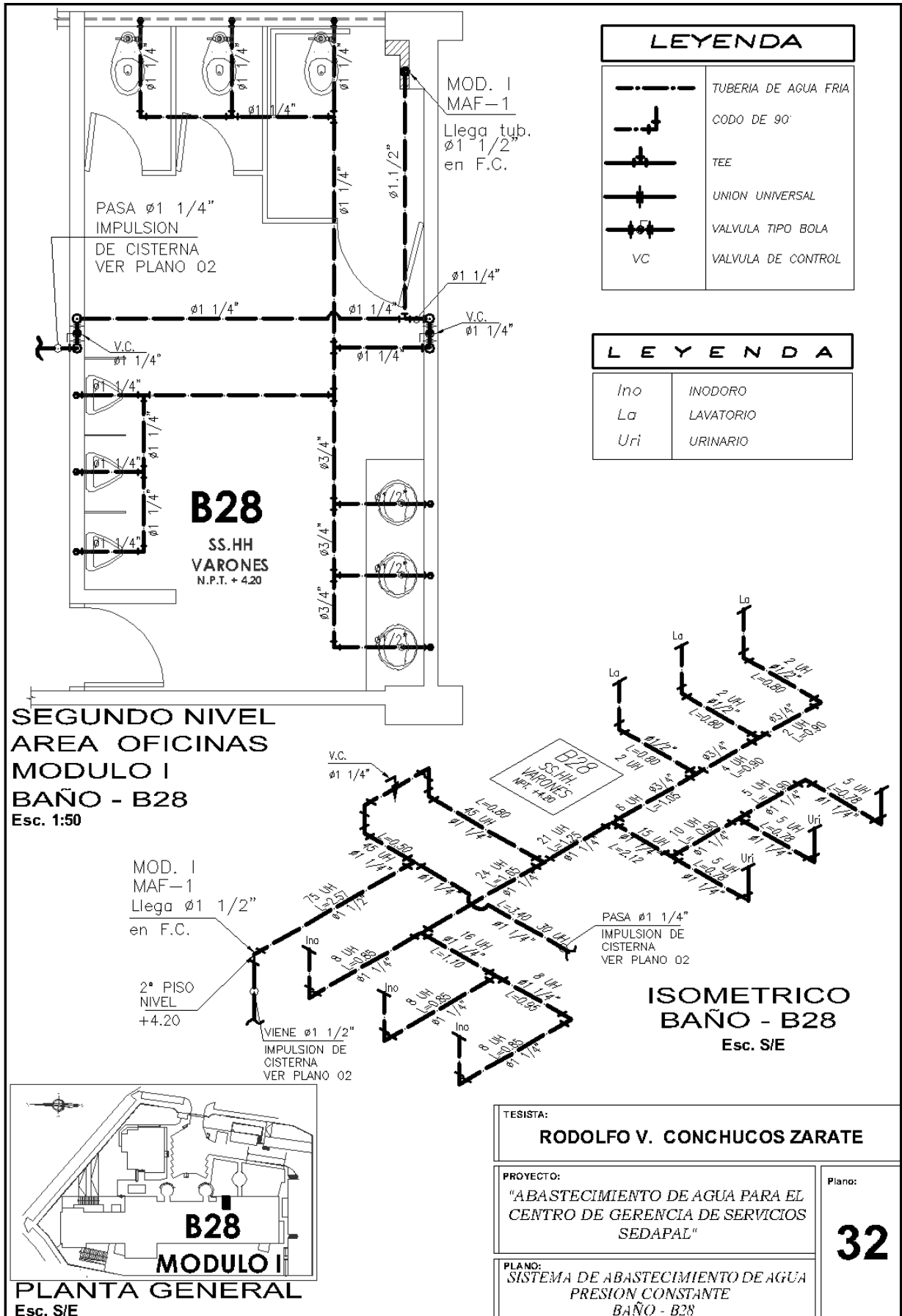
PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

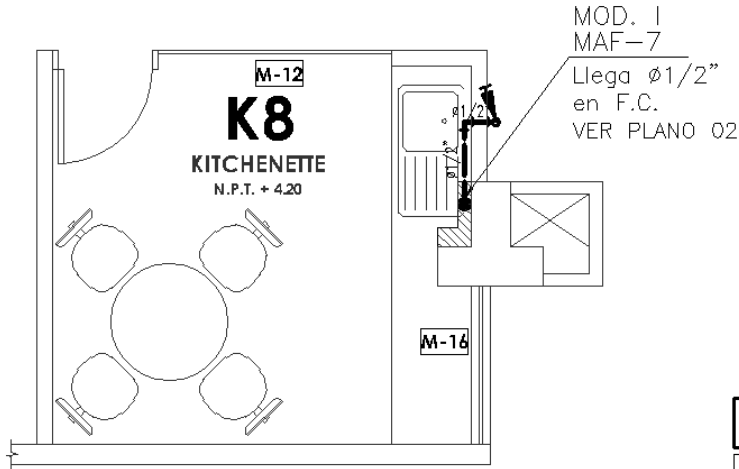
31

PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
PRESION CONSTANTE
BAÑO - B11

8.4.32 Plano baño MODULO I - B28 segundo piso



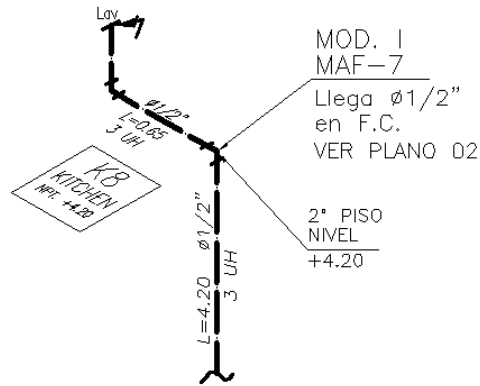
8.4.33 Plano Kitchen MODULO I - K8 segundo piso



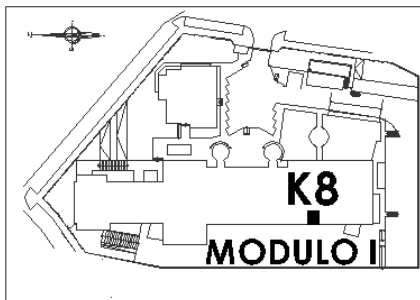
**SEGUNDO NIVEL
AREA EVALUACION
MODULO I - KITCHEN - K8
Esc. 1:50**

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

LEYENDA	
Lav	LAVADERO



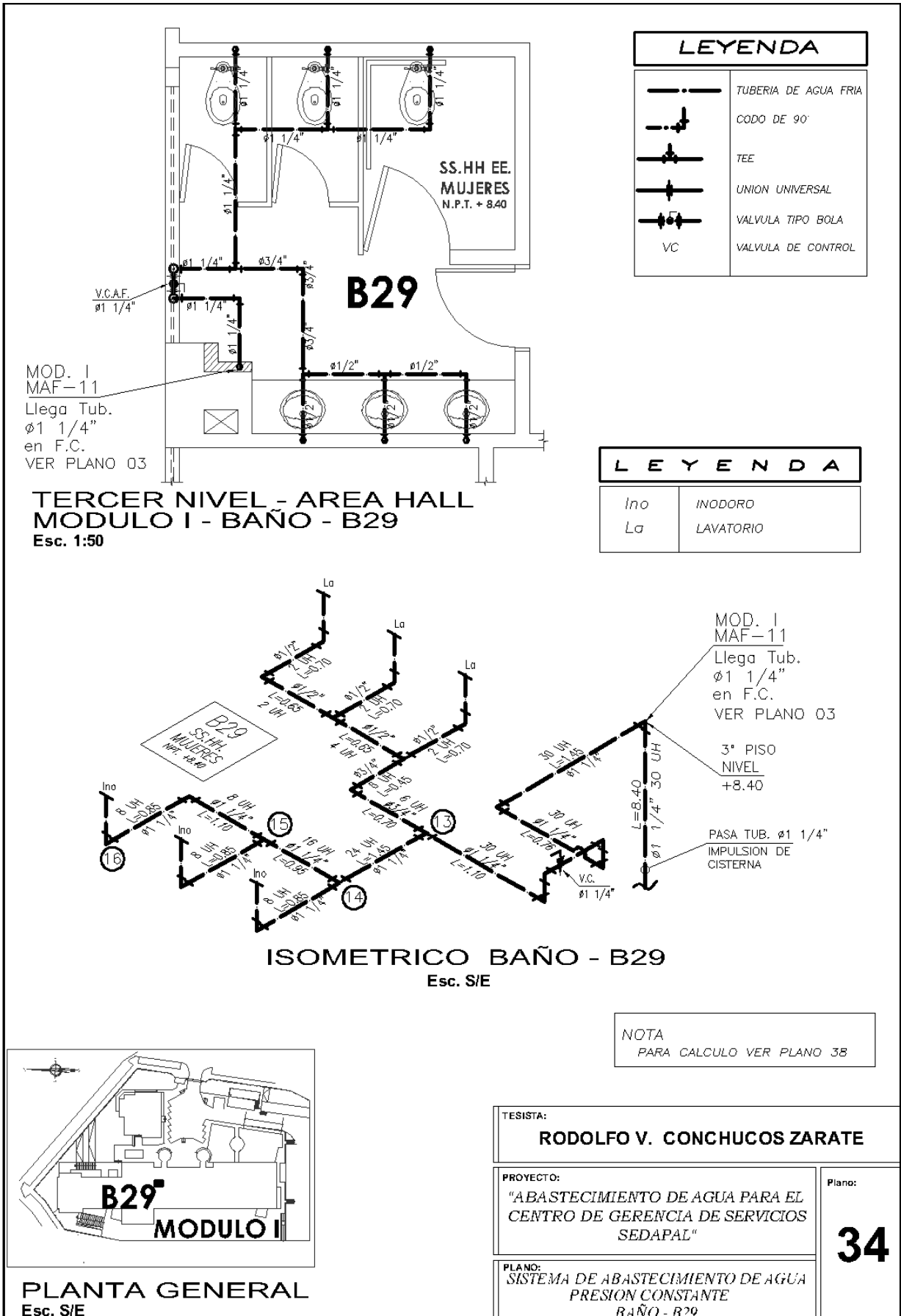
**ISOMETRICO
KITCHEN - K8
Esc. S/E**



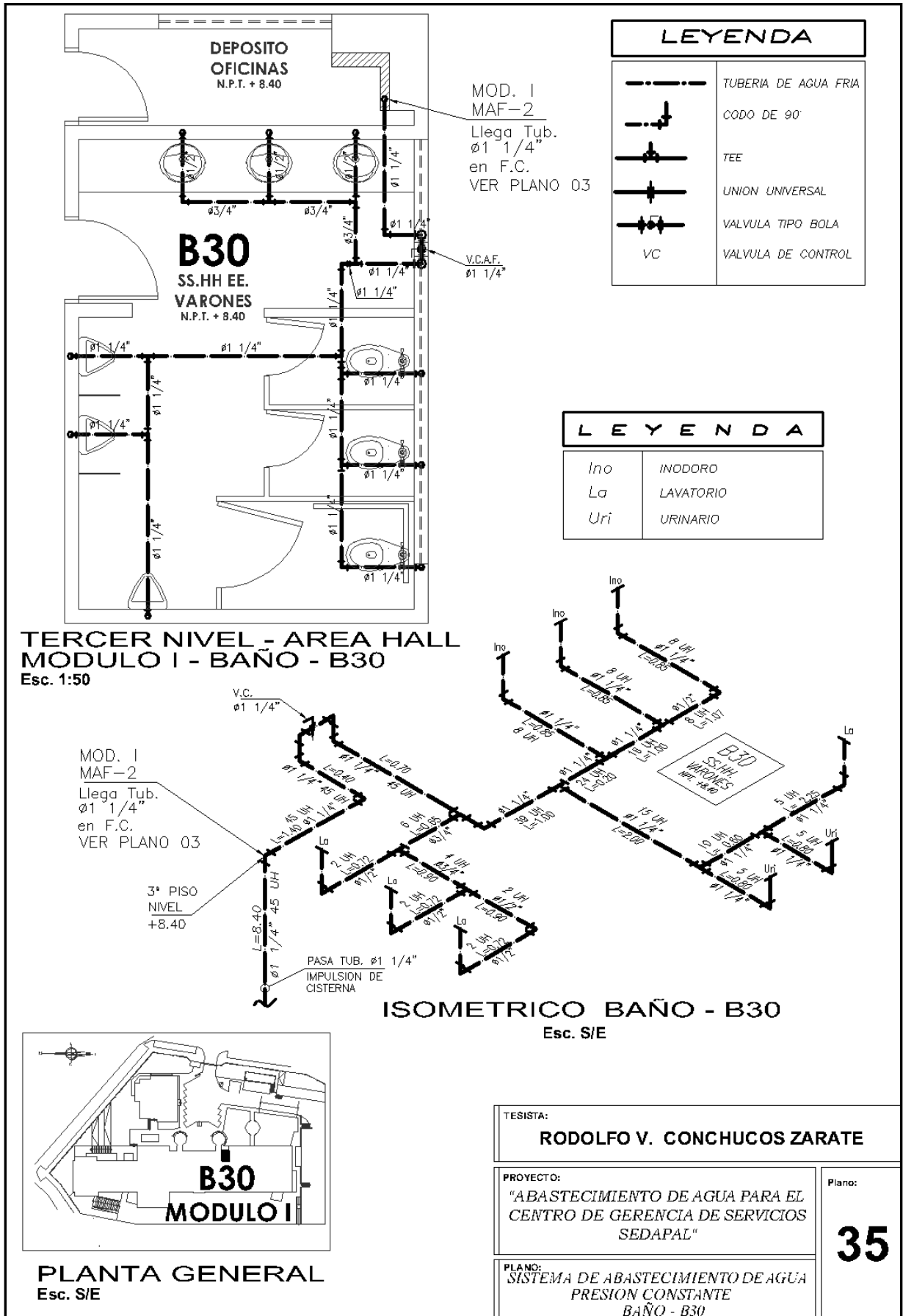
**PLANTA GENERAL
Esc. S/E**

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 33
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE KITCHEN - K8	

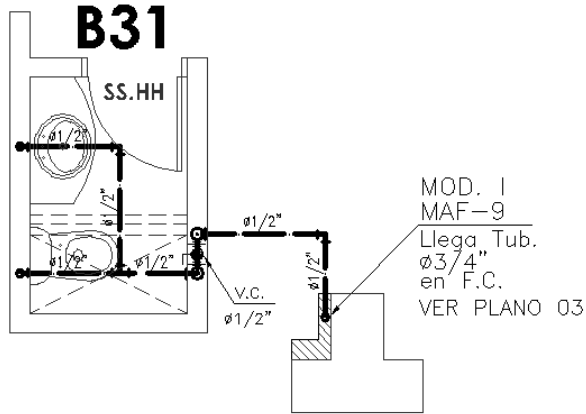
8.4.34 Plano Baño MODULO I - B29 Tercer piso



8.4.35 Plano Baño MODULO I - B30 Tercer piso

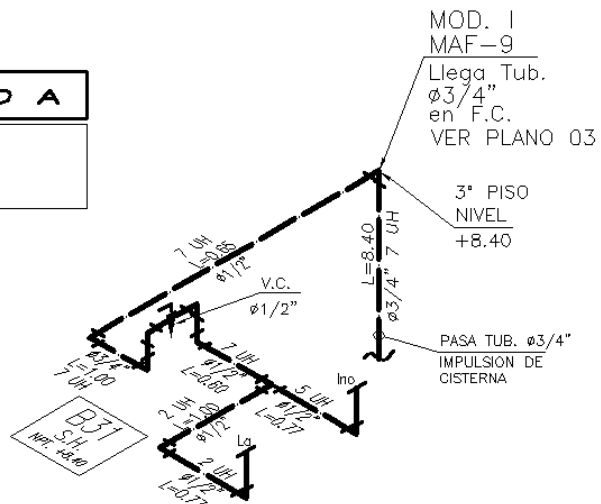


8.4.36 Plano Baño MODULO I - B31 Tercer piso



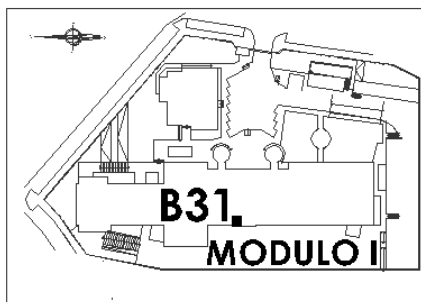
**TERCER NIVEL - AREA ADMINISTRACION
MODULO I - BAÑO - B31**
Esc. 1:50

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO



ISOMETRICO BAÑO - B31
Esc. S/E

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

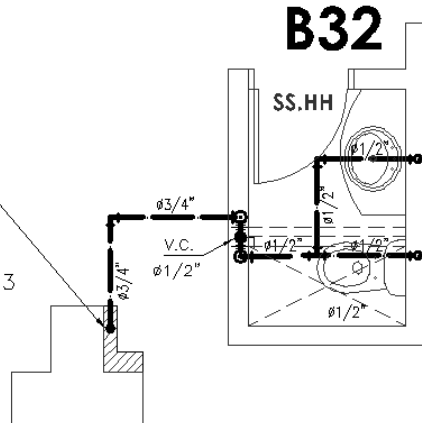


PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 36
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE BAÑO - B31	

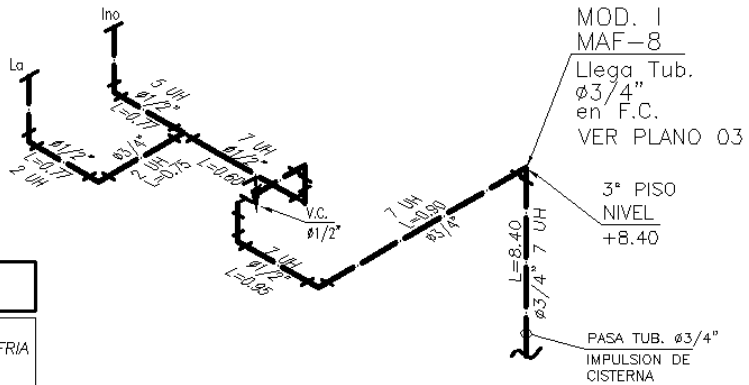
8.4.37 Plano Baño MODULO I - B32 Tercer piso

MOD. I
MAF-8
Llega Tub.
ø3/4"
en F.C.
VER PLANO 03



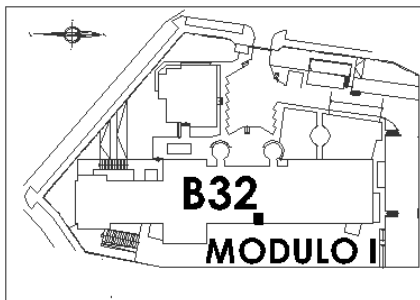
**TERCER NIVEL - AREA GERENCIA
MODULO I - BAÑO - B32**
Esc. 1:50

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO



LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

ISOMETRICO BAÑO - B32
Esc. S/E



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

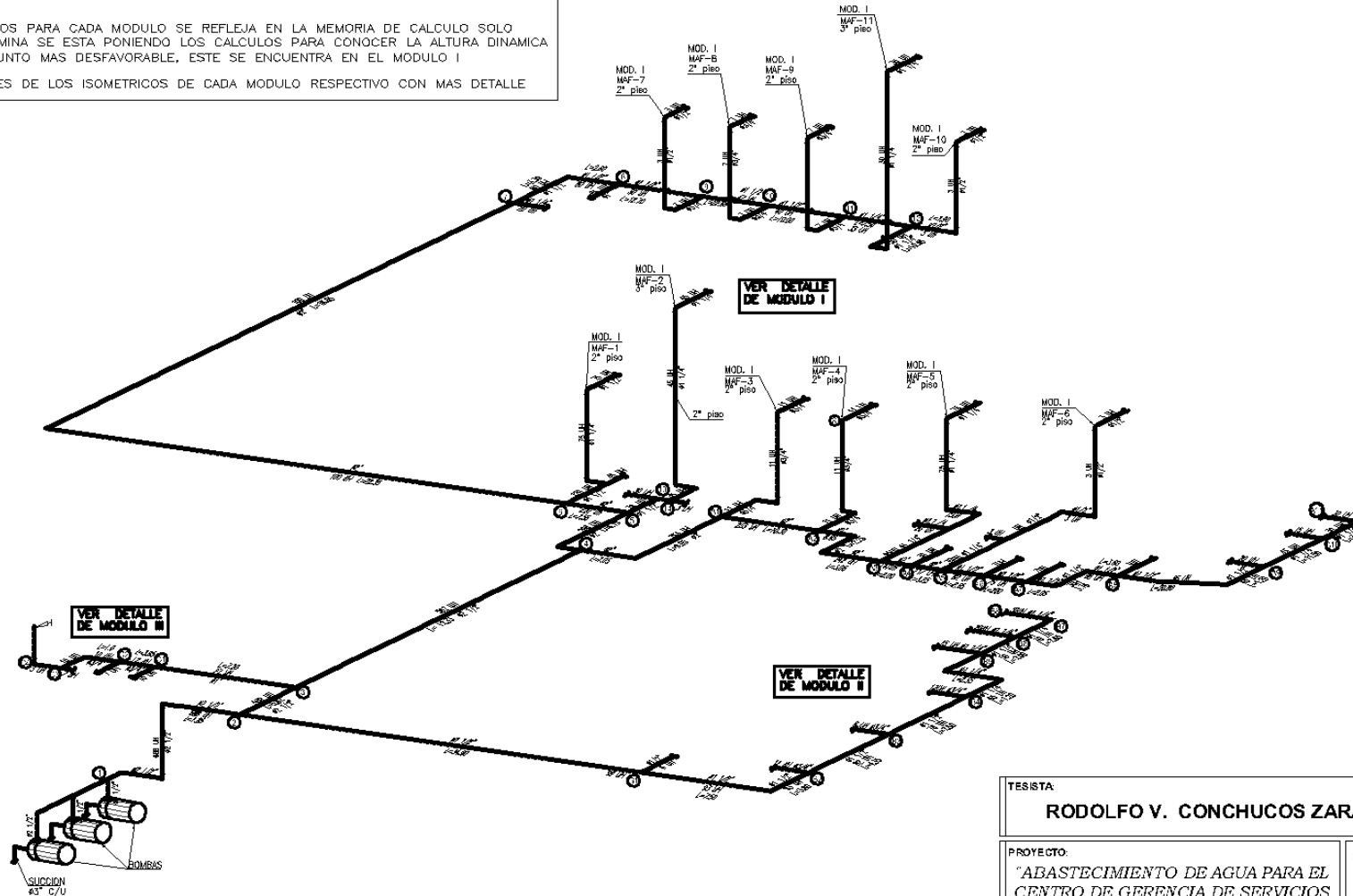
37

PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
PRESION CONSTANTE
BAÑO - B32

8.4.38 Plano Isométrico General

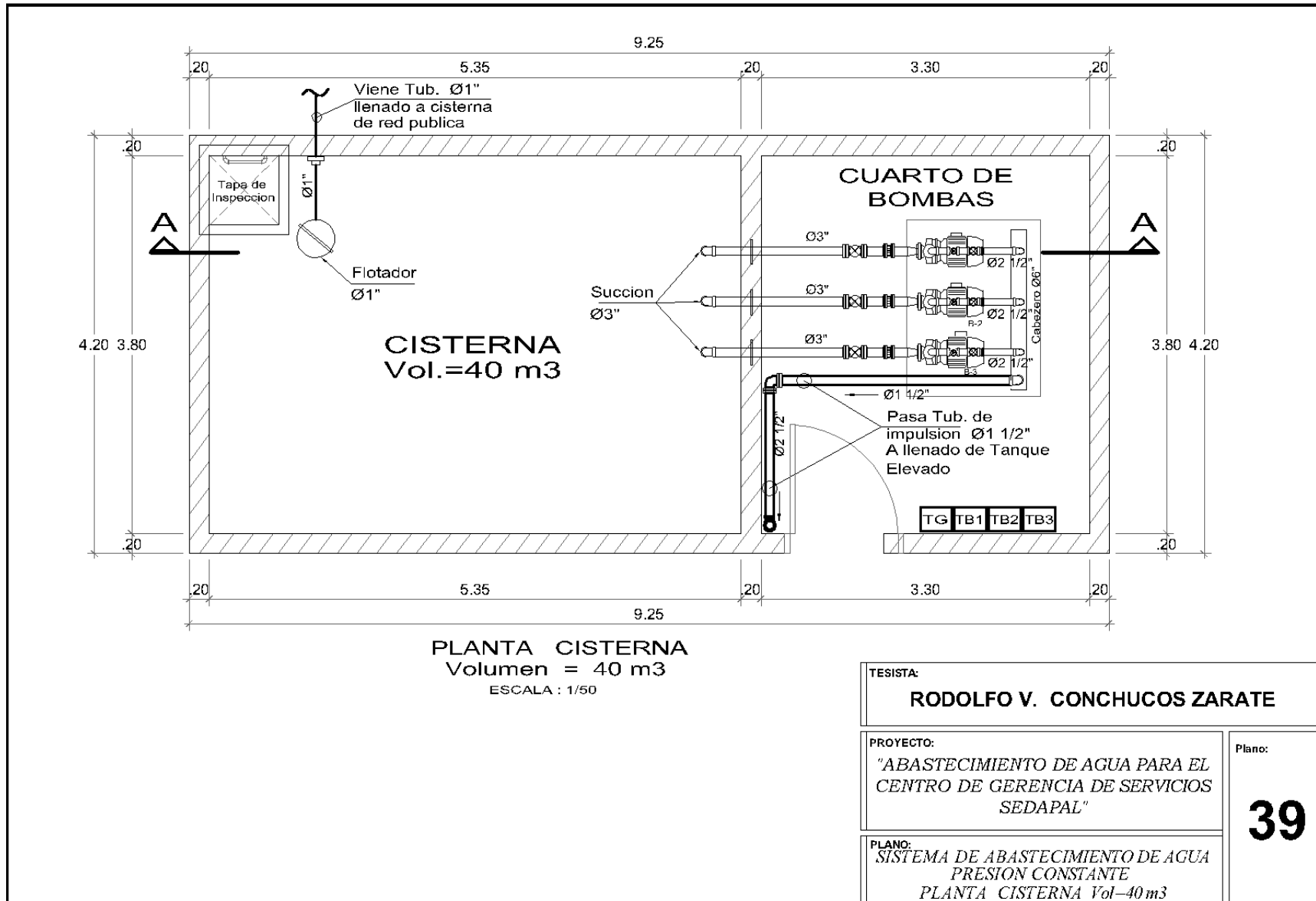
NOTAS:

LOS CALCULOS PARA CADA MODULO SE REFLEJA EN LA MEMORIA DE CALCULO SOLO EN ESTA LAMINA SE ESTA PONIENDO LOS CALCULOS PARA CONOCER LA ALTURA DINAMICA TOTAL AL PUNTO MAS DESFAVORABLE, ESTE SE ENCUENTRA EN EL MODULO I
 VER DETALLES DE LOS ISOMETRICOS DE CADA MODULO RESPECTIVO CON MAS DETALLE

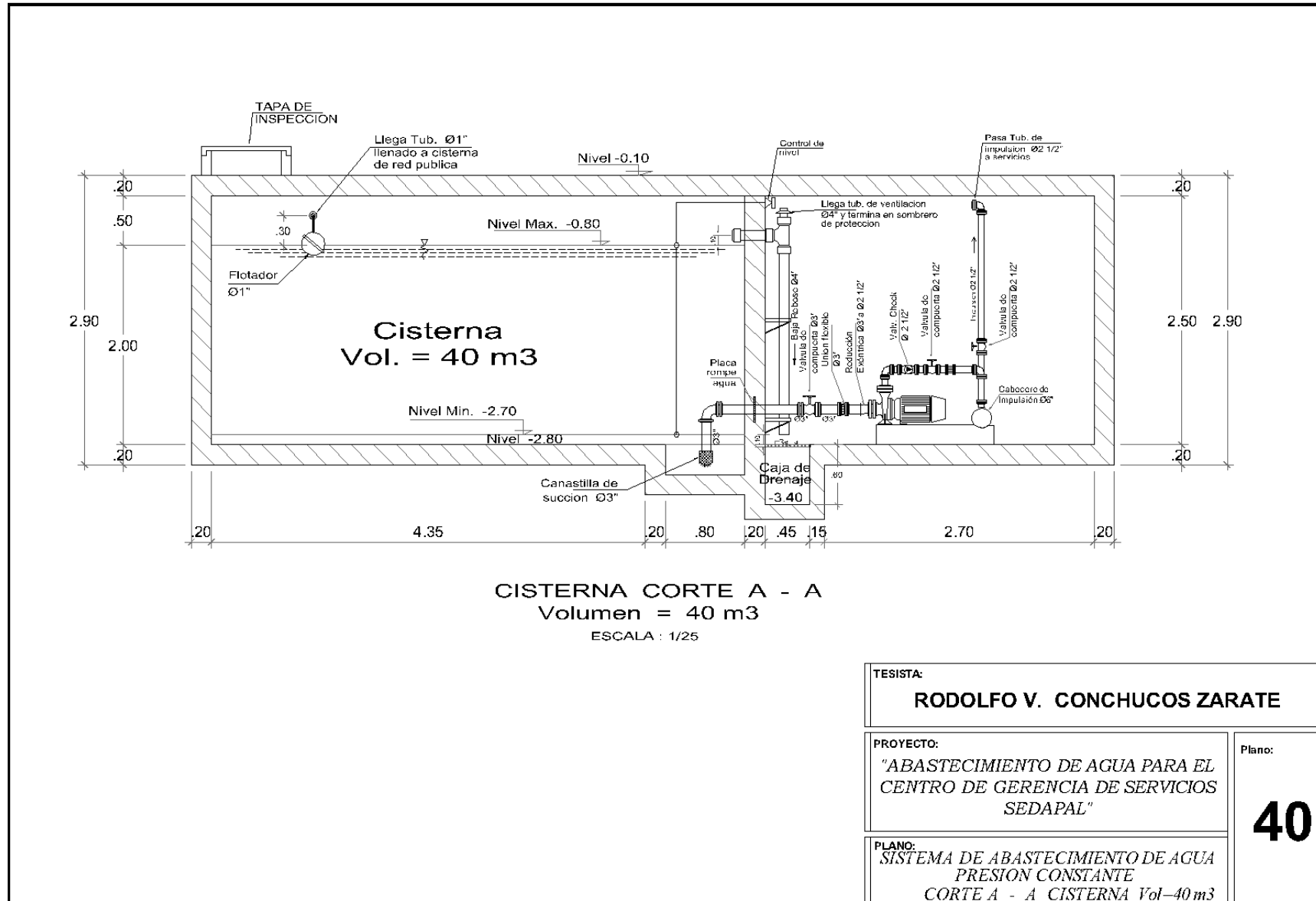


TESISITA RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 38
PLANO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE ESQUEMA ISOMETRICO GENERAL	

8.4.39 Plano Planta Cisterna



8.4.40 Plano Corte Cisterna



8.5 Metrados y presupuestos abastecimiento de agua presión constante

METRADOS Y PRESUPUESTOS ESTRUCTURAS PRESION CONSTANTE- CISTERNA Y CUARTO DE MAQUINAS					
PROYECTO: "CONSTRUCCION DE UN NUEVO CENTRO DE SERVICIOS PARA LA GERENCIA DE SERVICIOS NORTE DE SEDAPAL"					
FECHA: 28 de agosto del 2019					
CLIENTE: SEDAPAL					
Item	Descripción	Und.	Metrado	PU S/.	PTotal S/.
01.01	CISTERNA Y CUARTO DE MAQUINAS				
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				1,172.80
01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	160.00	2.57	411.20
01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	160.00	4.76	761.60
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				28,007.00
01.01.02.01	EXCAVACION MASIVA	m3	470.00	18.39	8,643.30
01.01.02.02	NIVELACION Y APISONADO CON AFIRMADO E=10 cm	m2	16.00	3.80	60.80
01.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	470.00	41.07	19,302.90
01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				403.52
01.01.03.01	SOLIDOS DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=10 cm)	m3	16.00	25.22	403.52
01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
01.01.04.01	LOSA DE CIMENTACION				7,007.11
01.01.04.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA DE CIMENTACION	m3	8.36	385.58	3,223.45
01.01.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN LOSA DE CIMENTACION	Kg	863.85	4.38	3,783.66
01.01.04.02	MUROS DE CONCRETO ARMADO				34,360.49
01.01.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN MUROS	m3	64.00	423.56	27,107.84
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	101.86	54.98	5,600.26
01.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN MUROS	Kg	373.00	4.43	1,652.39
01.01.04.03	TECHO LOSA ARMADA				8,825.51
01.01.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA TECHO	m3	8.36	385.58	3,222.68
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA TECHO	m2	41.60	43.73	1,819.17
01.01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN LOSA TECHO	Kg	863.85	4.38	3,783.66
01.01.05	OBRAS DE REVESTIMIENTO				
01.01.05.01	TARRAJEO DE MUROS Y PULIDO DE PISO				3,941.68
01.01.05.01.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	m2	91.52	13.56	1,241.01
01.01.05.01.02	PISO DE CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	41.60	64.92	2,700.67
01.01.06	SUM. E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO VALVULAS Y OTROS				66,132.95
01.01.06.01	INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO A PRESION CONSTANTE	Glb	3.00	6,729.99	20,189.97
01.01.06.02	INSTALACION DE TABLERO ELECTRICO A PRESION CONSTANTE	Glb	3.00	10,885.26	32,655.78
01.01.06.03	ARBOL HIDRAULICO	Glb	3.00	4,300.00	12,900.00
01.01.06.04	TAPA METALICA DE INSPECCION 0.70X0.70X1/8"	Glb	1.00	387.20	387.20
COSTO TOTAL					149,851.07

METRADO Y PRESUPUESTO TUBERIAS Y ACCESORIOS PRESION CONSTANTE					
OBRA : "CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL-"					
CLIENTE : SEDAPAL		FECHA: 28 de Agosto 2019			
Ubicación : DPTO.: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITO: PUENTE PIEDRA					
ITEM	PARTIDA	Unidad	Metrado	P.U. S/.	P.total S/.
02.01.00	OBRAS PRELIMINARES				123.77
02.02.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO DE OBRA	M	287.84	0.43	123.77
02.03.00	SISTEMA DE AGUA FRIA				
02.03.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				
02.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA				1,614.07
02.03.01.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1/2"	PTO	66	13.17	869.22
02.03.01.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 3/4"	PTO	12	13.38	160.56
02.03.01.01.03	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1"	PTO	7	13.72	96.04
02.03.01.01.04	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1 1/4"	PTO	35	13.95	488.25
02.03.02.01	TUBERIA PARA AGUA FRIA				6,118.71
02.03.02.01.01	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1/2"	M	116	14.20	1,652.03
02.03.02.01.02	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 3/4"	M	43	14.56	632.49
02.03.02.01.03	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1"	M	38	14.92	560.25
02.03.02.01.04	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1.1/4"	M	99.43	15.27	1,518.30
02.03.02.01.05	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1.1/2"	M	38.46	16.99	653.44
02.03.02.01.06	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 2"	M	35.00	17.51	612.85
02.03.02.01.07	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 2 1/2"	M	26.80	18.26	489.37
02.03.02.02	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				5,469.56
02.03.02.02.01	CODO PVC ROS C-10 DN 1/2" x 90°	UND	105	4.96	520.80
02.03.02.02.02	CODO PVC ROS C-10 DN 3/4" x 90°	UND	25	5.56	139.00
02.03.02.02.03	CODO PVC ROS C-10 DN 1" x 90°	UND	15	6.41	96.15
02.03.02.02.04	CODO PVC ROS C-10 DN 1.1/4" x 90°	UND	70	7.26	508.20
02.03.02.02.05	CODO PVC ROS C-10 DN 1.1/2" x 90°	UND	62	8.36	518.32
02.03.02.02.06	CODO PVC ROS C-10 DN 2" x 90°	UND	60	9.31	558.60
02.03.02.02.07	CODO PVC ROS C-10 DN 2.1/2" x 90°	UND	58	11.36	658.88
02.03.02.02.08	TEE PVC ROSC C-10 DN 1/2"	UND	29	5.56	161.24
02.03.02.02.09	TEE PVC ROSC C-10 DN 3/4"	UND	24	7.06	169.44
02.03.02.02.10	TEE PVC ROSC C-10 DN 1"	UND	12	8.96	107.52
02.03.02.02.11	TEE PVC ROSC C-10 DN 1.1/4"	UND	36	10.96	394.56
02.03.02.02.12	TEE PVC ROSC C-10 DN 1.1/2"	UND	20	12.41	248.20
02.03.02.02.13	TEE PVC ROSC C-10 DN 2"	UND	36	14.31	515.16
02.03.02.02.14	TEE PVC ROSC C-10 DN 2.1/2"	UND	2	16.31	32.62
02.03.02.02.15	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 3/4" - 1/2"	UND	42	6.54	274.68
02.03.02.02.16	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1" - 1/2"	UND	9	6.61	59.49
02.03.02.02.17	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1" - 3/4"	UND	11	6.73	74.03
02.03.02.02.18	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/4" - 1/2"	UND	5	6.81	34.05
02.03.02.02.19	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/4" - 3/4"	UND	8	6.90	55.20
02.03.02.02.20	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/4" - 1"	UND	21	7.03	147.63
02.03.02.02.21	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/2" - 1 1/4"	UND	6	7.34	44.04
02.03.02.02.22	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 2" - 1 1/2"	UND	7	7.81	54.67
02.03.02.02.23	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 2.1/2" - 2"	UND	12	8.09	97.08
02.03.02.03	SUMINISTRO Y VALVULAS PARA AGUA FRIA				5,162.21
02.03.02.03.01	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1/2"	PZA	8	121.20	969.60
02.03.02.03.02	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 3/4"	PZA	8	141.30	1,130.40
02.03.02.03.03	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1"	PZA	5	160.69	803.45
02.03.02.03.04	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1.1/4"	PZA	12	188.23	2,258.76
03.00.00	SUMIN. E INST. DE EQUIPOS SANITARIOS				49,235.69
03.01.01	SUMIN. E INSTALACION DE INODORO CON TANQUE	UND	13	379.91	4,938.83
03.01.02	SUMIN. E INSTALACION DE INODORO CON FLUXOMETRO	UND	43	516.71	22,218.53
03.01.03	SUMIN. E INSTALACION DE LAVATORIOS PARA BAÑOS	UND	55	256.74	14,120.70
03.01.04	SUMIN. E INSTALACION DE LAVADERO KITCHEN Y COCINA	UND	9	302.97	2,726.73
03.01.05	SUMIN. E INSTALACION DE DUCHA	UND	7	121.54	850.78
03.01.06	SUMIN. E INSTALACION DE URINARIO	UND	23	190.44	4,380.12
TOTAL GENERAL					67,724.01

ANEXO 09 PROPUESTA DE VALOR

ESTUDIO 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA INDIRECTO CISTERNA TANQUE ELEVADO

9.1. ESTUDIO TÉCNICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA INDIRECTO CISTERNA TANQUE ELEVADO

En este capítulo se presenta el expediente técnico del trabajo de investigación, donde se alcanza la memoria descriptiva, cálculo de la dotación, cálculo de las redes de distribución, los planos del diseño de abastecimiento de agua, los análisis de costos unitarios, los presupuestos y los resultados obtenidos en la comparación de los dos sistemas de abastecimiento de agua estudiado, tanto en costos de construcción como en costos de funcionamiento en su ciclo de vida de los equipos de bombeo, de tal forma que la persona que aborde este estudio pueda tener datos reales y pueda usarlos en su futura investigación.

9.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

9.2.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo el dotar de los servicios de abastecimiento de agua potable y desagüe del **CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS**, ubicado a la altura del km 29.5 de la Carretera Panamericana Norte, Sector Tambo Inga Sub Lote 01 en el Distrito de Puente de Piedra, Provincia y Departamento de Lima

El proyecto en mención consta de una edificación dividida en módulos las cuales se detallarán en forma básica y se distribuyen de la siguiente manera:

MODULO I:

Primer piso: Módulos de servicio y mesa de partes para el público, con sus respectivas plataformas de atención, módulos de servicio para conciliación, centro de pagos, archivos de gestión, servicios higiénicos SS.HH., oficinas, depósitos, auditorio con su respectivo escenario, 2 escaleras de servicio con

sus respectivos ascensores más 2 escaleras de emergencia para ingreso a los pisos superiores.

Segundo piso: Hall de llegada de escaleras y ascensores, oficinas de conexiones domiciliarias, secretaria, jefatura, archivo, kitchen, oficinas de área de equipo comercial, oficinas de gestión recaudación cobranzas, oficinas de catastro e incorporación, oficinas de evaluación seguimiento y control y SS.HH.

Tercer Piso: Hall de llegada de escaleras y ascensores, sala de uso múltiple, Hall, SS.HH., oficinas, sala de reuniones, gerencia de transporte, área de equipo de administración y terrazas.

Cuarto piso Quinto Piso (Techo): Planta techo de cuarto de máquinas y cabina de operación.

MODULO II:

Primer piso: Cuenta con un área de atención al cual se le denomina comedor, en este se encuentran las mesas de atención al público en general que se encuentre dentro de las instalaciones, además de una barra de atención, servicios higiénicos para el personal de atención, para los clientes, y personas discapacitadas, también una amplia cocina para la preparación de los alimentos y áreas de lavado.

MODULO III:

Primer piso: En esta área encontramos Oficina de atención al público, cuarto de tableros donde se encuentran los tableros eléctricos que dan la energía al proyecto, un cuarto donde se aloja el grupo electrógeno en caso halla falla de energía, también cuentan con sus respectivos servicios higiénicos para el personal que labora en esta área.

9.2.2 BASES DE DISEÑO. -

El área del terreno es de 7,997.17 m², área libre en terreno es de 4,746.37 m², y un área construida de 3,250.80 m², el terreno es de forma irregular.

9.2.3 NORMATIVIDAD:

Para el desarrollo del Proyecto, se han utilizado los factores de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma IS.10 así mismo, por razones de presión en la red pública de agua potable, se ha considerado que el sistema de suministro y de distribución de agua a la edificación sea por el sistema indirecto es decir cisterna para el almacenamiento de agua, electrobombas a presión constante para la distribución optima a los diferentes servicios del proyecto.

9.2.4 CALCULO DE DOTACIONES:

Para el cálculo de las dotaciones se hace uso del RNE Las Normas Sanitarias IS.10, inciso 2 Agua fría, 2.2 dotaciones este se ha desglosado por área de servicio y la cantidad de equipos que hay en cada banco por modulo, ya que el presente proyecto esta sectorizado por 3 módulos que se pasa a detallar a continuación

Cálculo de dotación MODULO I

Tabla N°5 : Calculo de dotación MODULO I
Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Descripción	Área (m ²)	Cant. personas	dotación l/día	Parcial L/día	Sub Total L/d
MODULO I	4	Cabina de operaciones	5.42		6	32.52	
		Área de comunicaciones	63.4		6	380.40	
		Azotea	357.95		6	2147.70	
		Deposito	11.98		0.5	5.99	
		Cto. de data	8.45		0.5	4.23	
	3	Oficinas	250		6	1500	
		Área de usos múltiples	83.5		6	501	
		Área Hall	105.1		6	630.6	
		Jardín y terraza	1016		2	2032	
		Archivo	8.4		0.5	4.2	
		Cto. de data	8.45		0.5	4.225	
							4672.03
	2	Oficinas	766.73		6	4600.4	
		Área de usos multiples	83.5		6	501	
		Sala de reuniones		80	3	240	
		Pasadizos y Hall	75.1		6	450.6	

	Archivo	6.75		0.5	3.375		
	Cto. de data	8.45		0.5	4.225		
							5799.58
	Personal de Atención	206.45		6	1238.7		
	Analistas	96.08		6	576.48		
	Oficinas	39.1		6	234.6		
	Caja y módulos	38.9		6	233.4		
	Depósitos archivos	130.93		0.5	65.465		
	Cto. de data	8.45		0.5	4.225		
1	Área de espera y atención		450	6	2700		
	Módulo de servicio	15.49		6	92.94		
	Pasadizos	59.93		6	359.58		
	Escenario	49.96		30	1498.8		
	Auditorio		350	5	1750		
	Cabina	9.95		6	59.7		
	Lobby	69.36		6	416.16		
	Publico	69.36		6	416.16		
							9646.21
							TOTAL MODULO I 22656.13

Cálculo de dotación MODULO II

Tabla N°6 : Calculo de dotación MODULO II

Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Descripción	Área (m2)	Cantidad personas	dotación l/día	Parcial L/día	Sub Total L/d
MODULO II	1	Area de atención	29.9		6	179.4	
		Comedor	250		40	10000	
		Dispensa	7.52		6	45.12	
							10224.52
							TOTAL MODULO II 10224.520

Cálculo de dotación MODULO III

Tabla N°7 : Calculo de dotación MODULO III

Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Descripción	Área (m2)	Cantidad personas	dotación l/día	Parcial L/día	Sub Total L/d
MODULO III	1	Area de electricidad	119.95		6	719.70	
		Oficina	18.05		6	108.3	
							828.00
							TOTAL MODULO III 828.00

9.2.5 Resumen de dotaciones:

Tabla N°8 : Resumen de dotación total
Fuente : Elaboración fuente Propia

RESUMEN DE DOTACIÓN TOTAL			
Descripción	Área (m2)	dotación l/día	Parcial L/día
MODULO I		22656.13	22656.13
MODULO II		10224.52	10224.52
MODULO III		828.00	828.00
Estacionamiento	370	2.00	740.00
Área circulación	400.00	0.50	200.00
Área de seguridad	14	6.00	84.00
Cuarto data	16.19	6.00	97.14
Reserva			5100.00
	TOTAL DOTACION DIARIA		39929.79

Para el caso de la cisterna se está contemplando la totalidad del almacenamiento con un volumen de **40 m³** para el consumo doméstico el cual satisficiera el abastecimiento de agua a la edificación estos datos están en base al RNE instalaciones sanitarias IS-010

9.2.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO:

Para el sistema de agua de consumo doméstico se está previendo lo siguiente:

01 Cisterna de agua potable para consumo doméstico que se ubica en un área libre al lado izquierdo entrando por el ingreso principal, este será de concreto armado, y cuenta con equipo de bombeo que se encargara de impulsar el agua al llenado del tanque elevado para luego dotar de agua por gravedad a los diferentes equipos sanitarios a presión constante, este contempla sistema de rebose, tapa de inspección para revisión y mantenimiento, la capacidad de almacenamiento de este será de 30 m³ que garantizara el abastecimiento de agua al proyecto de acuerdo al RNE.

01 Tanque Elevado de concreto armado que se encuentra en la parte superior del módulo I, con un volumen de almacenamiento de 10 m³, contempla sistema de rebose, tapa de inspección para su respectivo mantenimiento su función es de garantizar la distribución de agua a los puntos de consumo del proyecto en mención por medio de gravedad.

02 Electrobombas de impulsión de agua potable de Potencia 7 HP c/u, con funcionamiento alternado para el llenado del Tanque Elevado, cuenta con tablero de control para el arranque y parada de bomba.

9.3 MEMORIA DE CALCULO

9.3.1 Calculo del medidor y diámetro de tubería de llenado

- Presión de la red pública = 15.00 libras/pulg².
- Presión mínima de agua a la salida de la cisterna = 2.00 m.
- Desnivel entre la red pública y el punto de entrega a cisterna = 1.00 m.
- Longitud de la línea de servicio = 12.00 m.
- La cisterna debe llenarse en un período de 6 horas.
- Volumen de cisterna consumo doméstico (ACD) = 40 m³
- Volumen total de almacenamiento 40 m³

9.3.2 Cálculo del gasto de entrada.

$$Q = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} = \frac{164760 \text{ litros}}{21600 \text{ seg.}} = 7.62 \text{ L/s} = 120.79 \text{ gpm.}$$

9.3.3 Cálculo de la carga disponible.

$$H = 15.00 - (2.00 \times 1.42 + 1.00 \times 1.42)$$

$$H = 10.74 \text{ lbs/pulg}^2. = 10.74 \text{ psi}$$

O también en metros de columna de agua:

$$H = 10.50 - (2.00 + 1.00) = 7.5 \text{ m.c.a.}$$

9.3.4 Selección del medidor.

Siendo la máxima pérdida de carga del medidor el 50% de la carga disponible, se tiene:

$$H_F = 0.50 \times 7.50 = 3.75 \text{ m.c.a.}$$

$$H_F = 0.50 \times 10.74 = 5.37 \text{ psi}$$

Utilizando el ábaco de pérdida de presión de un medidor tipo chorro múltiple, con un gasto de 5.37 psi y un diámetro de Ø1", encontramos una pérdida de carga de 1.2 psi. Es menos a la máxima que acepta el medidor que es de 5.37 psi

Por lo tanto:

DIÁMETRO DEL MEDIDOR: Ø1".

9.3.5 Selección del diámetro de tubería de entrada a la cisterna según Hazen - Williams

Como el medidor de Ø1" ocasiona un gasto de 5.37 psi

La nueva carga será de

$$H = 10.74 \text{ psi} - 1.2 \text{ psi}$$

$$H = 9.54 \text{ psi} = 6.71 \text{ m}$$

La Nueva Carga Disponible:

$$H' = 0.5 \times 9.54 \text{ psi} = 4.77 \text{ psi} = 3.36 \text{ m}$$

Selección del Diámetro de Tubería de alimentación a Cisterna:

Para un:

$$hf = \frac{1741 * L(m) * Q^{1.85}}{(D^{4.87} * C^{1.85})}$$

$$L = 4.00 \text{ m.}$$

$$Q = 6.43 \text{ L/s}$$

$$D = 1.5''$$

$$C = 150$$

Tenemos un $hf = 2.85 \text{ m.} = 4.05 \text{ psi}$

Como: $H' > hf = 4.77 \text{ psi} > 4.05 \text{ psi}$

Por tanto, se ha determinado que para el proyecto se instale un **medidor de Ø1"** y un alimentador hasta el llenado del **CISTERNA DE Ø1 1/4"**.

9.3.6 Calculo de La demanda máxima simultanea

El cálculo de la máxima demanda simultanea se da cuando en momentos determinados los equipos sanitarios de consumo son usados por los habitantes del proyecto, estos automáticamente mediante sensores de presión en los equipos de bombeo son atendidos, estos consumos están dados en Unidades Hunter, estos son datos que están comprendidos dentro del reglamento nacional de edificaciones (RNE) norma IS-010 - Anexo 2, ya que es un establecimiento público y esta desglosado por módulos.

Cálculo de la máxima demanda simultanea MODULO I

Tabla N°9 : Cálculo de la máxima demanda simultánea MODULO I

Fuente : Elaboración fuente Propia

ODULO	Piso	Área	Descripción	Equipos	Cant.	U.H.	Parcial U.H.	Sub Total U.H.		
MODULO I	3	Área de Administración	S.H. Oficina	Inodoro tanque	1	5	5	14		
				lavatorio	1	2	2			
		Transportes y servicios	S.H. Oficina	Inodoro tanque	1	5	5			
				lavatorio	1	2	2			
		2	Conexiones domiciliarias	SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	3	8		24	75
					lavatorios	3	2		6	
	SS.HH. Varones			Inodoro fluxómetro	3	8	24			
				lavatorios	3	2	6			
				Urinaris	3	5	15			

		Urinarios	3	5	15
Responsables	kitchen	Lavadero	1	3	3
Cuadrilla	kitchen	Lavadero	1	3	3
		Inodoro simples	2	5	10
Jefatura	SS.HH.	Lavatorios	2	2	4
		Duchas	2	4	8
		Inodoro fluxómetro	3	8	24
Equipos comercial	SS.HH. Mujeres	lavatorios	3	2	6
		Inodoro fluxómetro	3	8	24
	SS.HH. Varones	lavatorios	3	2	6
		Urinarios	3	5	15
Evaluación y control	kitchen	Lavadero	1	3	3
		Inodoro fluxómetro	2	8	16
	SS.HH. Mujeres	lavatorios	2	2	4
Sala de conciliación		Inodoro fluxómetro	2	8	16
	SS.HH. Varones	lavatorios	2	2	4
		Urinarios	2	5	10
		Inodoro			
	Vestidores	Tanque	4	5	20
		lavatorios	4	2	8
Pasillo Vestidores		Inodoro fluxómetro	1	8	8
	SS.HH. Discapacitado	lavatorios	1	2	2
		Urinarios	1	5	5
		Urinarios	1	5	5
	Kitchen	Lavadero	1	3	3
Escenario	Kitchen	Lavadero	1	3	3
		Inodoro fluxómetro	2	8	16
	SS.HH. Mujeres	lavatorios	2	2	4
		Inodoro fluxómetro	2	8	16
	SS.HH. Varones	lavatorios	2	2	4
Lobby de auditorio		Urinarios	2	5	10
		Inodoro fluxómetro	1	8	8
	SS.HH. Discapacitado	lavatorios	1	2	2
		Urinarios	1	5	5
Ventas de conexión	Kitchen	Lavadero	1	3	3
		Inodoro fluxómetro	3	8	24
	SS.HH. Mujeres	lavatorios	3	2	6
Analistas		Inodoro fluxómetro	3	8	24
	SS.HH. Varones	lavatorios	3	2	6
		Urinarios	3	5	15

181

1

		SS.HH. Mujeres	Inodoro fluxómetro	2	8	16	
			lavatorios	2	2	4	
	Módulo de Servicio	SS.HH. Varones	Inodoro fluxómetro	2	8	16	
			lavatorios	2	2	4	
			Urinarios	2	5	10	
							292
			TOTAL MODULO I				562.00

Cálculo de la máxima demanda simultanea MODULO II

Tabla N°10 : Cálculo de la máxima demanda simultánea MODULO II

Fuente : Elaboración fuente Propia

MODULO	Piso	Área	Descripción	Equipos	Ca nt.	U.H.	Parcia l U.H.	Sub Total U.H.	
MODULO II	1	Cocina	SS.HH. Varones y Mujeres	Inodoro tanque	2	5	10		
				lavatorio	2	2	4		
				Ducha	2	4	8		
				Lavado	4	3	12		
		Comedor	SS.HH. Varones	Inodoro Fluxómetro	2	8	16		
				lavatorio	2	2	4		
				Urinario	2	5	10		
				SS.HH. Mujeres	Inodoro Fluxómetro	2	8	16	
					lavatorio	2	2	4	
		SS.HH. Discapacitados	Inodoro Fluxómetro	1	8	8			
			lavatorio	1	2	2			
			Urinario	1	5	5			
									99
			TOTAL MODULO IV				99.00		

Cálculo de la máxima demanda simultanea MODULO III

Tabla N°11 : Cálculo de la máxima demanda simultánea MODULO III

Fuente : Elaboración fuente Propia

ODULO	Piso	Área	Descripción	Equipos	Cant.	U.H.	Parcial U.H.	Sub Total U.H.
MODULO III	1	Oficina vestidores	SS.HH.	Inodoro tanque	1	3	3	
				lavatorio	1	1	1	
				Urinario	1	3	3	
				Ducha	1	3	3	
		Casa de fuerza	SS.HH. Varones	Inodoro tanque	1	3	3	
				lavatorio	1	1	1	

	Ducha	1	3	3
	Urinario	1	3	3
	Inodoro			
SS.HH.	tanque	1	3	3
Mujeres	lavatorio	1	1	1
	Ducha	1	3	3
				27
TOTAL MODULO VI				27.00

9.3.7 Resumen de la máxima demanda simultánea

Tabla N°12 : Resumen de la máxima demanda simultánea
Fuente : Elaboración fuente Propia

RESUMEN GENERAL	
Descripción	U.H.
MODULO I	562
MODULO II	99
MODULO III	27
TOTAL U.H.	688

Según el RNE IS-1010 el cuadro del anexo 3 para 688 UH el gasto es 6,25 Lts/s.

9.3.8 Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable

El cálculo al equipo más desfavorable es aquel que se encuentra más alejado y más alto en cuanto a altura dinámica total se refiere del equipo de bombeo, ya que este punto debe ser el atendido, pero para esto previamente se suman los caudales de las demás tuberías ramificadas, las pérdidas de cargas por tuberías y por accesorios.

Los puntos de consumos que deben ser atendidos en un instante deben pasar por toda la red hasta llegar al punto más desfavorable tal como lo reflejan los isométricos de los planos de estudio.

Para esto hemos dividido por modulo el punto de abastecimiento más desfavorable que debe ser atendido.

Para los siguientes cálculos hemos usado las fórmulas de Hazen -Williams

$$Q = 0.278 \times C \times D^{2.63} \times (H_f/L)^{0.54}$$

Donde:

Q = flujo de agua por la tubería en metros cúbicos por segundo

C = 140 - factor que depende de la rugosidad de la superficie interior

D = diámetro de tubería, en metros

S = (Hf/L) = pendiente hidráulica o pérdida de carga en metros por metros de tubería

k= 0.28 x C x D^{2.63} constante de resistencia al flujo para facilitar el cálculo en la hoja Excel

Despejando Hf tenemos:

$$Hf=L \times \left(\frac{Q}{1000 \times 0.28 \times C \times D^{2.63}} \right)^{1.851}$$

La longitud L = 100m, que es la pérdida por cada 100 m

Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable MODULO I

Tabla N°16 : Cálculo de pérdida de carga al punto más desfavorable MODULO I

Fuente : Elaboración fuente Propia

PERDIDA DE CARGA DE CISTERNA HASTA EL PUNTO MAS DESFAVORABLE (Inodoro baño B30) MODULO I															
Q (L/S)	Ø (m)	k	Hf (m/m)	v (m/s)	Cabeza	Kv (m)	L. Equiv. (m)	Long (m)	L. Total (m)	Hf- Parcial (m)	Hf- Tramo (m)	Tramo	Accesorios	Presión (m)	
6.25	0.073	0.040	3.20	1.49	0.1137	11.16	1.268	6.50	7.768	0.252	0.252	1-2	Tub.1VP,1V,1Ch+1Tee,1Cd	27.079	
5.77	0.073	0.040	2.76	1.38	0.0969	1.08	0.105	5.82	5.925	0.166	0.166	2-3	Tub.1Tee	26.827	
5.36	0.073	0.040	2.40	1.28	0.0836	1.08	0.090	12.33	12.420	0.303	0.303	3-4	Tub.1Tee	26.661	
4.11	0.06	0.024	3.82	1.45	0.1077	1.71	0.184	6.75	6.934	0.269	0.269	4-5	Tub.1Tee+1C	26.358	
3.51	0.06	0.024	2.85	1.24	0.0785	1.08	0.085	7.55	7.635	0.221	0.221	5-6	Tub.1Tee	26.088	
2.55	0.06	0.024	1.58	0.90	0.0415	1.14	0.047	22.35	22.397	0.360	0.360	6-7	Tub.+1Tee	25.867	
2.35	0.048	0.013	4.02	1.30	0.0860	1.89	0.162	5.90	6.062	0.248	0.248	7-8	Tub.1Tee+1C	25.507	
1.97	0.048	0.013	2.90	1.09	0.0604	1.26	0.076	12.70	12.776	0.377	0.377	8-9	Tub.1Tee	25.259	
1.00	0.042	0.009	1.58	0.60	0.0183	12.25	0.225	1.95	2.175	0.035	0.035	9-10	Tub.2C	24.882	
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA AL EQUIPO MAS DESFAVORABLE baño B30 (metros)											2.232				
ALTURA VERTICA A NIVEL DE SALIDA MAS DESFAVORABLE												10.85			
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO (metros)												3.00			
PRESION MINIMA REQUERIDA A LA SALIDA SEGÚN NORMA IS.010, 2.3, d) (metros)												8.00			
ALTURA DE PISO A INODORO (metros)												0.80			
ALTURA DINAMICA TOTAL (HDT)												27.079			
SE ASUME UNA ALTURA DINAMICA TOTAL (m)												27.08			

Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable MODULO II

Tabla N°17 : Cálculo de pérdida de carga al punto más desfavorable MODULO II

Fuente : Elaboración fuente Propia

PERDIDA DE CARGA DE CISTERNA HASTA EL PUNTO MAS DESFAVORABLE (lavadero cocina)MODULO II														
Q	Ø (m)	k	Hf	v	Cabeza	Kv	L.	Long	L. Total	Hf- Parcial	Hf- Tramo	Tramo	Accesorios	Presión (m)
(L/S)			(m/m)	(m/s)		(m)	Equiv.	(m)	(m)	(m)	(m)			
6.25	0.0885	0.067	1.25	1.02	0.0526	11.16	0.587	6.500	7.087	0.090	0.090	A-B	Tub.1VP,1V,1Ch+1Tee,1C	34.652
5.77	0.0885	0.067	1.08	0.94	0.0448	1.08	0.048	5.820	5.868	0.064	0.064	B-C	Tub.1Tee	34.562
5.36	0.0885	0.067	0.94	0.87	0.0387	1.08	0.042	7.220	7.262	0.069	0.069	C-D	Tub.1Tee	34.498
3.65	0.06	0.024	3.07	1.29	0.0849	1.14	0.097	53.410	53.507	1.668	1.668	D-E	Tub.1Tee	34.428
3.64	0.06	0.024	3.05	1.29	0.0845	1.14	0.096	6.900	6.996	0.217	0.217	E-F	Tub.1Tee	32.760
3.60	0.06	0.024	2.99	1.27	0.0826	1.14	0.094	15.050	15.144	0.460	0.460	F-G	Tub. +1Tee	32.543
3.53	0.06	0.024	2.88	1.25	0.0794	1.71	0.136	2.530	2.666	0.078	0.078	G-H	Tub. +1Tee+1Cd	32.082
3.48	0.06	0.024	2.81	1.23	0.0772	1.14	0.088	0.900	0.988	0.028	0.028	H-I	Tub. 1Tee	32.004
2.83	0.06	0.024	1.92	1.00	0.0511	1.14	0.058	5.150	5.208	0.101	0.101	I-J	Tub. 1Tee	31.976
2.56	0.06	0.024	1.59	0.91	0.0418	1.71	0.071	12.950	13.021	0.211	0.211	J-K	Tub. 1Tee+1Cd	31.875
2.28	0.048	0.013	3.80	1.26	0.0809	1.26	0.102	1.600	1.702	0.066	0.066	K-L	Tub. 1Tee	31.664
0.12	0.021	0.002	0.91	0.60	0.0183	11.63	0.213	4.550	4.763	0.044	0.044	L-M	Tub.3Cd+1Val	31.598
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA AL EQUIPO MAS DESFAVORABLE lavadero (metros)											3.098			
ALTURA VERTICA A NIVEL DE SALIDA MAS DESFAVAVORABLE (metros)											14.00			
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO (metros)											10.00			
PRESION MINIMA REQUERIDA A LA SALIDA SEGÚN NORMA IS.010, 2.3, d) (metros)											2.00			
ALTURA DE PISO A LAVADERO (metros)											0.50			
FACTOR DE SEGURIDAD (metros)											2.00			
ALTURA DINAMICA TOTAL (HDT)											34.652			
SE ASUME UNA ALTURA DINAMICA TOTAL (m)											34.65			

Cálculo de pérdida al equipo más desfavorable MODULO III

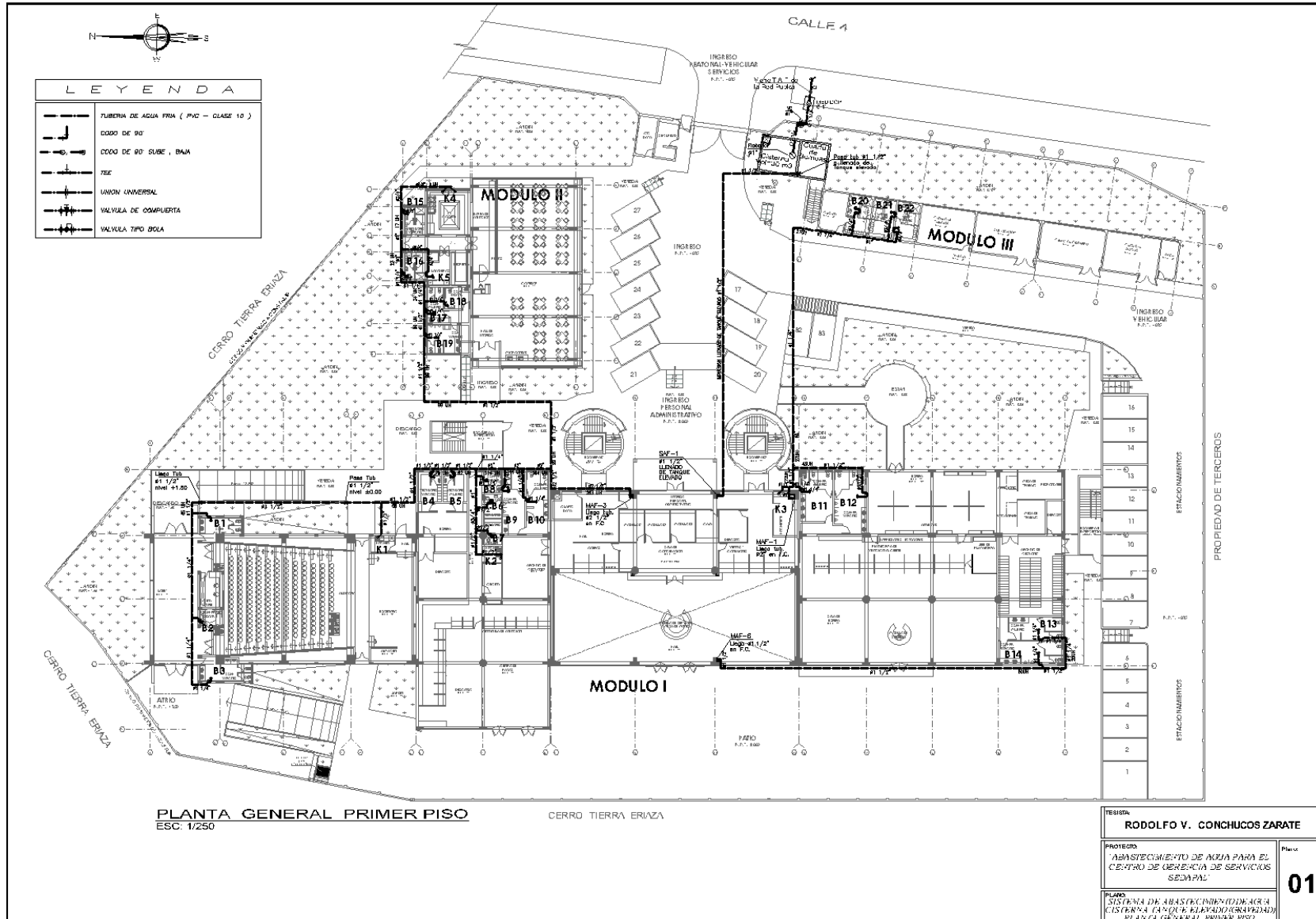
Tabla N°18 : Cálculo de pérdida de carga al punto más desfavorable MODULO III

Fuente : Elaboración fuente Propia

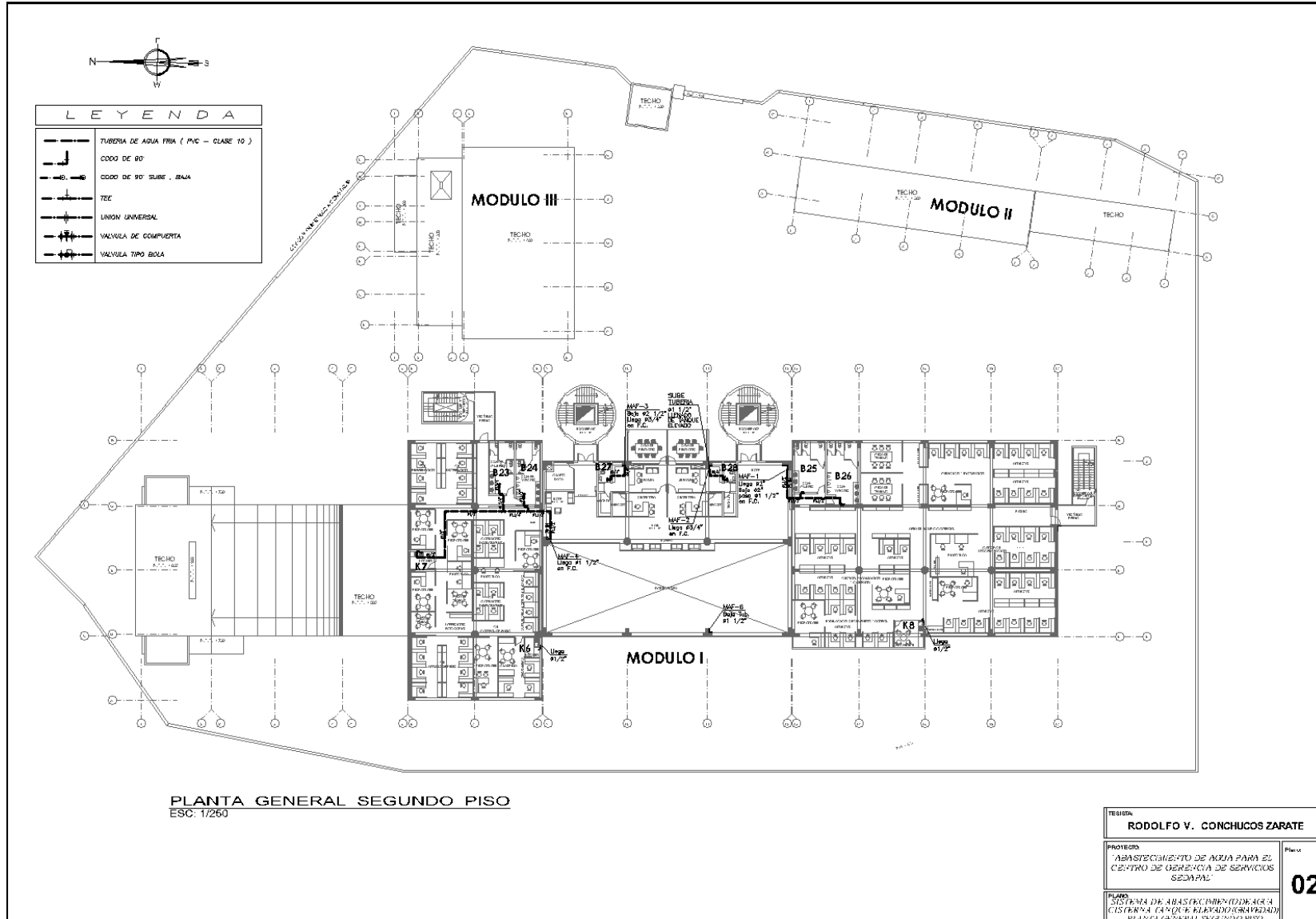
PERDIDA DE CARGA DE CISTERNA HASTA EL PUNTO MAS DESFAVORABLE (Ducha) - MODULO III														
Q (L/S)	Ø (m)	k	Hf (m/m)	v (m/s)	Cabeza	Kv (m)	L. Equiv. (m)	Long (m)	L. Total (m)	Hf- Parcial (m)	Hf- Tramo (m)	Tramo	Accesorios	Presión (m)
6.25	0.0885	0.067	1.25	1.02	0.0526	11.16	0.587	6.500	7.087	0.090	0.090	1-2	Tub.1VP,1V,1Ch+1Tee,1Cd	26.048
5.77	0.0885	0.067	1.08	0.94	0.0448	1.08	0.048	5.820	5.868	0.064	0.064	2-3	Tub.1Tee	25.958
4.87	0.0885	0.067	0.79	0.79	0.0319	1.08	0.035	5.820	5.855	0.047	0.047	3-4	Tub.1Tee	0.047
3.90	0.0885	0.067	0.52	0.63	0.0205	1.08	0.022	5.820	5.842	0.031	0.031	4-C1	Tub.1Tee	0.031
2.56	0.033	0.005	29.21	2.99	0.4566	1.38	0.630	7.200	7.830	2.328	2.328	C1-C2	Tub.1Tee	25.894
1.20	0.0265	0.003	20.90	2.18	0.2413	1.50	0.362	3.950	4.312	0.918	0.918	C2-C3	Tub.5Cd +1Val.	
0.70	0.0265	0.003	7.71	1.27	0.0821	12.25	1.006	3.850	4.856	0.381	0.381	C3-C4	Tub.2Cd +4Tee	
0.66	0.0265	0.003	6.91	1.20	0.0730	1.50	0.109	3.950	4.059	0.286	0.286	C4-C5	Tub.1Tee	23.566
0.42	0.0265	0.003	2.99	0.76	0.0296	12.25	0.362	3.850	4.212	0.128	0.128	C5-C6	Tub.2Cd +4Tee.	23.280
0.42	0.0265	0.003	2.99	0.76	0.0296	12.25	0.362	3.850	4.212	0.128	0.128	C6-C7	Tub.1Cd +1Tee.	0.128
0.16	0.021	0.002	1.56	0.60	0.0183	4.05	0.074	3.100	3.174	0.050	0.050	C7-C6	Tub.5Cd +1Val.	23.152
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA AL EQUIPO MAS DESFAVORABLE Ducha (metros)														4.452
ALTURA VERTICA A NIVEL DE SALIDA MAS DESFAVORABLE (metros)														4.70
PERDIDA DE CARGA LOCALIZADA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO (metros)														10.00
PRESION MINIMA REQUERIDA A LA SALIDA SEGÚN NORMA IS.010, 2.3, d) (metros)														2.00
FACTOR DE SEGURIDAD (metros)														2.00
ALTURA DINAMICA TOTAL (HDT)														26.048
SE ASUME UNA ALTURA DINAMICA TOTAL (m)														26.05

9.4 DISEÑO DE PLANOS

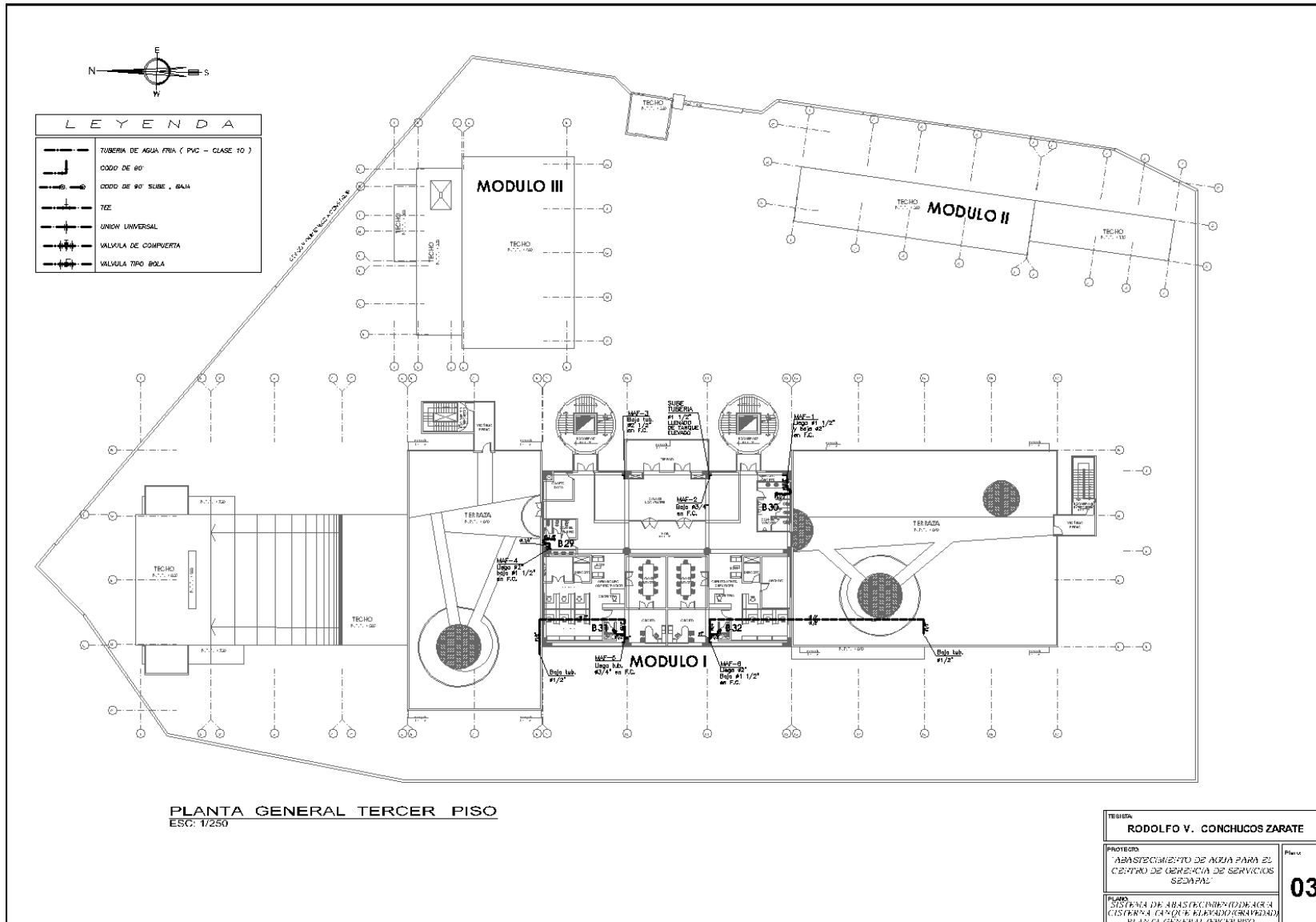
9.4.1 Plano Primer Piso Planta General



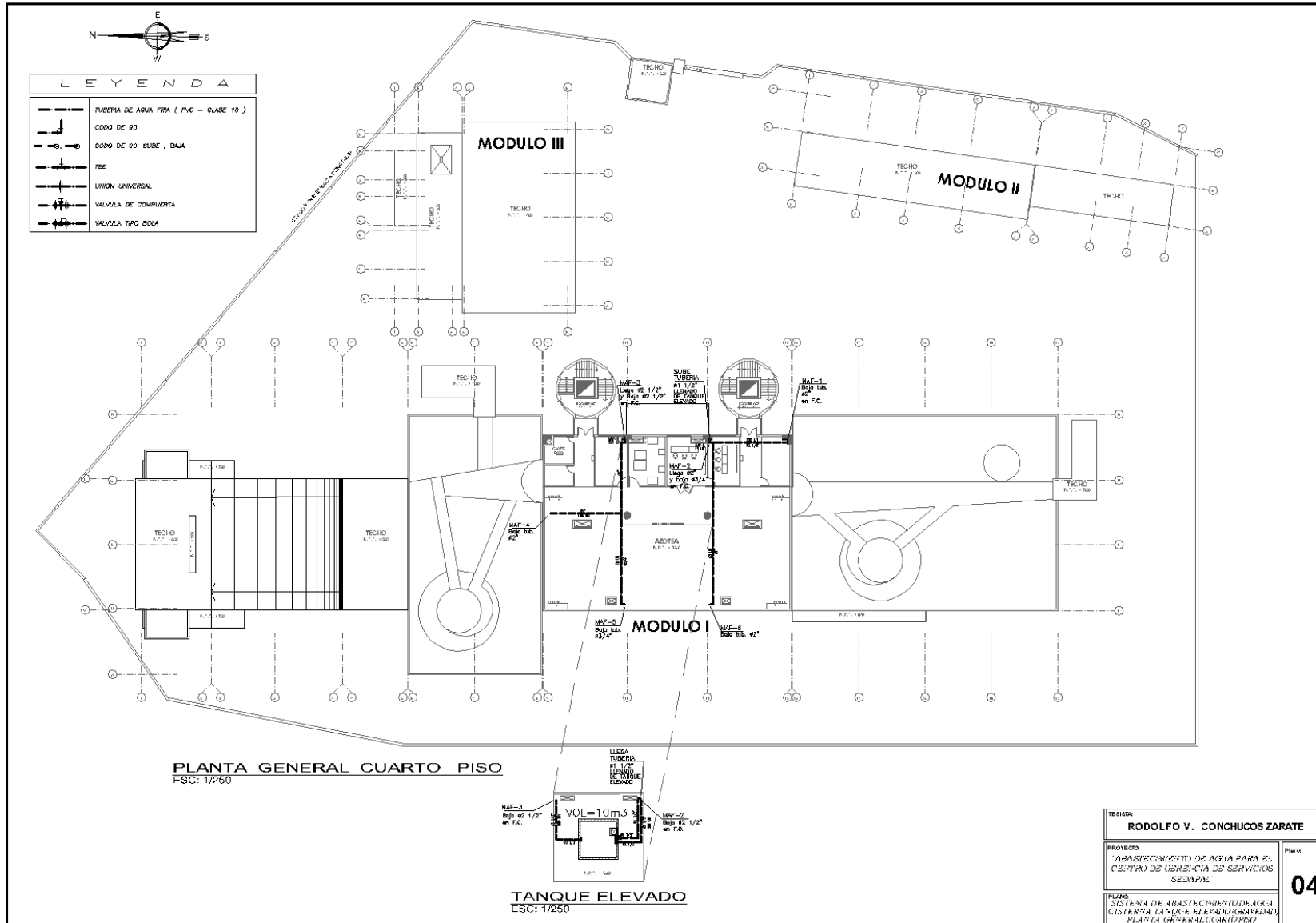
9.4.2 Plano Segundo Piso Planta General



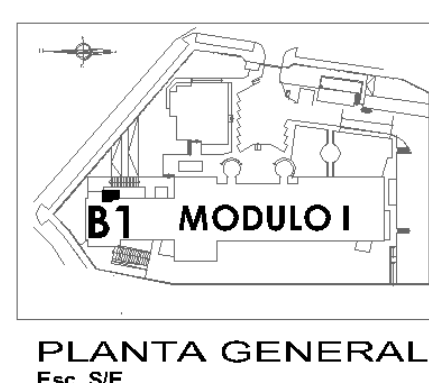
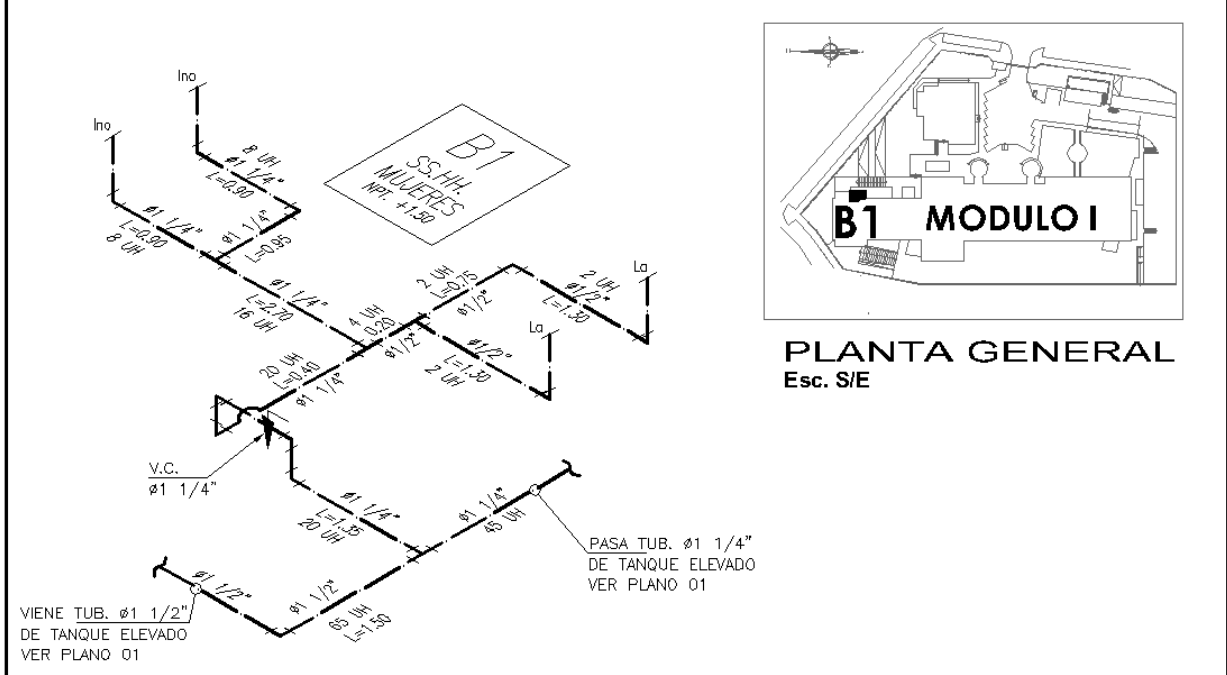
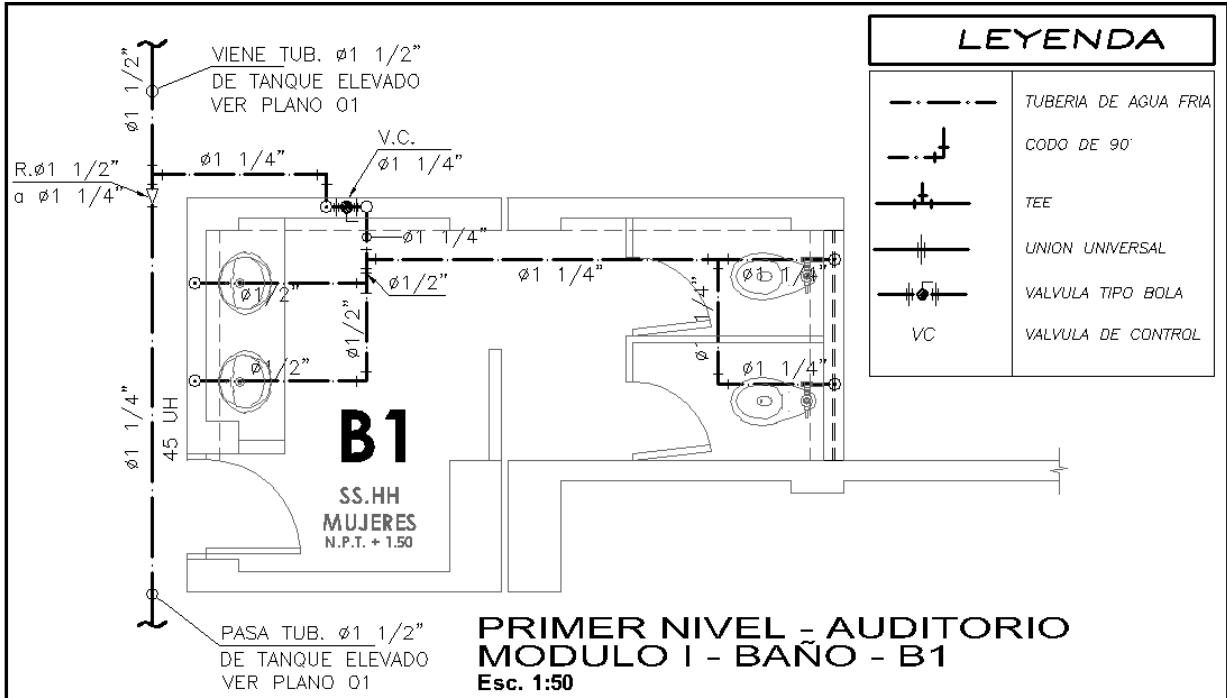
9.4.3 Plano Tercer Piso Planta General



9.4.4 Plano Cuarto Piso Planta General



9.4.5 Plano de baños MODULO I - B1 en auditorio primer piso

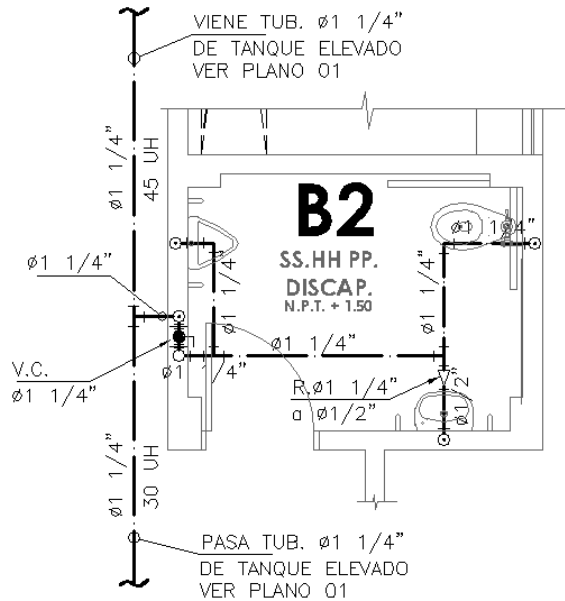


LEYENDA

Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Uri	URINARIO

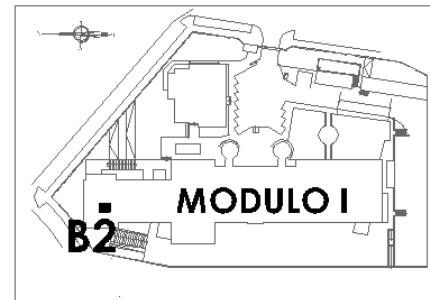
TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 05
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO - B1	

9.4.6 Plano de baños MODULO I - B2 en auditorio primer piso

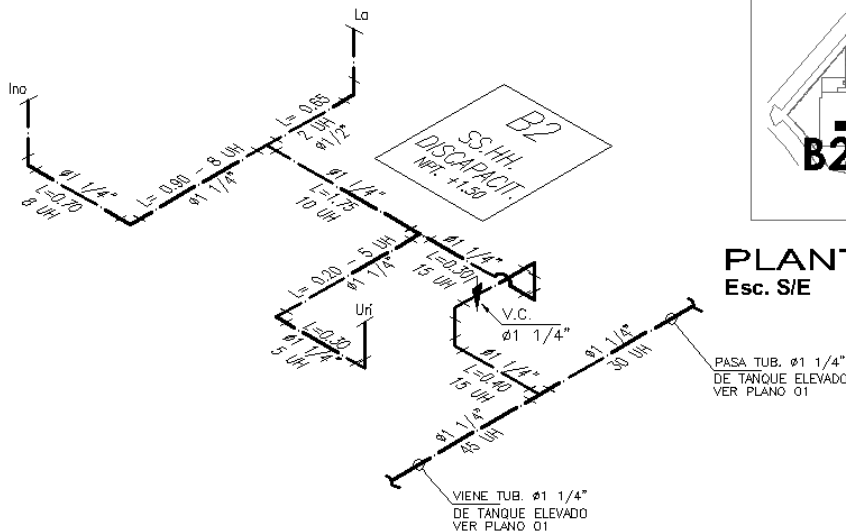


LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

**PRIMER NIVEL - AUDITORIO
MODULO I - BAÑO - B2**
Esc. 1:50



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

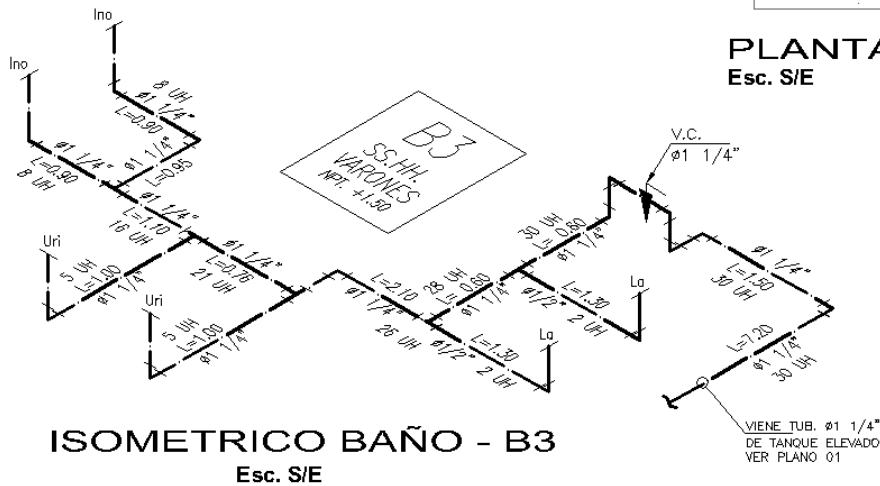
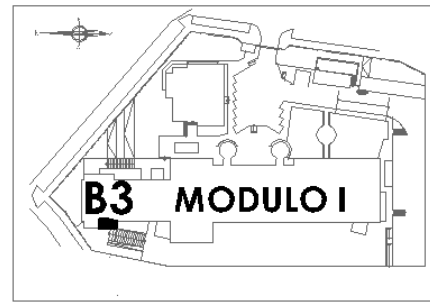
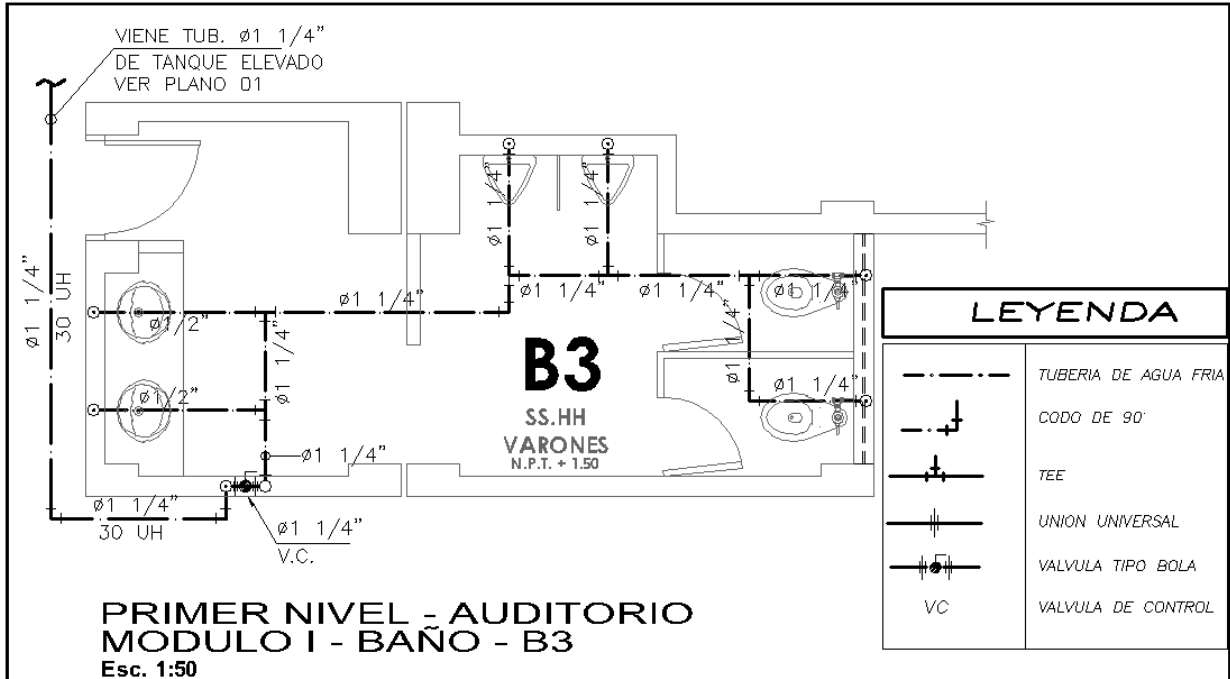


ISOMETRICO BAÑO - B2
Esc. S/E

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Uri	URINARIO

TESISISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 06
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO - B2	

9.4.7 Plano de baños MODULO I - B3 en auditorio

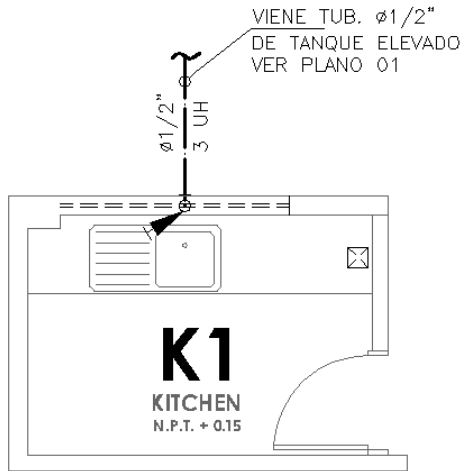


LEYENDA

Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Uri	URINARIO

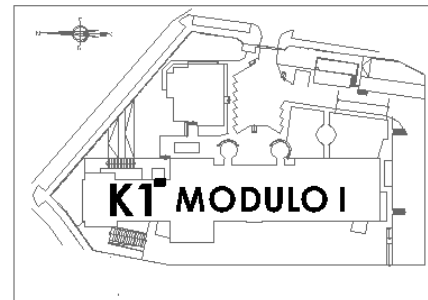
TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 07
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO - B3	

9.4.8 Plano de Kitchen MODULO I - K1 en auditorio primer piso

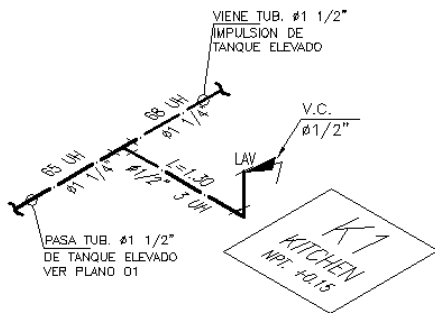


LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE CONTROL

PRIMER NIVEL - AUDITORIO
MODULO I - KITCHEN - K1
Esc. 1:50



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

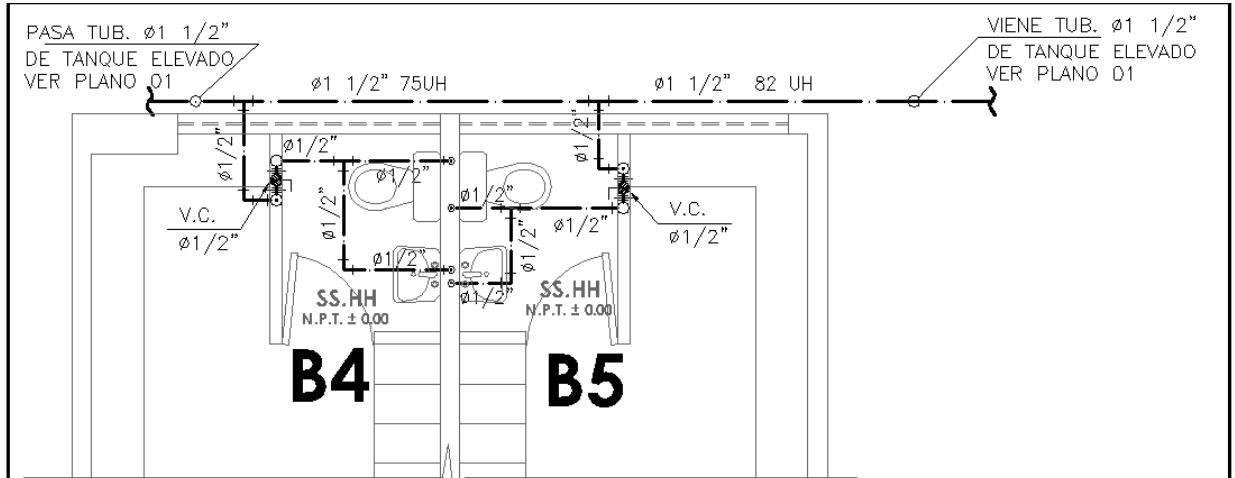


ISOMETRICO KITCHEN - K1
Esc. S/E

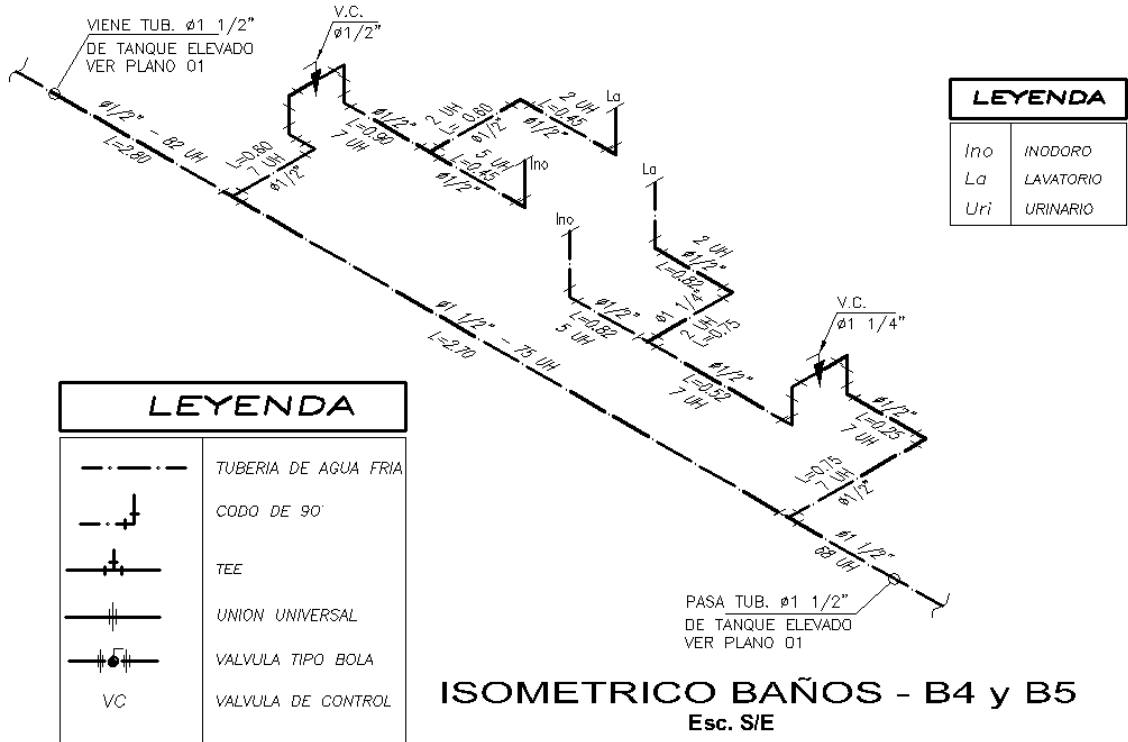
LEYENDA	
LAV	LAVADERO

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 08
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO(GRAVEDAD) KITCHEN - K1	

9.4.9 Plano de Baños MODULO I - B5 y B6 primer piso



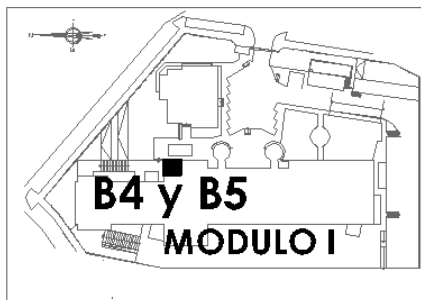
**PRIMER NIVEL - VESTIDORES
MODULO I - BAÑOS - B4 y B5**
Esc. 1:50



LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Uri	URINARIO

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
VC	VALVULA DE CONTROL

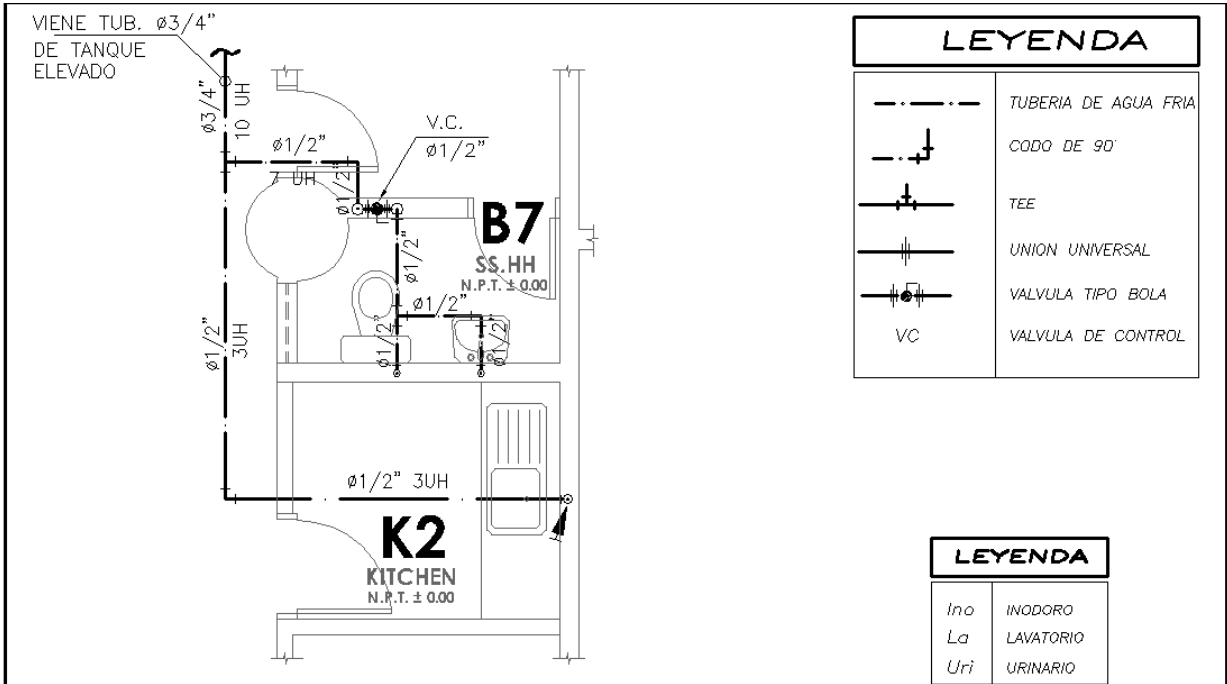
ISOMETRICO BAÑOS - B4 y B5
Esc. S/E



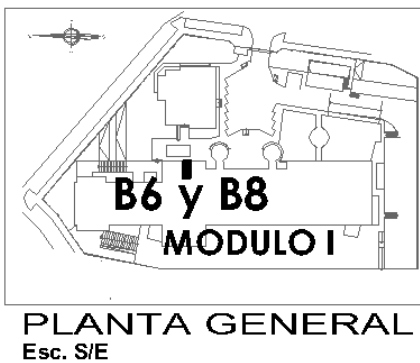
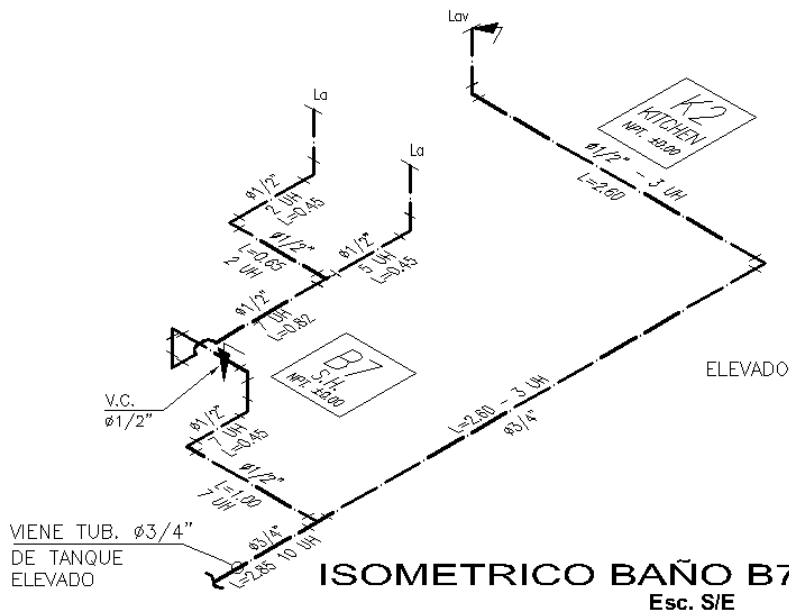
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 09
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑOS - B4 y B5	

9.4.11 Plano de Baño MODULO I - B7 primer piso

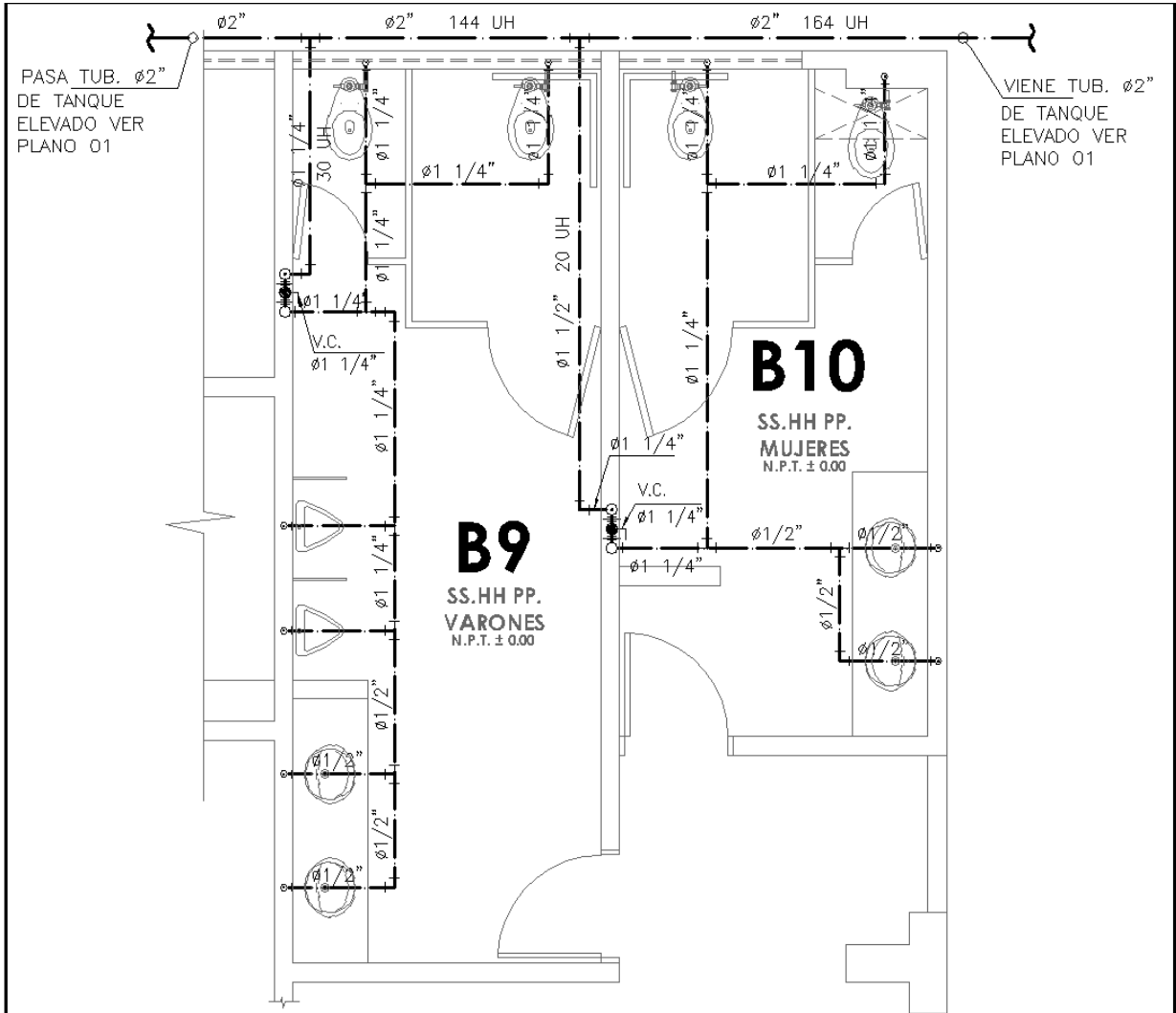


PRIMER NIVEL - VESTIDORES
MODULO I - BAÑO B7 y KITCHEN K2
Esc. 1:50



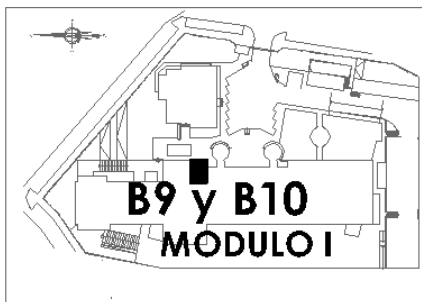
TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 11
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO B7 y KITCHEN K2	

9.4.12 Plano de Baños MODULO I - B9 y B10 primer piso



**PRIMER NIVEL - VESTIDORES
MODULO I - BAÑOS - B6 y B8**
Esc. 1:50

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL
	F.C. FALSA COLUMNA



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

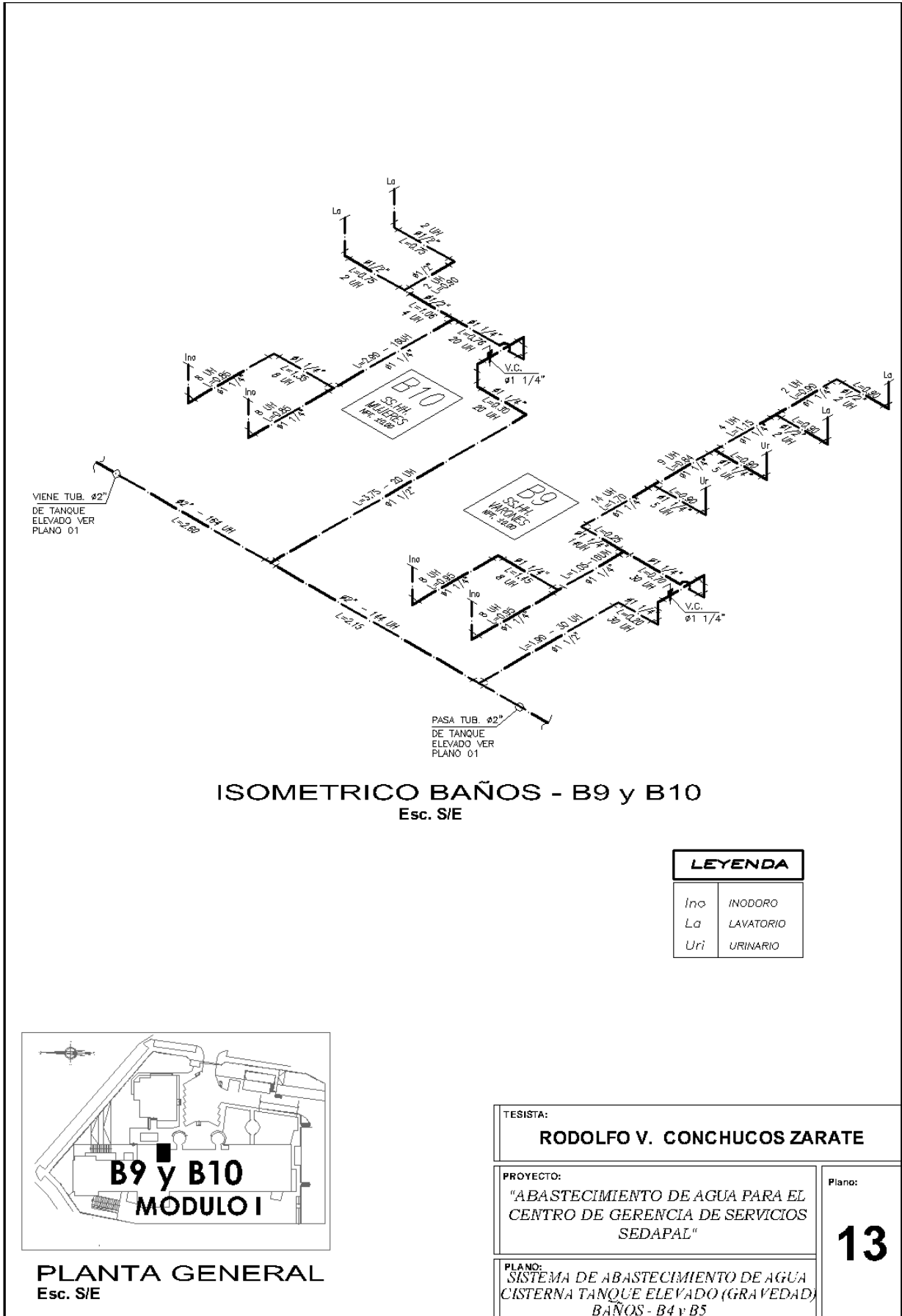
PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

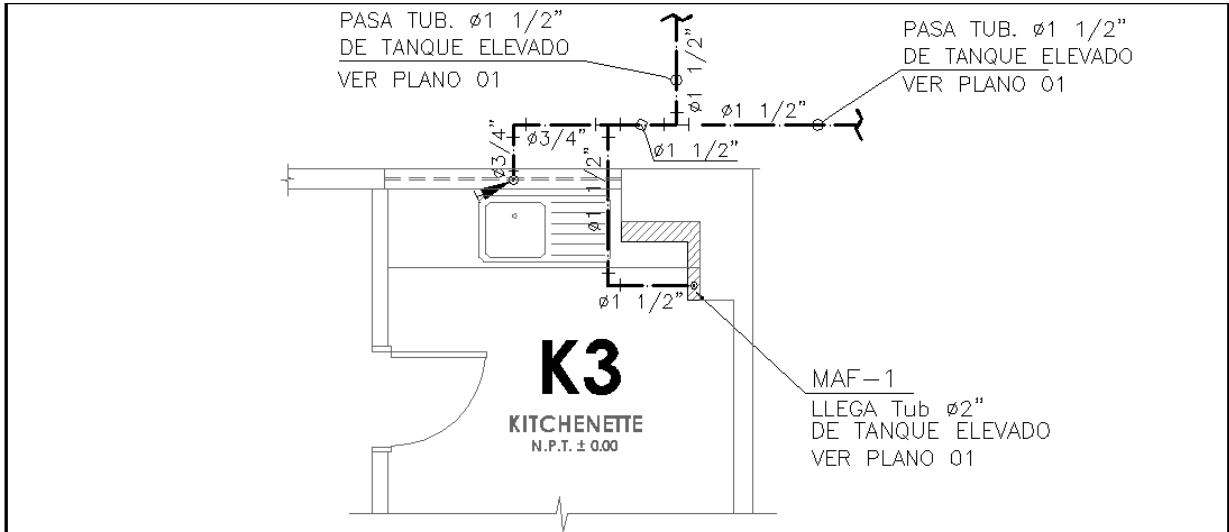
12

PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD)
BAÑOS - B9 y B10

9.4.13 Plano isométrico de Baños MODULO I - B9 y B10 primer piso



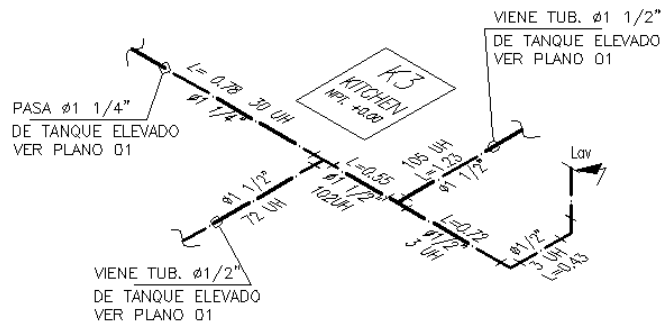
9.4.14 Plano Kitchen MODULO I - K3 primer piso



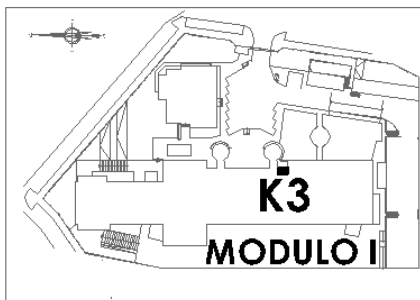
**PRIMER NIVEL - AREA DE VENTAS
MODULO I - KITCHENETTE - K3**
Esc. 1:50

LEYENDA	
Lav	LAVADERO

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL



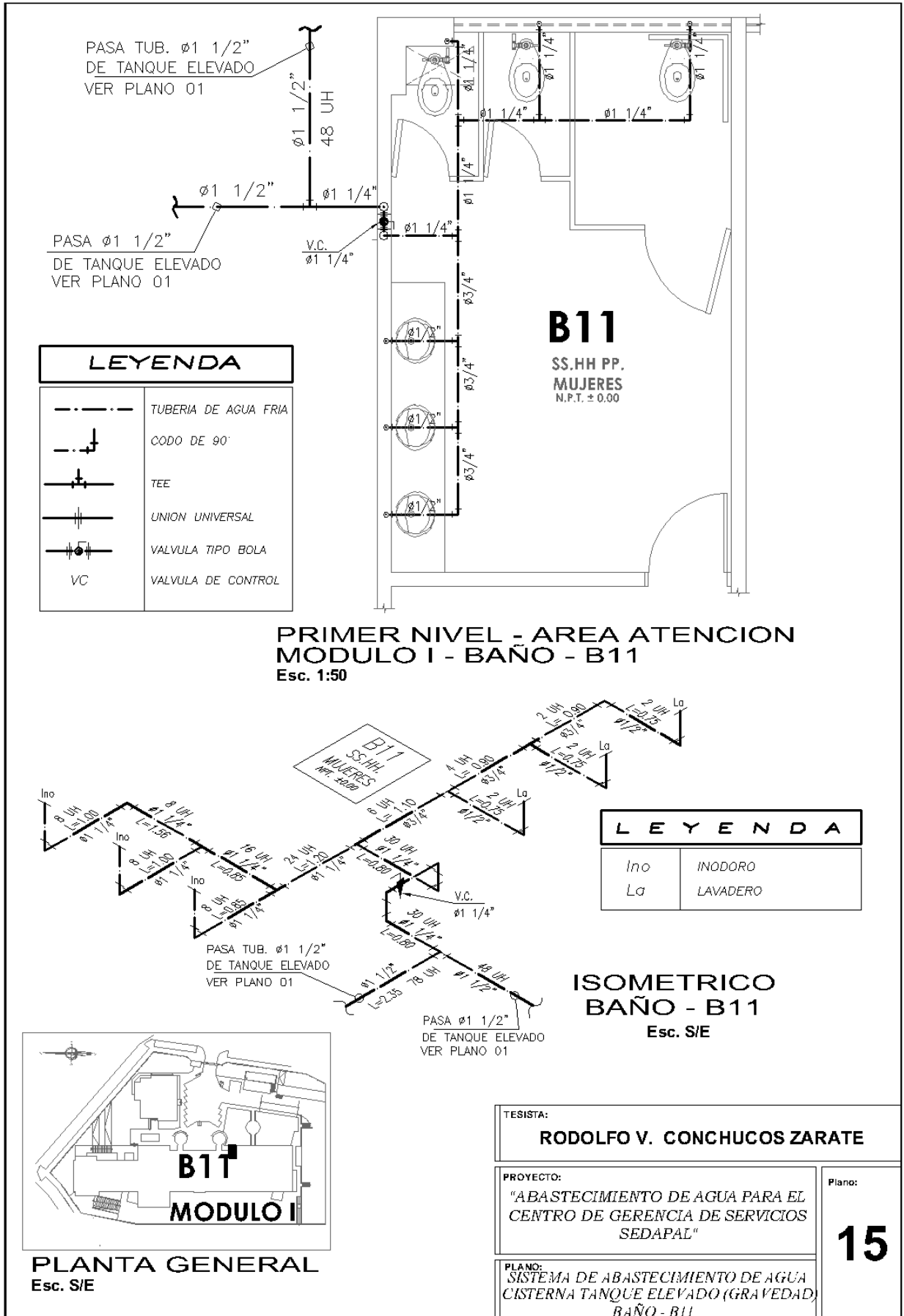
ISOMETRICO KITCHENETTE - K3
Esc. S/E



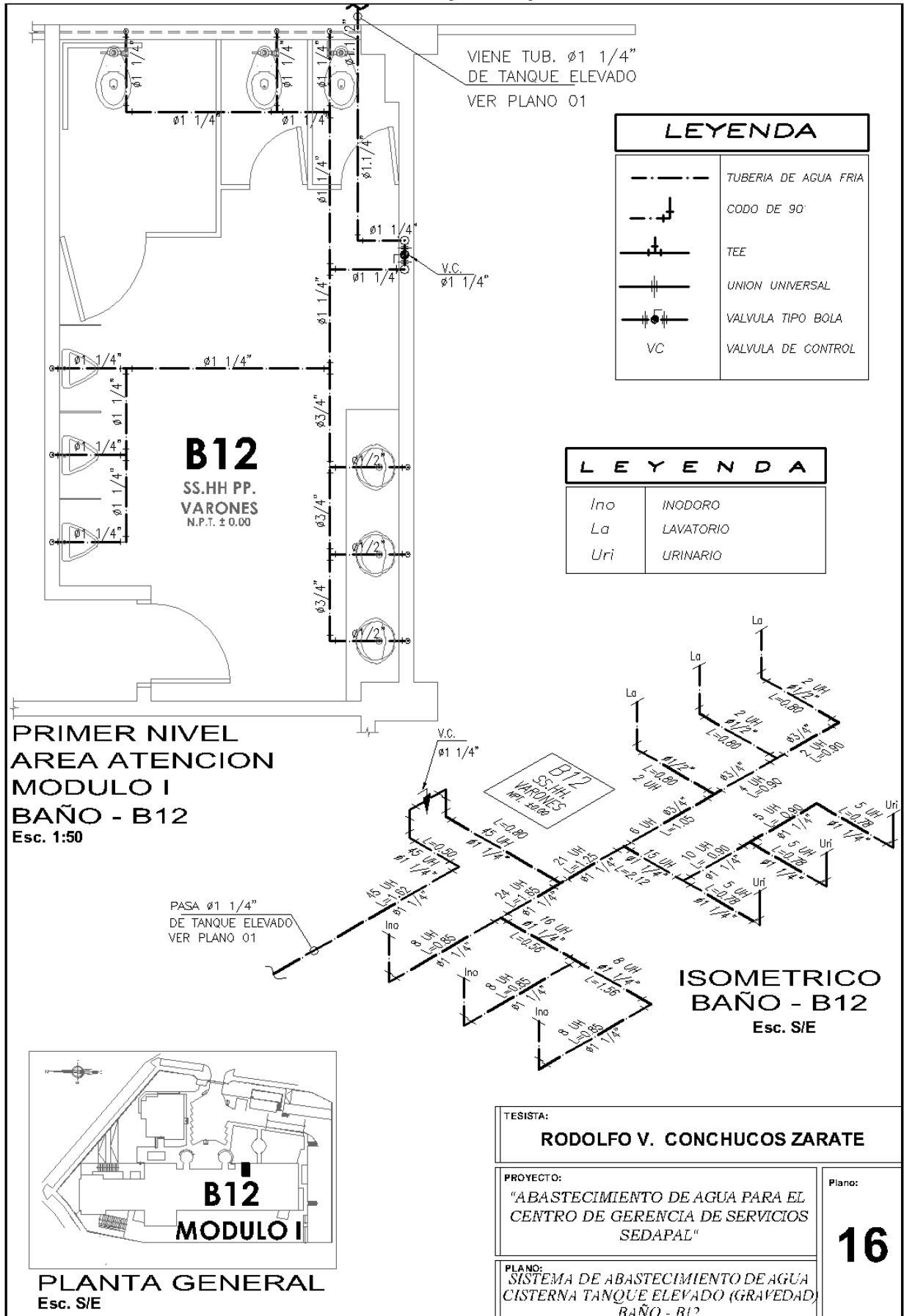
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 14
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) KITCHENETTE - K3	

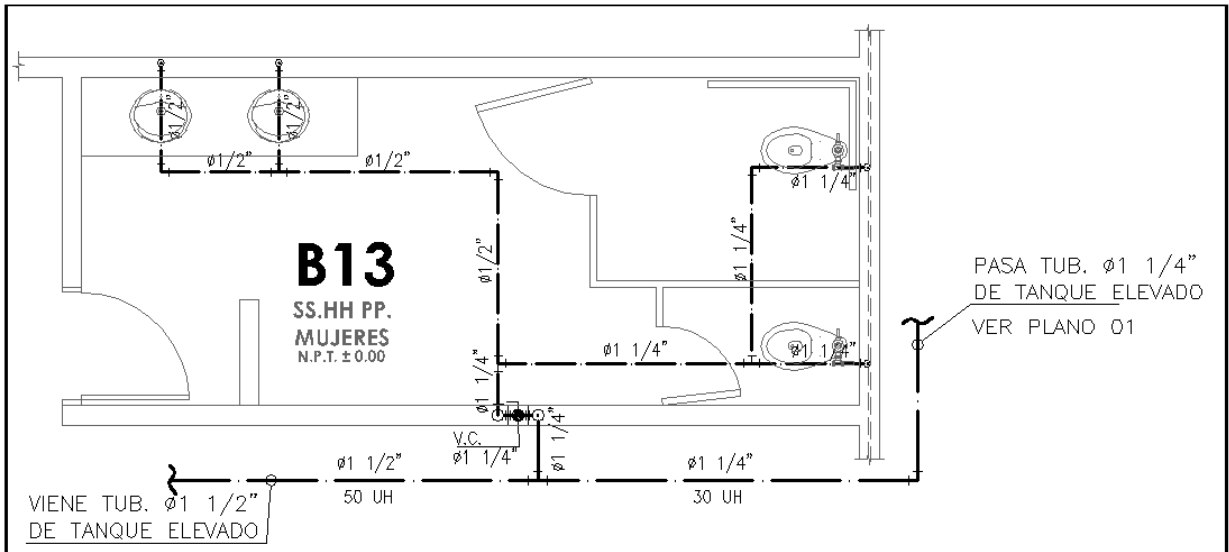
9.4.15 Plano de Baño MODULO I - B11 primer piso



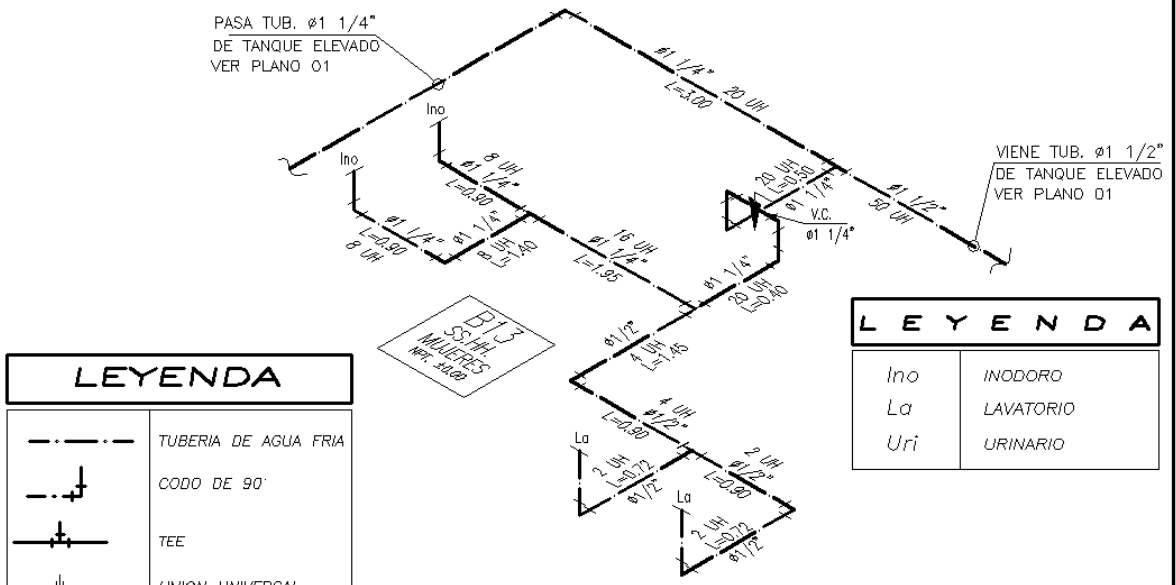
9.4.16 Plano de Baño MODULO I - B12 primer piso



9.4.17 Plano de Baño MODULO I - B13 primer piso



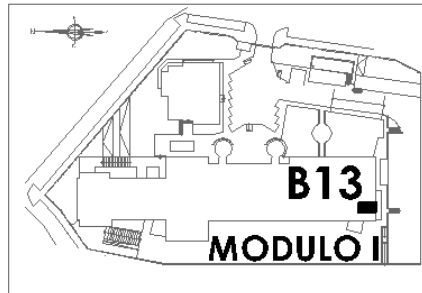
PRIMER NIVEL - AREA DE SERVICIOS
 MODULO I - BAÑO - B13
 Esc. 1:50



LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Uri	URINARIO

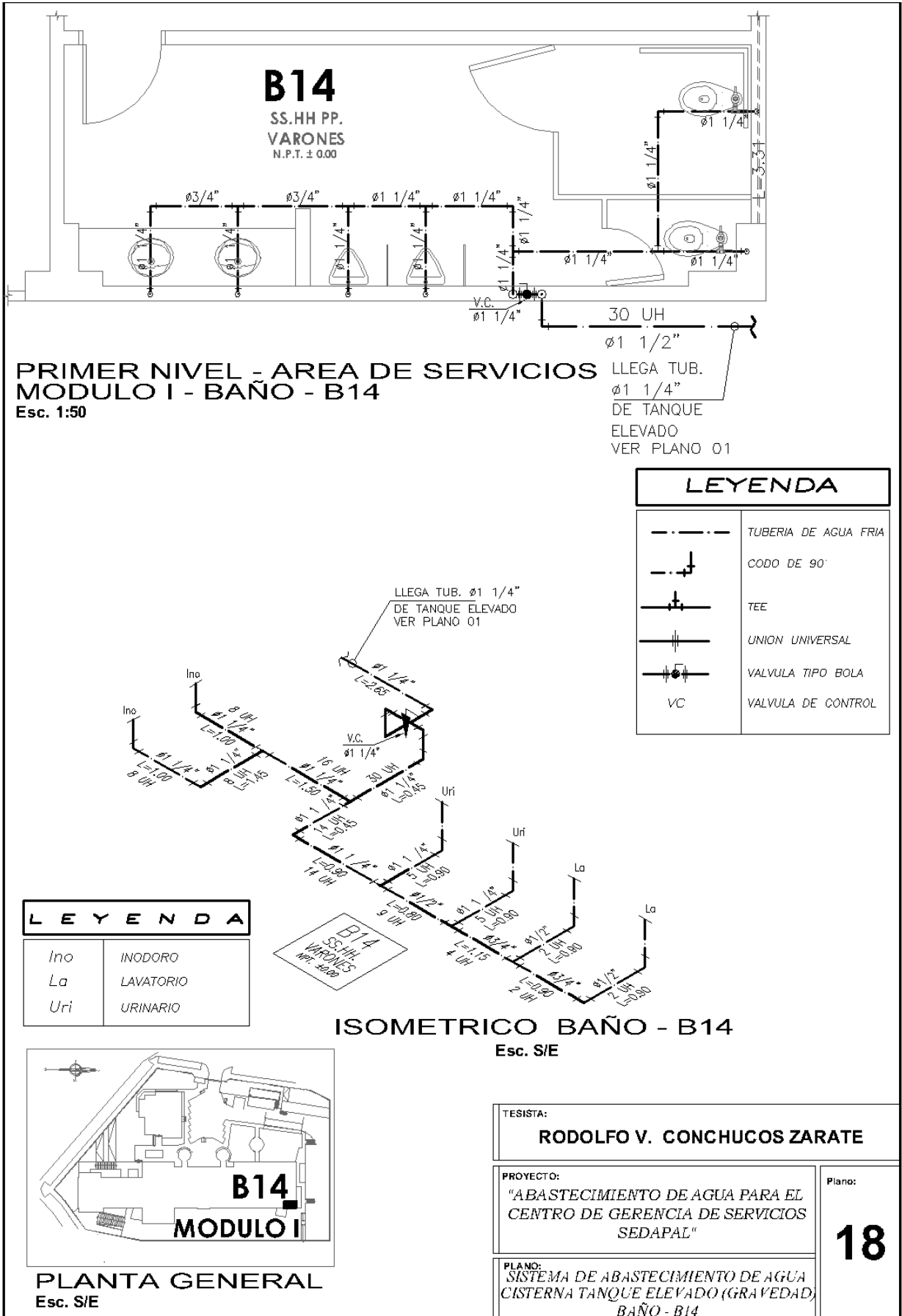
ISOMETRICO BAÑO - B13
 Esc. S/E



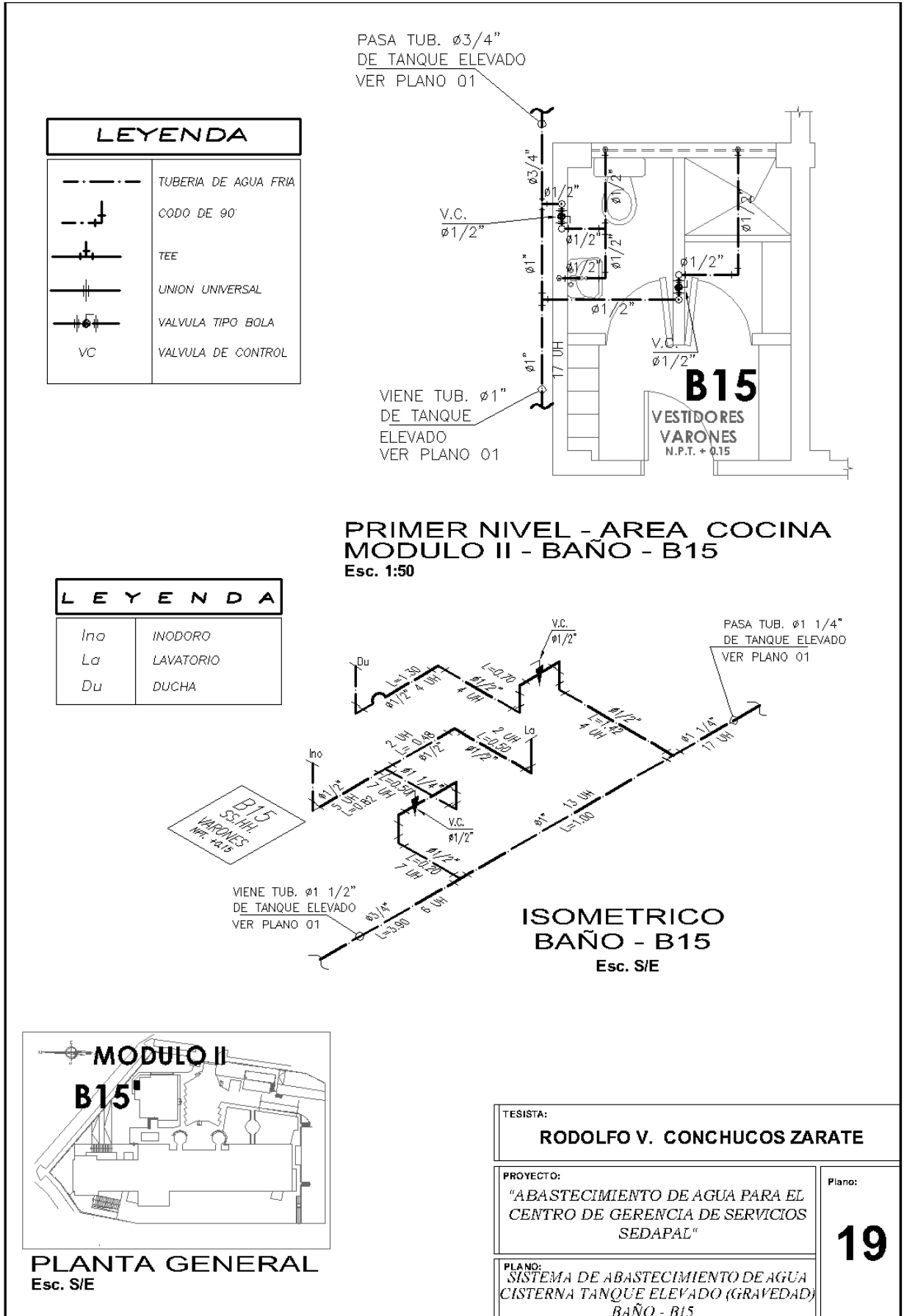
PLANTA GENERAL
 Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 17
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO - B13	

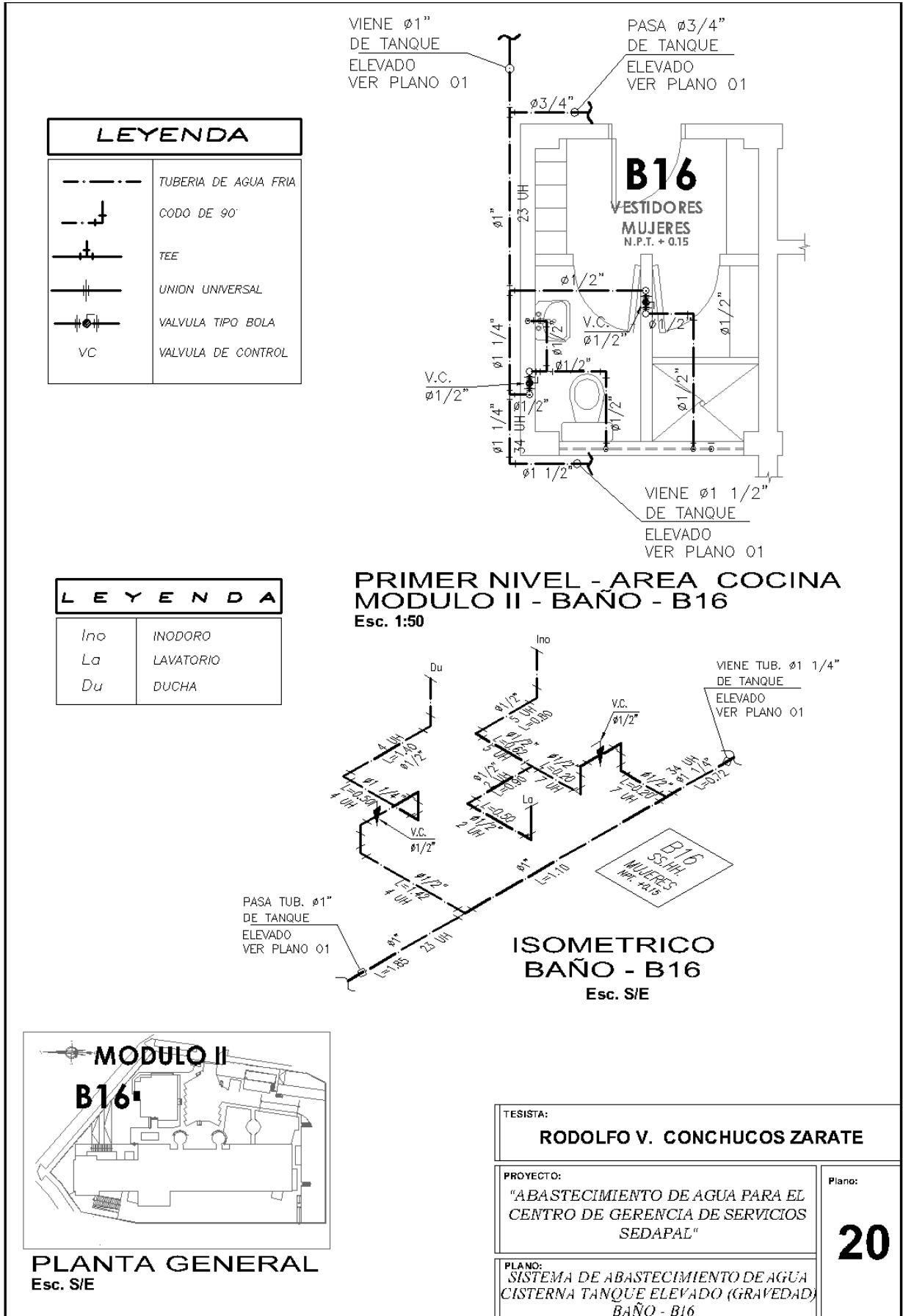
9.4.18 Plano de Baño MODULO I - B14 primer piso



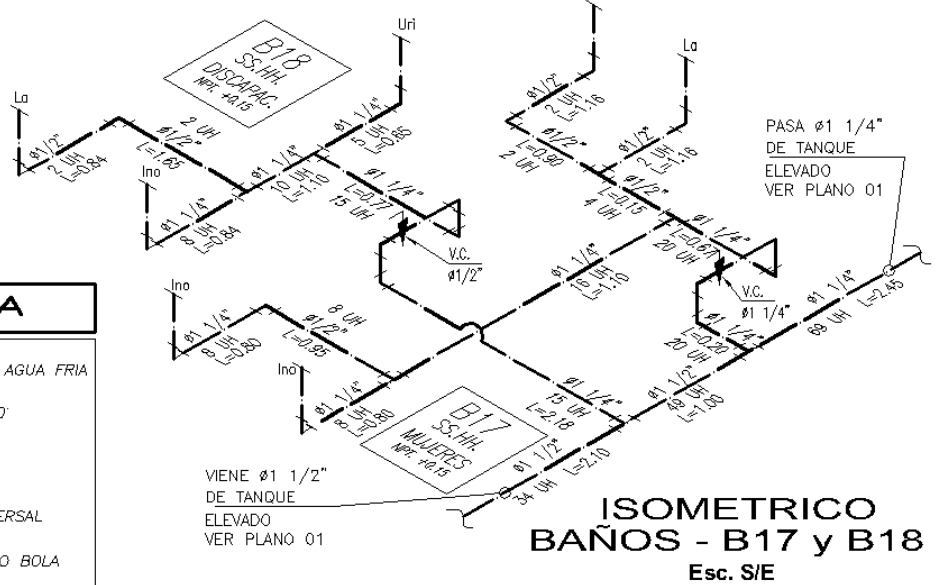
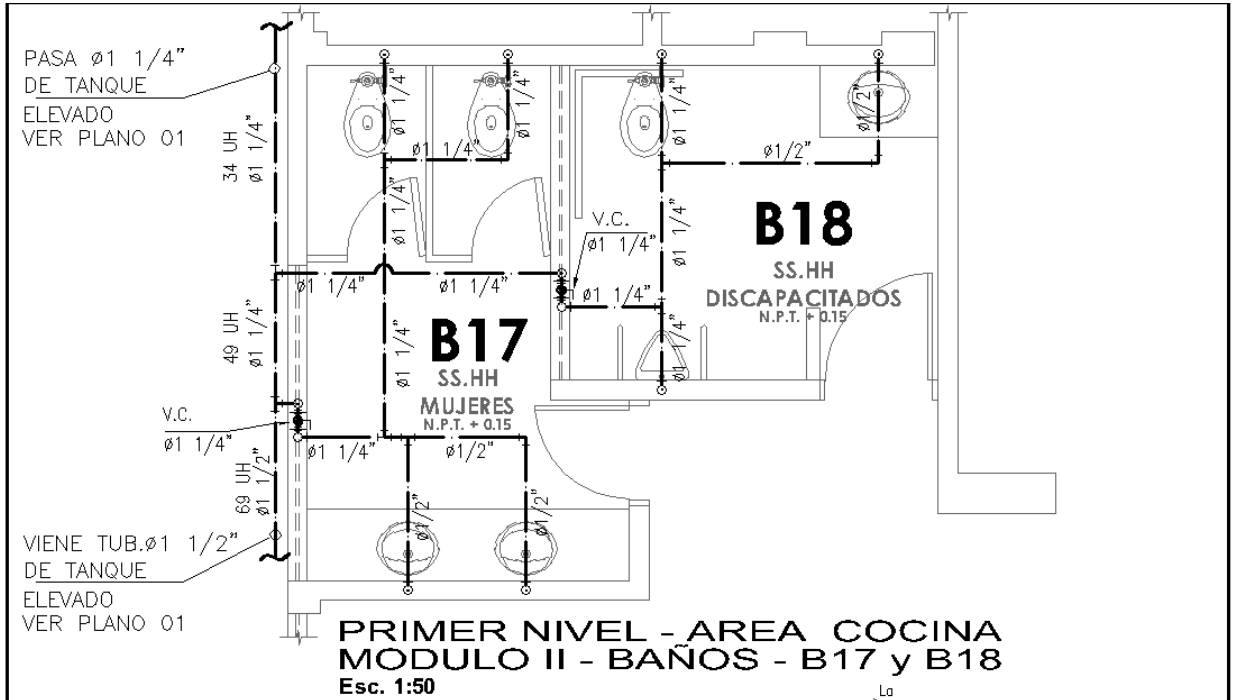
9.4.19 Plano de Baño MODULO II - B15 primer piso



9.4.20 Plano de Baño MODULO II - B16 primer piso

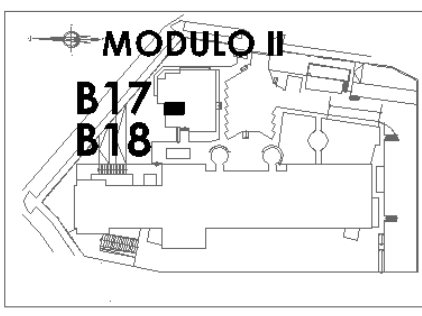


9.4.21 Plano de Baños MODULO II - B17 y B18 primer piso



LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

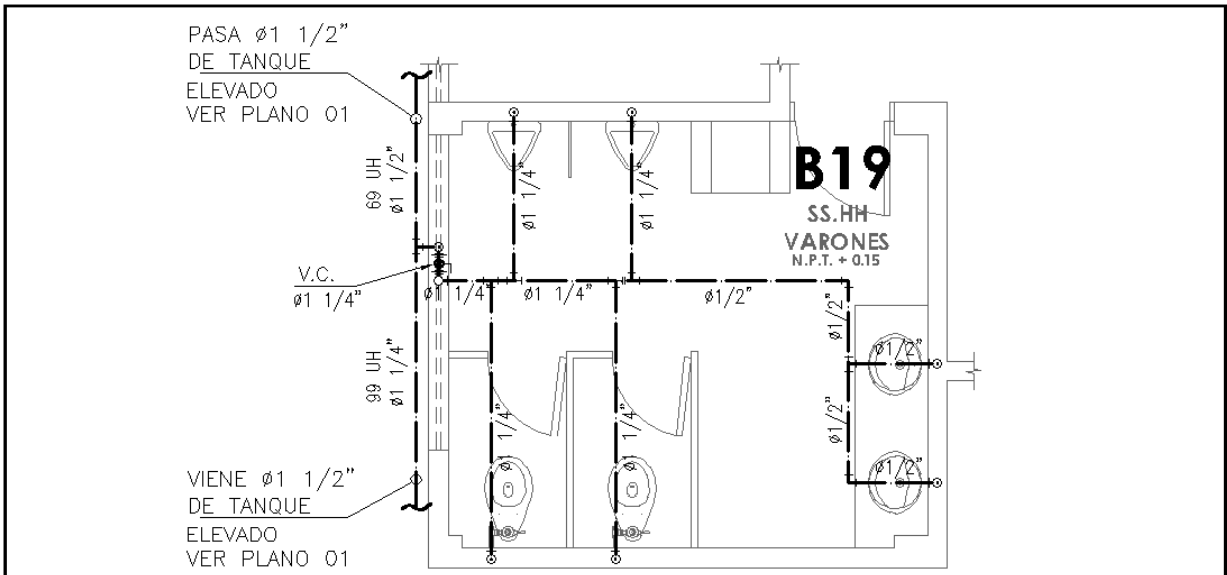
LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Ur	URINARIO



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 21
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑOS - B17 y B18	

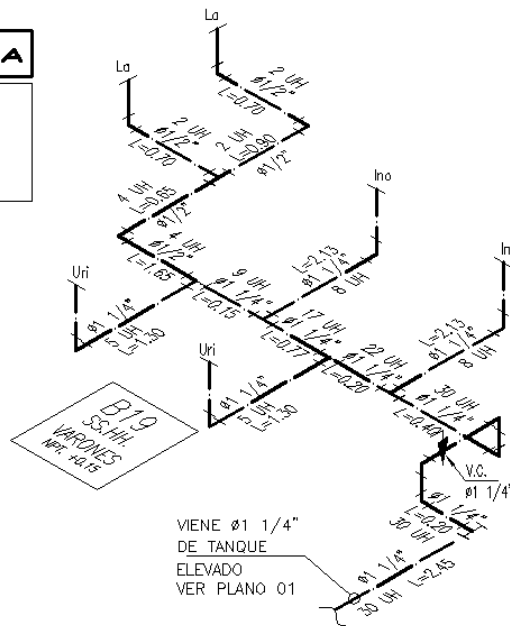
9.4.22 Plano de Baño MODULO II - B19 primer piso



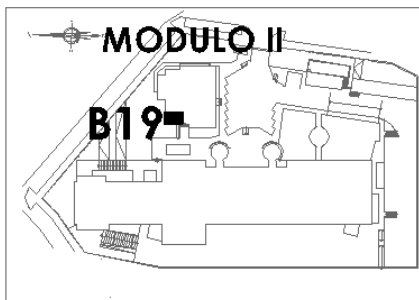
PRIMER NIVEL - AREA COCINA
MODULO II - BAÑO - B19
Esc. 1:50

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO
Ur	URINARIO

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
VC	VALVULA DE CONTROL



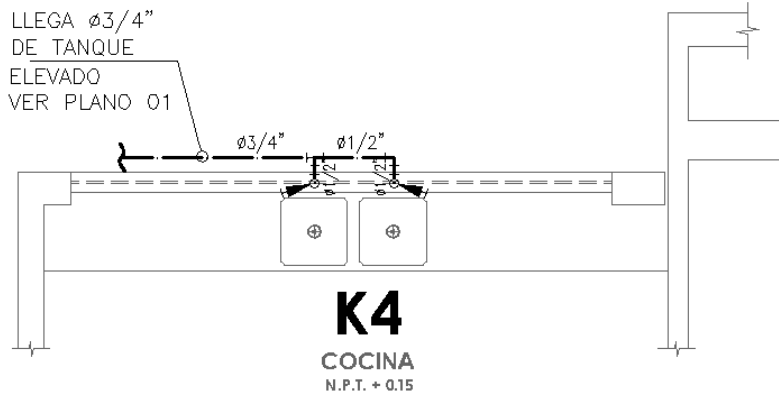
ISOMETRICO
BAÑO - B19
Esc. S/E



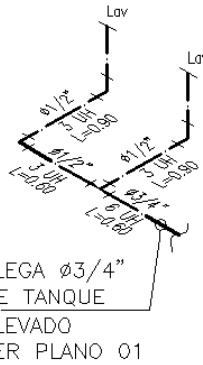
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 22
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO - B19	

9.4.23 Plano de Cocina MODULO II - K4 primer piso



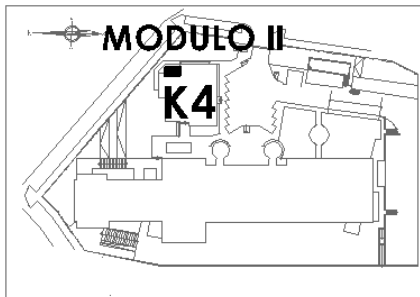
**PRIMER NIVEL - AREA COCINA
MODULO II - AREA COCINA - K3**
Esc. 1:50



**ISOMETRICO
LAVADEROS COCINA - K4**
Esc. S/E

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
VC	VALVULA DE CONTROL

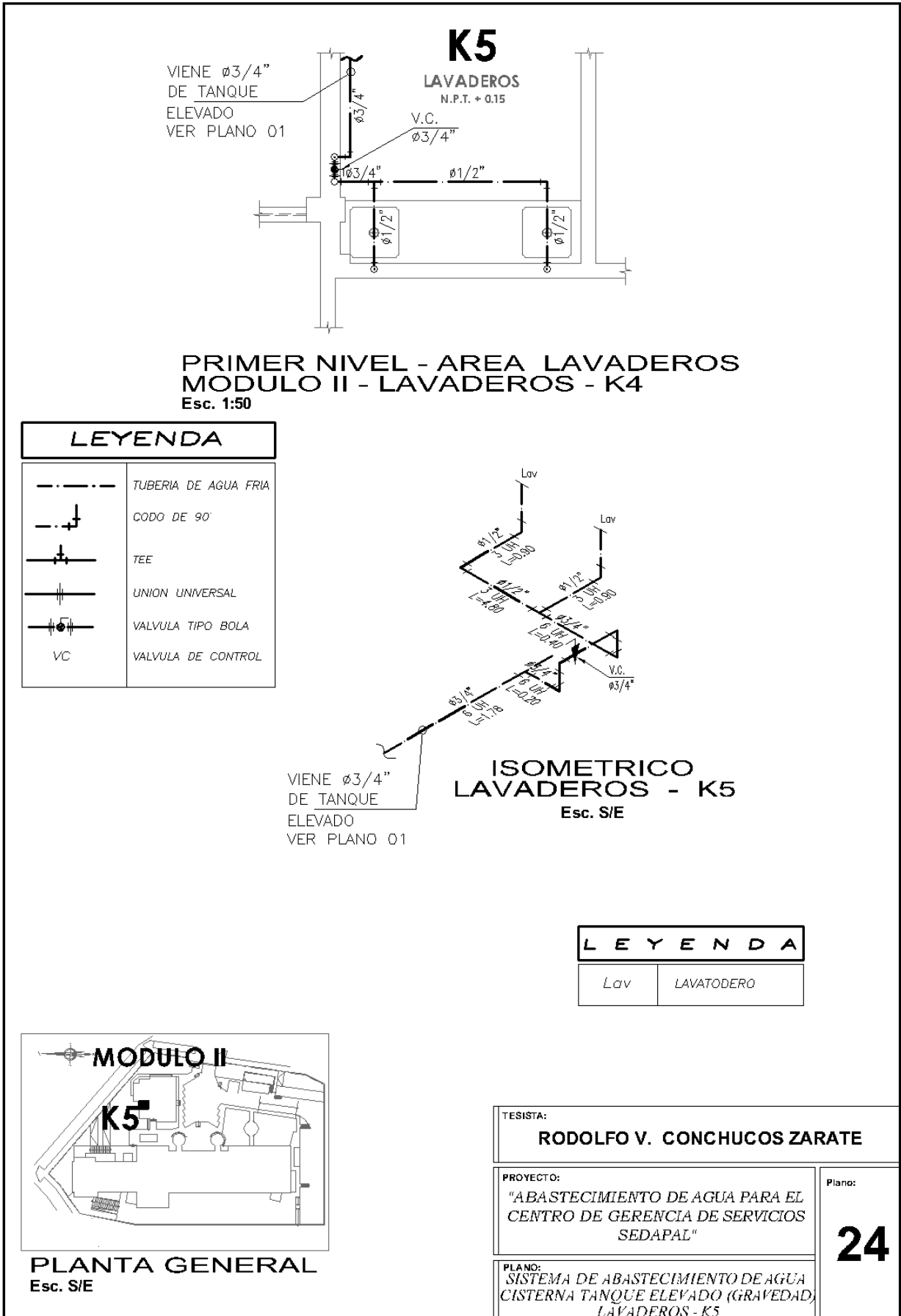
LEYENDA	
Lav	LAVADERO



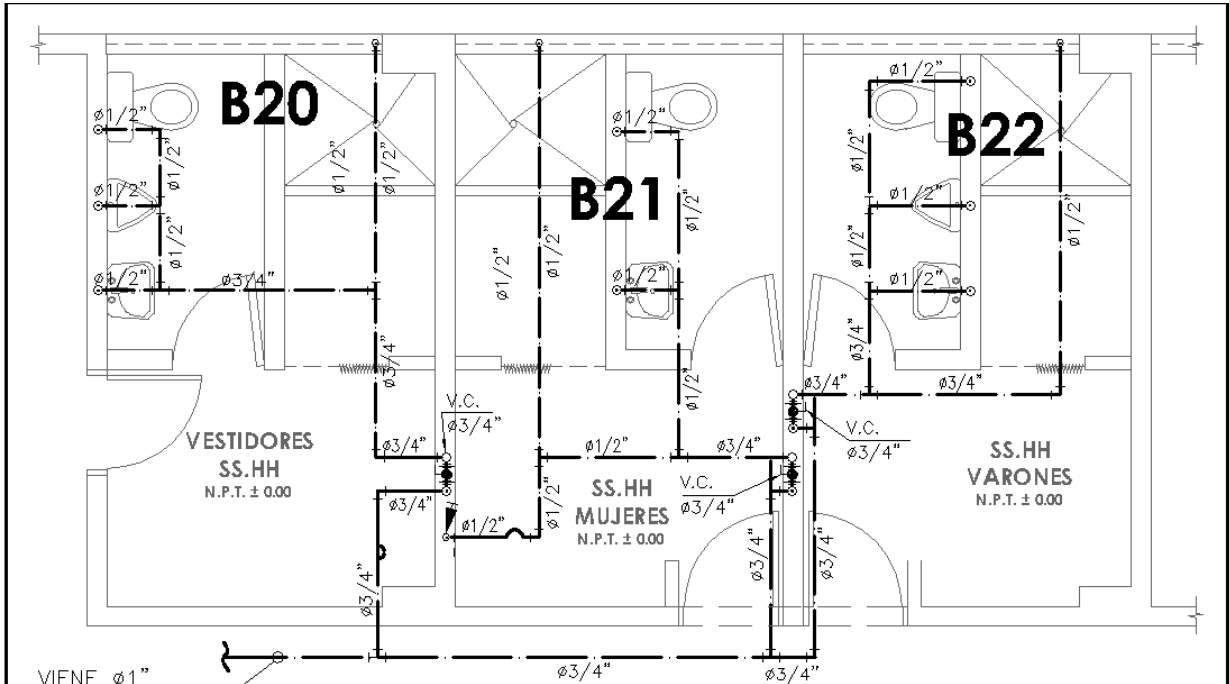
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 23
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) LAVADEROS COCINA - K4	

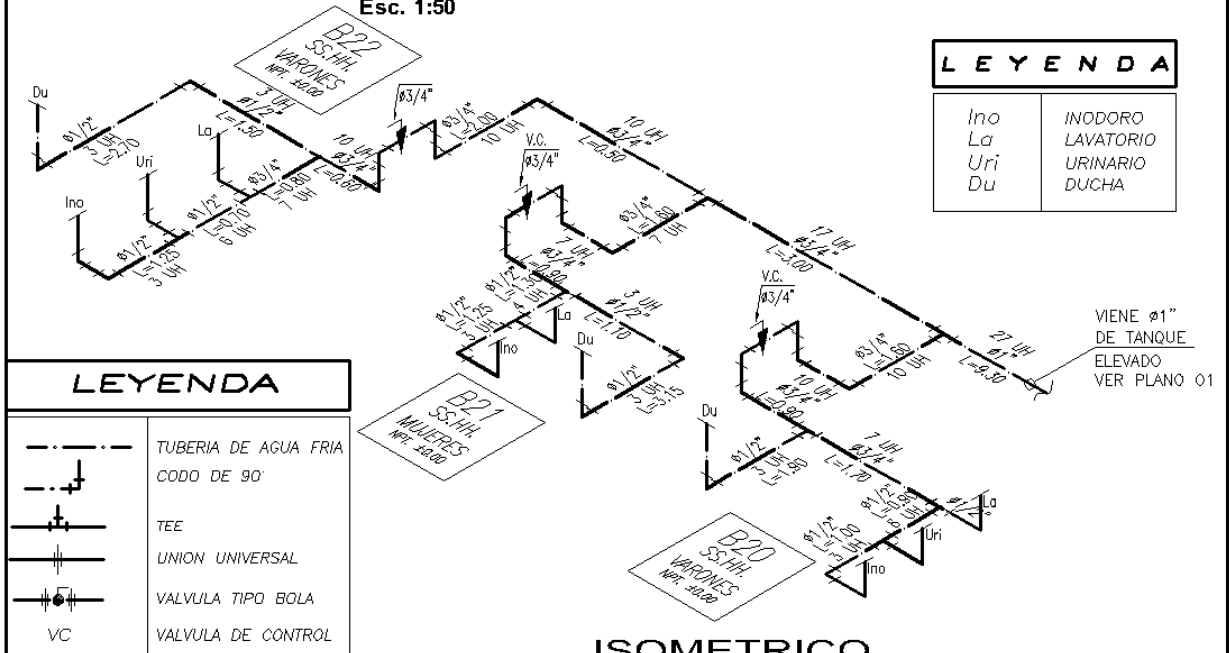
9.4.24 Plano de lavadero MODULO II - K5 primer piso



9.4.25 Plano de baños MODULO III - B20, B21 y B22 primer piso

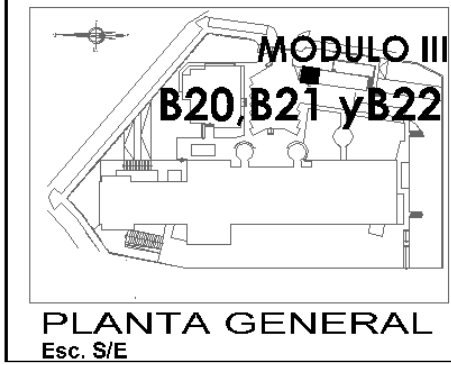


**PRIMER NIVEL - AREA COCINA
MODULO III - BAÑOS - B20, B21 y B22**
Esc. 1:50



LEYENDA	
Ino	INODORO LAVATORIO
La	URINARIO
Uri	DUCHA
Du	

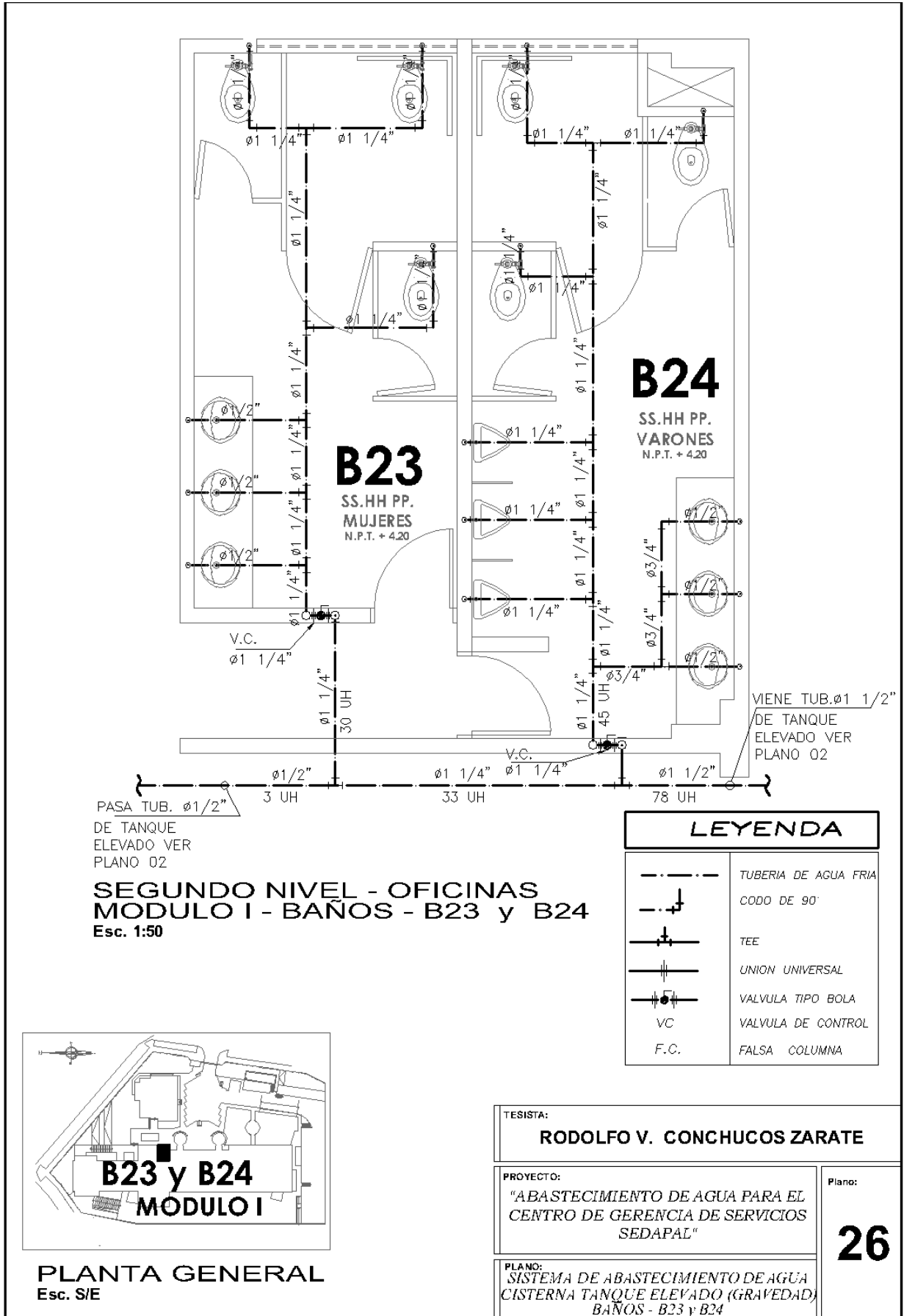
LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL
VC	



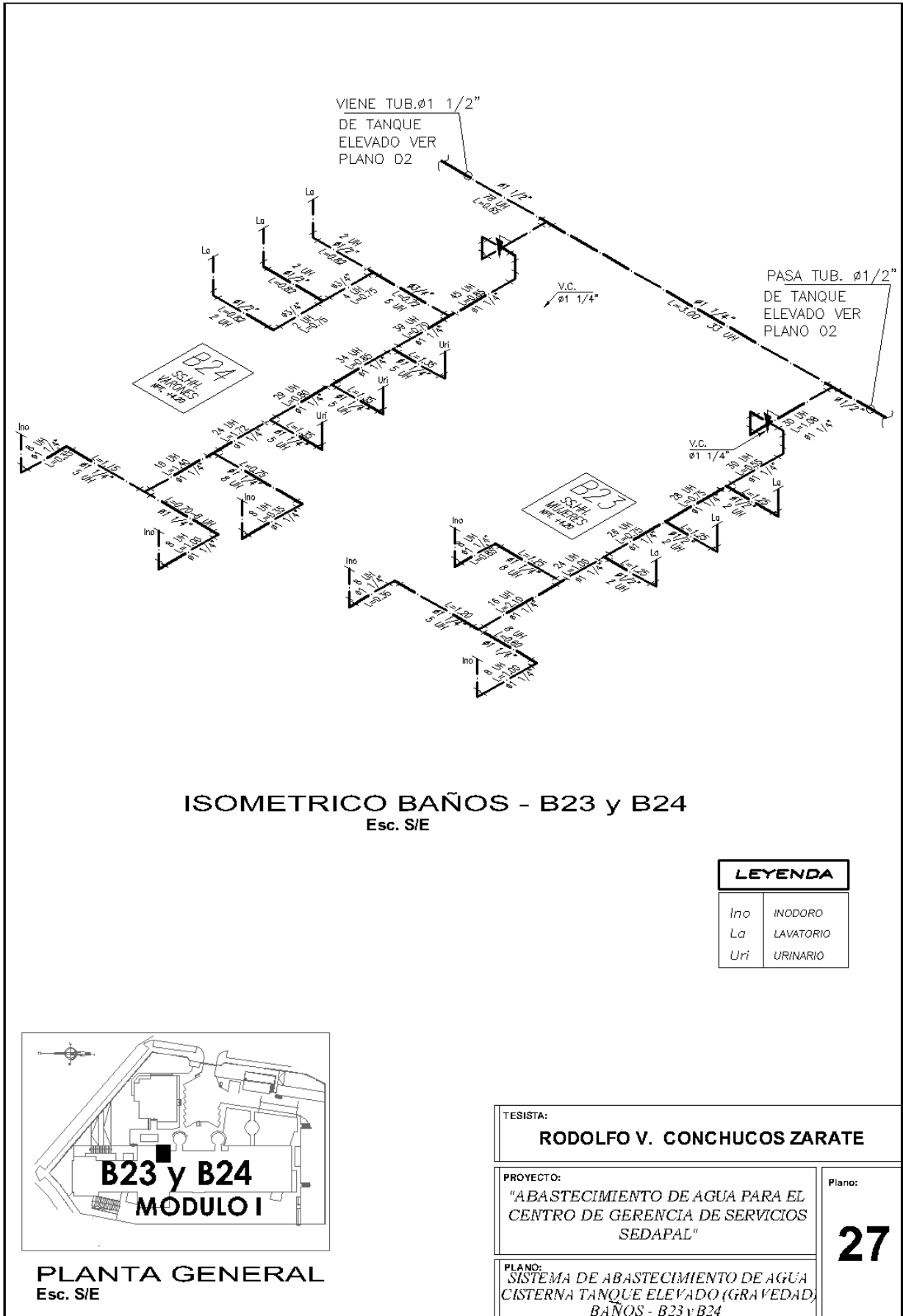
**ISOMETRICO
BAÑOS - B20, B21 y B22**
Esc. S/E

TESISITA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 25
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑOS - B20, B21 y B22	

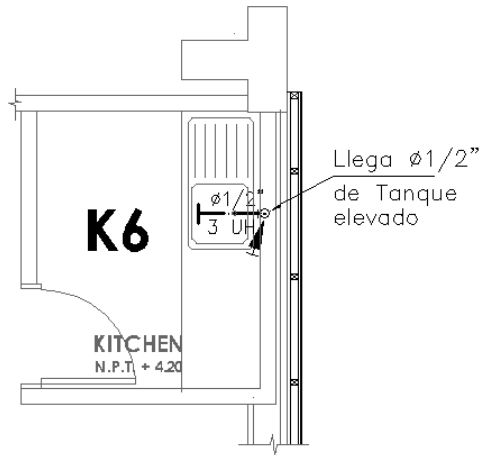
9.4.26 Plano de baños MODULO I - B23, B24 segundo piso



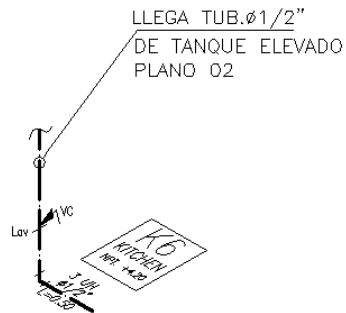
9.4.27 Plano isométrico baños MODULO I - B23, B24 segundo piso



9.4.28 Plano Kitchen MODULO I - K6 segundo piso



**SEGUNDO NIVEL - OFICINAS
MODULO I - KITCHEN - K6**
Esc. 1:50



ISOMETRICO KITCHEN - K6
Esc. S/E

LEYENDA	
Lav	LAVADERO

LEYENDA	
- · - · -	TUBERIA DE AGUA FRIA
- · - · - └┘	CODO DE 90°
- · - · - ├┤	TEE
- · - · - 	UNION UNIVERSAL
- · - · - ○	VALVULA TIPO BOLA
VC	VALVULA DE CONTROL
F.C.	FALSA COLUMNA

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

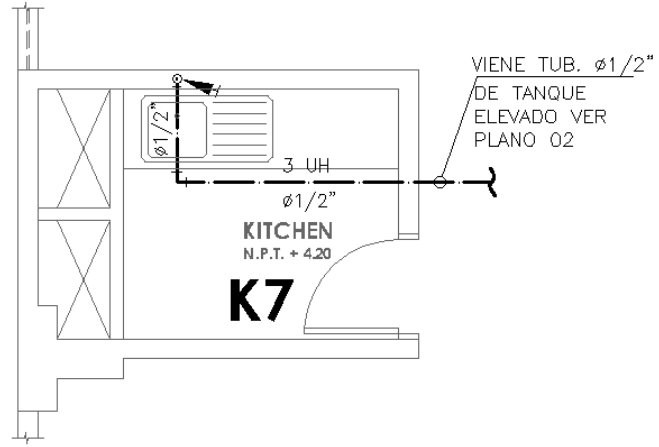
PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

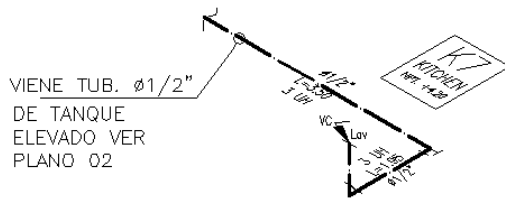
28

PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD)
KITCHEN - K6

9.4.29 Plano Kitchen MODULO I - K7 segundo piso



SEGUNDO NIVEL - OFICINAS
MODULO I - KITCHEN - K7
Esc. 1:50



ISOMETRICO KITCHEN - K7
Esc. S/E

LEYENDA	
Lav	LAVADERO

LEYENDA	
--- · · ·	TUBERIA DE AGUA FRIA
└┘	CODO DE 90°
├┤	TEE
	UNION UNIVERSAL
⊕	VALVULA TIPO BOLA
VC	VALVULA DE CONTROL
F.C.	FALSA COLUMNA

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

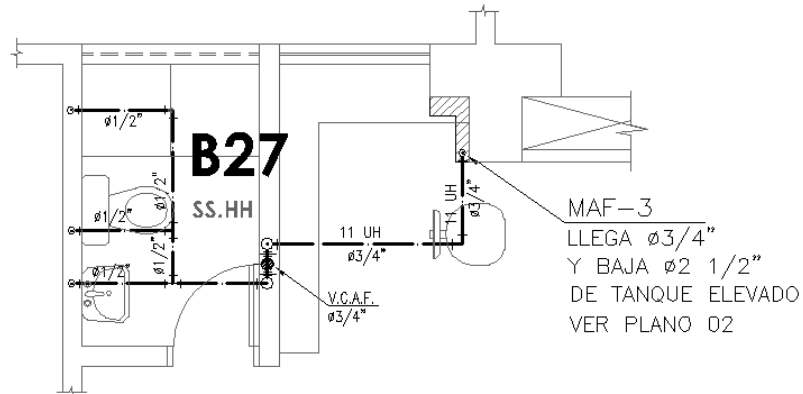
PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

29

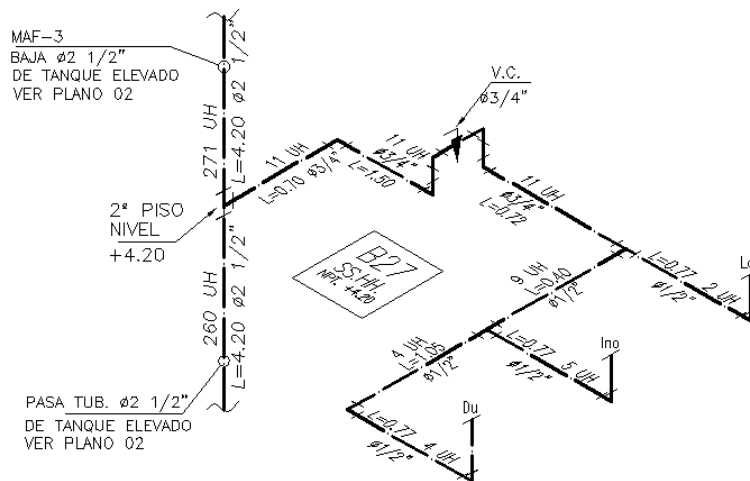
PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD)
KITCHEN - K7

9.4.30 Plano baños MODULO I - B25 segundo piso



**SEGUNDO NIVEL - AREA JEFATURAS
MODULO I - BAÑO - B27**

Esc. 1:50

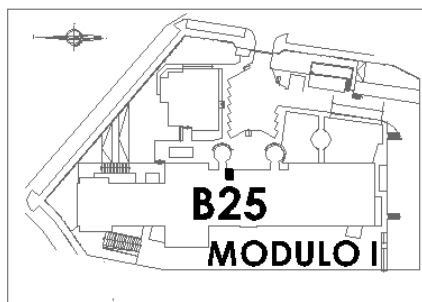


ISOMETRICO BAÑO - B25

Esc. S/E

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVADERO
Du	DUCHA
CD	CONSUMO DOMESTICO

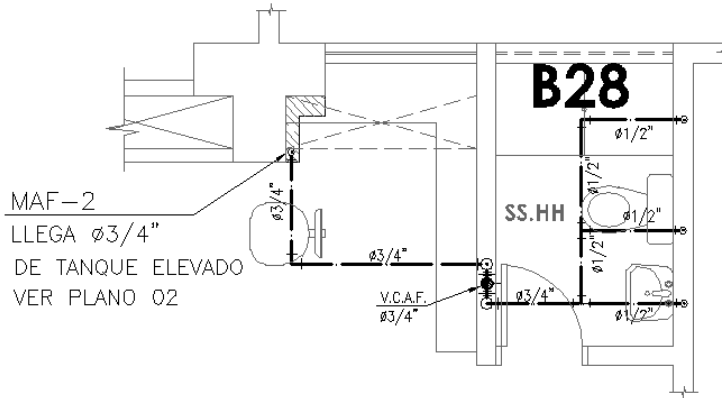


PLANTA GENERAL

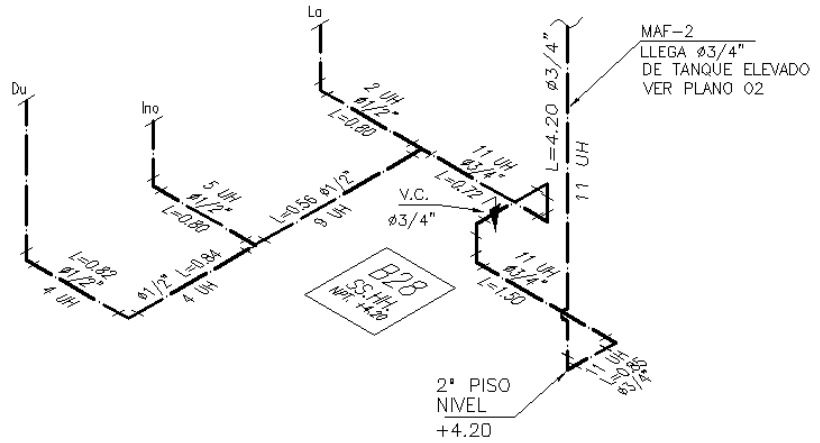
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 30
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO - B25	

9.4.31 Plano baño MODULO I - B26 segundo piso



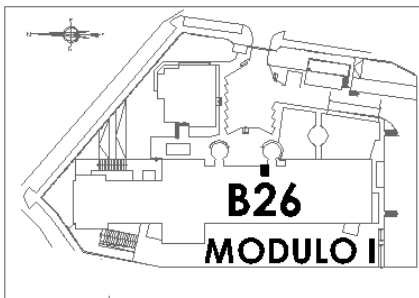
**SEGUNDO NIVEL - AREA JEFATURAS
MODULO I - BAÑO - B26**
Esc. 1:50



LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CORDO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

ISOMETRICO BAÑO - B26
Esc. S/E

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVADERO
Du	DUCHA
CD	CONSUMO DOMESTICO



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

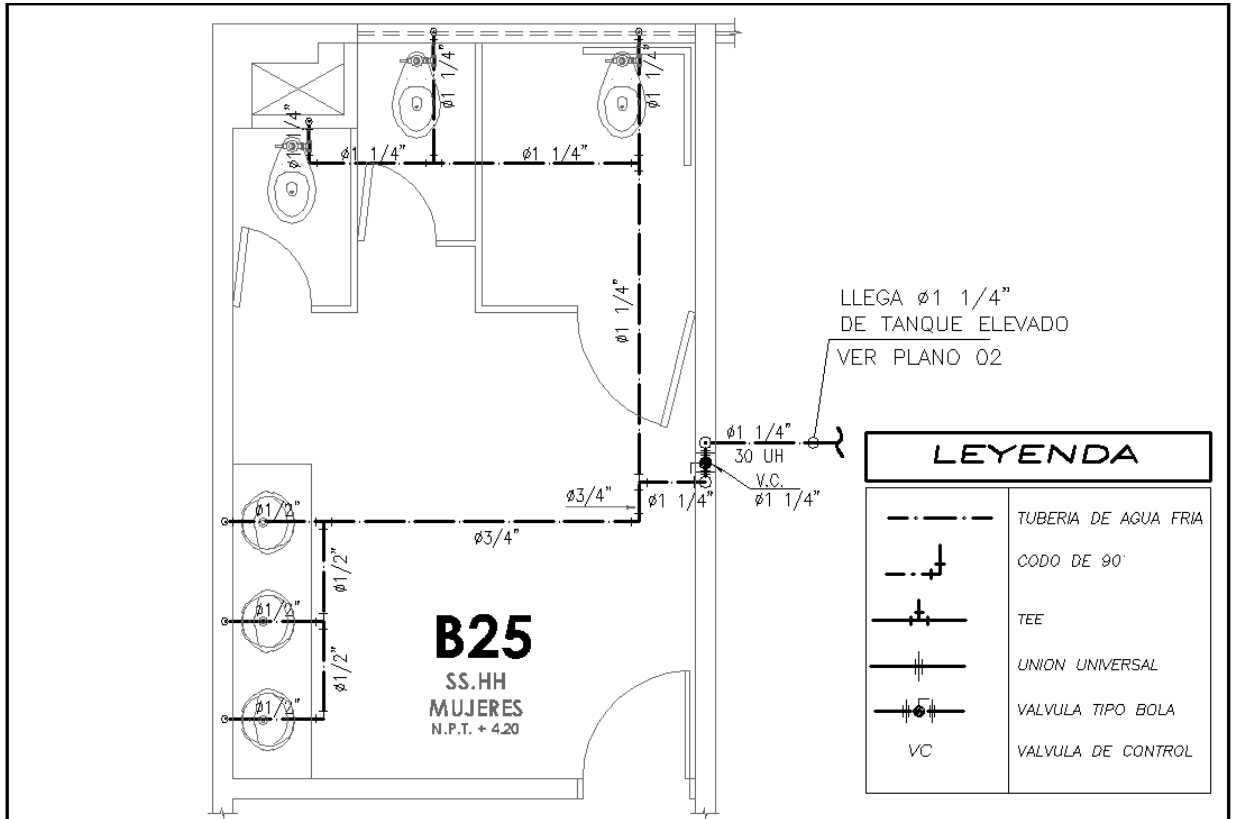
PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

31

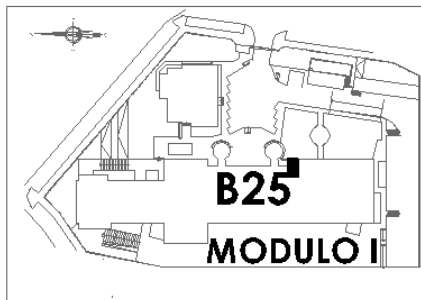
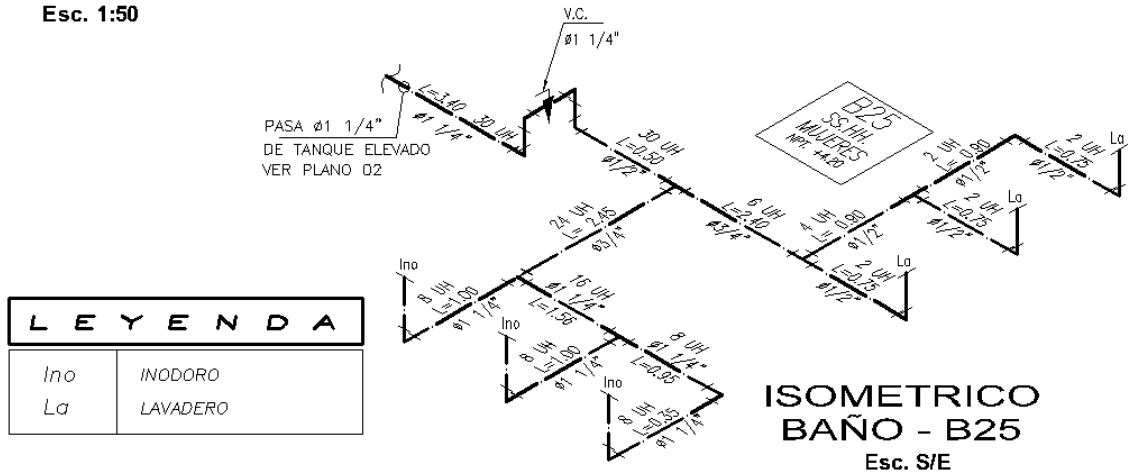
PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD)
BAÑO - B26

9.4.32 Plano baño MODULO I - B27 segundo piso



SEGUNDO NIVEL - AREA OFICINAS
MODULO I - BAÑO - B25

Esc. 1:50



PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA:
RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE

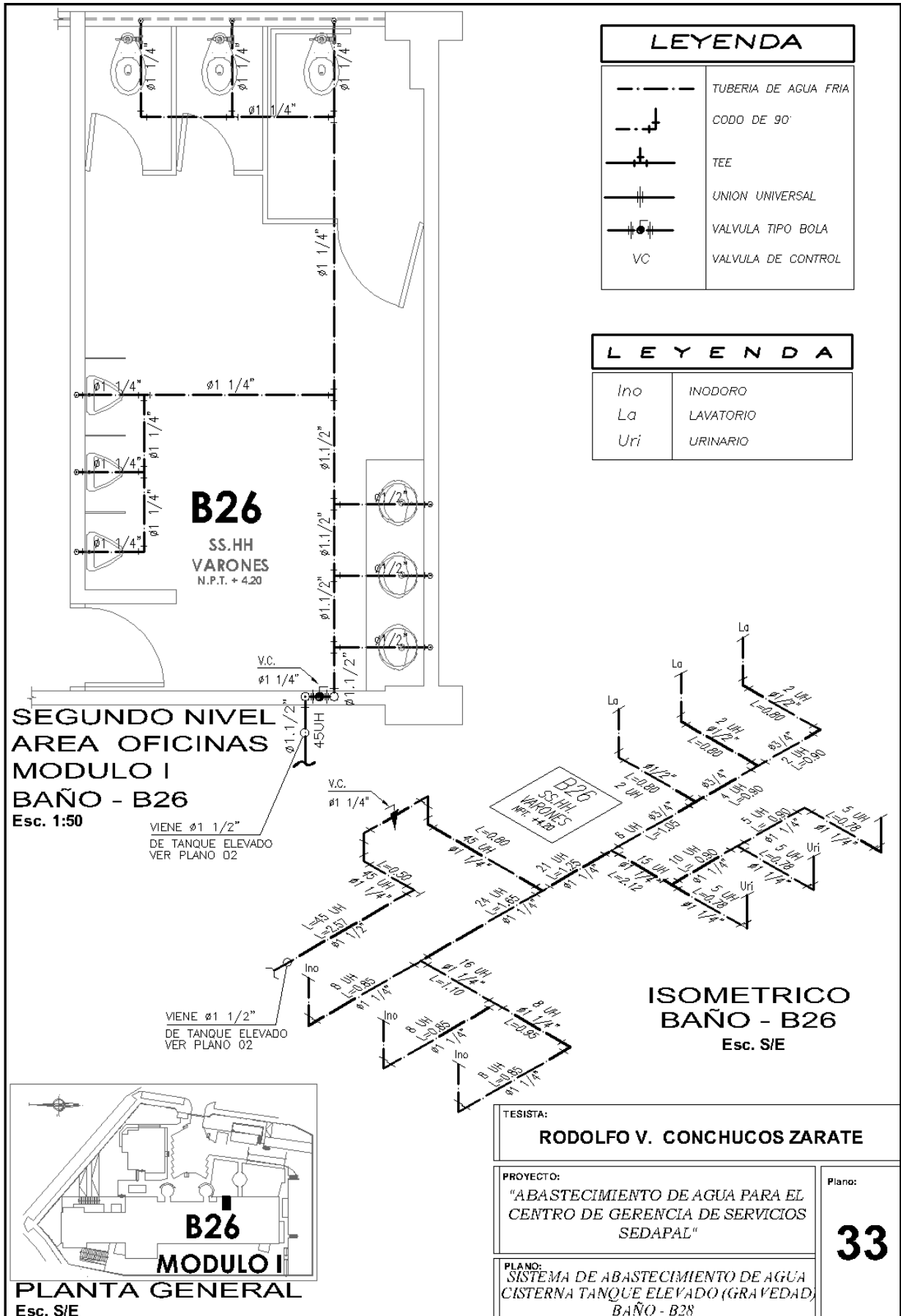
PROYECTO:
"ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS
SEDAPAL"

Plano:

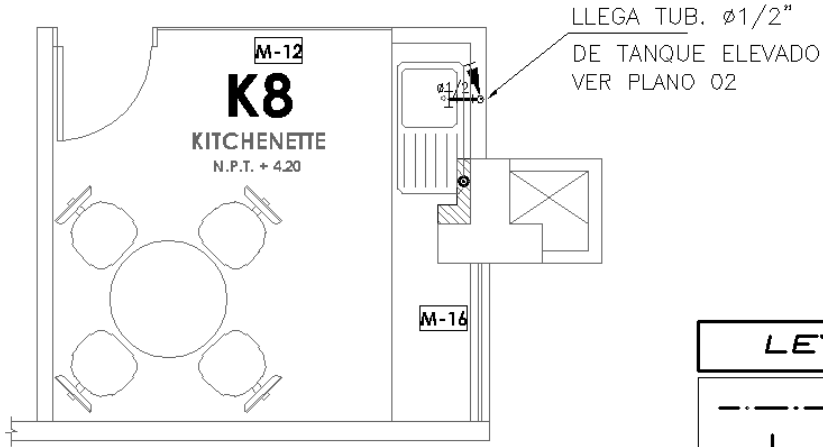
32

PLANO:
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD)
BAÑO - B11

9.4.33 Plano baño MODULO I - B28 segundo piso



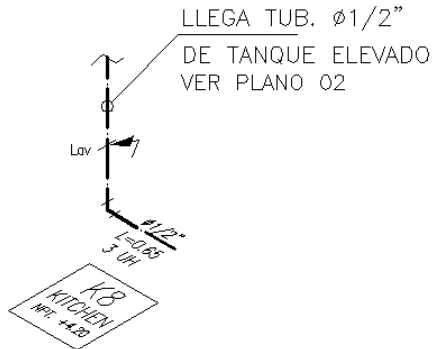
9.4.34 Plano Kitchen MODULO I - K8 segundo piso



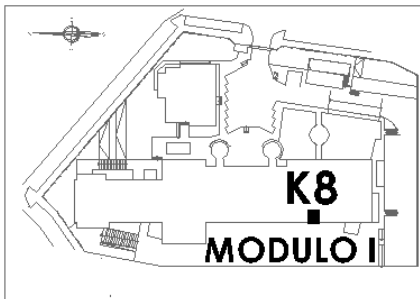
SEGUNDO NIVEL
AREA EVALUACION
MODULO I - KITCHEN - K8
 Esc. 1:50

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL

LEYENDA	
Lav	LAVADERO



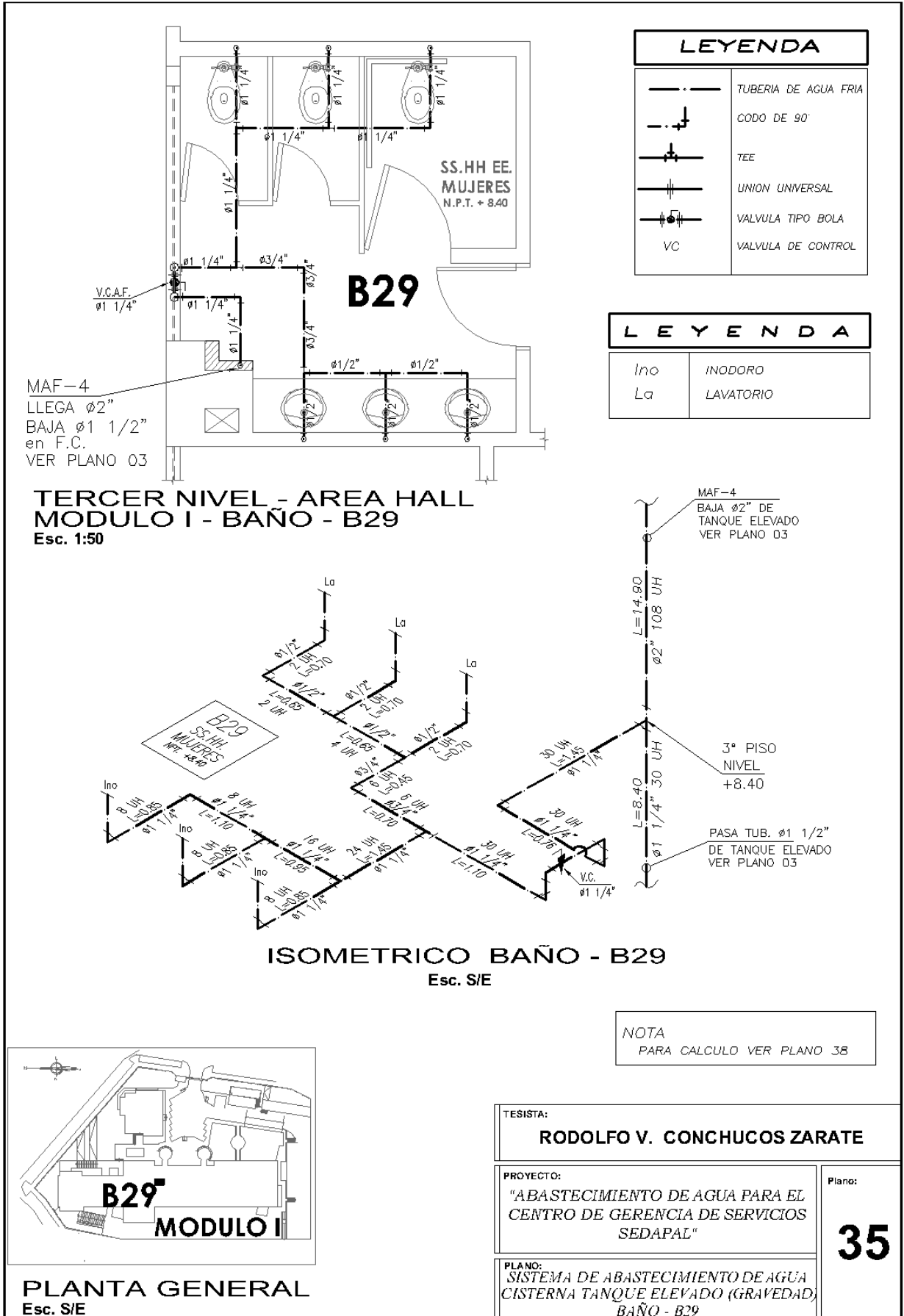
KITCHEN - K8
 Esc. S/E



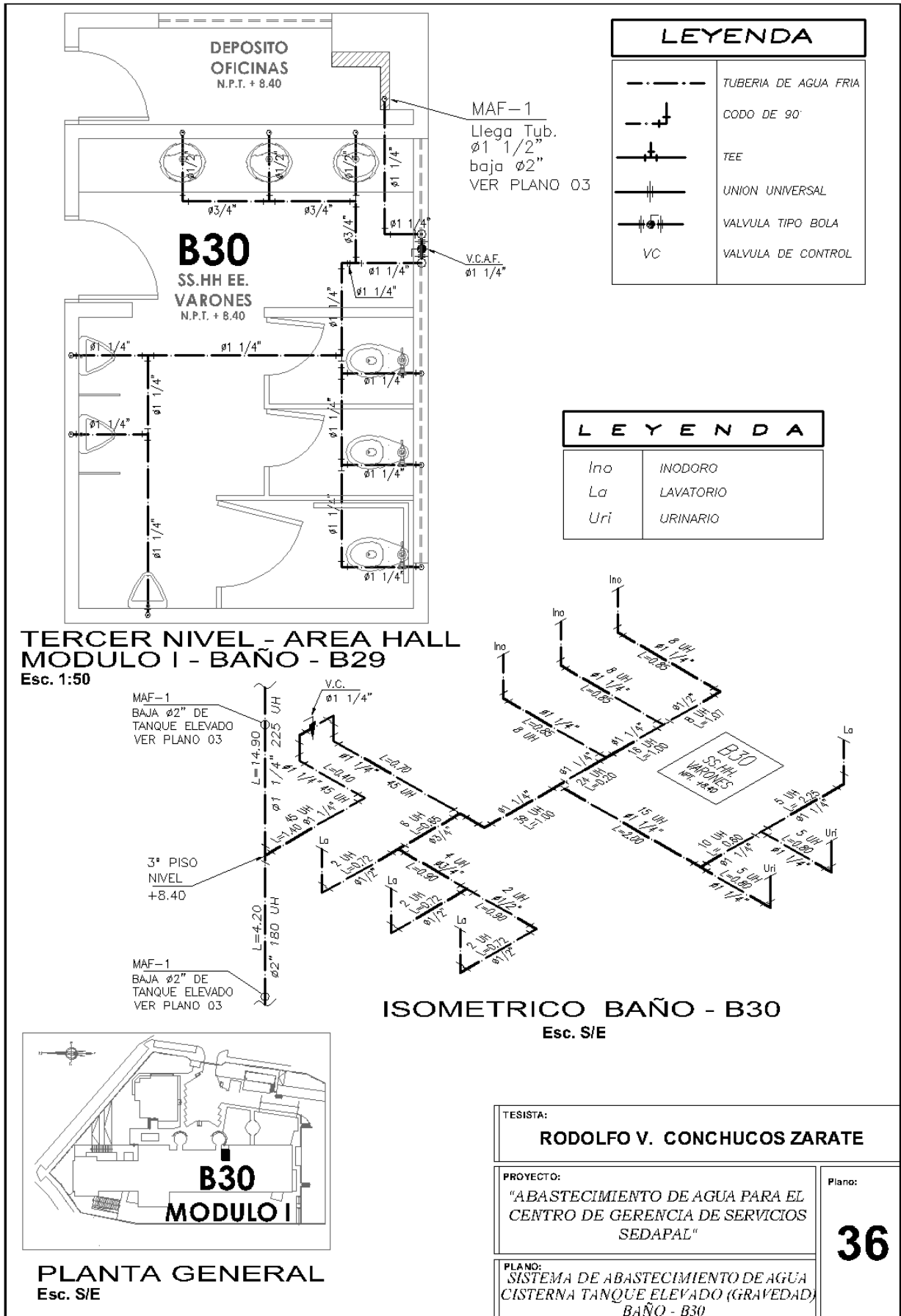
PLANTA GENERAL
 Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 34
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) KITCHEN - K8	

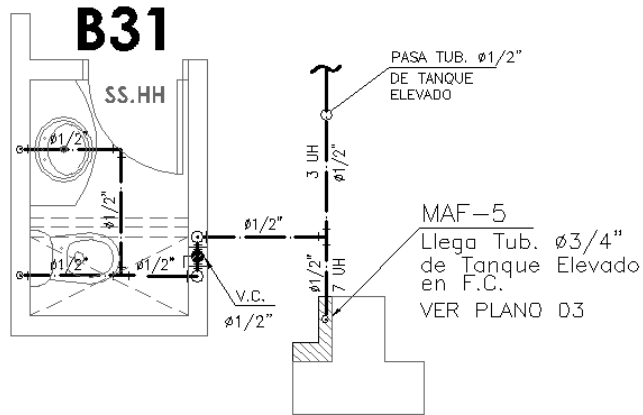
9.4.35 Plano Baño MODULO I - B29 Tercer piso



9.4.36 Plano Baño MODULO I - B30 Tercer piso

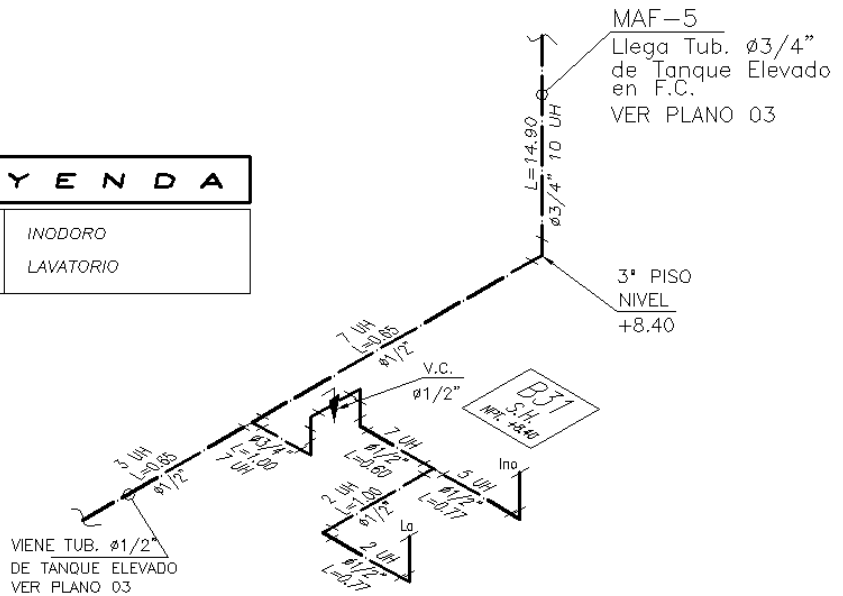


9.4.37 Plano Baño MODULO I - B31 Tercer piso



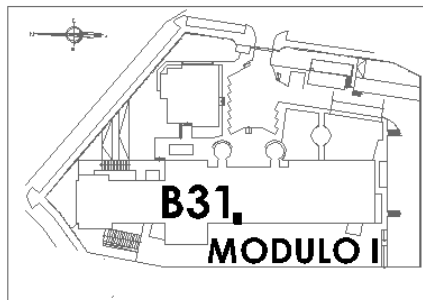
**TERCER NIVEL - AREA ADMINISTRACION
MODULO I - BAÑO - B31**
Esc. 1:50

LEYENDA	
Ino	INODORO
La	LAVATORIO



ISOMETRICO BAÑO - B31
Esc. S/E

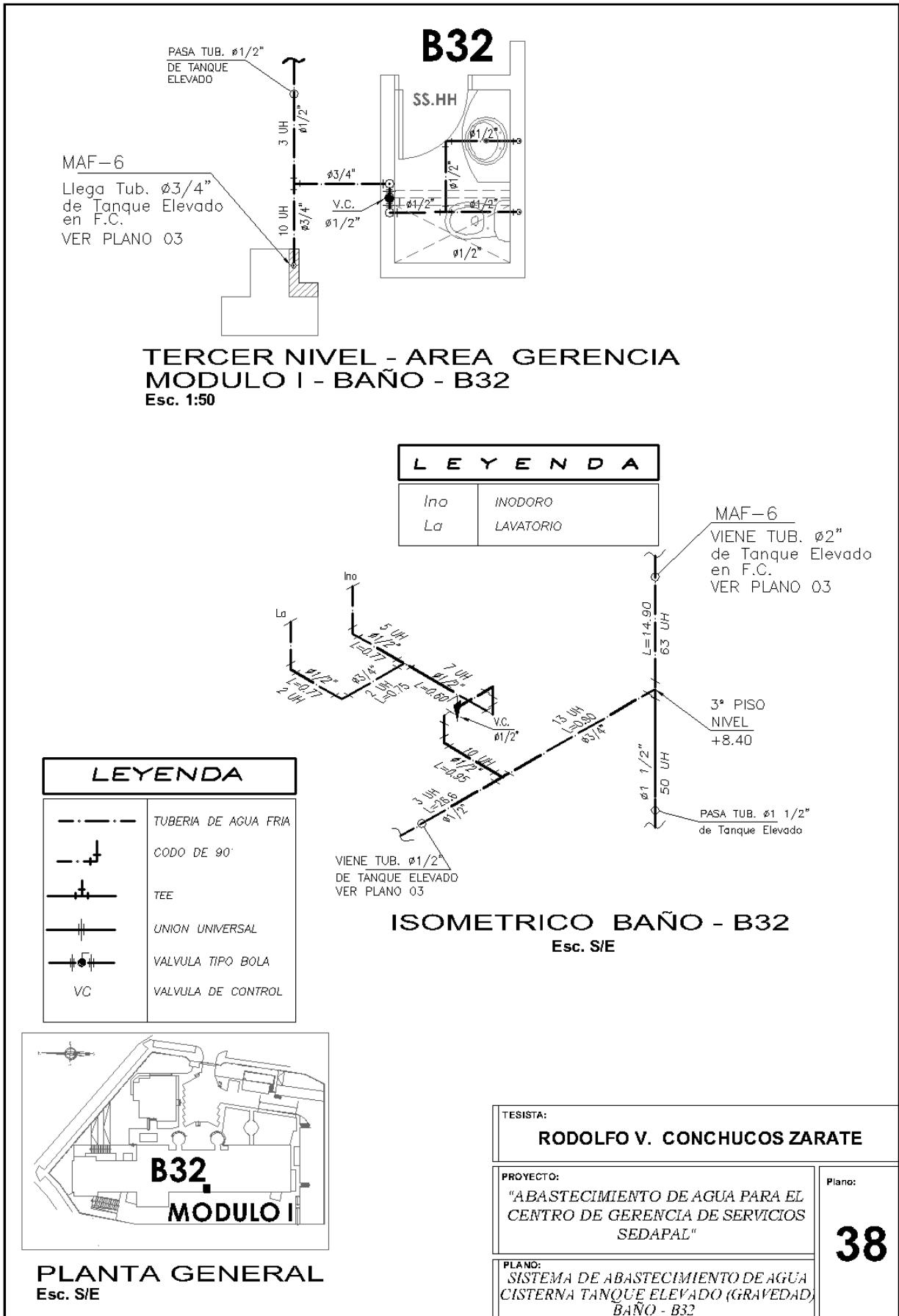
LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	TEE
	UNION UNIVERSAL
	VALVULA TIPO BOLA
	VALVULA DE CONTROL



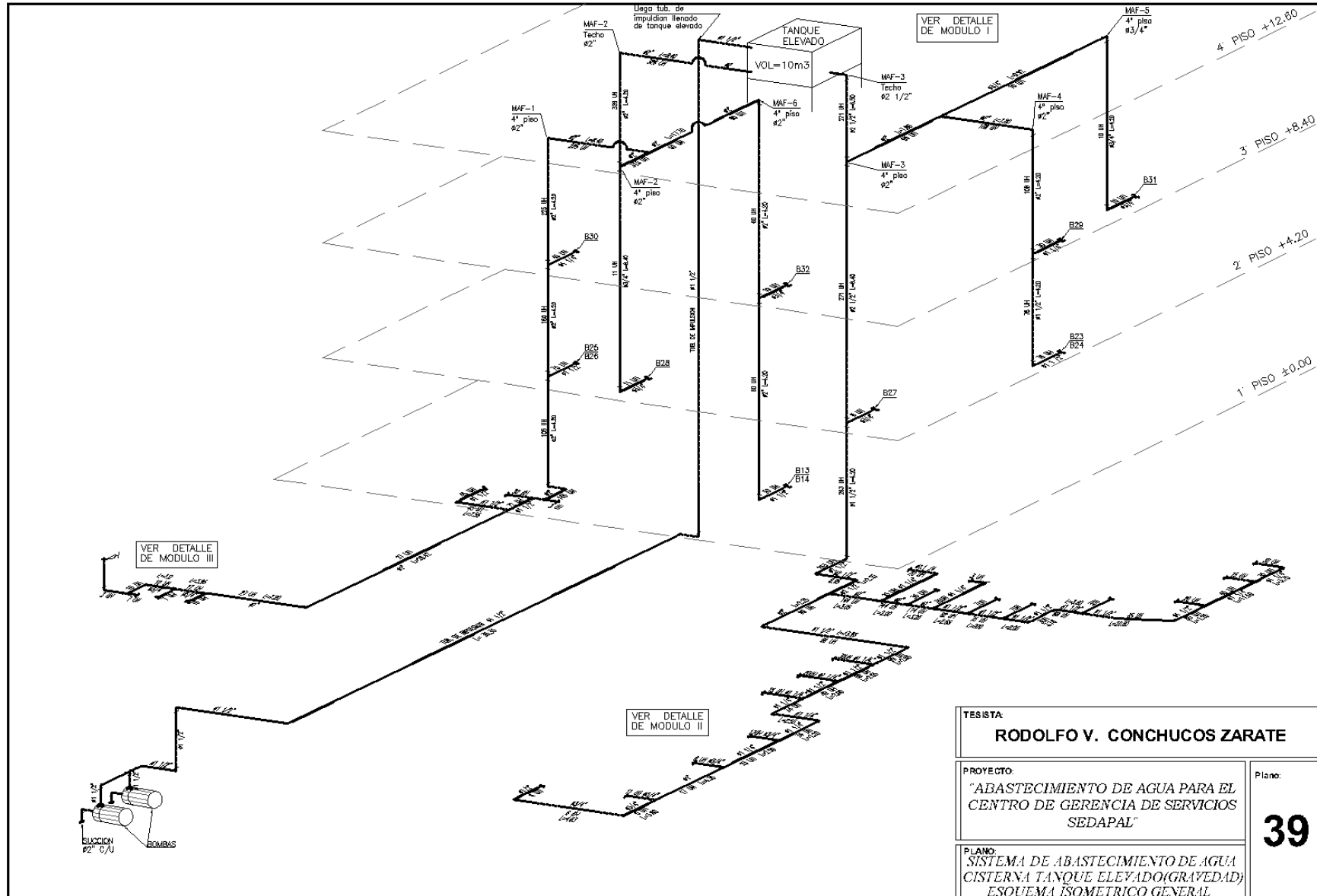
PLANTA GENERAL
Esc. S/E

TESISTA: RODOLFO V. CONCHUCOS ZARATE	
PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"	Plano: 37
PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA TANQUE ELEVADO (GRAVEDAD) BAÑO - B31	

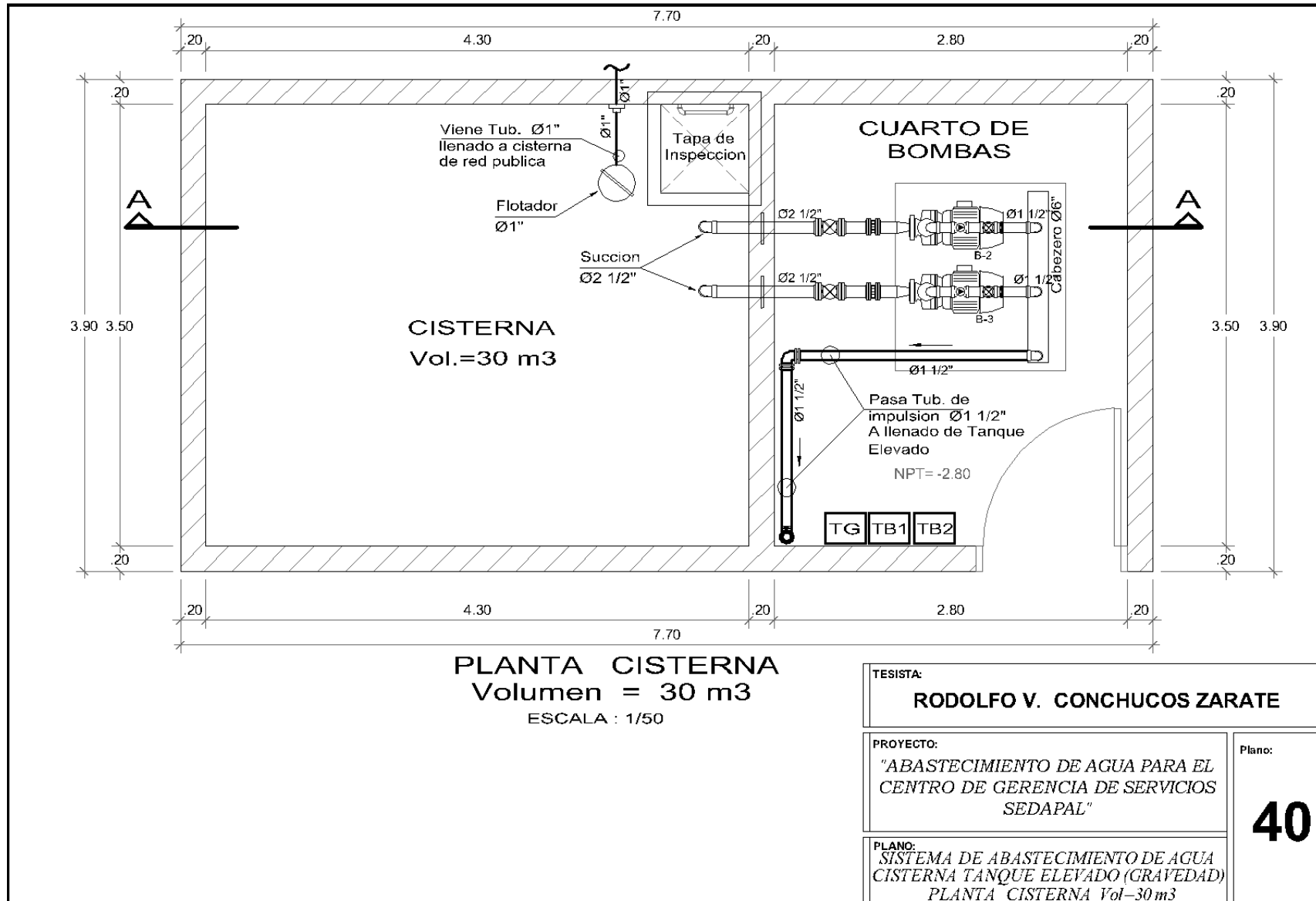
9.4.38 Plano Baño MODULO I - B32 Tercer piso



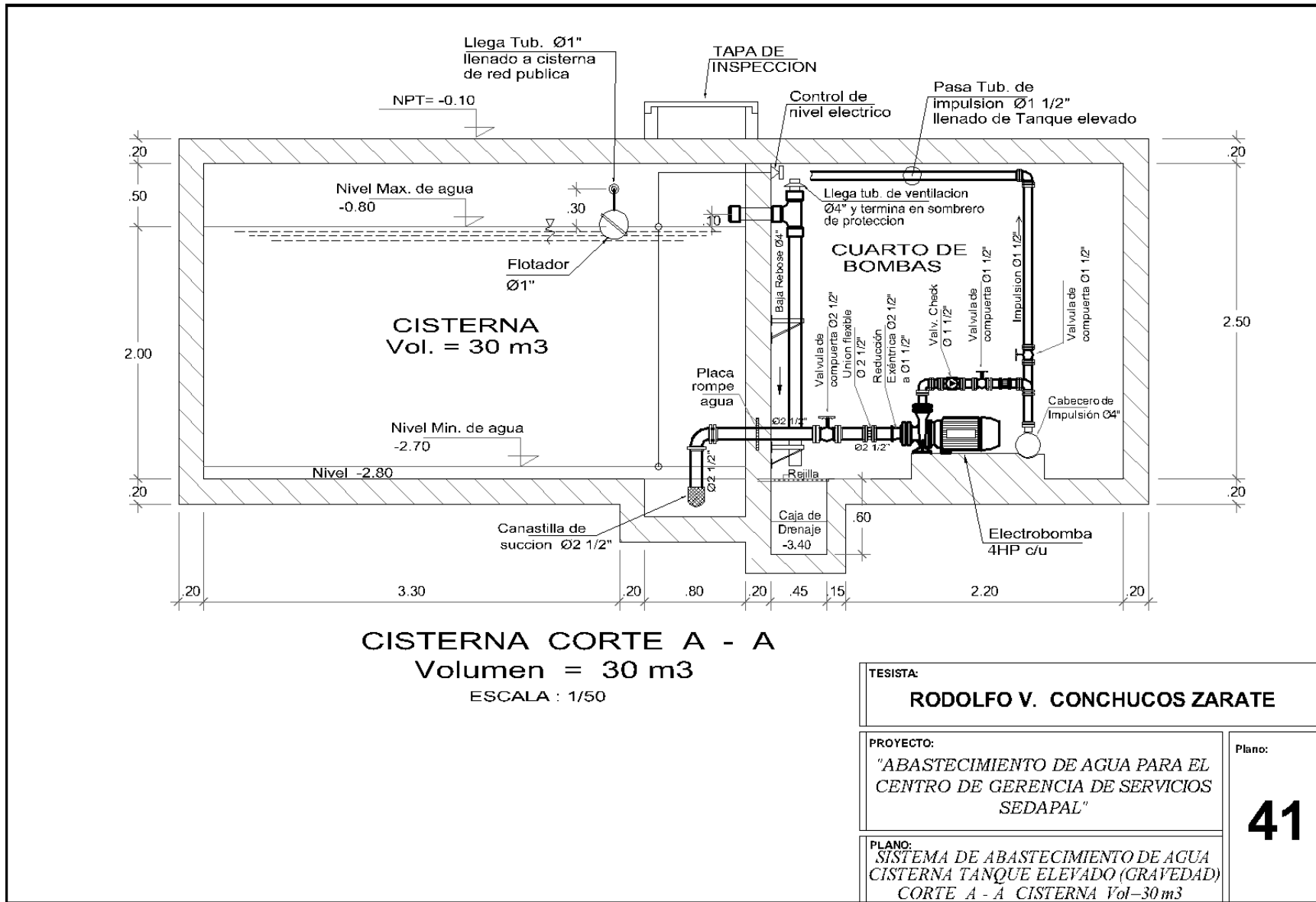
9.4.39 Plano Isométrico General



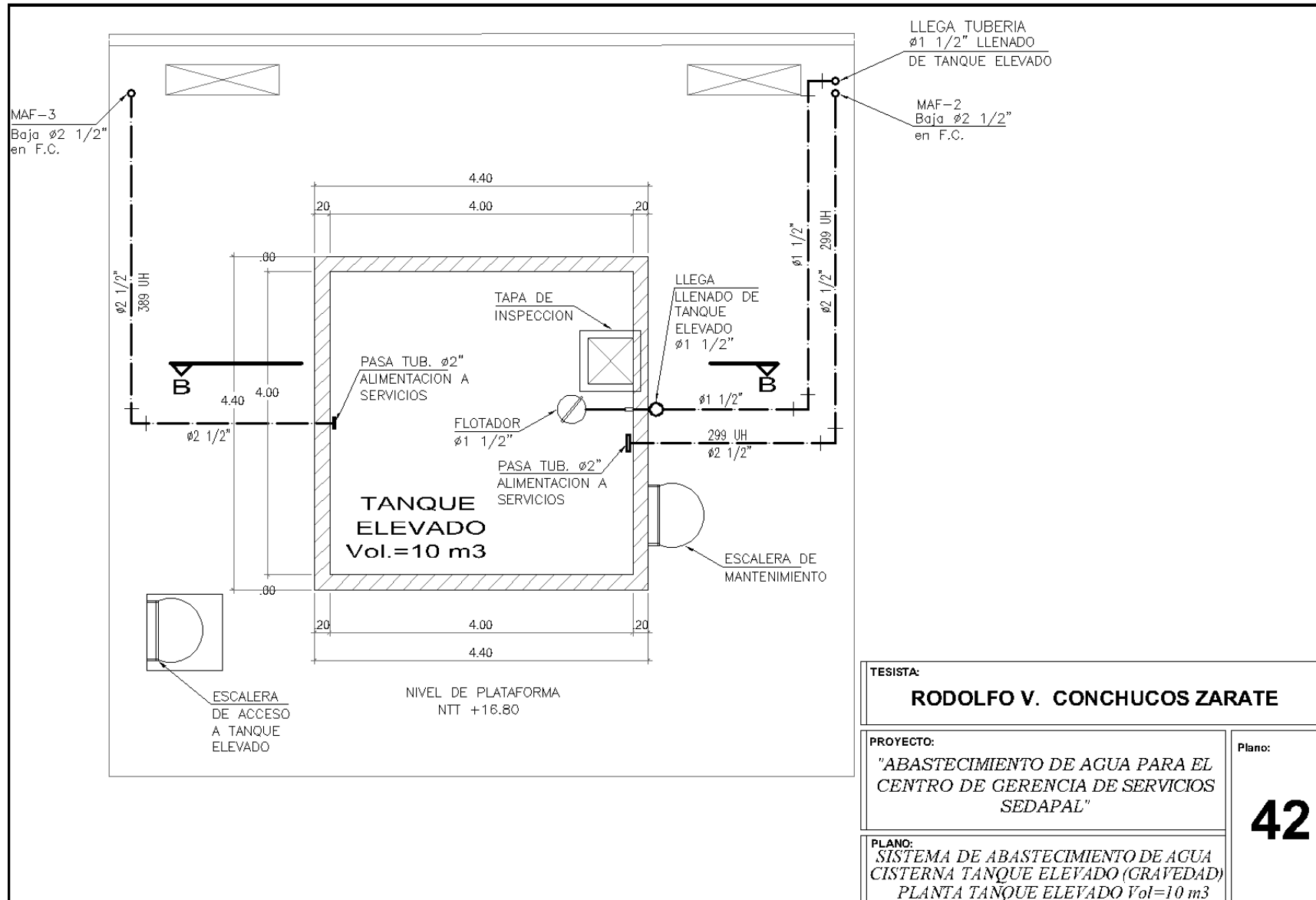
9.4.40 Plano Planta Cisterna



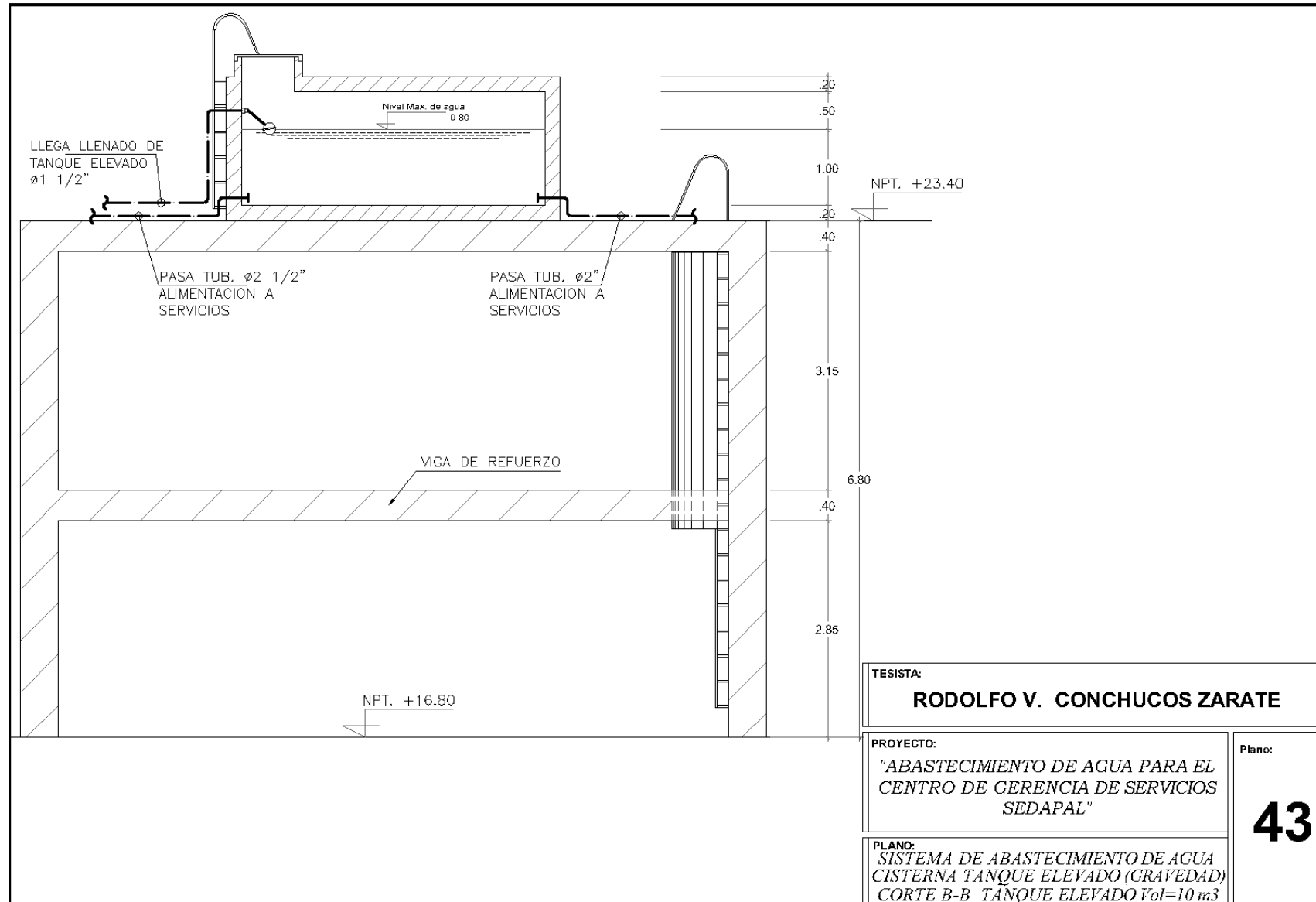
9.4.41 Plano Corte Cisterna



9.4.42 Plano Planta Tanque Elevado



9.4.43 Plano Corte Tanque Elevado



9.5 Metrados y presupuestos abastecimiento de agua Cisterna - Tanque Elevado

METRADOS Y PRESUPUESTOS ESTRUCTURAS - CISTERNA Y CUARTO DE MAQUINAS Y TANQUE ELEVADO					
PROYECTO: "CONSTRUCCION DE UN NUEVO CENTRO DE SERVICIOS PARA LA GERENCIA DE SERVICIOS NORTE DE SEDAPAL"					
FECHA: 28 de agosto del 2019					
CLIENTE: SEDAPAL					
Item	Descripción	Und.	Metrado	PU \$/.	PTotal \$/.
01.01	CISTERNA Y CUARTO DE MAQUINAS				
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				879.60
01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	120.00	2.57	308.40
01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	120.00	4.76	571.20
CLIENTE:	MOVIMIENTO DE TIERRAS				24,439.40
01.01.02.01	EXCAVACION MASIVA	m3	410.00	18.39	7,539.90
01.01.02.02	NIVELACION Y APISONADO CON AFIRMADO E=10 cm	m2	16.00	3.80	60.80
01.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	410.00	41.07	16,838.70
01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				327.86
01.01.03.01	SOLADOS DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=10 cm)	m3	13.00	25.22	327.86
01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
01.01.04.01	LOSA DE CIMENTACION				9,611.54
01.01.04.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA DE CIMENTACION	m3	13.28	385.58	5,120.50
01.01.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN LOSA DE CIMENTACION	Kg	1,025.35	4.38	4,491.03
01.01.04.02	MUROS DE CONCRETO ARMADO				44,667.65
01.01.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN MUROS	m3	83.20	423.56	35,240.19
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MUROS	m2	132.40	54.98	7,279.35
01.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN MUROS	Kg	484.90	4.43	2,148.11
01.01.04.03	TECHO LOSA ARMADA				11,452.60
01.01.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA TECHO	m3	10.87	385.58	4,191.25
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA TECHO	m2	54.38	43.73	2,378.04
01.01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN LOSA TECHO	Kg	1,114.91	4.38	4,883.31
01.01.05	OBRAS DE REVESTIMIENTO				
01.01.05.01	TARRAJEO DE MUROS Y PULIDO DE PISO				5,124.24
01.01.05.01.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	m2	118.98	13.56	1,613.37
01.01.05.01.02	PISO DE CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	54.08	64.92	3,510.87
01.01.06	SUM. E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO VALVULAS Y OTROS				58,098.44
01.01.06.01	INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBA CENTRIFUGA	Glb	2.00	12,901.24	25,802.48
01.01.06.02	INSTALACION DE TABLERO ELECTRICO	Glb	2.00	11,660.78	23,321.56
01.01.06.03	ARBOL HIDRAULICO	Glb	2.00	4,100.00	8,200.00
01.01.06.04	TAPA METALICA DE INSPECCION 0.70X0.70X1/8"	Glb	2.00	387.20	774.40
COSTO TOTAL					154,601.33

METRADO Y PRESUPUESTO TUBERIAS Y ACCESORIOS CISTERNA TANQUE ELEVADO					
OBRA :		"CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL"			
CLIENTE		: SEDAPAL		FECHA: 28 de Agosto 2019	
Ubicación		: DPTO.: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITO: PUENTE PIEDRA			
ITEM	PARTIDA	Unidad	Metrado	P.U. S/.	P.total S/.
02.01.00	OBRAS PRELIMINARES				123.77
02.02.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO DE OBRA	M	287.84	0.43	123.77
02.03.00	SISTEMA DE AGUA FRIA				
02.03.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				
02.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA				1,614.07
02.03.01.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1/2"	PTO	66	13.17	869.22
02.03.01.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 3/4"	PTO	12	13.38	160.56
02.03.01.01.03	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1"	PTO	7	13.72	96.04
02.03.01.01.04	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1 1/4"	PTO	35	13.95	488.25
02.03.02.01	TUBERIA PARA AGUA FRIA				7,954.32
02.03.02.01.01	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1/2"	M	151.24	14.20	2,147.64
02.03.02.01.02	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 3/4"	M	56	14.58	822.23
02.03.02.01.03	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1"	M	49	14.92	728.32
02.03.02.01.04	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1.1/4"	M	129.26	15.27	1,973.78
02.03.02.01.05	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1.1/2"	M	50.00	16.99	849.47
02.03.02.01.06	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 2"	M	45.50	17.51	798.71
02.03.02.01.07	TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 2 1/2"	M	34.84	18.26	636.18
02.03.02.02	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				7,134.84
02.03.02.02.01	CODO PVC ROS C-10 DN 1/2" x 90°	UND	144	4.96	712.26
02.03.02.02.02	CODO PVC ROS C-10 DN 3/4" x 90°	UND	34	5.56	187.93
02.03.02.02.03	CODO PVC ROS C-10 DN 1" x 90°	UND	20	6.41	129.48
02.03.02.02.04	CODO PVC ROS C-10 DN 1.1/4" x 90°	UND	97	7.26	702.77
02.03.02.02.05	CODO PVC ROS C-10 DN 1.1/2" x 90°	UND	84	8.36	702.24
02.03.02.02.06	CODO PVC ROS C-10 DN 2" x 90°	UND	87	9.31	808.11
02.03.02.02.07	CODO PVC ROS C-10 DN 2.1/2" x 90°	UND	81	11.36	922.43
02.03.02.02.08	TEE PVC ROSC C-10 DN 1/2"	UND	40	5.56	221.29
02.03.02.02.09	TEE PVC ROSC C-10 DN 3/4"	UND	33	7.06	235.80
02.03.02.02.10	TEE PVC ROSC C-10 DN 1"	UND	16	8.96	146.94
02.03.02.02.11	TEE PVC ROSC C-10 DN 1.1/4"	UND	43	10.96	473.47
02.03.02.02.12	TEE PVC ROSC C-10 DN 1.1/2"	UND	13	12.41	158.85
02.03.02.02.13	TEE PVC ROSC C-10 DN 2"	UND	43	14.31	618.19
02.03.02.02.14	TEE PVC ROSC C-10 DN 2.1/2"	UND	2	16.31	39.14
02.03.02.02.15	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 3/4" - 1/2"	UND	53	6.54	343.35
02.03.02.02.16	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1" - 1/2"	UND	12	6.61	78.00
02.03.02.02.17	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1" - 3/4"	UND	14	6.73	96.24
02.03.02.02.18	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/4" - 1/2"	UND	6	6.81	42.90
02.03.02.02.19	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/4" - 3/4"	UND	10	6.90	69.00
02.03.02.02.20	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/4" - 1"	UND	27	7.03	191.92
02.03.02.02.21	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1.1/2" - 1 1/4"	UND	8	7.34	57.25
02.03.02.02.22	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 2" - 1 1/2"	UND	9	7.81	71.07
02.03.02.02.23	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 2.1/2" - 2"	UND	16	8.09	126.20
02.03.02.03	SUMINISTRO Y VALVULAS PARA AGUA FRIA				5,162.21
02.03.02.03.01	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1/2"	PZA	8	121.20	969.60
02.03.02.03.02	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 3/4"	PZA	8	141.30	1,130.40
02.03.02.03.03	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1"	PZA	5	160.69	803.45
02.03.02.03.04	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1.1/4"	PZA	12	188.23	2,258.76
03.00.00	SUMIN. E INST. DE EQUIPOS SANITARIOS				49,235.69
03.01.01	SUMIN. E INSTALACION DE INODORO CON TANQUE	UND	13	379.91	4,938.83
03.01.02	SUMIN. E INSTALACION DE INODORO CON FLUXOMETRO	UND	43	516.71	22,218.53
03.01.03	SUMIN. E INSTALACION DE LAVATORIOS PARA BAÑOS	UND	55	256.74	14,120.70
03.01.04	SUMIN. E INSTALACION DE LAVADERO KITCHEN Y COCINA	UND	9	302.97	2,726.73
03.01.05	SUMIN. E INSTALACION DE DUCHA	UND	7	121.54	850.78
03.01.06	SUMIN. E INSTALACION DE URINARIO	UND	23	190.44	4,380.12
TOTAL GENERAL					71,224.91

ANEXO 10 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Subpresupuesto 01.01 CISTERNA Y CTO. DE MAQUINA				Fecha presupuesto 15/08/2019			
Partida	01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			2.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010004	PEON	hh	1	0.2	12.23	2.45	2.45
Equipos							
337010001	HERRAMIENT MANUALES	%MO		5	2.45	0.12	0.12
Partida	01.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2			4.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147000032	TOPOGRAFO	hh	1	0.032	16.31	0.52	
147010004	PEON	hh	3	0.096	12.23	1.17	1.69
Materiales							
202010062	CLAVOS CON CABEZA 3"	kg		0.009	5.93	0.05	
229220001	CORDEL	m		0.19	8.50	1.62	
230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.05	6.00	0.30	
243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.02	4.50	0.09	2.06
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	1.69	0.05	
349880003	TEODOLITO Y MIRA	hm	1	0.032	30.00	0.96	1.01
Partida	01.01.02.01	EXCAVACION MASIVA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m3			18.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh		0.9	0.072	12.5	0.9
147010003	OFICIAL	hh		1	0.08	13.68	1.09
147010004	PEON	hh		2	0.16	12.23	1.96
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1	3.95	0.04	
349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 Y	hm	1	0.08	180	14.4	14.44
Partida	01.01.02.02	NIVELACION Y APISONADO CON AFIRMADO E=10 CM					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			3.8
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010004	PEON	hh	1	0.08	12.23	0.98	0.98
Materiales							
205010000	AFIRMADO	m3		0.065	22.04	1.43	1.43
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	0.98	0.03	
349100022	PLANCHA COMPACTADORA VIBRAT. 4.00	hm	1	0.08	17.00	1.36	1.39

Subpresupue CISTERNA Y CTO. DE MAQUINA				Fecha presupuesto 15/08/2019			
Partida	01.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3			47.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010004	PEON	hh		1	0.1333	12.23	1.63
							1.63
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3		1.63	0.05
348110004	VOLQUETE DE 10 M3	hm		1	0.1333	90.00	12.00
349040091	CARGADOR S/LLANTAS 110-125 HP	hm		1	0.1333	250	33.33
							45.38
Partida	01.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO f'c=100 kg-f/cm2 E=10 CM					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2			25.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1	0.1	16.31	1.63
147010002	OPERARIO	hh		2	0.2	16.31	3.26
147010003	OFICIAL	hh		1	0.1	13.68	1.37
147010004	PEON	hh		6	0.6	12.23	7.34
							13.6
Materiales							
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.284		16.19	4.6
238000000	HORMIGON	m3		0.094		43.00	4.04
243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.1		4.50	0.45
							9.09
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3		13.60	0.41
349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HF	hm		1	0.1	21.19	2.12
							2.53
Partida	01.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg-f/cm2 LOSA DE CIMENTACION					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			385.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1	0.8	16.31	13.05
147010002	OPERARIO	hh		2	1.6	16.31	26.1
147010003	OFICIAL	hh		2	1.6	13.68	21.89
147010004	PEON	hh		8	6.4	12.23	78.27
							139.31
Materiales							
205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.53		84.71	44.9
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.52		30	15.6
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.73		16.19	157.53
239050000	AGUA	m3		0.186		5.00	0.93
							218.96
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3		139.31	4.18
349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO	hm		1	0.8	21.19	16.95
349520054	VIBRADOR A GASOLINA Ø 1 3/4" 4HF	hm		0.5	0.4	5.00	2.00
							23.13

Partida	01.01.04.02	ACERO DE REFUERZO F'y = 4200 kg-f/cm2 LOSA DE CIMENTACION					
Rendimiento	kg/MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh		1	0.032	16.31	
147010003	OFICIAL	hh		0.5	0.016	13.68	
						0.74	
Materiales							
202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.05	5.93	0.30	
202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRAI	kg		1.07	3.10	3.32	
						3.62	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	0.74	0.02	
						0.02	
Subpresupue	CISTERNA Y CTO. DE MAQUINA		Fecha presupuesto		15/08/2019		
Partida	01.01.04.02.	CONCRETO f'c=210 kg-f/cm2 P/MUROS					
Rendimiento	m3/MO. 10.0	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			423.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1	0.8	16.31	13.05	
147010002	OPERARIO	hh	2	1.6	16.31	26.1	
147010003	OFICIAL	hh	2	1.6	13.68	21.89	
147010004	PEON	hh	10	8	12.23	97.84	
						158.88	
Materiales							
205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.53	84.71	44.9	
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.52	30	15.6	
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.73	16.19	157.53	
239050000	AGUA	m3		0.186	5.00	0.93	
						218.96	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	158.88	4.77	
349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 l	hm	1	0.8	21.19	16.95	
349180051	WINCHE DE DOS BALDES DE 350 kg Ml	hm	1	0.8	25.00	20.00	
349520054	VIBRADOR A GASOLINA Ø 1 3/4" 4HP.	hm	1	0.8	5.00	4.00	
						45.72	
Partida	01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/MUROS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m2			54.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh		1	0.8889	16.31	
147010003	OFICIAL	hh		1	0.8889	13.68	
147010004	PEON	hh		0.5	0.4444	12.23	
						32.1	
Materiales							
202010062	CLAVOS CON CABEZA 3"	kg		0.17	5.93	1.01	
202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3	5.93	1.78	
243010003	MADERA TORNILLO	p2		4.25	4.5	19.13	
						21.92	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	32.1	0.96	
						0.96	

Partida	01.01.04.02.03	ACERO CORRUGADO F'y = 4200 KG-F/CM2 GRADO 60 P/MUROS					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.43	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO		hh	1	0.032	16.31	0.52
147010003	OFICIAL		hh	0.5	0.016	13.68	0.22
							0.74
Materiales							
202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kg		0.05	5.93	0.3
202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60		kg		1.07	3.1	3.32
							3.62
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		10	0.74	0.07
							0.07
Subpresupue: CISTERNA Y CTO. DE MAQUINA				Fecha presupuesto		15/08/2019	
Partida	01.01.04.03.01	CONCRETO f'c=210 kg-f/cm2 TECHO LOSA ARMADA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por		385.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1	0.8	16.31	13.05
147010002	OPERARIO		hh	2	1.6	16.31	26.1
147010003	OFICIAL		hh	2	1.6	13.68	21.89
147010004	PEON		hh	8	6.4	12.23	78.27
							139.31
Materiales							
205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.53	84.71	44.9
205010004	ARENA GRUESA		m3		0.52	30	15.6
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		9.73	16.19	157.53
239050000	AGUA		m3		0.186	5.00	0.93
							218.96
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3	139.31	4.18
349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HF		hm	1	0.8	21.19	16.95
349520054	VIBRADOR A GASOLINA Ø 1 3/4" 4HP.		hm	0.5	0.4	5.00	2.00
							23.13
Partida	01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DE SENCOFRADO P/LOSA DE TECHO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2		43.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO		hh	1	0.5714	16.31	9.32
147010003	OFICIAL		hh	1	0.5714	13.68	7.82
147010004	PEON		hh	0.5	0.2857	12.23	3.49
							20.63
Materiales							
202010062	CLAVOS CON CABEZA 3"		kg		0.17	5.93	1.01
202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.3	5.93	1.78
243010003	MADERA TORNILLO		p2		4.25	4.5	19.13
							21.92
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3	20.63	0.62
							0.62
Partida	01.01.04.03.03	ACERO CORRUGADO F'y = 4200 kg-f/cm2 GRADO 60 P/L. CIMENTACION					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.38	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO		hh	1	0.032	16.31	0.52
147010003	OFICIAL		hh	0.5	0.016	13.68	0.22
							0.74
Materiales							
202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kg		0.05	5.93	0.30
202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60		kg		1.07	3.10	3.32
							3.62
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3	0.74	0.02
							0.02

Subpresupues: CISTERNA Y CTO. DE MAQUINA				Fecha presupuesto		15/08/2019	
Partida	01.01.05.01.01 TARRAJEO DE MUROS INTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		13.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh		1	0.4	16.31	6.52
147010004	PEON	hh		0.5	0.2	12.23	2.45
							8.97
Materiales							
202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.022	7.25	0.1595	
204000000	ARENA FINA	m3		0.016	85	1.36	
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) BOL			0.117	23	2.691	
243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.025	4.5	0.11	
							4.3205
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	8.97	0.27	
							0.27
Partida	01.01.05.01.02 PISO DE CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		64.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1	0.2	16.31	3.26
147010002	OPERARIO	hh		3	0.6	16.31	9.79
147010003	OFICIAL	hh		1	0.2	13.68	2.74
147010004	PEON	hh		6	1.2	12.23	14.68
							30.47
Materiales							
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.07	45	3.15	
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.455	23	10.465	
230860073	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gln		0.3	65	15	
239050000	AGUA	m3		0.082	5	0.41	
243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.06	4.5	0.27	
							29.295
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	30.47	0.91	
349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HF	hm		1	0.2	21.19	4.24
							5.15
Subpresupues: CISTERNA Y CTO. DE MAQUINA				Fecha presupuesto		15/08/2019	
Partida	01.01.06.01 INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO A PRESION CONSTANTE						
Rendimiento	Glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo :		6,729.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrill	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh		0.125	1	16.31	16.31
147010003	OFICIAL	hh		0.125	1	13.68	13.68
							29.99
239900114	BOMBA A PRESION CONSTANTE 3 HP (INC. ACCESORIOS DE INSTALACION	Und		1	3,500.00	3,500.00	
249904653	MOTOR HIDROSTAL DE 3.5 HP (INC. ACCESORIOS DE INSTALACION	Und		1	3,200.00	3,200.00	
							6,700.00
Partida	01.01.06.01 INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBA CENTRIGUGA						
Rendimiento	Glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo :		12,901.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrill	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh		0.125	1	16.31	16.31
147010003	OFICIAL	hh		0.125	1	13.68	13.68
							29.99
239900115	BOMBA CENTRIFUGA DE 4 HP (INC. ACCESORIOS DE INSTALACION	Und		1	6,750.85	6,750.85	
249904654	MOTOR HIDROSTAL DE 4 HP (INC. ACCESORIOS DE INSTALACION	Und		1	6,120.40	6,120.40	
							12,871.25

Partida	01.01.06.02	INSTALACIÓN DE TABLERO ELECTRICO PARA BOMBA A PRESION CONSTANTE					
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo :		10,885.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrill	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
147010002	OPERARIO		hh	0.125	3	35.85	107.55
147010003	OFICIAL		hh	0.125	2	13.68	27.36
							134.91
239900114	TABLERO COMPLETO CON PLC		Und		1	10,500.35	10,500.35
221851475	CABLES PARA INSTALACION DE		Glo		1	250.00	250.00
							10,750.35
Partida	01.01.06.02	INSTALACIÓN DE TABLERO ELECTRICO PARA BOMBA CENTRIFUGA					
Rendimient	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo :		11,660.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrill	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
147010002	OPERARIO		hh	0.125	2	35.85	71.7
147010003	OFICIAL		hh	0.125	1	13.68	13.68
							85.38
239900114	TABLERO COMPLETO		Und		1	11,250.35	11,250.35
221851475	CABLES PARA INSTALACION DE		Glo		1	325.00	325.00
							11,575.35
Partida	01.01.06.03	ARBOL HIDRAULICO A PRESION CONSTANTE (VALVULAS INC. ACCSESORIOS Y					
Rendimient	GLB/DIA	MO. 6.0000	EQ.		Costo unitario directo		4300.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrill	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
221030008	ARBOL HIDRUALICO (TUBERIAS CAJA DE VALVULAS ACCESORIOS Y UNIONES)		GLB		1	4300.00	4300.00
							4300.00
Partida	01.01.06.03	ARBOL HIDRAULICO BOMBA CENTRIFUGA (VALVULAS INC. ACCSESORIOS Y UNIONES)					
Rendimient	GLB/DIA	MO. 6.0000	EQ.		Costo unitario directo		4100.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrill	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
221030008	ARBOL HIDRUALICO (TUBERIAS CAJA DE VALVULAS ACCESORIOS Y UNIONES)		GLB		1	4100.00	4100.00
							4100.00
Partida	01.01.06.04	TAPA METALICA 0.70x0.70x1/8"					
Rendimient	GLB/DIA	MO. 2.0000	EQ.		Costo unitario directo		387.20
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
147010002	OPERARIO			1	4	16.31	65.24
							65.24
	Materiales						
239990053	TAPAS METALICAS DE 0.70x0.70x1/8"				1	320.00	320.00
							320.00
	Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES				3	65.24	1.96
							1.96
Subpresupuesto	REDES Y SUMINISTROS DE AGUA			Fecha presupuesto	15/08/2019		
Partida	02,01,01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	MO 200.0	EQ.	200.0	Costo unitario directo por : m2		0.43
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	Operario		hh	1.0	0.04	7.20	0.29
0147010004	Peon		hh	1.0	0.04	3.60	0.14
							0.43

Partida	02.03.01.01.	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		13.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84		
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	15.21	4.90		
						10.74		
	Materiales							
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23		
246250024	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 1 1/4"	Pza		0.21	4.20	0.88		
						2.11		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	10.74	0.32		
						0.32		

Partida	02.03.01.01.	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 3/4"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		13.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84		
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	15.21	4.90		
						10.74		
	Materiales							
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23		
246250024	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 3/4"	Pza		0.21	5.20	1.09		
						2.32		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	10.74	0.32		
						0.32		

Partida	02.03.01.01.	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		13.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84		
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	15.21	4.90		
						10.74		
	Materiales							
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23		
246250024	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 1"	Pza		0.21	6.80	1.43		
						2.66		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	10.74	0.32		
						0.32		

Partida	02.03.01.01.	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1 1/4"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		13.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84		
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	15.21	4.90		
						10.74		
	Materiales							
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23		
246250024	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 1 1/4"	Pza		0.21	7.90	1.66		
						2.89		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	10.74	0.32		
						0.32		

Partida	02.03.01.01. SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-C10 1 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		14.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	15.21	4.90	
						10.74	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250024	Tubo PVC P/agua S.P. Clase 10 - 1 1/2"	Pza		0.21	9.20	1.93	
						3.16	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.01. TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		14.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	21.45	5.84	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	17.48	5.59	
						11.43	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250024	Tubo PVC P/agua S.P. Clase 10 - 1/2"	Pza		0.21	5.80	1.22	
						2.45	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.01. TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 3/4"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		14.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	17.48	5.59	
						11.43	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250025	Tubo PVC P/agua S.P. Clase 10 - 3/4"	Pza		0.21	7.50	1.58	
						2.81	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.01. TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		14.92
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	17.48	5.59	
						11.43	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250026	Tubo PVC P/agua S.P. Clase 10 - 1"	Pza		0.21	9.20	1.93	
						3.16	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.01. TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1 1/4"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		15.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	17.48	5.59	
						11.43	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250027	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 1 1/2"	Pza		0.21	10.90	2.29	
						3.52	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.01. TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 1 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		16.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	22.50	7.20	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	17.48	5.59	
						12.79	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250028	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 1 1/2"	Pza		0.21	12.60	2.65	
						3.88	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.01. TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 2"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		17.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	22.50	7.20	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	17.48	5.59	
						12.79	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250029	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 2"	Pza		0.21	15.10	3.17	
						4.40	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.01. TUBERIA PVC ROSC. C-10 DN 2 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		18.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	22.50	7.20	
101010004	Oficial	hh	1.0	0.32	17.48	5.59	
						12.79	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.01	123.08	1.23	
246250030	Tubo PVC P/lagua S.P. Clase 10 - 2 1/2"	Pza		0.21	18.65	3.92	
						5.15	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	‰MO		3.00	10.74	0.32	
						0.32	

Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 1/2" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 20	EQ.	20.0	Costo unitario directo por : pto		4.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020018	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	2.50	2.50	
							4.96
Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 3/4" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 15	EQ.	15.0	Costo unitario directo por : pto		5.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020019	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	3.10	3.10	
							5.56
Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 1" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 10	EQ.	10.0	Costo unitario directo por : pto		6.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020020	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	3.95	3.95	
							6.41
Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 1 1/4" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 8	EQ.	8.0	Costo unitario directo por : pto		7.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020021	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	4.80	4.80	
							7.26
Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 1 1/2" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 8	EQ.	8.0	Costo unitario directo por : pto		8.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020022	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	5.90	5.90	
							8.36
Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 1 1/2" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 8	EQ.	8.0	Costo unitario directo por : pto		8.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020022	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	5.90	5.90	
							8.36
Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 2" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 7	EQ.	7.0	Costo unitario directo por : pto		9.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020023	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	6.85	6.85	
							9.31
Partida	02.03.02.02.1	CODO PVC ROS C-10 DN 2 1/2" x 90'					
Rendimiento	und/DIA	MO 5	EQ.	5.0	Costo unitario directo por : pto		11.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
20510200204	Codo PVC P/agua doble campana S.F	Pza		1.00	8.90	8.90	
							11.36
Partida	02.03.02.02.1	TEE PVC ROS C-10 DN 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 20	EQ.	20.0	Costo unitario directo por : pto		5.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
20510200204	TEE PVC P/agua S.P. 2 1/2"x90	Pza		1.00	3.10	3.10	
							5.56

Partida	02.03.02.02.09	TEE PVC ROS C-10 DN 3/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO 15	EQ.	15.0	Costo unitario directo por : pto		7.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020019	TEE PVC P/agua S.P. 3/4"x90	Pza		1.00	4.60	4.60	
							7.06
Partida	02.03.02.02.10	TEE PVC ROS C-10 DN 1"					
Rendimiento	und/DIA	MO 10	EQ.	10.0	Costo unitario directo por : pto		8.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020020	TEE PVC P/agua S.P. 1"x90	Pza		1.00	6.50	6.50	
							8.96
Partida	02.03.02.02.11	TEE PVC ROS C-10 DN 1 1/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO 8	EQ.	8.0	Costo unitario directo por : pto		10.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020021	TEE PVC P/agua S.P. 1 1/4"x90	Pza		1.00	8.50	8.50	
							10.96
Partida	02.03.02.02.12	TEE PVC ROS C-10 DN 1 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 8	EQ.	8.0	Costo unitario directo por : pto		12.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020022	TEE PVC P/agua S.P. 1 1/2"x90	Pza		1.00	9.95	9.95	
							12.41
Partida	02.03.02.02.13	TEE PVC ROS C-10 DN 2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 7	EQ.	7.0	Costo unitario directo por : pto		14.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
2051020023	TEE PVC P/agua S.P. 2"x90	Pza		1.00	11.85	11.85	
							14.31
Partida	02.03.02.02.14	TEE PVC ROS C-10 DN 2 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 5	EQ.	5.0	Costo unitario directo por : pto		16.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
222080026	Pegamento P/Tubo PVC	Gal		0.02	123.08	2.46	
20510200204	TEE PVC P/agua S.P. 2 1/2"	Pza		1.00	13.85	13.85	
							16.31
Partida	02.03.02.02.15	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 3/4" - 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		6.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
							5.84
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040009	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 3/4" - 1/2"	Pza		0.21	0.45	0.09	
							0.38
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	
							0.32
Partida	02.03.02.02.15	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 3/4" - 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		6.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
							5.84
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040009	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 3/4" - 1/2"	Pza		0.21	0.45	0.09	
							0.38
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	
							0.32

Partida	02.03.02.02.16	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1" - 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 25,00	EQ.	25.0	Costo unitario directo por : pto		6.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	5.84
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040010	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 1" - 1/2"	Pza		0.21	0.80	0.17	0.45
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	0.32
Partida	02.03.02.02.17	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1" - 3/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO 20,00	EQ.	20.0	Costo unitario directo por : pto		6.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	5.84
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040011	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 1" - 3/4"	Pza		0.21	1.35	0.28	0.57
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	0.32
Partida	02.03.02.02.18	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1 1/4" - 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 20,00	EQ.	20.0	Costo unitario directo por : pto		6.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	5.84
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040012	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 1 1/4" - 1/2"	Pza		0.21	1.72	0.36	0.65
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	0.32
Partida	02.03.02.02.19	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1 1/4" - 3/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO 18	EQ.	18.0	Costo unitario directo por : pto		6.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	5.84
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040013	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 1 1/4" - 3/4"	Pza		0.21	2.15	0.45	0.74
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	0.32
Partida	02.03.02.02.20	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1 1/4" - 1"					
Rendimiento	und/DIA	MO 18	EQ.	18.0	Costo unitario directo por : pto		7.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	5.84
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040014	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 1 1/4" - 1"	Pza		0.21	2.79	0.59	0.87
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	0.32

Partida	02.03.02.02.21	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 1 1/2" - 1 1/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO 15	EQ.	15.0	Costo unitario directo por : pto		7.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
						5.84	
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040015	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 1 .1/2" - 1 .1/4"	Pza		0.21	4.25	0.89	
						1.18	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	
						0.32	
Partida	02.03.02.02.22	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 2" - 1.1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 12	EQ.	12.0	Costo unitario directo por : pto		7.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
						5.84	
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040016	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 2" - 1.1/2"	Pza		0.21	6.50	1.37	
						1.65	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	
						0.32	
Partida	02.03.02.02.23	REDUCCION PVC ROSC C-10 DN 2.1/2" - 2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 12	EQ.	12.0	Costo unitario directo por : pto		8.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	0.32	18.24	5.84	
						5.84	
	Materiales						
222080026	Pegamento para PVC 1/4 Gal	Gal		0.01	28.60	0.29	
212040017	Reduccion PVC Rosc C-10 DN 2 .1/2" - 2"	Pza		0.21	7.85	1.65	
						1.93	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	5.84	0.32	
						0.32	
Partida	02.03.02.03.01	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	MO 10,00	EQ.	10.0	Costo unitario directo por : pto		121.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	1.33	18.24	24.26	
101010004	Oficial	hh	0.5	0.67	15.21	10.14	
						34.40	
	Materiales						
241030001	Cinta Teflon	und		0.25	1.69	0.4225	
12490300060004	Niple ,de F°G° de 1/2"	und		2.00	1.31	3.31	
2490600010007	Union Universal de F°G° de 1/2"	und		3.01	12.47	37.53	
253100014	Valvula esferica de bronce Ø 1/2"	und		1.00	32.50	32.50	
2682900010059	Caja prefabricada de madera para valvula	und		1.00	12.00	12.00	
						85.77	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	34.40	1.03	
						1.03	
Partida	02.03.02.03.02	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 3/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO 10,00	EQ.	10.0	Costo unitario directo por : pto		141.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	1.33	18.24	24.26	
101010004	Oficial	hh	0.5	0.67	15.21	10.14	
						34.40	
	Materiales						
241030001	Cinta Teflon	und		0.25	1.69	0.4225	
12490300060005	Niple ,de F°G° de 3/4"	und		2.00	1.31	3.31	
2490600010008	Union Universal de F°G° de 3/4"	und		2.00	12.47	24.94	
253100015	Valvula esferica de bronce Ø 3/4"	und		1.00	65.20	65.20	
2682900010059	Caja prefabricada de madera para valvula	und		1.00	12.00	12.00	
						105.87	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	34.40	1.03	
						1.03	

Partida	02.03.02.03.03	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1"					
Rendimiento	und/DIA	MO 6	EQ.	6.0	Costo unitario directo por : pto	160.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	1.33	18.24	24.26	
101010004	Oficial	hh	0.5	0.67	15.21	10.14	
							34.40
Materiales							
241030001	Cinta Teflon	und		0.1	1.69	0.169	
12490300060006	Niple ,de F°G° de 1"	und		2.00	2.3	4.30	
2490600010009	Union Universal de F°G° de 1"	und		2.00	12.47	24.94	
253100016	Valvula esferica de bronce Ø 1"	und		1.00	75.85	75.85	
2682900010059	Caja prefabricada de madera para valvula	und		1.00	20.00	20.00	
							125.26
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	34.40	1.03	
							1.03

Partida	02.03.02.03.04	SUMIN. E INST. DE VALV.TIPO BOLA DE BRONCE DE 1 1/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO 5	EQ.	5.0	Costo unitario directo por : pto	188.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	1.50	18.24	27.36	
101010004	Oficial	hh	0.5	0.80	15.21	12.17	
							39.53
Materiales							
241030001	Cinta Teflon	und		0.1	1.69	0.169	
12490300060007	Niple ,de F°G° de 1 1/4"	und		2.00	4.85	6.85	
2490600010010	Union Universal de F°G° de 1 1/4"	und		2.00	19.50	39.00	
253100017	Valvula esferica de bronce Ø 1 1/4"	und		1.00	76.50	76.50	
2682900010059	Caja prefabricada de madera para valvula	und		1.00	25.00	25.00	
							147.52
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	39.53	1.19	
							1.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto	CENTRO DE GERENCIA DE SERVICIOS SEDAPAL- DISTRITO PUENTE PIEDRA						
Subpresupuesto	EQUIPOS SANITARIOS				Fecha presupuesto	15/08/2019	
Partida	03,01,01	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO CON TANQUE					
Rendimiento	und/DIA	MO	EQ.		Costo unitario directo por : Und	379.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	3.00	18.24	54.72	
101010004	Oficial	hh	0.5	2.00	13.74	27.48	
							82.20
Materiales							
222160009	Masilla elastica para juntas sanitarias (300ml)	Caja		0.0035	48.83	0.17	
2460300010012	Tubo de abasto aluminio tenzado 1/2" P/inodoro	Pza		1.00	8.73	8.73	
2462400010008	Asienrto P/inodoro moplen blanco nacional	Pza		1.00	8.26	8.26	
2470200010023	Inodoro Top Piece engolado blanco estandar	Pza		1.00	259.00	259.00	
271050158	Perno de anclaje P/aparato sanitario	Pza		2.00	9.54	19.08	
							295.24
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	82.20	2.47	
							2.47
Partida	03,01,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO CON FLUXOMETRO					
Rendimiento	und/DIA	MO	EQ.		Costo unitario directo por : Und	516.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0	3.00	18.24	54.72	
101010004	Oficial	hh	0.5	2.00	13.74	27.48	
							82.20
Materiales							
222160009	Masilla elastica para juntas sanitarias (300ml)	Caja		0.0035	48.83	0.17	
2460300010012	Tubo de abasto aluminio tenzado 1/2" P/inodoro	Pza		1.00	8.73	8.73	
2462400010008	Asienrto P/inodoro moplen blanco nacional	Pza		1.00	8.26	8.26	
2470200010024	Inodoro Top Piece especial para fluxometro	Pza		1.00	220.00	220.00	
26124588875	Equipo fluxometro	Pza		1.00	175.80	175.80	
271050158	Perno de anclaje P/aparato sanitario	Pza		2.00	9.54	19.08	
							432.04
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	82.20	2.47	
							2.47

Partida	03,01,03	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIOS PARA BANOS					
Rendimiento	und/DIA	MO	EQ.		Costo unitario directo por : Und		256.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	3.00	18.24	54.72	
101010004	Oficial	hh	0.5	2.00	13.74	27.48	
						82.20	
	Materiales						
206150003	Trampa tipo "P" Bronce cromado de 1 1/4"	Pza		1	20.54	20.54	
222160009	Masilla elastica para juntas sanitarias (300ml)	Caja		0.0035	48.83	0.17	
2460300010011	Tubo abasto acero inox P/Lavat/Lav/ Bidet	Pza		2.00	9.12	18.24	
246250017	Tubo prolong. Desague bronce cromo 1 1/4"x5"	Pza		1.00	7.82	7.82	
2470100020020	Lavatorio ovalin ceralux blanco estandar	Pza		1.00	125.30	125.30	
						172.07	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	82.20	2.47	
						2.47	
Partida	03,01,04	SUMINISTRO E INSTALACION LAVADERO KITCHEN Y COCINA					
Rendimiento	und/DIA	MO	EQ.		Costo unitario directo por : Und		302.97
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	3.00	18.24	54.72	
101010004	Oficial	hh	0.5	2.00	13.74	27.48	
						82.20	
	Materiales						
2061200010001	Trampa tipo "P" PVC SAL de 1/2"	Und		1.00	15.90	15.90	
2460300010001	Tubo de abasto 1/2"	Und		2.00	22.80	45.60	
2470700010008	Lavadero de acero inox de 1 Poza	Und		1.00	135.40	89.00	
2560100020014	Mezclador lavaplatos	Und		1.00	67.80	67.80	
						218.30	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	82.20	2.47	
						2.47	
Partida	03,01,05	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA					
Rendimiento	und/DIA	MO	EQ.		Costo unitario directo por : Und		121.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	1.00	18.24	18.24	
101010004	Oficial	hh	0.5	1.00	13.74	13.74	
						31.98	
	Materiales						
2560300010004	Ducha con llave de aperura simple	Und		1.00	65.80	65.80	
2460300010005	accesorios de instalacion	Und		1.00	22.80	22.80	
						88.60	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	31.98	0.96	
						0.96	
Partida	03,01,06	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO					
Rendimiento	und/DIA	MO	EQ.		Costo unitario directo por : Und		190.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0	1.00	18.24	18.24	
101010004	Oficial	hh	0.5	1.00	13.74	13.74	
						31.98	
	Materiales						
2560300010010	Urinario tipo Top Piece especial para fluxometro	Und		1.00	125.00	125.00	
2460300010006	accesorios de instalacion	Und		1.00	32.50	32.50	
						157.50	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	31.98	0.96	
						0.96	

ANEXO 11

RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE EL ESTUDIOS 1 Y EL ESTUDIO 2 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA INDIRECTO CISTERNA - TANQUE ELEVADO Y PRESIÓN CONSTANTE

11.1 Resultado del costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado

En la tabla N°19 reflejamos los costos de las diferentes partidas que conforman la estructura de un resumen de presupuesto este se ha obtenido a través del estudio riguroso que hemos llevado a cabo mediante análisis de costos unitarios para determinar el costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado.

Tabla N°19 : Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado
Fuente : Elaboración fuente Propia

Sistema de Abastecimiento de Agua Indirecto Cisterna - Tanque Elevado	COSTO S/.
Movimiento de tierras excavación y relleno	25,319.00
Estructura de Concreto Armado	71,183.89
Tuberías e instalación	9,692.16
Accesorios e instalación	7,134.84
Aparatos sanitarios e instalación	54,397.90
Tableros Eléctrico e instalación	23,321.56
Electrobombas e instalación	25,802.48
Árbol Hidráulico	8,974.4
COSTO TOTAL S/.	225,826.23

En el grafico 6 se muestran las barras horizontales, el cual detalla los resultados y las proporciones de los costos que tienen cada componente por partida que se requiere para llevar a cabo la construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado. Sumando todos los datos nos dan el costo total que se refleja en la tabla N° 19.

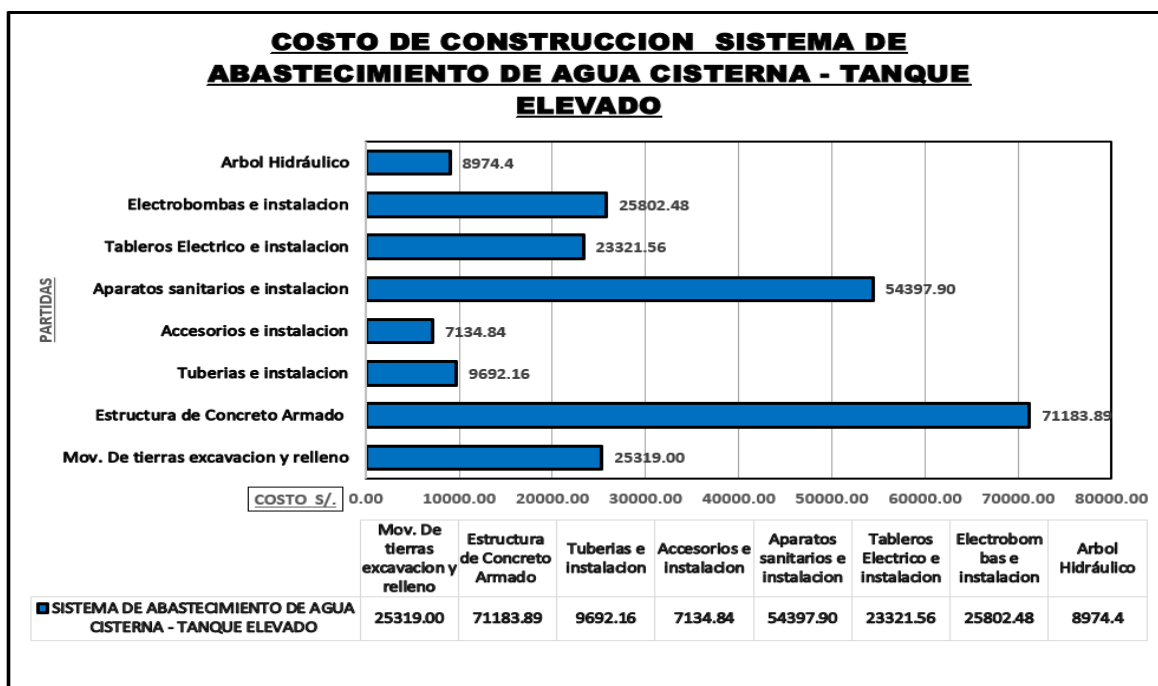


Gráfico 14 : Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado

Fuente : Elaboración fuente Propia

11.2 Resultado del costo del sistema de abastecimiento de agua Cisterna - Presión Constante.

En la tabla N°20 reflejamos los costos de las diferentes partidas que conforman la estructura de un resumen de presupuesto este se ha obtenido a través del estudio riguroso que hemos llevado a cabo mediante análisis de costos unitarios para determinar el costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua Cisterna – Presión Constante.

Tabla N°20 : Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión Constante

Fuente : Elaboración fuente Propia

Sistema de Abastecimiento de Agua Indirecto Presión Constante	COSTO S/.
Movimiento de tierras excavación y relleno	29,179.80
Estructura de Concreto Armado	54,538.32
Tuberías e instalación	7,856.55
Accesorios e instalación	5,469.56
Aparatos sanitarios e instalación	54,397.90
Tableros Eléctrico e instalación	32,655.78
Electrobombas e instalación	20,189.97

Árbol Hidráulico	13,287.20
COSTO TOTAL S/.	217,575.08

En el gráfico 7 se muestra las barras horizontales, el cual detalla los resultados y las proporciones de los costos que tienen cada componente por partida que se requiere para llevar a cabo la construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión Constante. Sumando todos los datos nos da el costo total que se refleja en la tabla N° 20.

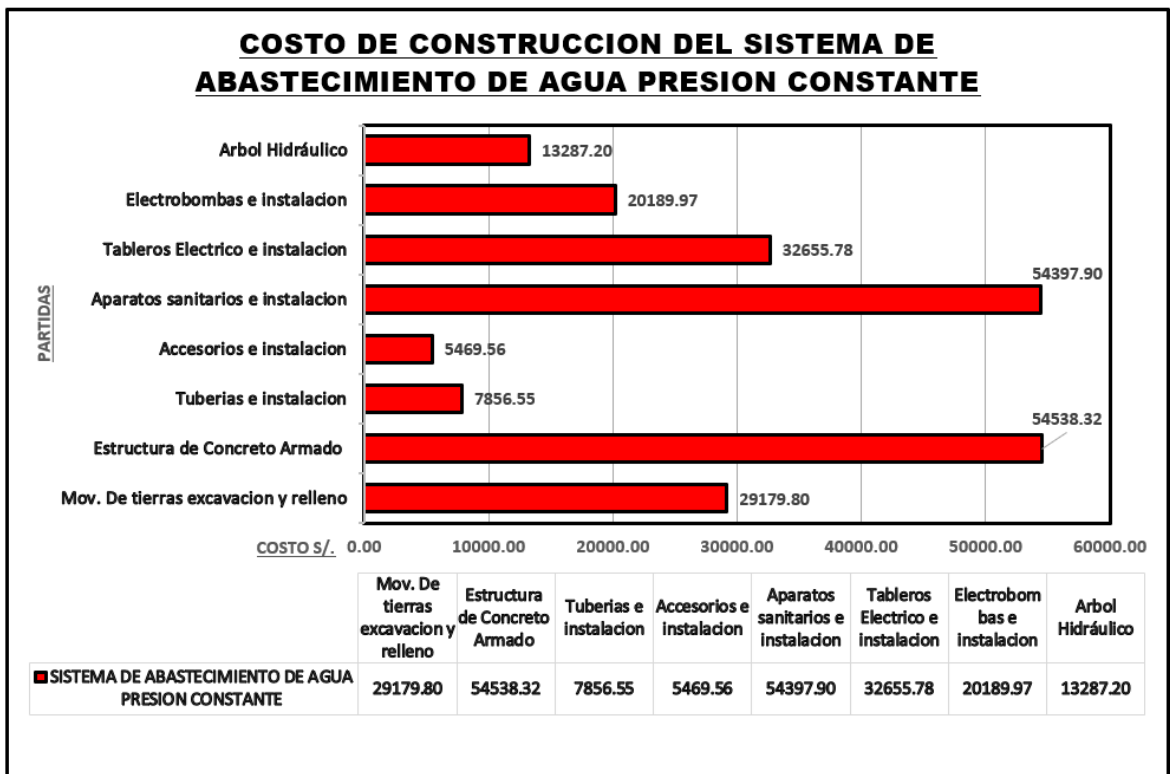


Gráfico 15 : Costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión Constante

Fuente : Elaboración fuente Propia

11.3. Comparación de los costos de construcción de los sistemas de abastecimientos de agua indirecta.

A continuación, procedemos a incorporar la tabla N° 21, en el cual reflejamos los costos de las partidas correspondientes, estos son necesarios para llevar a cabo la construcción de los sistemas materia de estudio y a la vez determinar si algunos de los componentes tienen un grado de similitud, de esto dependerá cuál de las partidas hace el incremento del presupuesto o cual es

estos tiene relevancia significativa para acrecentar el costo y tener mayor énfasis de análisis y estudio en ello.

Tabla N°21 : Comparación de costos de los sistemas de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado y Presión Constante

Fuente : Elaboración fuente Propia

COSTOS DE CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
Sistema de Abastecimiento de Agua Indirecto Cisterna - Tanque Elevado	COSTO S/.	Sistema de Abastecimiento de Agua indirecto Presión Constante	COSTO S/.
Movimiento de tierras		Movimiento de tierras	
excavación y relleno	25,319.00	excavación y relleno	29,179.80
Estructura de Concreto Armado	71,183.89	Estructura de Concreto Armado	54,538.32
Tuberías e instalación	9,692.16	Tuberías e instalación	7,856.55
Accesorios e instalación	7,134.84	Accesorios e instalación	5,469.56
Aparatos sanitarios e instalación	54,397.90	Aparatos sanitarios e instalación	54,397.90
Tableros Eléctrico e instalación	23,321.56	Tableros Eléctrico e instalación	32,655.78
Electrobombas e instalación	25,802.48	Electrobombas e instalación	20,189.97
Válvulas, accesorios e instalación	8,974.4	Válvulas, accesorios e instalación	13,287.20
COSTO TOTAL S/.	225,826.23	COSTO TOTAL S/.	217,575.08

Como podemos apreciar hay una leve diferencia de costos de construcción, siendo el más caro el sistema de abastecimiento de agua indirecto cisterna-tanque elevado por un monto aproximado de S/.8,251.15 soles, este monto realmente no es muy significativo por el monto global del proyecto, pero esto es muy importante conocer ya que nos ayudara a determinar si las partidas tienen un grado de similitud y establecer ratios de costos que nos ayuden a saber que partidas son las que se diferencian y por lo tanto enfocarnos en ellas a fin de establecer porque su diferencia en costos. Tal como se refleja en el grafico 8.

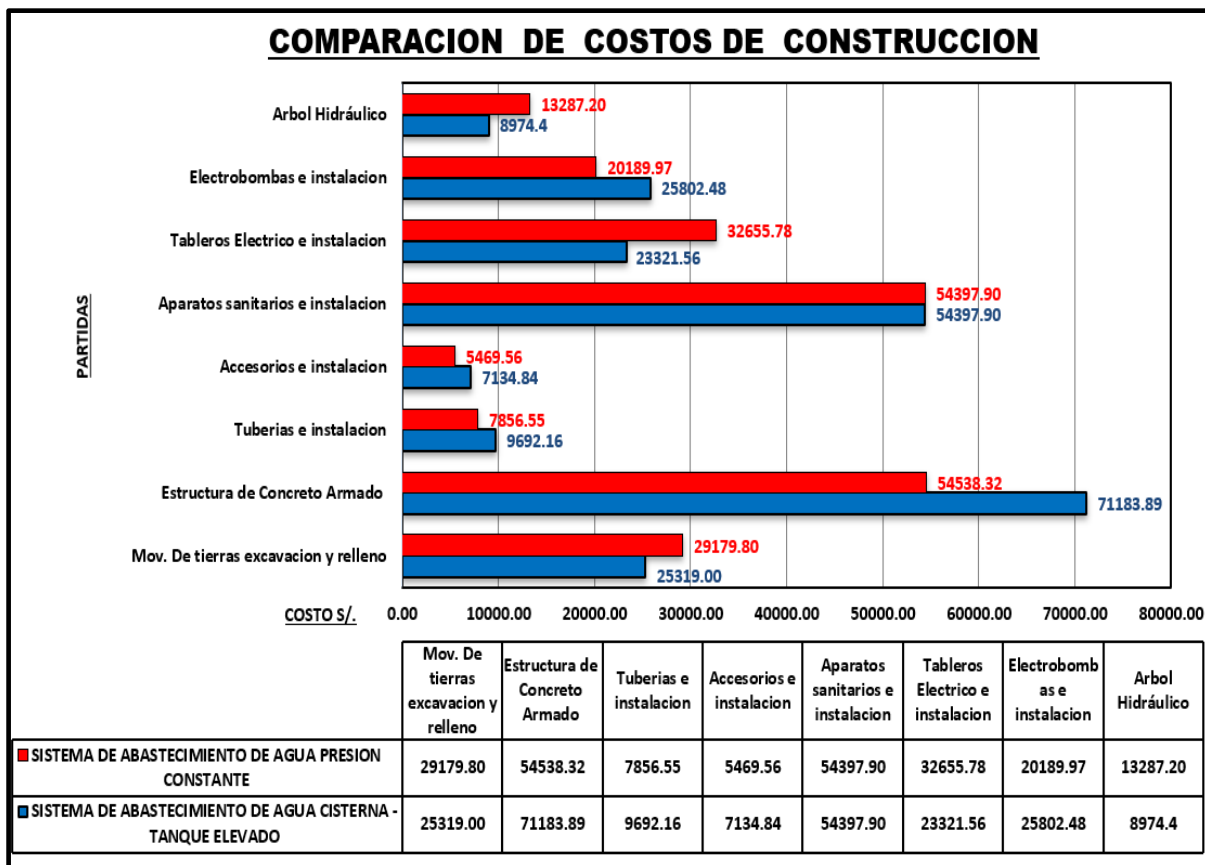


Gráfico 16 : Comparación de costos de construcción de los sistemas de abastecimiento de agua Cisterna - Tanque Elevado y Presión Constante
Fuente : Elaboración fuente Propia

Podemos también obtener la diferencia de costos por partidas entre los diferentes sistemas de estudio, sintetizándolo y en este determinar por qué se da tal diferencia, esto es debido a la cantidad según el metrado correspondiente por cada sistema estudiado, este solo se llega a cuantificar solo si se tiene el diseño en plano, estos pueden ser semejantes pero nunca iguales ya que son sistemas completamente diferentes tanto en funcionamiento como en abastecimiento, por tal razón es necesario establecer estas comparaciones de costos ya que permitirán aunar con claridad su naturaleza de diseño y de ahí establecer cuál de estos sistemas será el adecuado para su proyecto. En nuestro hemos tomando como referencia que en la primera fila estará el sistema más costoso y debajo de esta el sistema menos costoso, si el resultado saliese positivo quiere decir que en esta partida hay que darle énfasis ya que este está encareciendo el proyecto, y si el signo

es negativo quiere decir que la partida es la adecuada ya que está rebajando el costo del proyecto, para mejor entendimiento y visualización ver tabla N°22.

Tabla N°22 : Diferencia de costos por partidas entre los sistemas de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado y Presión Constante

Fuente : Elaboración fuente Propia

DIFERENCIA DE COSTO DE CONSTRUCCION DE LOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
PARTIDAS	COSTO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CISTERNA - TANQUE ELEVADO (S/)	COSTO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PRESION CONSTANTE (S/)	DIFERENCIA DE COSTOS S/.
Mov. De tierras excavación y relleno	25319.00	29179.80	3860.80
Estructura de Concreto Armado	71183.89	54538.32	16645.57
Tuberías e instalación	9692.16	7856.55	1835.61
Accesorios e instalación	7134.84	5469.56	1665.28
Aparatos sanitarios e instalación	54397.90	54397.90	0.00
Tableros Eléctrico e instalación	23321.56	32655.78	9334.22
Electrobombas e instalación	25802.48	20189.97	5612.51
Árbol Hidráulico	8974.4	13287.20	4312.80
COSTO TOTAL S/.	225826.23	217575.08	8251.15

Del estudio realizado podemos determinar que el sistema de abastecimiento de agua indirecto presión constante es el menos costo para su construcción tal como lo demostramos en la tabla N°21.

11.4. Porcentaje de deterioro por año para los sistemas de abastecimiento de agua indirecto

Para poder estimar los costos de funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado y presión constante hemos recurrido a los proveedores de los equipos, en este caso fue la empresa HIDROSTAL, la misma que nos cotizo los equipos de bomba centrífuga con motor eléctrico, además, todo el árbol hidráulico que este requiere para su funcionamiento, así también el tablero eléctrico con el que se opera el equipo hidráulico. Esta empresa tiene como dato porcentajes de desgastes de los diferentes componentes del árbol hidráulico, del equipo de bombeo y tablero eléctrico que se da, durante su vida útil de funcionamiento, para nuestro caso hemos estimado un tiempo de vida útil de 10 años, dato que en su mayoría es la garantía que brindan los proveedores de equipos cuando se vende a los clientes.

La fórmula usada para el porcentaje de desgaste por año está dada de la siguiente manera hecha por el tesista.

$$D = i^2 + i^2$$

D = Porcentaje de desgaste por año

i = Año

Siendo este tomado hasta los primeros 5 años, porque la bomba, el motor y los tableros han sido debidamente revisados y reparados, haciendo un mantenimiento respectivo y adecuado de acuerdo a los desgastes establecidos en porcentajes a partir del 6 años las revisiones y mantenimientos de los equipos de funcionamiento nuevamente empieza a funcionar como si fuese el primer año ya que han sido debidamente revisadas reparadas durante ese periodo de funcionamiento dando lugar a dando lugar a que están debidamente operativas y estado funcional, por lo que los desgastes vienen nuevamente en forma inicial es por ello que así se evalúan los comportamientos para la vida útil de los equipos que se encuentran en estado de mantenimiento ver tabla N°23.

Ejemplo: 1 año (porcentaje) = $D = 1^2 + 1^2 = 2\%$

2 año (porcentaje) = $D = 2^2 + 2^2 = 8\%$...

4 año (porcentaje) = $D = 4^2 + 4^2 = 32\%$

5 año (porcentaje) = $D = 5^2 + 5^2 = 50\%$

Tabla N°23 : Porcentaje de deterioro de los equipos de abastecimiento de agua indirecto

Fuente : Elaboración fuente Propia

PORCENTAJE DE DETERIORO POR AÑO											
Sistemas de abastecimiento de agua indirecto	1º AÑO (%)	2º AÑO (%)	3º AÑO (%)	4º AÑO (%)	5º AÑO (%)	6º AÑO (%)	7º AÑO (%)	8º AÑO (%)	9º AÑO (%)	10º AÑO (%)	TOTAL %
EQUIPAMIENTO MECANICO											
Mantenimiento y cambio de accesorios de Bomba centrífuga	2%	8%	18%	32%	50%	2%	8%	18%	32%	50%	100%
Mantenimiento y cambio de accesorios de Motor	2%	8%	18%	32%	50%	2%	8%	18%	32%	50%	100%
Mantenimiento y cambio de accesorios de árbol hidráulico	2%	8%	18%	32%	50%	2%	8%	18%	32%	50%	100%
EQUIPAMIENTO ELECTRICO											
Mantenimiento de Tablero	2%	8%	18%	32%	50%	2%	8%	18%	32%	50%	100%

11.5. Costo de funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado y Presión Constante

Con el valor futuro establecido en la teoría conjuntamente con los datos de la tabla N°6, podemos determinar los costos futuros del equipamiento, con los respectivos porcentajes, según los costos unitarios de los equipos tales como bomba, Motor y tablero eléctrico para este sistema, dando de esta forma

resultados probables que puedan darse en el futuro, todo esto va a depender también del porcentaje que se le asigne a la tasa de rendimiento según los índices del mercado actual.

Para nuestro caso hemos establecido una tasa de rendimiento del 5% ya que según el mercado estamos oscilando entre 4.4% y 5% Ver tablas N°24 y N°25.

Tabla N°24 : Costo futuro del equipo de funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua indirecto Cisterna – Tanque Elevado

Fuente : Elaboración fuente Propia

COSTO DE FUNCIONAMIENTO POR AÑO (S/.)											
Sistemas de abastecimiento de agua indirecto Cisterna-Tanque Elevado	1º AÑO	2º AÑO	3º AÑO	4º AÑO	5º AÑO	6º AÑO	7º AÑO	8º AÑO	9º AÑO	10º AÑO	TOTAL %
EQUIPAMIENTO MECANICO											
Mantenimiento y cambio de accesorios de Bomba centrífuga	283.54	1190.85	2813.38	5251.65	8615.99	361.87	1519.86	3590.67	6702.58	10996.42	19612.41
Mantenimiento y cambio de accesorios de Motor	257.06	1079.64	2550.65	4761.21	7811.35	328.08	1377.92	3255.34	6076.64	9969.49	17780.84
Mantenimiento y cambio de accesorios de árbol hidráulico	172.20	723.24	1708.65	3189.49	5232.75	219.78	923.06	2180.72	4070.69	6678.47	11911.22
EQUIPAMIENTO ELECTRICO											
Mantenimiento de Tablero	489.75	2056.96	4859.57	9071.20	14882.44	625.06	2625.26	6202.18	11577.41	18994.18	33876.62
COSTO TOTAL EN EL TIEMPO											83181.09

Tabla N°25 : Costo futuro del equipo de funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión Constante

Fuente : Elaboración fuente Propia

COSTO DE FUNCIONAMIENTO POR AÑO (S/.)											
Sistema de abastecimiento de agua indirecto Presión constante	1º AÑO	2º AÑO	3º AÑO	4º AÑO	5º AÑO	6º AÑO	7º AÑO	8º AÑO	9º AÑO	10º AÑO	TOTAL %
EQUIPAMIENTO MECANICO											
Mantenimiento y cambio de accesorios de Bomba presión constante	148.26	622.69	1471.11	2746.07	4505.27	189.22	794.73	1877.55	3504.76	5750.00	10255.27
Mantenimiento y cambio de accesorios de Motor	135.66	569.77	1346.09	2512.69	4122.39	173.14	727.19	1717.99	3206.91	5261.33	9383.72
Mantenimiento y cambio de accesorios de árbol hidráulico	180.60	758.52	1792.00	3345.07	5488.01	230.50	968.09	2287.10	4269.26	7004.25	12492.26
EQUIPAMIENTO ELECTRICO											
Mantenimiento de Tablero	457.18	1920.16	4536.38	8467.91	13892.66	583.49	2450.66	5789.70	10807.43	17730.94	31623.60
COSTO TOTAL EN EL TIEMPO											63754.85

Los datos hallados en las tablas N°24 y N°25 están de acuerdo a la fórmula que pasamos a detallar a continuación

$$C = D \times FV \text{ (Soles)}$$

$C = \text{Costo (Soles)}$

$D = \text{Desgaste (\%)}$

$FV = \text{Valor futuro (Soles)}$

$$FV = PV((1 + r)^n)$$

$FV = \text{Valor futuro (S/.)}$

$PV = \text{Valor presente (S/.)}$

$r = \text{Tasa de rendimiento (\%)}$

$n = \text{Número de periodos (años)}$

Ejemplo:

Calculando el costo en el 1 año del Mantenimiento y cambio de accesorios de Bomba centrífuga

$$\text{Costo 1º año } C = 0.02 \times 2 \times 6750.85 \times (1 + 0.05)^1 = 283.54 \text{ (Soles)}$$

$$\text{Costo 2º año } C = 0.08 \times 2 \times 6750.85 \times (1 + 0.05)^2 = 1190.85 \text{ (Soles)}$$

Y así sucesivamente hasta llegar a los 10 años que es la vida útil del equipamiento. El dato del costo lo obtenemos del análisis de costos unitarios por equipo, que se adjunta en la partida de suministro e instalación de equipo de bombeo válvulas y otros.

De esta forma se obtiene los costos para los diferentes años para las partidas de equipos de bombeo.

También podemos apreciar las comparaciones de los diferentes costos de funcionamientos del equipo de bombeo de los dos sistemas de abastecimiento de agua materia de estudio, en este caso el más costoso resulto ser el funcionamiento del equipo de bombeo cisterna tanque elevado tal como lo podemos ver en los siguientes gráficos 9 y 10.

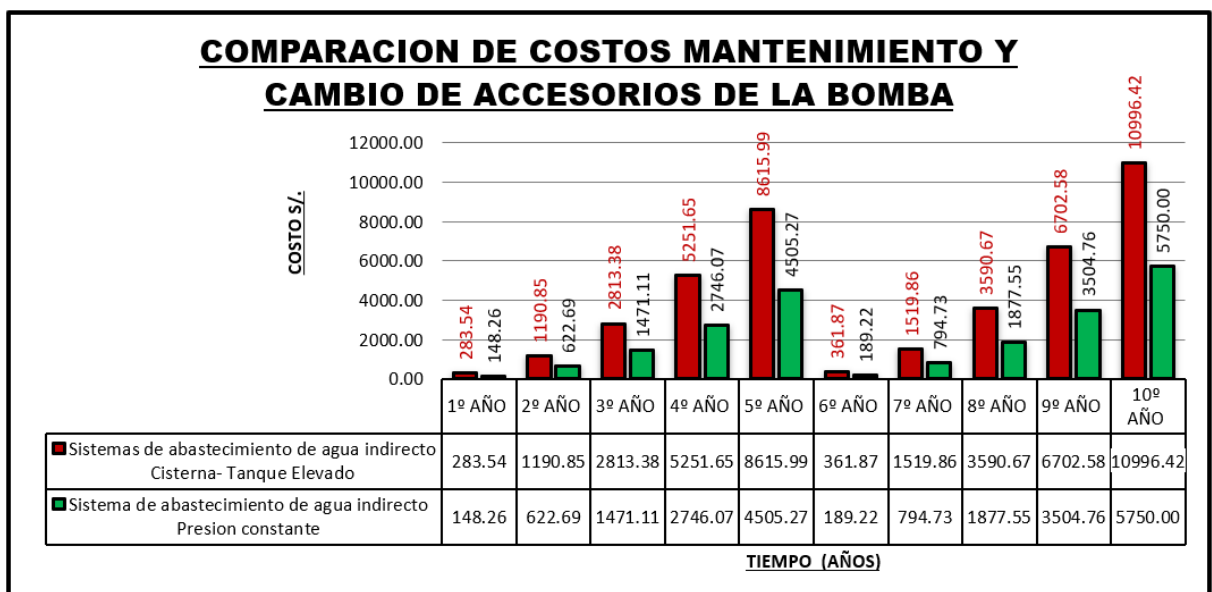


Gráfico 17 : Comparación de costos de mantenimiento y cambio de accesorios de la bomba.

Fuente : Elaboración fuente Propia

COMPARACION DE COSTOS MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ACCESORIOS DEL MOTOR

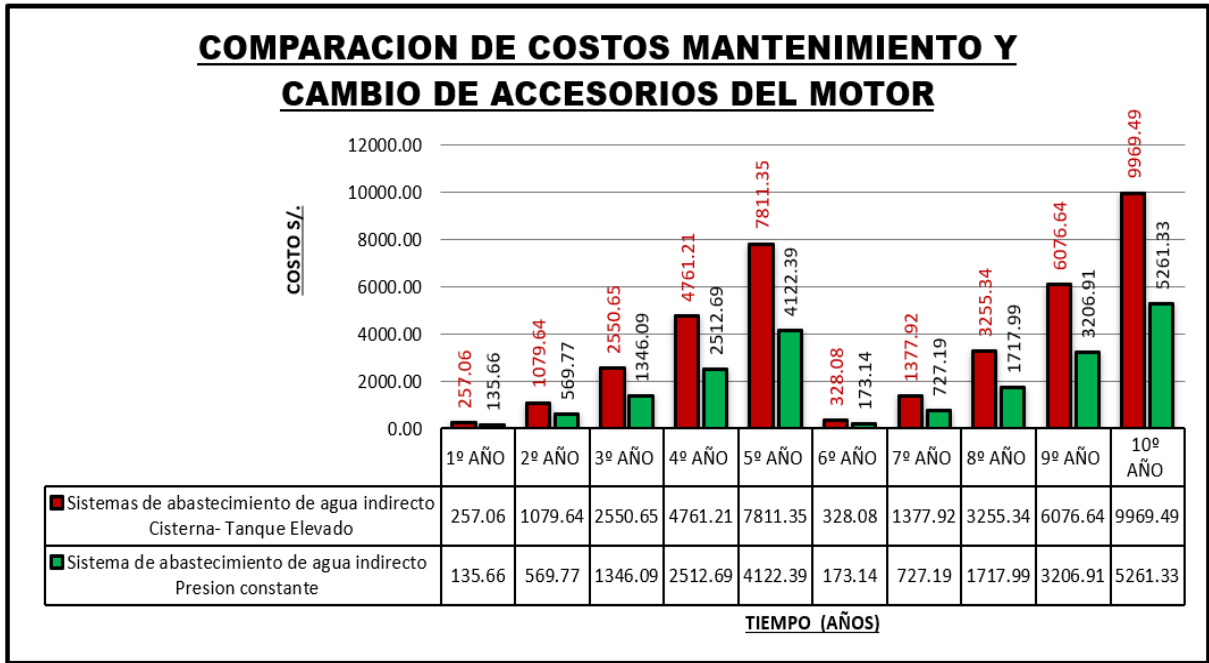


Gráfico 18 : Comparación de costos de mantenimiento y cambio de accesorios del motor
 Fuente : Elaboración fuente Propia

COMPARACION DE COSTOS MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ACCESORIOS DEL ARBOL HIDRAULICO

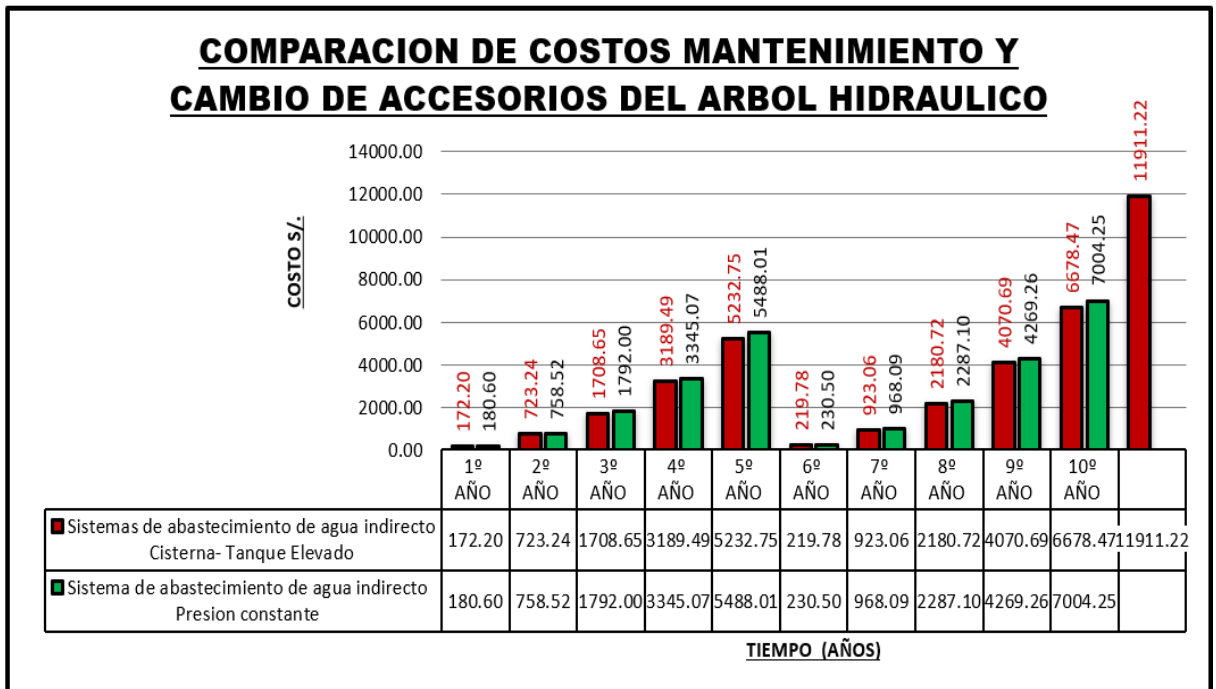


Gráfico 19 : Comparación de costos de mantenimiento y cambio de accesorios de árbol hidráulico.
 Fuente : Elaboración fuente Propia

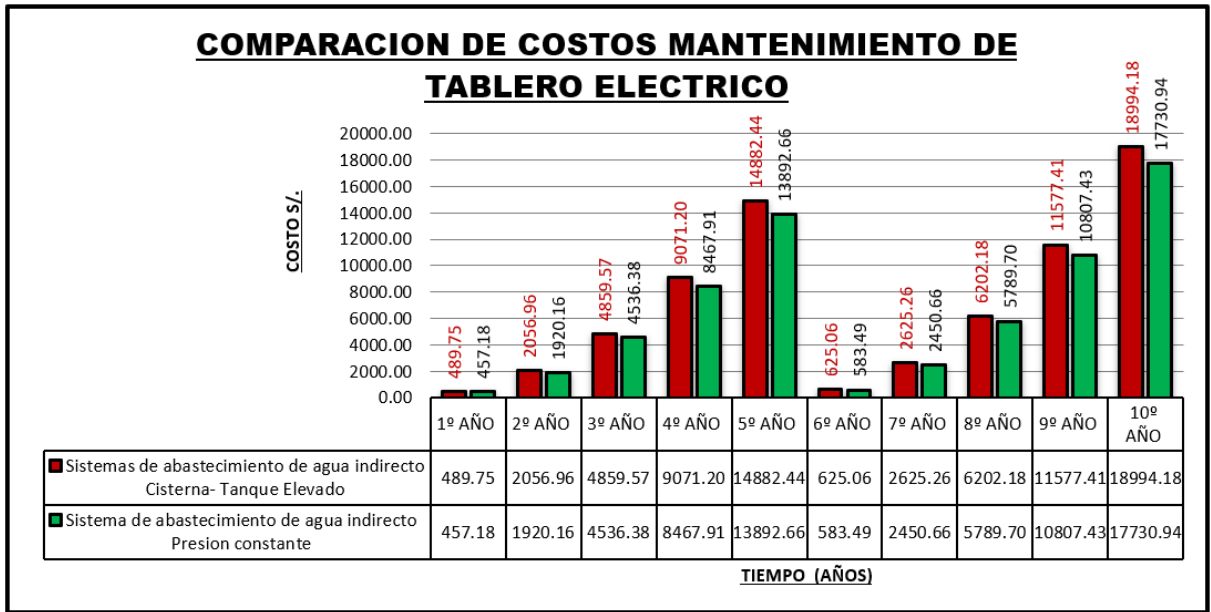


Gráfico 20 : Comparación de costos de mantenimiento de tablero eléctrico
Fuente : Elaboración fuente Propia

ANEXO 12
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

12. PRESUPUESTO

Para el presente presupuesto se está considerando un tiempo de 5 meses de trabajo para la presentación del plan de tesis siendo otro el tiempo para la entrega de la tesis final.

12.1. BIENES

Tabla N°26 : Bienes de administración
Fuente : Elaboración fuente Propia

Descripción	Cantidad	P. Unitario (S/.)	P. Parcial (S/.)
Computadora portátil Laptop	1	3500.00	3500.00
Millar de hojas	1	25.00	25.00
Memoria USB 16 GB	2	35.00	70.00
Tóner para impresora HP 1200	1	298.00	298.00
Otros útiles de escritorio, fólderres, minas, lapiceros	Global	20.00	20.00
Precio Total			3,913.00

12.2. SERVICIOS:

Tabla N°27 : Servicios de administración
Fuente : Elaboración fuente Propia

Descripción	Tiempo (Meses)	P. Unitario (S/.)	P. Parcial (S/.)
Internet	5	70.00	350.00
Luz	5	20.00	100.00
Celular	5	30.00	150.00
Viáticos	5	200.00	1000.00
Pasajes	5	70.00	350.00
Precio Total			1,950.00

12.3. RECURSOS HUMANOS:

Tabla N°28 : Recursos Humanos
Fuente : Elaboración fuente Propia

Descripción	Cantidad	P. Unitario (S/.)	P. Parcial (S/.)
Especialista Metodológico	1	2100.00	2100.00
Especialista Temático	1	2100.00	2100.00
Especialista externo	1	1800.00	1800.00
Trabajo en gabinete	1	1500.00	1500.00
Colaboradores	2	750.00	1500.00
Precio Total			9,000.00

12.4. RESUMEN GENERAL

Tabla N°29 : Resumen general de administración
Fuente : Elaboración fuente Propia

Descripción	P. Parcial (S/.)
Bienes	3,913.00
Servicios	1,950.00
Recursos Humanos	9,000.00
Precio Total	14,863.00

12.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

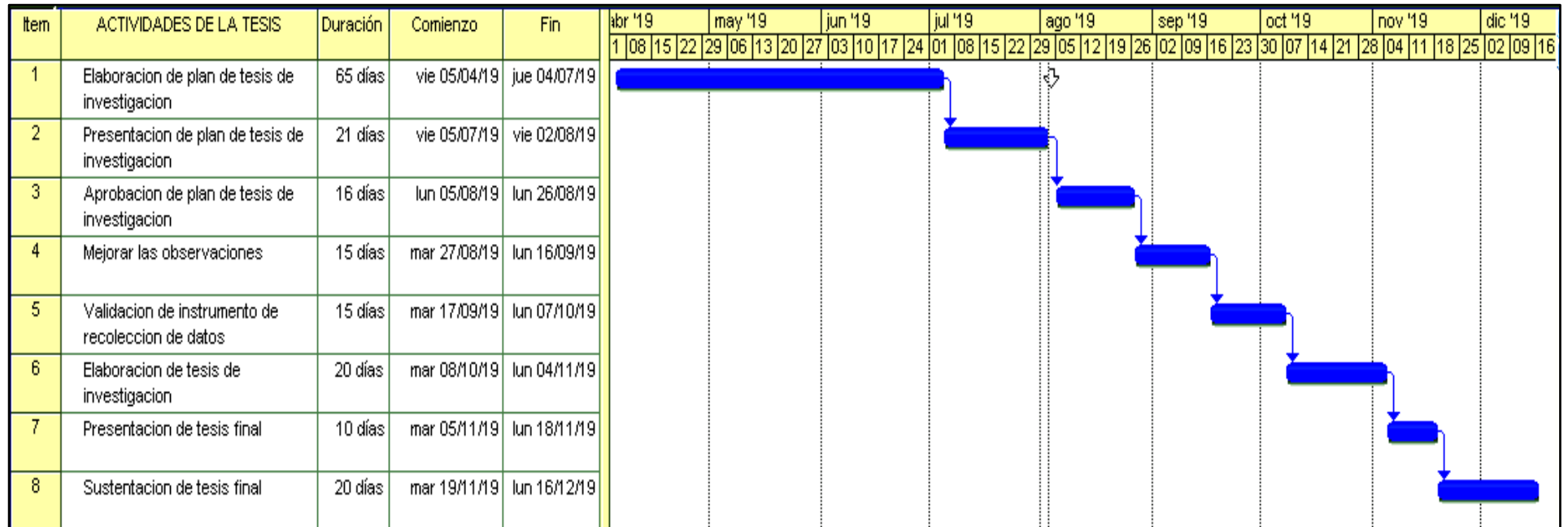


Gráfico 21 : Cronograma de actividades de trabajo de tesis

Fuente : Elaboración fuente propia