

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA INGENIERÍA CIVIL

**Trabajo Estructurado de Manera Independiente, Previo a la
Obtención del Título de Ingeniera Civil.**

TEMA:

“EL CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LOS HOTELES Y SU
INCIDENCIA EN EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE ESTE SERVICIO
POR PARTE DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE
AGUA SANTA”

AUTOR:

Egda. Tatiana Imelda Medina Aguilar.

TUTOR:

Ing. Mg. Fausto Garcés N.

Ambato – Ecuador

2013

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de director de tesis de grado, con el tema: **“EL CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LOS HOTELES Y SU INCIDENCIA EN EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE ESTE SERVICIO POR PARTE DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA”**, elaborado por la Sta. Tatiana Imelda Medina Aguilar, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Certifico:

Que el presente trabajo de graduación es original de su autor, ha sido revisado en cada uno de sus capítulos y está concluido pudiendo continuar con el trámite correspondiente.

Ambato, 31 de julio del 2013

.....

Ing. Mg. Fausto Garcés N.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “EL CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LOS HOTELES Y SU INCIDENCIA EN EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE ESTE SERVICIO POR PARTE DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor de este trabajo.

Ambato, 31 de Julio del 2013

AUTOR

.....

Tatiana Imelda Medina Aguilar

C.I 100314315-1

DEDICATORIA

Al culminar esta nueva etapa en mi vida, dedico el fruto del esfuerzo y dedicación a mis padres quienes han sido la base fundamental para este logro, mis hermanos, compañía e impulso para culminar mis metas, a mis abuelitos, mis tíos, y a todas las personas que han estado presentes siendo testigos de este proceso en el que siempre se recibió una palabra de aliento. A la Santísima Virgen Del Rosario De Agua Santa, quién me protegió, a lo largo de mi carrera sin permitir que desista de cumplir mi objetivo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes de la Facultad, quienes compartieron conmigo sus conocimientos y vivencias, a mi tutor Ing. Fausto Garcés por ser mi guía en la elaboración de este trabajo.

Agradezco a mis padres, Guido e Inés por enseñarme a luchar hasta el final sin desmayar, a mis tíos Jairo, Marthy, Rodrigo, por acogermme en su casa permitiendo que este sueño se hiciera realidad, a mi abuelita Imelda, a mis hermanos Andrea, Leo, Mely y Martin, a mis amigos que a lo largo de esta etapa han estado apoyándome y alegrándose de mis logros.

En fin agradezco a todas las personas especiales que han llegado a mi vida para ser mi fortaleza. No hay palabras que expresen la gratitud que tengo, espero que la vida me dé la oportunidad de demostrárselos.

Gracias

TATY

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

A. PÁGINAS PRELIMINARES

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS.....	x
CONTENIDO DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii

B. TEXTO : INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I.....	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1.TEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN	13
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO	17
1.2.3 PROGNOSIS	18
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	19
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2.6.1 DE CONTENIDO.....	20
1.2.6.2 ESPACIAL	20
1.2.6.3 TEMPORAL	20
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	20
1.4 OBJETIVOS.....	22
1.4.1 GENERAL.....	22

1.4.2 ESPECÍFICOS.....	22
CAPÍTULO II.....	23
2 MARCO TEÓRICO	23
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	23
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	25
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	26
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	28
2.4.1 CONCEPTOS BÁSICOS.....	29
2.5 HIPOTESIS.....	47
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	47
2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	47
2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE	47
CAPÍTULO III.....	48
3 METODOLOGÍA.....	48
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1.1 ENFOQUE	48
3.1.2 MODALIDAD.....	48
3.1.2.1 POR EL OBJETIVO	48
3.1.2.2 POR EL LUGAR.....	48
3.1.2.3 POR EL TIEMPO	49
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	49
3.2.1 EXPLORATORIA	49
3.2.2 DESCRIPTIVA	49
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	49
3.3.1 POBLACIÓN	49
3.3.2 MUESTRA	50

3.3.2.1 MUESTRA PARA LA MEDICIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN	50
3.3.2.2 MUESTRA PARA LA MEDICIÓN DEL CONSUMO....	50
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	51
3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	51
3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE	52
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	53
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	54
CAPÍTULO IV	56
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	56
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	56
4.1.1 MEDICIÓN MICROMÉTRICA EN LOS HOTELES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA.	56
4.1.2 RESULTADOS DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS.....	59
4.2.- INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	60
4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	62
CAPÍTULO V	65
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1 CONCLUSIONES.....	65
5.2.- RECOMENDACIONES.....	66
CAPÍTULO VI	68
6. PROPUESTA	68
6.1 DATOS INFORMATIVOS	68
6.1.1 GENERALIDADES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.	68

6.1.2 GENERALIDADES DEL CANTÓN DE BAÑOS DE AGUA SANTA.....	71
6.1.3 GENERALIDADES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA.....	73
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	75
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	75
6.4 OBJETIVOS	77
6.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	77
6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	77
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	78
6.6 FUNDAMENTACIÓN	78
6.6.1 CONCEPTOS.....	78
6.7 METODOLOGÍA.....	90
6.7.1 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	90
6.7.2 DETERMINACIÓN DE LA OFERTA DE AGUA LLUVIA.....	93
6.7.3 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL TANQUE DE ABASTECIMIENTO.....	95
6.7.4 CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	97
6.7.5 SELECCIÓN DE BOMBA Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO.....	105
6.7.6 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS.....	105
6.7.7 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.....	106
6.7.8 CÁLCULO DE COLUMNAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.....	109
6.7.9 CÁLCULO DE COLUMNAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS.....	109
6.7.10 PRESUPUESTO	110
6.8 ADMINISTRACIÓN.....	111
6.9 PREVISION DE LA EVALUACIÓN.....	112
6.9.1 CONCLUSIONES.....	113

C. MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA.....	114
ANEXOS	116

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 2.1 PRESIONES MINÍMAS	42
TABLA 3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE	51
TABLA 3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE ...	52
TABLA 3.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	53
TABLA 4.1 MESES DE FERIADOS	57
TABLA 4.2 CONSUMO MENSUALES EN m ³ AÑOS 2010	57
TABLA 4.3 CONSUMO MENSUALES EN m ³ AÑOS 2011	58
TABLA 4.4 CONSUMO MENSUALES EN m ³ AÑOS 2012	58
TABLA 4.5 CATEGORÍAS DE CALIFICACIÓN DE SATISFACCIÓN	59
TABLA 4.6 RESULTADO DEL GRADO DE SATISFACCIÓN	59
TABLA 4.7 RESULTADO DEL GRADO DE SATISFACCIÓN	
PREGUNTA #29.....	60
TABLA 4.8 TABLA DE CONTINGENCIA GRADO DE SATISFACCIÓN	
Y PREGUNTA 29	63
TABLA 4.9 TABLA DE CHI-CUADRADO GRADO DE SATISFACCIÓN	
Y PREGUNTA 29	63
TABLA 6.1 DEMANDA DE AGUA PARA INODOROS EN EL HOTEL	91
TABLA 6.2 DEMANDA DE AGUA PARA INODOROS EN EL	
ALMACÉN-RECEPCIÓN	92
TABLA 6.3 DEMANDA DE AGUA PARA LIMPIEZA MENSUAL	92
TABLA 6.4 DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE	93
TABLA 6.5 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUALES	94
TABLA 6.6 OFERTA MENSUAL AGUAS LLUVIAS	94
TABLA 6.7 DEMANDA ACUMULADA AGUA POTABLE	95

TABLA 6.8 OFERTA ACUMULADA AGUAS LLUVIAS	96
TABLA 6.9 VOLUMEN DEL TANQUE DE ABASTECIMIENTO	96
TABLA 6.10 RESUMEN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA.....	98
TABLA 6.11 RESUMEN COLECTOR AGUAS LLUVIAS	105
TABLA 6.12 RESUMEN DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS Y LLUVIAS	106

CONTENIDO DE GRAFICOS

GRAFICO 2.1 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	28
GRAFICO 4.1 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	56
GRAFICO 6.1 UBICACIÓN CANTÓN BAÑOS	70
GRAFICO 6.2 PARROQUIAS DEL CANTÓN BAÑOS.....	71
GRAFICO 6.3 MAPA DE LA CIUDAD DE BAÑOS	75

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como prioridad determinar el grado de satisfacción que tienen los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa por el servicio de agua potable suministrado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón de Baños de Agua Santa.

Con el fin de establecer el grado de satisfacción por el servicio de agua potable, se realizó una encuesta dirigida a los habitantes de la ciudad, la cual fue valorada cualitativa y cuantitativamente. Obteniendo un grado medio de satisfacción, resultado que impulsó la investigación para establecer una solución que permita mejorar los puntajes obtenidos.

El presente trabajo de investigación establece el diseño de un sistema capaz de captar, almacenar y distribuir aguas lluvias, para ser utilizadas en los sanitarios y lavaescobas de un hotel tipo de la ciudad, como alternativa para disminuir el uso de agua potable.

La realización del presente proyecto se ha regido a las normativas para instalaciones hidrosanitarias establecidas en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), capítulo 16 Norma Hidrosanitaria de enero del 2013.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

TEMA: “EL CONSUMO DE AGUA POTABLE DE LOS HOTELES Y SU INCIDENCIA EN EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE ESTE SERVICIO POR PARTE DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

El agua es parte fundamental en la existencia de la vida sobre el planeta Tierra, desde el inicio de las civilizaciones, cuando el ser humano ocupó un lugar fijo sobre la faz de la Tierra se dedicó en un principio a la agricultura y pesca, generando la necesidad de ubicarse cerca de las fuentes de agua como los ríos y lagunas.

Con el pasar del tiempo, y en búsqueda de satisfacer de mejor manera las necesidades, el cambio de vida se direccionó en el comercio y la economía, por tanto todas las aglomeraciones humanas que en un principio fueron asentamientos se convirtieron en pueblos con la necesidad de obtener educación, salud, lugares donde comerciar sus productos, lugares de recreación, entre otros, todas estas actividades se las realizaba y aun se las realiza sin tomar en cuenta el efecto negativo sobre el medio ambiente producido por las actividades antes mencionadas. Respuesta a esta actitud, se puede evidenciar en el cambio

del clima, el aumento de temperatura que acelera los deshielos de glaciares y casquetes polares.

La deforestación disminuye la infiltración del agua hacia el subsuelo dejando a la tierra sin manantiales y fuentes que permiten que los cauces de arroyos y ríos sean más o menos uniformes, aun en tiempos en que las lluvias no se hacen presentes, la reserva de agua freática es de gran importancia ya que en su mayoría es potable y apta para el consumo humano, gracias al proceso natural de filtración que experimenta al pasar por el suelo y rocas porosas; además disminuye la oportunidad de vida de plantas que permiten la limpieza del aire para el consumo mundial.¹

Sur América es considerada el continente con reservas de agua más grandes del mundo, está conformada por cinco cuencas hidrográficas, como son la del Orinoco, de la Plata, San Francisco, Magdalena y del Majestuoso Río Amazonas, siendo esta última la más grande con más de 1000 ríos de diferente magnitud y orden, el espacio denominado Gran Amazonía alberga el 50 por ciento de la Biodiversidad del Planeta, afortunada situación orienta a la despreocupación de los habitantes que se benefician de estas cuencas, al no sufrir ningún tipo de escasez, no sienten la necesidad de regular la explotación y el uso de los recursos, encaminando a la población a un futuro no muy lejano en el que experimentarán el actualmente conocido “Estrés del Agua”, la cantidad y calidad del agua depende tanto del mantenimiento de los ecosistemas como del manejo sostenible de las cuencas².

En Sur América países como Colombia experimentan día a día problemas de escasez relativa, reflejados en la incapacidad de abastecer a los usuarios del servicio del agua potable. Problema que se agrava

¹ NOVA MARÍA “El Desarrollo Sostenible”

² Weemaels Nathalie. “hacia una agenda Sudamericana del agua”

paulatinamente debido a la inconsciencia social en la que se desarrollan todas las actividades.

El crecimiento desmedido en algunas ciudades de Colombia han desplazado varias zonas verdes deforestándolas, menoscabando la capacidad de retención y regulación de los recursos de las cuencas , aportando con la contaminación del agua, ya que son utilizadas como sumidero final de los residuos de las actividades productivas y de los asentamientos humanos.

En Colombia la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento es muy deficiente. De la población total que asciende a unos a 40 millones de habitantes, sólo el 60% tiene acceso a algún sistema de abastecimiento y sólo el 50% tiene algún sistema de alcantarillado y disposición de aguas residuales.³

Perú a pesar de tener el mayor número de glaciares tropicales del mundo cuenta con siete millones de personas que deben pagar sumas excesivas por obtener el servicio de agua potable.

El agua de los glaciares es vital para los valles en los meses de temporada seca, produciéndose la lenta liberación del líquido. Lamentablemente Perú y Bolivia, han perdido cerca de una tercera parte de la superficie de sus glaciares entre 1970 y el 2006, por falta de regulación en el uso de los recursos naturales.

Las principales fuentes de agua en Lima, donde viven siete millones de personas, son los ríos Lurín, Chillón y Rímac. Lima recibe veinte metros cúbicos por segundo de fuentes fluviales y ocho metros cúbicos por segundo de aguas subterráneas, esa cantidad debería bastar para

³ Pérez Jorge Arturo. "Manual de potabilización del agua"

abastecer a Lima, pero el mal uso y las pérdidas en el sistema de distribución llevan a que casi la mitad de la población solo reciba 14 horas diarias de agua al día.⁴

Ecuador es uno de los países con mayores reservas de agua de la región, sin embargo experimenta problemas de escases debido a dos factores: La distribución desigual y el aprovechamiento inadecuado. En el país se desperdicia el 30% en la zona urbana y 40% en la zona rural.

En el sur del Ecuador en la provincia de Loja específicamente, los habitantes tienen racionamientos de agua potable durante varias épocas en el año y en ciudades pequeñas como Célica el abastecimiento de agua es de sólo dos horas por día.⁵

En la capital del país el problema no podría ser menor, puesto que la Organización Mundial de la Salud sostiene que una persona necesita 150 litros de agua diarios para satisfacer las necesidades básicas, cada individuo consume cerca de 240 litros diarios, 90 demás. Una familia promedio de cinco integrantes consume 36 mil litros de agua potable cada mes, en el 2007, la ciudad consumía 12,6 millones de metros cúbicos de agua al mes. Actualmente, la cifra se ha multiplicado aumentando casi 5 millones más de lo que debería emplearse, pues ahora, se distribuyen 18,4 millones en todo el Distrito Metropolitano, un promedio de 7,05 metros cúbicos por segundo.⁶

Una ciudad en la que aún no se ha tomado conciencia de la importancia de la conservación de los recursos hídricos es la ciudad de Baños de Agua Santa perteneciente a la Provincia de Tungurahua, considerada como digna representante nacional e internacional del turismo

⁴ Rocío Flores, Empresa de Saneamiento y Agua potable de Lima.

⁵ Gobierno Autónomo Descentralizado de Loja.

⁶ Segundo Tapia. Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable.

ecuatoriano, por sus bellos paisajes , servicios de deportes extremos, grandes zonas verdes de relajación pero sobre todos por estar rodeada de grandes fuentes naturales de agua pura, las que son aprovechadas como atractivo turístico para el mundo.

Al aumentar la visita de los turistas extranjeros y nacionales aumenta de forma directa la cantidad de desechos que resultan de las actividades desarrolladas con normalidad, como en la alimentación, aseo personal, lavandería, evacuación de desechos de las necesidades fisiológicas de los seres humanos, todos estos desechos son conducidos a través del alcantarillado de la ciudad y son evacuados finalmente en el cauce del Río Pastaza, siendo Baños la primera ciudad en contaminar el Río Pastaza, que se forma por la confluencia de los Ríos Chambo y Patate, es la tercera cuenca de drenaje del Ecuador, atraviesa cinco provincias con una población que representa al 11.28% de la población total del Ecuador, es parte fundamental en el actualmente conocido “Corredor Sangay – Llanganates”, por la importancia de la única y extensa biodiversidad encontrada en la zona del corredor, en Diciembre del 2002 fue declarado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), como Regalo para la Tierra, ante la importancia nacional e internacional de dicho reconocimiento las Municipalidades de los cantones: Baños(Provincia de Tungurahua), Mera (Provincia de Pastaza), y Palora (Provincia de Morona Santiago) se comprometieron a manejar la zona del corredor y a elaborar un plan de manejo, como un área de conservación y uso sustentable de los recursos naturales.⁷

Las fuentes naturales con las que cuenta Baños no solamente brindan beneficios a la sección turística principalmente, sino que también son explotadas para satisfacer las necesidades de agua potable de los habitantes de la zona.

⁷ <http://es.scribd.com/doc/35444844/Cuenca-del-rio-Pastaza>

La empresa Municipal de Agua Potable de Baños de Agua Santa capta 70 lt/seg de agua de diferentes fuentes, para someterla al tratamiento de potabilización y suministrarla a los pobladores de la ciudad.

Por su condición de ciudad turística la ciudad de Baños de Agua Santa, tiene como actividad económica principal la hotelera y de restaurantes, razón por la cual durante todo el año y especialmente en épocas de gran afluencia de turismo, el consumo de agua potable llega a aumentar aproximadamente en un 15% ; porcentaje que no satisface la necesidad real de los hoteles de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud en la que se establece un consumo mínimo de 150 lt/día para cada persona.

La ciudad de Baños de Agua Santa recibe aproximadamente 1500000 turistas por año, diferenciándose dos temporadas: La temporada alta que recibe en 210 días de diferentes meses al 84% de la afluencia turística total anual, el porcentaje restante se recibe en los 155 días de temporada baja, de acuerdo a estos datos estadísticos el incremento de consumo de agua potable en temporada alta se incrementa en aproximadamente el 19%, con respecto a la temporada baja.⁸

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

La manera egoísta de preocuparse únicamente por el presente, dar soluciones a todos los aspectos materiales, han desunido a la humanidad del medio en el que se desarrolla la vida día a día, la opción más fácil que tienen las personas es tomar lo que la naturaleza les brinda de una forma desmedida , sin devolvérselo o reponerlo de alguna manera, creando un círculo de beneficios vanidosos individuales, sin tomar en cuenta los días próximos en que nuevas generaciones ocuparán el mismo lugar que nos

⁸ Municipio de Baños de Agua Santa. Departamento de Agua Potable.

encontramos actualmente, con la diferencia que no contarán con los beneficios naturales que podemos disfrutar ahora.

El agua potable es uno de los beneficios que tienen los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa, por su conveniente ubicación, ya que actualmente se encuentra cerca de fuentes naturales de donde se logra la captación del líquido vital, esta ubicación no garantiza que la captación por parte del Departamento de saneamiento, sea la necesaria para la satisfacción de las necesidades que tienen los hoteles en las temporadas altas de turismo, esto se evidencia en la disminución de la presión que sufren los domicilios aledaños a la parte central de la ciudad, y en ciertas ocasiones la escases total del servicio en las zonas lejanas del centro.

Los habitantes de la ciudad se limitan a esperar respuestas al problema por parte de las autoridades de turno, las cuales actualmente buscan soluciones para que este inconveniente disminuya en gran escala, en la solución podría aportar cada uno de los moradores, buscando alternativas de ahorro del agua potable en cada uno de los domicilios y establecimientos, aprovechando las lluvias que no son escasas en invierno, captando el agua lluvia para utilizarla en algunas actividades en las que no es necesaria el agua potable, dejando el agua potable para la alimentación, aseo y demás actividades en las que el factor salud es primordial. Disminuyendo su uso y aportando de forma positiva tanto con la ciudad como con el medio ambiente.

1.2.3 PROGNOSIS

El mal uso del agua potable es un problema de responsabilidad de todos, ya que, sus efectos son catastróficos, si las personas no toman conciencia de la importancia de establecer medidas preventivas para mitigar los daños que las actividades humanas producen en la naturaleza, si se continua con la forma cómoda de vida, olvidándose de los días próximos,

se generará un caos irreversible que afectarían al estilo de vida que lleva la humanidad.

La ciudad de Baños de Agua Santa con la necesidad de realizar obras de captación para satisfacer la necesidad de agua potable, utilizando los recursos hídricos al cubrir el gasto de los domicilios de la ciudad y de la población que la visita, afectaría de forma directa a los paisajes, escaseando el agua de las fuentes naturales, quedándose sin su mayor atractivo turístico, conllevando a la empresa turística a un inevitable caos económico, además se presentaría racionamientos y escases total del servicio de agua potable en diferentes zonas de la ciudad, tal situación intervendría de forma negativa en las actividades cotidianas.

Al aumentar los niveles de consumo el departamento de saneamiento, se vería en la necesidad de realizar nuevos proyectos de captación en nuevas fuentes, lo que repercutiría en la economía de la ciudad, aumentando el valor por el servicio ofertado.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo influye el consumo de agua potable de los hoteles, en el grado de satisfacción de este servicio por parte de los habitantes de la Ciudad de Baños de Agua Santa?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES.

- ¿Se usa de manera adecuada el agua potable en los hoteles de Baños de Agua Santa?
- ¿Se han establecido campañas para el ahorro del agua potable en los hoteles de Baños de Agua Santa?

- ¿Cómo se logrará incrementar la satisfacción de los consumidores del agua potable?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1 DE CONTENIDO

El presente trabajo fue contemplado dentro de la Carrera de Ingeniería Civil, específicamente en el área de Hidráulica en el módulo de Instalaciones Hidrosanitarias.

1.2.6.2 ESPACIAL

El presente proyecto se desarrolló en la zona central de la ciudad de Baños de Agua Santa de la Provincia de Tungurahua.

1.2.6.3 TEMPORAL

La ejecución del presente trabajo se realizó desde Enero 2013 hasta Noviembre 2013.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El interés en la presente investigación fue la de determinar una alternativa de ahorro de agua potable, disminuir el desabastecimiento que experimenta la ciudad en temporadas altas de turismo en la ciudad de Baños de Agua Santa , conservando el medio ambiente con todos sus paisajes incluyendo sus respectivas especies.

Los usos principales de agua potable que un ciudadano realiza a diario son: 4% de agua en alimentación, el 8% en lavado de utensilios de

cocina, 8% en la limpieza de viviendas y jardines, 15 % lavado de ropa, 30 % en aseo personal y el 35% en inodoros.⁹

Razón por la cual al ahorrar el agua potable beneficia a los habitantes de la zona y sus alrededores en dos aspectos:

El ecológico, al ahorrar el agua potable, la población hotelera aporta a la conservación de las fuentes naturales de agua, puesto que el uso de la misma disminuye, evitando la captación excesiva de agua, permitiendo que la existencia de los ríos continúe desarrollándose, y con la garantía de su existencia se garantiza la continuidad de las especies animales y vegetales incluyendo la del mismo hombre.

Otro de los aspectos en los que la población se ve beneficiada es el económico, iniciando por los hoteles, el ahorro del agua potable disminuye los costos de las planillas, dejando el agua ahorrada para ser utilizada por otros sectores donde es necesitada.

Los Ingenieros Civiles a parte de aportar con obras colosales garantizando seguridad, comodidad, progreso de determinadas poblaciones se encuentran en la capacidad de hacer uso de su conocimiento para intervenir de una manera apropiada y cambiar la relación que tiene el ser humano con la naturaleza.

El presente proyecto puede servir como base para ser aplicado en otros ámbitos como en industrias, instituciones educativas, domicilios entre otros, con el objetivo de lograr un equilibrio fundamental para que el medio en el que se desarrolla la vida pueda mantenerse, inclusive mejorar, retribuyéndole así lo mucho que se le ha arrebatado a la naturaleza sin ninguna recompensa.

⁹ Museo del Agua YAKÚ Quito-Ecuador

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL

Estudiar como el consumo de agua potable en los hoteles incide en el grado de satisfacción de este servicio por parte de los habitantes de la ciudad de baños de agua santa

1.4.2 ESPECÍFICOS

- Medir el grado de satisfacción que tienen los usuarios por el servicio de agua potable.
- Medir los consumos de agua potable en hoteles durante las épocas de alto y bajo turismo.
- Ubicar los hoteles de la parte central de la ciudad de Baños de Agua Santa.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En investigaciones realizadas anteriormente podemos destacar las siguientes conclusiones que aportan de manera importante a este trabajo investigativo:

Según NOVO María en su libro “El desarrollo sostenible su dimensión ambiental y educativa.” asegura:

Alrededor de 1000 millones de personas carecen de acceso al agua potable para su vida diaria, la cual es causa de múltiples enfermedades y de alta mortalidad de muchas comunidades humanas en el sur del planeta.

Según Miller Tyler en su libro “Ciencia Ambiental”:

Las reservas de agua dulce del mundo se recolectan, purifican reciclan y distribuyen en el ciclo hidrológico impulsado por el sol. Este grandioso sistema de reciclaje y purificación del agua funcionan bien, siempre y cuando no sobrecarguemos los sistemas acuáticos con desechos no degradables o que se degradan lentamente ni extraigamos el agua de la reserva de los mantos freáticos más rápido de lo que se recarga. Por desgracia, en algunas partes del mundo, hacemos ambas cosas.

Las Naciones unidas calcula que costará alrededor de 23000 millones de dólares costará anuales durante 8-10 años llevar agua pura de bajo costo y sanidad a la población mundial que no la tiene.

Debido a que el problema de la escases del agua es mundial diferentes países han empezado a tomar medidas preventivas que les permiten conservar las reservas de agua que poseen tal es el caso de México, En México cerca de 12 millones de habitantes carecen de agua potable y 23 millones, carecen de alcantarillado. El futuro que se espera en México no es muy alentador, de acuerdo con las estadísticas la demanda por el agua cada día se incrementa. Cuando no es el crecimiento de la población es el crecimiento de la población industrial, o es la necesidad de la propia agricultura, el hecho es, que la demanda se incrementa y el recurso se agota, por lo que se han implementado proyectos de reutilización de aguas grises en las instituciones educativas¹⁰.

Según las investigaciones realizadas por la Universidad Rafael Landívar se asegura:

La población guatemalteca se enfrenta con problemas ambientales. Entre los problemas más graves están la falta de agua y la limitación del abastecimiento de la misma. La adquisición de vivienda no sólo encierra el costo de adquirirla, sino el de los servicios públicos (agua, luz, teléfono, electricidad y basura), la adaptación del entorno y el de los espacios verdes.

En la actualidad la mayoría de viviendas construidas, no están diseñadas para evitar en lo posible el desperdicio de agua potable a causa del uso inadecuado de la misma.

¹⁰ Soto Aura. Tamaulipas

Según datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Bogotá (1998), se prevé que para el año 2012 aproximadamente el 70 % de la población urbana en Colombia tendrá déficit en el suministro de agua potable. Esto producirá efectos económicos, sociales y ambientales que se sumarán a la ya complicada problemática de Colombia.

Es así como el reuso del agua se presenta como un recurso hídrico disponible para combatir la escasez de agua y juega un papel importante en la planificación y gestión integrada del reuso hídrico, debido a que aumenta la conservación del agua y propende por un mejor uso eficiente y sostenible de ésta. Sin embargo, actualmente en Colombia no se tiene una reglamentación que incluya criterios mínimos de calidad que debe cumplir el agua residual para reuso, de tal forma que no se genere daños a la salud humana y al medio ambiente.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente trabajo de investigación se realizó con el fin de mejorar y concientizar sobre el uso del agua potable en los hoteles de la ciudad de Baños.

La investigación sobre la problemática del agua potable que se experimenta en la ciudad, en temporadas turísticas, fue estimulada por el deseo de aportar de una forma práctica y desinteresada, haciendo uso de los conocimientos hidráulicos adquiridos en la Universidad Técnica de Ambato, estableciendo soluciones que puedan ser puestas en práctica, aumentando la satisfacción de los moradores de Baños de Agua Santa.

La población que está inmersa en esta investigación se beneficiará en varios aspectos siendo parte activa del proceso de ahorro de agua

potable y conservación de las fuentes naturales de la ciudad de Baños de Agua Santa.

En el presente trabajo predominaron los métodos cuantitativos por lo que la investigación se encuentra dentro del paradigma neopositivista, esta direccionada a la verificación y a la comparación de resultados, sin embargo existirán aspectos cualitativos importantes a tener en cuenta.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Los fundamentos legales para el presente trabajo investigativo se basaron en:

- Organización Mundial de la Salud, Guía Para La Calidad De Agua Potable

1.2.10 “Se han asociado efectos adversos para la salud significativos con la presencia, en edificios públicos y privados, de instalaciones de fontanería inadecuadas debido a su diseño deficiente, instalación incorrecta, alteraciones o mantenimiento inadecuado.

Pueden producirse brotes de enfermedades gastrointestinales por la contaminación fecal del agua de bebida de los edificios como consecuencia de defectos de los depósitos de almacenamiento en los tejados y de conexiones cruzadas con tuberías de aguas residuales.

Antes de la construcción de edificios nuevos, deberá aprobarse normalmente el diseño de sus instalaciones de fontanería y un organismo de reglamentación pertinente deberá inspeccionar la instalación durante la construcción de los edificios y antes de su puesta en servicio.”

- Constitución de la República del Ecuador

Art. 411 “El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.”

“La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.”

Art. 412 “La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque eco sistémico”.

Art. 405 “El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. Las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas participarán en su administración y gestión. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema”.

- Reglamento General de la Aplicación de la Ley de Aguas de La República del Ecuador

Art. 84 “El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Servicio Forestal y el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización del Ministerio de la Producción, se encargará de programar, proyectar y coordinar la ejecución de las obras para la conservación,

mejoramiento y utilización de los recursos hidrológicos en las cuencas hidrográficas.”

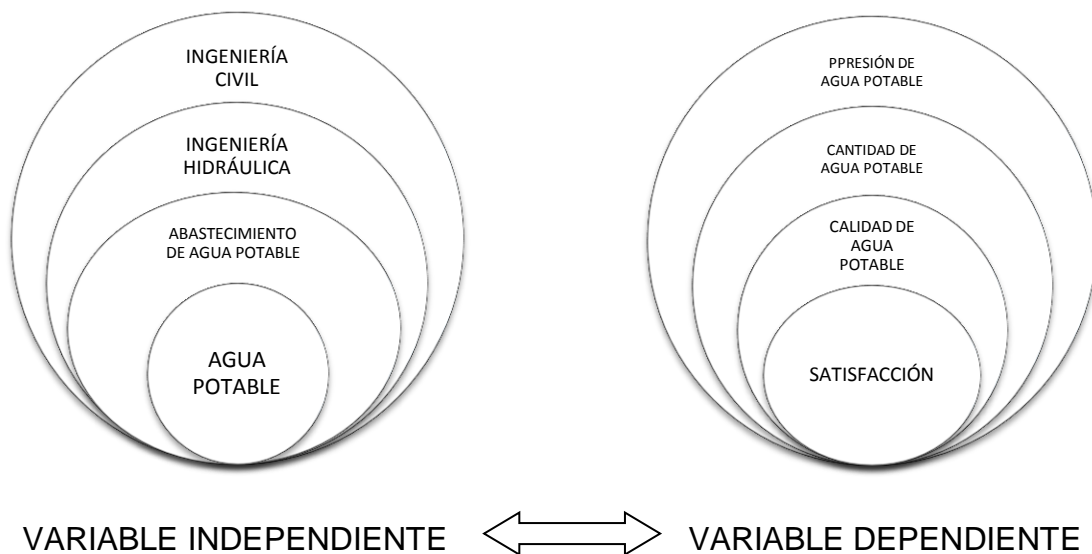
Art. 85 “El Consejo Nacional de Recursos Hídricos conjuntamente con las entidades que se menciona en el artículo anterior, será el encargado de establecer las prioridades de las obras para la conservación de los recursos hidrológicos y las cuencas hidrográficas del país.”

Art. 108 “El Consejo Nacional de Recursos Hídricos y las comisiones de Riego y Drenaje, destinarán obligatoriamente los caudales de agua necesarios para atender las necesidades de uso doméstico y saneamiento de las poblaciones de su jurisdicción que carezcan de agua potable, debiendo los beneficiarios contribuir para los gastos de operación y mantenimiento del sistema, en proporción al caudal utilizado.”

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Las categorías fundamentales de la variable dependiente e independiente del presente estudio son representadas en el siguiente gráfico:

Gráfico 2.1: Categorías fundamentales.



Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

2.4.1 CONCEPTOS BÁSICOS

➤ EL AGUA

El agua es el elemento natural que predomina en el planeta Tierra, e interviene directamente en el desarrollo para toda forma de vida, cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

Es conocida también como el disolvente universal, debido a que casi todas las sustancias de alguna manera son solubles en agua.

El agua en la naturaleza se la puede encontrar en tres estados:

- Líquido.- Estado en el que el agua no tiene forma definida y se la encuentra en los ríos, manantiales, mares, lagunas, en las aguas subterráneas.
- Sólido.- Es el estado en el que el agua se enfría a 0° C y se transforma en hielo es muy fácil identificarla en la nieve, los casquetes polares y glaciares de nuestro planeta.
- Gaseoso.- El agua en estado líquido al ser expuesta a temperaturas alta se transforma en un gas conocido como vapor de agua. Este estado es el que forman las nubes y posteriormente las lluvias que se precipitan sobre la tierra.¹¹

Entre las masas de agua que forman nuestro planeta podemos identificar aquellas que son ricas en minerales y con grandes cantidades de cloruro de sodio formando los océanos, por tanto son las más extensas en el planeta, estas masas no son aptas para el consumo humano ni el de

¹¹ es.wikipedia.org/wiki/Agua

otras especies pero albergan en ellas una gran diversidad de especies, las masas de agua que refrescan el interior de los continentes son masas de agua dulce de las que dependen la mayoría de ecosistemas, lamentablemente no se encuentra distribuida equitativamente en el planeta, razón por la cual, en varios sectores se la encuentra en gran abundancia y en otros es tan escasa que no es posible la vida en estos sectores.

La protección de las reservas acuíferas disponibles en el planeta es responsabilidad de todos los gobiernos y comunidades, deben proteger estos recursos naturales de agua, para continuar con la subsistencia no solo del ser humano sino también de toda forma de vida conocida.

➤ AGUA POTABLE

Se conoce como agua potable o agua para consumo humano, el agua tratada que garantiza calidad y seguridad en su uso, sin riesgo de contraer enfermedades mortales, puede ser consumida sin restricción cumpliendo con normativas físicas, químicas y microbiológicas establecidas por la Organización Mundial de la Salud.¹²

El agua potable suministrada a una ciudad puede clasificarse de acuerdo a su último empleo, se conoce como uso doméstico, el suministro de agua a las casas, hoteles, para uso sanitario, culinario, bebida, lavado, baños entre otros. Su consumo varía con las condiciones de vida de los consumidores. En este empleo se incluye también el riego de jardines¹³.

¹² es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable

¹³ Perez Parra Jorge Arturo. "Abastecimiento de agua y alcantarillado"

El proceso de potabilización de agua cruda (agua del río en estado natural), básicamente consiste en la eliminación de turbiedad, impurezas de distinto tipo para obtener agua potable, apta para el consumo humano.

La calidad del agua extraída de los ríos va a estar ligada además a las diferentes variables que pueden afectar el proceso, como son el factor tiempo, es decir, puede variar de un día a otro o depender del comportamiento de cada estación. Por ejemplo, en verano, el agua proveniente de un deshielo es más turbia que en invierno.

El proceso de potabilización consta de variadas etapas sucesivas, que se complementan, es decir, lo que no se pudo eliminar en una etapa, se desecha durante la siguiente, hasta lograr limpiarla completamente.

El proceso de potabilización del agua se divide en 8 pasos:

1. Río: El agua para potabilizar, es decir, para que sea apta para el consumo humano, puede obtenerse de fuentes superficiales (ríos, lagos, diques) o fuentes subterráneas (aguas de perforación).
2. Toma: Aquí se capta el agua. En ella se encuentra un sistema de rejas y compuertas que retienen los materiales de gran tamaño (palos, maderas, plásticos, etc.) para evitar que entren al acueducto o canal abierto que conduce el agua hacia el establecimiento potabilizador.
3. Presedimentador: Aquí, el agua circula lentamente para que la arena y otros sólidos pesados en suspensión, caigan al fondo. El agua con menos material suspendido, pero todavía turbia, se desborda por la parte superior de las piletas y pasa a otra etapa.
4. Agregado de coagulantes: Consiste en hacer pasar el agua cruda, turbia a través de un canal donde en fracciones de segundo se la mezcla

con un coagulante como el sulfato de aluminio, y además con polímeros, que son en general elementos aglomerantes de partículas.

Los ingredientes químicos que aquí se agregan al agua cumplen la función de provocar que las partículas “impurezas” que se encuentran en “suspensión” en el agua se unan entre sí, formando otras de mayor tamaño y peso. Este proceso se considera un fenómeno de hidrólisis mediante el cual se determina el grado de “atracción de las partículas”.

5. Floculación: Consiste en someter al agua a una agitación, mezcla o movimiento lento que ayuda a la unión de varias moléculas, compuestas por los ingredientes químicos y las partículas de impurezas del agua (grumos o coágulos), entre otras mayores llamada flóculos. Esto se realiza en una unidad distinta a la anterior, compuesta por lo “floculadores”.

En esta etapa la floculación, se somete el agua a un proceso de agitación de dos tipos:

- Agitación mecánica con agitadores de paletas rotativas y accionamiento a motor.
- Agitación hidráulica donde el agua pasa a través de placas divisorias, subiendo y bajando por presión hidráulica.

6. Decantación: El agua es conducida a estanques de decantación, cuya finalidad es la de permitir la caída o precipitación de las partículas de impurezas, transformadas en “flóculos”, al fondo del estanque. Para completar este proceso, el agua debe permanecer en estos estanques “decantadores” durante varias horas. Luego desde el fondo de estos estanques o piletones se extraen las impurezas, accionando válvulas, por conductos especiales de limpieza.

El agua que purificada que queda en el nivel superior de los piletones de decantación, se extrae por caños con orificios de captación y es conducida por medio de canales y conductos a piletas de filtrado.

7. Filtración: En este proceso el agua decantada entra por la parte superior de cada estanque, en el cual hay capas de arena y piedra de distintos tamaños que actúan como filtros. El agua baja, asando a través de las capas filtrantes, donde quedan retenidas la mayoría de las partículas que aún están en suspensión que son aquellas que no lograron ser eliminadas en las etapas anteriores. Estas partículas finas y livianas, al pasar entre las capas de arena y ripio quedan retenidas. Así el agua cuando llega al fondo de los estanques de filtrado, atravesando dichas capas, ya se encuentra cristalina y es recolectada y conducida mediante tubería a la siguiente etapa.

8. Reserva y desinfección: Este es el último proceso del tratamiento consiste en la inyección de cloro que permite destruir los últimos microorganismos que aún podrían encontrarse presentes en el agua. Con este proceso se consigue desinfectarla, prevenir contaminantes en las redes de distribución y además servir como indicador de calidad. En efecto, este proceso final de desinfección del agua permite asegurar su calidad sanitaria. El agregado del cloro se lo realiza a partir de rigurosos controles de calidad, eliminando todo tipo de gérmenes y bacterias.¹⁴

En el desarrollo de la vida de los seres humanos, es indispensable contar con agua potable para cualquier actividad que se realiza y en la que interviene el factor de la salud. En la ciudad de Baños de Agua Santa la principal actividad económica es la turística, en consecuencia se

¹⁴ Potabilización del agua. “Servicios de agua de misiones”

encuentran alrededor de 160 hoteles en servicio de los cuales más del 50% se encuentran en el sector central de la ciudad¹⁵.

Los ocupantes de estos lugares merecen un servicio de calidad incluyendo la seguridad de que al consumir el agua potable no se expongan a recibir alguna enfermedad.

➤ **ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.**

El abastecimiento y uso del agua tiene por objeto la obtención y el suministro de ella, para alimento y servicio de las personas, por muchos y variados sistemas económicos adecuados, teniendo en cuenta su cantidad y calidad.¹⁶

El suministro de agua potable ha sido siempre una complicación en las diferentes épocas siendo indispensable la construcción de acueductos y tuberías de presión, que cumplan con la capacidad hidráulica para las condiciones actuales y futuras de la localidad, esto dependerá de factores como el rendimiento, el tipo de fuente, demanda de la localidad, características de la población entre otras.

Antes de formular un proyecto de suministro de agua, es necesario determinar la cantidad requerida, lo que exige obtener información sobre el número de habitantes que serán servidos y su consumo de agua per cápita, junto con los factores que pueden afectar al consumo.¹⁷

La Empresa Municipal de Agua Potable es la encargada de garantizar la cantidad pero sobretodo la calidad de Agua Potable, y de conducir el líquido vital a cada una de las zonas en el que es necesario, la

¹⁵ Departamento de Turismo del Municipio de Baños de Agua Santa

¹⁶ Prieto Bolívar Jaime. "El Agua"

¹⁷ J. Bagaria Blanxart. "Abastecimiento de Agua y Alcantarillado"

conservación de la información completa del volumen diario de agua suministrada en una ciudad y de las fluctuaciones de la demanda durante el día es de vital importancia ya que estos son los datos básicos que se requieren para el planteamiento de mejoras en el servicio.

Una vez investigados los recursos de una región, se puede determinar en función del tipo de proyecto a realizarse la obra de captación que se utiliza para reunir y disponer adecuadamente del agua superficial o subterránea, la captación de un manantial debe hacerse con todo cuidado, protegiendo el lugar de afloramiento de posibles contaminaciones, delimitando un área de protección cerrada.

La captación de las agua superficiales se hace a través de las bocatomas, en algunos casos se utilizan galerías filtrantes, paralelas o perpendiculares al curso de agua para captar las aguas que resultan así con un filtrado preliminar.

La captación de las aguas subterráneas se hace a través de pozos o galerías filtrantes.

Las fuentes de abastecimiento por lo general deben ser permanentes y suficientes, cuando no lo son suficientes se buscan otras fuentes de abastecimiento para suplir la demanda o es necesario su regulación.

Cuando se va a diseñar una obra de captación y en general el sistema de abastecimiento de agua, independientemente de su proporción, se deben realizar una serie de estudios previos del sitio que beneficiará e incluso de sus cercanías.

Es necesario investigar todas las condiciones para lograr obtener un diseño que logre satisfacer todas las necesidades requeridas de la manera más económica y con el menor impacto ambiental.¹⁸

➤ CALIDAD DEL AGUA.

La calidad del agua está fundamentalmente determinada por el uso que se dé a la misma, ya que para satisfacer diferentes necesidades, las características permisibles o deseables varían sustancialmente, por consiguiente, el término calidad debe considerarse con relación al empleo a que el agua se destine, la calidad puede ser cuantificada mediante la determinación de las concentraciones de los diferentes compuestos que se encuentran en el agua a través de ensayos de laboratorios de relativa facilidad, parámetros estos que adicionalmente pueden ser utilizados para controlar la eficiencia remocional de los distintos procesos de tratamientos, algunas formas de determinar la calidad del agua son con sus características físicas como:

- Color.

El color de las aguas naturales se debe a la presencia de sustancias orgánicas disueltas o coloidales, de origen vegetal y, a veces, sustancias minerales (sales de hierro, manganeso, etc.). Como el color se aprecia sobre agua filtrada, el dato analítico no corresponde a la coloración comunicada por cierta materia en suspensión.

¹⁸ Pérez Parra Jorge. “Manual de potabilización del Agua”

El color de las aguas se determina por comparación con una escala de patrones preparada con una solución de cloruro de platino y cloruro de cobalto.

El número que expresa el color de un agua es igual al número de miligramos de platino que contiene un litro patrón cuyo color es igual al del agua examinada.

Se acepta como mínimo 0,2 y como máximo 12 mg de platino por litro de agua.

- Olor.

Está dado por diversas causas. Sin embargo los casos más frecuentes son: debido al desarrollo de microorganismos, a la descomposición de restos vegetales, olor debido a contaminación con líquidos cloacales industriales, olor debido a la formación de compuestos resultantes del tratamiento químico del agua. Las aguas destinadas a la bebida no deben tener olor perceptible.

Se entiende por valor umbral de olor a la dilución máxima que es necesario efectuar con agua libre de olor para que el olor del agua original sea apenas perceptible.

Se aceptan como valores máximos para un agua óptima 2 a 10 unidades.

- Sabor:

Está dado por sales disueltas en ella. Los sulfatos de hierro y manganeso dan sabor amargo. En las calificaciones de un agua desempeña un papel importante, pudiendo ser agradable u objetable.

- Determinación de pH:

El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina, el máximo aceptado es 9. Las aguas de pH menor de 6,5, son corrosivas, por el anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución. Para determinarlo usamos métodos colorimétricos o potenciométricos.

Para poder decidir sobre la potabilidad del agua se requiere el control de un número elevado de parámetros químicos y determinados parámetros bacteriológicos. Dentro de los primeros cobra especial importancia el amonio, los nitratos y nitritos, indicadores de contaminación por excelencia.

- Amonio :

Este ion tiene escasa acción tóxica por sí mismo, pero su existencia aún en bajas concentraciones, puede significar contenido aumentado de bacterias fecales, patógenos etc., en el agua. La formación del amonio se debe a la descomposición bacteriana de urea y proteínas, siendo la primera etapa inorgánica del proceso.

- Nitritos:

Estos representan la forma intermedia, meta estable y tóxica del nitrógeno inorgánico en el agua. Dada la secuencia de oxidación bacteriana: proteínas - amonio - nitritos- nitratos, los nitritos se convierten en importante indicador de contaminación, advirtiendo sobre una nitrificación incompleta.

- Nitratos:

La existencia de éstos en aguas superficiales no contaminadas y sin aporte de aguas industriales y comunales, se debe a la descomposición de materia orgánica (tanto vegetal como animal) y al aporte de agua de lluvia (0,4 y 8 ppm).

- Cloruros:

Todas las aguas contienen cloruros. Una gran cantidad puede ser índice de contaminación ya que las materias residuales de origen animal siempre tienen considerables cantidades de estas sales. Un agua con alto tenor de oxidabilidad, amoníaco, nitrato, nitrito, caracteriza una contaminación y por lo tanto los cloruros tienen ese origen.

Pero si estas sustancias faltan ese alto tenor se debe a que el agua atraviesa terrenos ricos en cloruros. Los cloruros son inocuos de por sí, pero en cantidades altas dan sabor desagradable. Valor máximo aceptable: 350 mg/l.

En general se acepta que el agua producida por una planta de tratamiento para abastecimiento doméstico e industrial es de buena calidad cuando: es clara, agradable al gusto, de temperatura razonable, no corrosiva ni formadora de incrustaciones, exenta de sustancias minerales de efectos tóxicos o patológicos y de microorganismos que puedan producir enfermedades intestinales.¹⁹

Cuando la calidad de agua no reúne las características requeridas para su directo aprovechamiento debe ser acondicionada mediante diferentes procesos que son realizados en una planta de tratamiento, procesos cuya

¹⁹ Pérez Jorge Arturo. "Manual de Potabilización de Agua"

selección depende básicamente de la calidad del agua cruda, o influente de la planta y de la calidad del agua tratada o efluente de la misma.²⁰

➤ CANTIDAD DE AGUA POTABLE

La aparente abundancia del agua en el mundo ha dado la impresión, de que se trata un bien inagotable, el agua es un elemento esencial para la vida humana, para la salud básica y para la supervivencia, así como para la producción de alimentos y para las actividades económicas.²¹

De toda el agua dulce, el 80% está formando los polos y zonas heladas de la Tierra; el 19% es agua subterránea y el 0.7% está formando parte de la atmósfera.

Alrededor del 72% de la superficie de la Tierra está cubierta por el agua, pero el 97%, es salada y por tanto no es potable. Así que, conviene saber algunos datos acerca del agua dulce:

- * El 70% del agua dulce del mundo se encuentra atrapada en los casquetes polares.

- * Menos del 1% del agua dulce del mundo es fácilmente accesible.

- * 6 países (Brasil, Rusia, Canadá, Indonesia, China y Colombia) poseen el 50% de las reservas totales de agua dulce del mundo.

²⁰ www.webscolar.com

²¹ www.monografias.com

* Un tercio de la población humana del mundo vive en países sometidos a “estrés de agua”.

La mayoría de la tierra consiste en el agua, hay mucha más agua que tierra. Cerca del 70% de la superficie de la tierra está cubierta por agua. Pero el agua también existe en el aire como vapor y en acuíferos en el suelo, como agua subterránea.

El abastecimiento de agua total del mundo es $1.400.000.000 \text{ km}^3$. (Un km^3 agua es igual a un trillón de litros.) Cerca de 3.100 km^3 de agua se puede encontrar en la atmósfera como vapor de agua. Cada día, 280 km^3 de agua se evaporan en la atmósfera.

Del agua dulce que hay en la tierra, más de 100.000 km^3 se almacenan en el suelo, sobre todo dentro de la mitad de la milla de la superficie. También se sabe que $10.500.000 \text{ km}^3$ de agua están almacenados como agua dulce en los lagos, los humedales y las aguas corrientes.

La mayoría del de agua dulce se almacena en glaciares y capas de hielo, principalmente en las regiones polares y en Groenlandia. Esto son otros $4.500.000 \text{ km}^3$ de agua, se puede concluir que menos del 1% del agua existente sobre la tierra puede ser usada como agua potable.²²

➤ PRESIÓN

Para determinar la presión en una tubería a de agua potable es necesaria establecer la altura de presión desde el centro de la tubería, hasta la línea de gradiente hidráulica que es una línea que representa una pendiente para que el agua circule, las presiones se las puede medir en kg/cm^2 y en metros de columna de agua.

²² <http://el-trabajo-del-agua.blogspot.com>

Para tener un abastecimiento de agua potable de calidad es necesario que se garantice una presión que permita el buen funcionamiento de los distintos artefactos y piezas sanitarias, manteniendo el confort y seguridad en las instalaciones, las redes públicas de abastecimiento de agua potable por lo general trabajan con presiones entre 1.5 kgf/cm² a 5 kgf/cm².²³

PRESIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

Tabla 2.1: Presiones mínimas.

APARATO SANITARIO	PRESIÓN MINIMA m.c.a
Bañera	3.0
Bidet	3.0
Ducha	3.0
Fregadero de cocina	2.0
Fuentes para beber	2.0
Grifo para manguera	3.0
Inodoros con depósito	3.0
Inodoro con fluxor	10.0
Lavabo	2.0
Máquina de lavar ropa	3.0

²³ Normas Ecuatoriana de la Construcción Cap16_Normas Hidrosanitarias

Bajas presiones pueden producir problemas para encender el calefón y usar otros artefactos, la causa puede radicar en una mala regulación del sistema de agua potable (cierre de válvulas, pérdidas considerables en la red, problemas en las fuentes de producción de la empresa), los cuales son de responsabilidad de la empresa, sin embargo también pueden ser causadas por defectos en las instalaciones domiciliarias, por lo que antes de presentar un reclamo es conveniente verificar si hay presión en la llave más cercana al medidor de agua.

Si hay presión suficiente, significa que existen deficiencias en las instalaciones domiciliarias, cuya corrección es responsabilidad del propio cliente.

➤ **SATISFACIÓN**

1.- El Rendimiento Percibido: Se refiere al desempeño (en cuanto a la entrega de valor) que el cliente considera haber obtenido luego de adquirir el servicio de agua potable. Dicho de otro modo, es el "resultado" que el cliente "percibe" que obtuvo en el servicio de agua potable que adquirió.

El rendimiento percibido tiene las siguientes características:

- Se determina desde el punto de vista del cliente, no de la empresa.
- Se basa en los resultados que el cliente obtiene con el producto o servicio.
- Está basado en las percepciones del cliente, no necesariamente en la realidad.
- Sufre el impacto de las opiniones de otras personas que influyen en el cliente.
- Depende del estado de ánimo del cliente y de sus razonamientos.

Dada su complejidad, el "rendimiento percibido" puede ser determinado luego de una exhaustiva investigación que comienza y termina en el "cliente".

2.- Las Expectativas: Las expectativas son las "esperanzas" que los clientes tienen por conseguir algo. Las expectativas de los clientes se producen por el efecto de una o más de estas cuatro situaciones:

- Promesas que hace la misma empresa acerca de los beneficios que brinda el servicio.
- Experiencias de compras anteriores.
- Opiniones de amistades, familiares, conocidos y líderes de opinión
- Promesas que ofrecen los competidores.

En la parte que depende de la empresa, ésta debe tener cuidado de establecer el nivel correcto de expectativas. Por ejemplo, si las expectativas son demasiado bajas no se atraerán suficientes clientes; pero si son muy altas, los clientes se sentirán decepcionados luego de la compra.

Un detalle muy interesante sobre este punto es que la disminución en los índices de *satisfacción del cliente* no siempre significa una disminución en la calidad de los servicios; en muchos casos, es el resultado de un aumento en las expectativas del cliente situación que es atribuible a las actividades de mercadotecnia (en especial, de la publicidad y las ventas personales).

En todo caso, es de vital importancia monitorear "regularmente" las "expectativas" de los clientes para determinar lo siguiente:

- Si están dentro de lo que la empresa puede proporcionarles.
- Si están a la par, por debajo o encima de las expectativas que genera la competencia.

- Si coinciden con lo que el cliente promedio espera, para animarse a comprar.

3.- Los Niveles de Satisfacción: Luego de realizada la compra o adquisición de un producto o servicio, los clientes experimentan uno de éstos tres niveles de satisfacción:

- *Insatisfacción*: Se produce cuando el desempeño percibido del producto no alcanza las expectativas del cliente.
- *Satisfacción*: Se produce cuando el desempeño percibido del producto coincide con las expectativas del cliente.
- *Complacencia*: Se produce cuando el desempeño percibido excede a las expectativas del cliente.

Para determinar el nivel de satisfacción se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento Percibido} - \text{Expectativas} = \text{Nivel de Satisfacción}$$

Para aplicarla, se necesita primero obtener mediante una investigación de mercado: 1) el *rendimiento percibido* y 2) las *expectativas* que tenía el cliente antes de la compra.

Luego, se le asigna un valor a los resultados obtenidos, por ejemplo, para el *rendimiento percibido* se puede utilizar los siguientes parámetros:

- Excelente = 10
- Bueno = 7
- Regular = 5
- Malo = 3

En el caso de las *expectativas* se pueden utilizar los siguientes valores:

- Expectativas Elevadas = 3
- Expectativas Moderadas = 2
- Expectativas Bajas = 1

Para el *nivel de satisfacción* se puede utilizar la siguiente escala:

- Complacido: De 8 a 10
- Satisfecho: De 5 a 7
- Insatisfecho: Igual o Menor a 4 ²⁴

Para la preservación del ser humano es necesario suplir varias necesidades que no pueden ser reemplazadas, y que a pesar del paso del tiempo no han cambiado, entre estas necesidades se encuentra la necesidad fundamental de la subsistencia conformada por salud, alimentación, para lo que es primordial y básico el obtener una cantidad suficiente de agua pero sobretodo que sea de calidad.

Las necesidades humanas básicas referidas, deben constituirse en derechos inalienables del ser humano, ya que su posesión y práctica hacen a la dignidad del individuo y las comunidades.

La satisfacción de estas necesidades implica un marco ambiental sano. La degradación del ambiente, provocada por los procesos de contaminación y "explotación" irracional de los recursos, atenta gravemente contra ellas.

Actualmente y a nivel mundial, los modelos de desarrollo económico y tecnológico han provocado que millones de seres humanos en diferentes países en vías de desarrollo no hayan tenido posibilidad de acceder a la satisfacción de estas necesidades básicas, por tanto es importante

²⁴ www.promonegocios.net

concientizar a aquellos que si las tienen para que no abusen del medio ni de la afortunada situación de satisfacción en la que viven.

2.5 HIPOTESIS

El grado de satisfacción de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa por el servicio de agua potable, sí se relaciona con el consumo de agua en los hoteles.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El consumo de agua en los hoteles.

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

El grado de satisfacción de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa por el servicio de agua potable.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 ENFOQUE

El presente trabajo de investigación se basó en un enfoque cualitativo y cuantitativo, se utilizaron datos numéricos recolectados por el investigador, mismos que fueron destinados a la comprobación de la hipótesis mediante el estudio del consumo de agua potable por parte del sector hotelero y la satisfacción de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa.

3.1.2 MODALIDAD

3.1.2.1 POR EL OBJETIVO

Es una investigación aplicada, los resultados se utilizaron para determinar la satisfacción de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa con respecto al consumo del agua potable en los hoteles de la ciudad en las temporadas en que el turismo predomina como actividad económica del lugar.

3.1.2.2 POR EL LUGAR

La recopilación de datos necesarios para el desarrollo de la investigación se realizaron en el campo, la tabulación, y evaluación de los mismos se

llevó acabo como trabajo de oficina utilizando los programas y software necesarios para el correcto desarrollo del proyecto investigativo.

3.1.2.3 POR EL TIEMPO

La investigación descriptiva, permitió conocer la situación actual del consumo del agua potable en los hoteles de la Ciudad de Baños y del grado de la satisfacción de los habitantes, una vez conseguido los resultados de la investigación, se continuó con una investigación experimental, en la que se planteó las posibles soluciones.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 EXPLORATORIA

Por no existir trabajos sobre el tema planteado en la zona de trabajo se consiguió un nivel exploratorio en la investigación.

3.2.2 DESCRIPTIVA

Mediante este nivel de investigación se pudo obtener información sobre el problema y establecer el grado de satisfacción de los habitantes de la ciudad.

.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

La población que se tomó para realizar la investigación del presente trabajo fueron los 5172 consumidores de agua potable en la ciudad y los 160 hoteles pertenecientes a la ciudad de Baños de Agua Santa.

3.3.2 MUESTRA

3.3.2.1 MUESTRA PARA LA MEDICIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN

El número de encuestados se determinó aplicando la siguiente fórmula, la misma que se rigió a las siguientes condiciones: margen de error máximo del 5% e intervalo de confianza mínimo del 95%,

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

Donde:

n= número de encuestas a realizar.

z= parámetro estadístico que depende del nivel de confianza seleccionado, para el caso de 95% el valor de Z es igual a 1.96.

N= número de usuarios Residenciales, Comerciales e industriales de Agua Potable.

p=porcentaje de ocurrencia; para el cálculo será igual a 0,50.

q=porcentaje de no ocurrencia; para el cálculo será igual a 0,50.

e=Límite aceptable de error 5%.

$$n = \frac{1.96^2 * 5172 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (5172 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 357 \text{ encuestados}$$

3.3.2.1 MUESTRA PARA LA MEDICIÓN DEL CONSUMO

La muestra de hoteles tomada para el estudio fue de un tamaño igual a 15, tratándose de una muestra no probabilística se escogió aquellos que ofrecieron facilidades para la investigación, referente al consumo de agua potable.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Tabla 3.1: Operacionalización Variable Independiente

V.I El consumo de agua potable en los hoteles.				
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Es la acción y efecto de gastar o consumir el agua para satisfacer las necesidades básicas diarias de un sector que brinda el servicio de hospedaje.	Satisfacción de las necesidades básicas diarias	Consumo de agua potable.	¿Cuál es el consumo de agua potable, en los hoteles temporadas altas de turismo?	Medición micrométrica (lectura de medidores)
	Hospedaje	Capacidad Número de personas	¿Con que capacidad cuenta su establecimiento actualmente? ¿Cuál es la capacidad total con la que cuenta su establecimiento?	Encuesta
		Temporada Turística	¿Qué meses son los de mayor afluencia turística?	Encuesta

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Tabla 3.2: Operacionalización de Variable Dependiente

V.D La satisfacción de este servicio, por parte de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa.				
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Es el grado del estado de ánimo de los habitantes que resulta al comparar el rendimiento percibido del servicio de agua potable con sus expectativas.	Estado de ánimo	Bienestar	¿Cómo determinar el grado de estado de ánimo de los habitantes?	Encuesta

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla 3.3: Recolección de Información.

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Para Qué?	<ul style="list-style-type: none">• Estudiar la incidencia del consumo de agua potable del sector hotelero y su incidencia en el grado de satisfacción de los habitantes de la ciudad de Baños De Agua Santa.• Comprobar la existencia de proyectos para el ahorro del agua potable, en la ciudad de Baños de Agua Santa.• Detectar actividades causantes del desperdicio de agua potable en los hoteles de la ciudad de Baños de Agua Santa.• Detectar el grado de satisfacción que tienen los usuarios del servicio de agua potable.
2.- ¿De Qué Personas?	De propietarios de los hoteles de la ciudad de y de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa

3.- ¿Sobre Qué Aspectos?	Consumo de agua potable y satisfacción de los habitantes de la ciudad.
4.- ¿Quién?	El investigador, Tatiana Medina A.
5.- ¿Cuándo?	Enero 2013-Mayo 2013
6.- ¿Dónde?	Ciudad de Baños de Agua Santa
7.- ¿Cuántas Veces?	1 sola vez
8.- ¿Qué técnicas de Recolección?	Mediante la aplicación de la encuesta
9.- ¿Con Qué?	Cuestionario

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

La encuesta aplicada en la ciudad de Baños De Agua Santa para la recolección de datos se detalla en el ANEXO A.

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Al culminar con la recolección de datos mediante las encuestas realizadas a los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa, se realizó una revisión crítica de cada parámetro a valorarse.

Se procedió a la respectiva tabulación de datos para obtener los resultados siguiendo las directrices establecidas en el ANEXO A, para la valoración cuantitativa, obteniendo el grado de satisfacción de la muestra de la población encuestada.

Los resultados obtenidos se representaron en tablas que están directamente relacionados con los objetivos y la hipótesis del trabajo de investigación.

La tabulación de datos se realizó con el apoyo de software y equipos técnicos.

CAPÍTULO IV

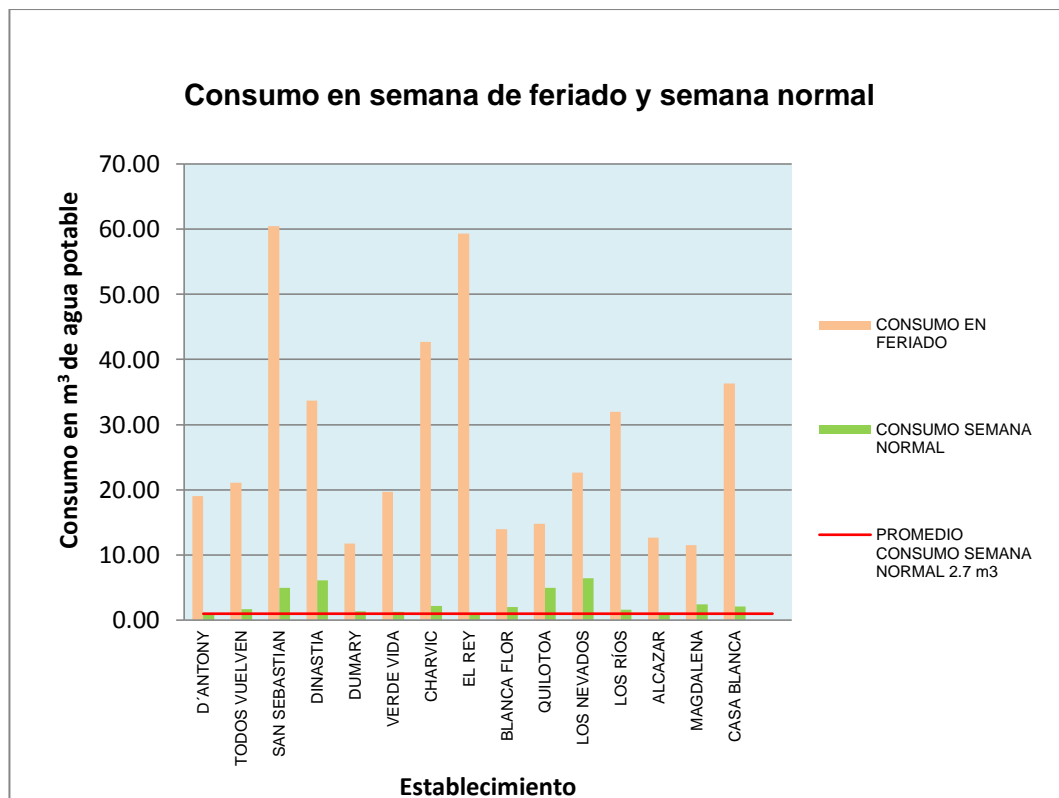
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Los resultados de la medición micrométrica de los hoteles tomados como muestra y de las encuestas realizadas a los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa se los representa en tablas y gráficas.

4.1.1.- MEDICIÓN MICROMÉTRICA EN LOS HOTELES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA.

Gráfico 4.1 Medición micrométrica.



Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Tabla 4.1 Meses de feriado de carnaval y semana santa.

FERIADO	2010	2011	2012
CARNAVAL	15 AL 16 DE FEBRERO	7 AL 8 MARZO	20 AL 21 DE FEBRERO
SEMANA SANTA	2 AL 4 DE ABRIL	22 AL 24 DE ABRIL	6 AL 8 DE ABRIL

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Tabla 4.2.- Consumos mensuales en m³ para el año 2010.

CONSUMO DE AGUA POTABLE DEL AÑO 2010

MES	CONSUMO m³
Enero	9363
Febrero	11723
Marzo	9760
Abril	11492
Mayo	10924
Junio	8822
Julio	6698
Agosto	11349
Septiembre	11747
Octubre	8112
Noviembre	11973
Diciembre	10419
Promedio mensual	10198.5

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Tabla 4.3 Consumos mensuales en m³ para el año 2011.

CONSUMO DE AGUA POTABLE DEL AÑO 2011

MES	CONSUMO m ³
Enero	9314
Febrero	12643
Marzo	14608
Abril	13106
Mayo	11928
Junio	7566
Julio	9713
Agosto	14305
Septiembre	14877
Octubre	9279
Noviembre	11259
Diciembre	8249
Promedio mensual	11403.9

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Tabla 4.4 Consumos mensuales en m³ para el año 2012.

CONSUMO DE AGUA POTABLE DEL AÑO 2012

MES	CONSUMO m ³
Enero	13066
Febrero	11853
Marzo	11269
Abril	13390
Mayo	9559
Junio	11896
Julio	12711
Agosto	11770
Septiembre	11256
Octubre	9149
Noviembre	11616
Diciembre	10450
Promedio mensual	11498.8

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

4.1.2 RESULTADOS DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS

El resultado del grado de satisfacción de los habitantes de la ciudad, se obtuvo de los datos en las encuestas, detallados en el Anexo B.

El grado de satisfacción promedio de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa por el servicio de agua potable es de 5.59 puntos sobre diez.

Tabla 4.5 Categoría de la calificación del grado de satisfacción sobre diez puntos.

GRADO DE SATISFACCIÓN	DESDE	HASTA
BAJO	0	4,25
MEDIO	4,26	6,0
ALTO	6,01	10

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Tabla 4.6 Resultados del grado de satisfacción de las personas encuestadas.

GRADO DE SATISFACCIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE DE ENCUESTADOS
BAJO	50	14,0
MEDIO	172	48,0
ALTO	135	38,0
Total	357	100

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

RESULTADOS DE SATISFACCIÓN GENERAL DE LA PREGUNTA #29.

29.- En los feriados (carnaval, semana santa). ¿El agua potable en su domicilio disminuye en cantidad y presión?

Tabla 4.7 Resultados del grado de satisfacción pregunta #29

GRADO DE SATISFACCIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE DE ENCUESTADOS
BAJO	169	47,0
MEDIO	112	32,0
ALTO	76	21,0
Total	357	100

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

4.2.- INTERPRETACIÓN DE DATOS.

- En el gráfico 4.1 se representa el consumo de agua potable durante cuatro días del feriado de carnaval correspondiente al mes de febrero del año 2013, en los 15 hoteles tomados como muestra de la ciudad de Baños de Agua Santa, medido a través de los contadores o medidores domiciliarios, y el consumo de agua potable en cuatro días laborables normales posteriores al feriado en el mes de febrero del año 2013, se observa que todos los hoteles superan el consumo de agua potable en el feriado al consumo medio de agua potable en los días normales (2.7m^3).
- En el año 2010 se obtiene un consumo de agua potable promedio mensual de 10198.5 m^3 , siendo los meses de Febrero, Abril, Mayo, Agosto, Septiembre, Noviembre y Diciembre, meses en los que

tienen feriados largos y en estos se supera el valor promedio mensual.

- En el año 2011 se obtiene un consumo de agua potable promedio mensual de 11403.9 m³, siendo los meses de Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Agosto, Septiembre y Noviembre, meses en los que tienen feriados largos y en estos se supera el valor promedio mensual.
- En el año 2012 se obtiene un consumo de agua potable promedio mensual de 11498.8 m³, siendo los meses de Enero, Febrero, Abril, Junio, Julio, Agosto y Noviembre, meses en los que tienen feriados largos y en estos se supera el valor promedio mensual.
- En los días normales (del 18 al 22 de febrero), 4 de los 15 hoteles de la muestra, superan el valor de la línea promedio (2.7 m³.) del consumo de agua potable.
- La calificación del grado de satisfacción por el servicio de agua potable en la ciudad de Baños De Agua Santa se ha realizado sobre 10 puntos y se ha categorizado en 3 clases: grado de satisfacción bajo, si la evaluación se encuentra dentro del rango de 1 a 4,25 puntos, grado de satisfacción medio, si la evaluación se encuentra dentro del rango de 4,26 a 6,0 puntos y grado de satisfacción alto, si la evaluación se encuentra dentro del rango 6,01 a 10 puntos.
- De los 357 encuestados en la ciudad de Baños de Agua Santa el 14% de los encuestados están dentro del rango de un grado bajo de satisfacción.

El 48% tienen un grado de satisfacción medio.

El 38% de los encuestados tienen un alto grado de satisfacción.

- Los resultados de la pregunta #29 indican que:

El 47% de los encuestados tienen un grado bajo de satisfacción con respecto a la disminución en cantidad y presión de agua potable en sus domicilios o establecimientos, en los feriados de carnaval y semana santa.

El 33% de los encuestados tienen un grado medio de satisfacción con respecto a la disminución en cantidad y presión de agua potable en sus domicilios o establecimientos, en los feriados de carnaval y semana santa.

El 21% de los encuestados tienen un grado alto de satisfacción con respecto a la disminución en cantidad y presión de agua potable en sus domicilios o establecimientos, en los feriados de carnaval y semana santa.

4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

La verificación de hipótesis se la realizó a través de la comparación entre el resultado del grado de satisfacción total de los habitantes de la ciudad de Baños de Agua Santa y la pregunta número 29 de la encuesta, directamente relacionada con las variables del presente trabajo de investigación, mediante tablas de contingencia y el cálculo de chi cuadrado χ^2 .

- **RELACION ENTRE EL GRADO DE SATISFACCIÓN Y PREGUNTA NÚMERO 29.**

❖ **TABLA DE CONTINGENCIA.**

Tabla 4.8 Tabla de contingencia grado de satisfacción y pregunta 29.

		GRADO DE SATISFACCIÓN			Total
		BAJO	MEDIO	ALTO	
En los feriados (carnaval, semana santa). ¿El agua potable en su domicilio disminuye en cantidad y presión?	BAJO	33	66	70	169
	MEDIO	12	73	27	112
	ALTO	5	33	38	76
Total		50	172	135	357

❖ **PRUEBA DE CHI – CUADRADO**

TABLA 4.9 Chi-cuadrado grado de satisfacción y pregunta 29.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,664 ^a	4	,000
Razón de verosimilitudes	27,151	4	,000
Asociación lineal por lineal	3,222	1	,073
N de casos válidos	357		

❖ **CALCULO GRADOS DE LIBERTAD**

$$GL = (h-1) * (k-1)$$

$$GL = (3-1) * (3-1) = 4$$

Donde

GL= grados de libertad

h= Número de filas.

k= Número de columnas

- ❖ Por tablas para un grado de libertad igual a 4 y un nivel de confianza del 95% se obtiene:

$$\chi^2_{0.95} = 9.48$$

$$\chi_{cal} = 26,66$$

$$\chi^2_{0.95} < \chi_{cal}$$

Se rechaza la hipótesis nula.

❖ PRUEBA DE HIPÓTESIS

Al rechazar la hipótesis nula se comprueba la existencia de dependencia entre las variables del trabajo de investigación.

H_0 “El consumo de agua potable en los hoteles, no influye en el grado de satisfacción “

Se acepta por lo tanto la hipótesis alternativa:

H_1 “El consumo de agua potable en los hoteles, si influye en el grado de satisfacción “

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los hoteles de la ciudad de Baños de Agua Santa consumen una mayor cantidad promedio de agua potable (27.40 m^3) en los días de feriado, superando los consumos promedios de los días normales (2.7m^3) en los que no se experimenta grandes cantidades de turistas.
- En el año 2010 en el mes del feriado de carnaval se consumió 11723 m^3 de agua potable y en el mes del feriado de semana santa se registró un consumo de 11492 m^3 de agua potable superando al consumo promedio mensual de 10198.5m^3 .
- En el año 2011 en el mes del feriado de carnaval se consumió 14608 m^3 de agua potable y en el mes del feriado de semana santa se registró un consumo de 13106 m^3 de agua potable superando al consumo promedio mensual de 11403.9m^3 .
- En el año 2012 en el mes del feriado de carnaval se consumió 11853 m^3 de agua potable y en el mes del feriado de semana santa se registró un consumo de 13390 m^3 de agua potable superando al consumo promedio mensual de 11498.8m^3 .
- La calificación de satisfacción sobre diez, por el servicio de agua potable de los habitantes de la Ciudad De Baños De Agua Santa

es de cinco punto cincuenta y nueve puntos sobre diez (5.59/10) por tanto tiene una equivalencia a un grado medio de satisfacción.

- El grado de satisfacción predominante entre los habitantes de la Ciudad de Baños de Agua Santa con respecto a la disminución en cantidad y presión de agua potable en sus domicilios o establecimientos, en los feriados de carnaval y semana santa, es un grado bajo, representado en el 47% de los encuestados.

5.2.- RECOMENDACIONES.

- Diseñar un sistemas de abastecimiento tipo, de agua potable y aguas lluvias para un hotel en la ciudad de Baños de Agua Santa.
- Los establecimientos que brindan el servicio de hospedaje, como hoteles, hostales, residencias, entre otros, al ser los mayores consumidores de agua potable en la época de feriados, deben implementar un sistema que permita la correcta captación, conducción y almacenamiento de aguas lluvias, para ser usadas en las unidades de limpieza , algunas piezas sanitarias y riego de jardines.
- La municipalidad de Baños de Agua Santa debe tomar medidas para mejorar la satisfacción de los habitantes de la ciudad por el servicio de agua potable que reciben.
- La municipalidad de Baños de Agua Santa debe establecer medidas que permitan dar un buen servicio de agua potable a los habitantes de la ciudad en los meses de feriados de carnaval y semana santa, en los que el consumo se eleva considerablemente.

- Elevar a ordenanza municipal o política pública por parte del GAD de Baños de Agua Santa lo siguiente:

“Todas las edificaciones destinadas a brindar servicios de alojamiento temporales a los turistas deben incorporar en su construcción el sistema de abastecimiento de agua lluvias, destinadas a la utilización en los inodoros y lavaescobas del establecimiento.”

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

Diseño de un sistema de abastecimiento tipo de agua potable y aguas lluvias para un hotel en la ciudad de Baños de Agua Santa.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 GENERALIDADES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

La provincia de Tungurahua pertenece a la región sierra del territorio Ecuatoriano, tiene una extensión de 3200 km² y por su variedad de climas es una de las provincias más privilegiadas en cuanto a cultivos se refiere, esta provincia tomó su nombre por el volcán que se encuentra dentro de sus límites, el cual se encuentra activo desde 1999 conformando parte de los atractivos turísticos de la zona.

La provincia de Tungurahua se ubica en el centro del país y está limitada:

Al norte por las provincias de Cotopaxi y Napo.

Al sur por las provincias de Chimborazo y Morona Santiago.

Al este por las provincias de Napo y Pastaza.

Al oeste por las provincias de Cotopaxi y Bolívar.

La provincia se divide en nueve cantones y es administrada por el Gobierno Provincial de Tungurahua desde su capital, la ciudad de Ambato.

- Cantones de la provincia de Tungurahua.
- Ambato.- Cantón cultural, con arquitectura variada, su principal atractivo son las Fiestas de las Flores y las Frutas fecha en la que se da a conocer al turismo nacional e internacional la industria, tradiciones, cultura, pero sobre todo la, calidad de flores y frutas cultivadas en la zona, además de lugares turísticos antiguos únicos en el país dignos de ser visitados.
- Baños.- Cantón en su mayoría turístico, por su ubicación geográfica posee aguas termales y paisajes muy llamativos en la industria del turismo extranjero, y de gran valor religioso para el turismo católico nacional, por ser el lugar en el que se encuentra el Santuario de la Virgen del Rosario de Agua Santa.
- Cevallos.- Cantón de menor superficie en el país con 19 km², sus principales actividades económicas son la agricultura, ganadería y la manufactura del calzado, conocido por sus huertos frutales productores de claudicas, duraznos, peras y manzanas, frutos característicos de la zona.
- Mocha.- Se encuentra en la zona del ecosistema del páramo, en medio de nevados como el Puñalica, el volcán Carihuairazo y el Chimborazo, lugares que ofrecen paradisíacos paisajes naturales. Gran parte de la población se encuentra en el páramo andino, donde aún se puede observar al majestuoso cóndor.
- Patate.- Valle con un cálido clima lo que hace posible el cultivo de viñedos, mandarinas, aguacates, granadillas, babacos entre otros, posee casas coloniales, un museo de la cultura Panzalea – Puruhá, cuenta con destilerías de vino. La fiesta principal es en honor a su

patrono el Señor de los Terremotos en la que se demuestra la gran devoción de los habitantes y peregrinos.

- Pelileo.- Ubicado en el corazón de la provincia cuenta con una economía basada en la industria del jean, la elaboración de muebles finos, ganadería. Fue destruida por el terremoto del 5 de agosto de 1949 dando origen a una nueva ciudad en la que aún se observan restos de la antigua iglesia central.
- Píllaro.- Uno de los cantones más antiguos de la provincia, reconocido a nivel nacional e internacional por la producción de charangos, guitarras, arpas, zamarros, canastas de paja, monturas. Píllaro tiene una gran variedad de pisos climáticos, proporcionándole el privilegio de gozar de temperaturas que son características del sub trópico, húmedo montano, húmedo seco, páramos y nieves.
- Quero.- Cantón dedicado al cultivo de papa, cebolla, zanahoria, habas, a la crianza de ganado vacuno y porcino, por falta de capacitación, los habitantes del cantón poseen un índice alto de pobreza y una alta demanda de necesidades insatisfechas.
- Tisaleo.- Su territorio está dividido en dos parroquias, la parroquia central o cabecera cantonal que lleva el nombre del cantón y Quinchicoto, por la reciente creación de esta jurisdicción, no se observa un gran desarrollo como unidad administrativa.

Grafico 6.1 Ubicación del cantón Baños



6.1.2 GENERALIDADES DEL CANTÓN DE BAÑOS DE AGUA SANTA.

El cantón Baños pertenece a la provincia de Tungurahua, ubicado estratégicamente en el centro del Ecuador entre los Parques Nacionales Sangay y Llanganates, el primero declarado como Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO en 1983, y el segundo muy conocido por albergar la historia del oro enterrado por los Incas, el cual fuera pedido como rescate por el Emperador Inca Atahualpa, en la época de la conquista.

Se encuentra sobre los 1800 m.s.n.m. en las faldas del volcán Tungurahua, con una extensión aproximada de 1073 km².

• DIVISION POLÍTICA

El cantón Baños está conformado por 5 parroquias:

Parroquia urbana: Baños de Agua Santa (cabecera cantonal)

Parroquias rurales: Lliga, Río Negro Río Verde, Ulba.

Gráfico 6.2 Parroquias del cantón Baños



- **LIMITES**

El cantón cuenta con los siguientes límites:

Al norte: Cantón Tena, provincia de Napo.

Al sur: Cantón Penipe, provincia de Chimborazo.

Cantón Palora, provincia de Morona Santiago.

Al este: Cantón Mera, provincia de Pastaza.

Al oeste: Cantón Patate, provincia de Tungurahua.

- **HIDROGRAFÍA**

El sistema hidrográfico del Cantón está compuesto por la cuenca del río Pastaza, que nace de la confluencia de los ríos Chambo y Patate. Entre los afluentes se tiene por la margen derecha: Bascún, Ulba, Guamag, Chinchín, San Pedro, Cristal Estancias y Encanto; y, por la margen izquierda: Lligua, Guambo, Río Verde Chico y Grande, Río Blanco y Zúñag. Debido a la topografía del cantón, se tiene cascadas y chorreras.

Por su riqueza hidrográfica el país aprovecha el caudal del Río Pastaza ubicando en el cantón Baños dos centrales hidroeléctricas: Hidroeléctrica Agoyán, en la parroquia Ulba y la Hidroeléctrica San Francisco.

- **RESERVAS ECOLOGICAS**

Baños comprende una de las regiones con mayor biodiversidad y especies únicas tanto del Ecuador como del mundo entero, esto se debe su situación geográfica, en la porción central de la cordillera oriental de los Andes en las puertas a la Amazonía Central del país, por lo que fue bautizado como “La puerta al Dorado” o “El refugio de las cascadas”.

Se encuentra ubicado en el primer corredor ecológico oficialmente nominado en el Ecuador, a manera de Área Protegida, zona declarada en el 2002 como “Regalo para la Tierra”, entregado a Baños como máximo galardón que otorga la WWF (World Wildlife Fund - International) a esfuerzos para la conservación de la naturaleza. Este corredor se encuentra ubicado en la cordillera Oriental Andina, zona considerada hotspot, debido a la convergencia de un alto número de especies. El 60% del área total del corredor se encuentra ubicado en el cantón Baños.²⁵

Estas áreas protegidas forman parte del “Complejo Eco Regional de los Andes del Norte”, que va desde Venezuela hasta el norte del Perú, y son escogidas por ser áreas llenas de especies endémicas, en el caso del cantón, fue escogido por la gran variedad de plantas únicas en el mundo.

6.1.3 GENERALIDADES DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA.

La ciudad se encuentra dentro de un valle rodeada de montañas y cascadas con una población de 20018 habitantes, una extensión aproximada de 340 hectáreas, posee un clima templado promedio de 18°C, lo que la hace aún más agradable la estancia de los turistas, recibió el “Premio Reina Sofía de accesibilidad Universal de Municipios” por parte del Sr. Vicepresidente Lenin Moreno Garcés en el año 2007, premio que al ser socializado en el mundo permitió la visita del turismo de personas con discapacidades.

La ciudad de Baños de Agua Santa tiene como principal actividad económica el turismo, el 93% de los habitantes de la ciudad se dedican a recibir, atender y brindar seguridad a los visitantes. La empresa turística inicia desde la década de los 70, años en los que el principal turismo fue

²⁵ Revista Oficial del turismo de Baños.

el religioso, la ciudad recibía grandes cantidades de peregrinos en la pequeña iglesia de la Virgen del Rosario de Agua Santa, y como complemento las fuentes de aguas termales que se les atribuye grandes poderes medicinales, con el pasar del tiempo las visitas se incrementaron, aumentando las fuentes de trabajo y convirtiendo a la ciudad en un destino turístico.

Actualmente la reactivación del volcán Tungurahua forma parte de las principales atracciones, y con ella en la se organiza el Comité de Operaciones de Emergencia COE, conformado por las autoridades de turno, siendo el Alcalde su Presidente y por los representantes de: Policía Nacional, Jefatura Política, Bomberos, Cruz Roja, Iglesia, apoyados en siete áreas operacionales.

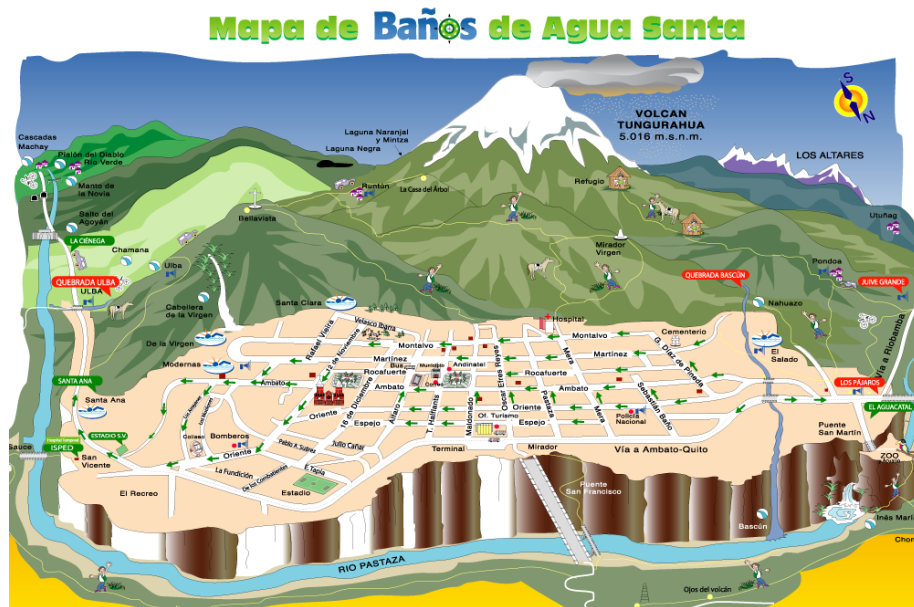
Baños cuenta con Planes de Contingencia, Sistema de Alerta Temprana , monitoreo permanente las 24 horas del día, los 365 días del año por parte del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, vigías voluntarios que habitan en las faldas del volcán, 18 sirenas ubicadas en sitios estratégicos del cantón, además se ha implementado 6 Refugios Temporales, se han realizado varios simulacros de movilización, se han elaborado mapas informativos, para ser distribuidos entre los turistas, se ha ubicado señalética horizontal y vertical en toda la ciudad, todo ello unido a los 11 años de experiencia en el manejo de esta contingencia para brindar seguridad a los baneños y turistas.²⁶

Los múltiples atractivos naturales, culturales, la bondad de su gente, la oferta de diferentes operadoras turísticas con respecto a tours, visitas a cascadas, paseos ecológicos, deportes extremos y la hospitalidad

²⁶ Revista “ La ciudad” – Baños de Agua Santa.

característica de los habitantes, han convertido a Baños de Agua Santa en una ciudad floreciente y progresiva.

Gráfico 6.3 Mapa de la ciudad de Baños de Agua Santa



6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la ciudad de Baños de Agua Santa no existe ningún estudio ni proyecto relacionado con la presente propuesta, en tal virtud no se ha podido recabar información como antecedente para el desarrollo de la misma.

La propuesta incluye la información necesaria para mejorar el grado de satisfacción de los habitantes de la ciudad, y brindar una alternativa de ahorro de agua potable en el sector hotelero.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Con el incremento de ofertas turísticas difundidas por parte de los empresarios y autoridades de la ciudad de Baños de Agua Santa, y la reactivación del volcán Tungurahua, actualmente la afluencia de turistas

nacionales y extranjeros ha aumentado considerablemente, obligando a mejorar el desempeño de las personas que trabajan en la ciudad y que tienen como principal ingreso el turismo.

El sector hotelero es uno de los principales beneficiarios de esta gran afluencia ya que en los fines de semana de 6000 a 7000 personas visitan la ciudad, y en las épocas de feriados como carnaval y semana santa se reciben hasta aproximadamente 30000 personas, las cuales en su mayoría necesitan alojamiento por lo menos por un día.²⁷

Al incrementarse la población en dichas temporadas el suministro de algunos servicios aumentan, como el servicio de agua potable que está bajo la responsabilidad del Departamento De Saneamiento Ambiental perteneciente al GAD de Baños de Agua Santa, ya que aumenta su demanda, principalmente en la zona central de la ciudad donde se ubican la mayoría de establecimientos de hospedaje, como consecuencia las zonas aledañas sufren la disminución de presión y hasta el desabastecimiento total del servicio generando un malestar de los 20018 habitantes del lugar, para solventar esta demanda el GADBAS presenta proyectos para realizar nuevas obras de captación de agua de las fuentes naturales que se encuentran en la cercanía de la ciudad.

La ciudad de Baños por su ubicación presenta un microclima el cual no se asemeja a ninguno en el resto del país, las lluvias se hacen presentes en cualquier época del año, estas aguas son recogidas y conducidas al alcantarillado mixto de la ciudad que desemboca en el Río Pastaza, proceso que se realiza en la mayoría de ciudades del país desaprovechando una fuente de agua, con desviar las tuberías encargadas de la recolección de aguas lluvias en los establecimientos a

²⁷ Cámara de turismo del GADBAS

un depósito de almacenamiento y establecer un tratamiento acorde al uso que se le dará a estas aguas se puede obtener beneficios ambientales y económicos.

El agua de lluvia tiene varias características ventajosas:

- Suele ser mucho más limpia, en comparación con las otras fuentes de agua dulce.
- Aunque intermitente y en ocasiones impredecible, es un recurso gratuito y que no depende de un suministro centralizado.
- En lugares con regímenes pluviales regulares, el agua de lluvia puede reducir drásticamente el consumo de agua potable y, a través de sistemas de potabilización homologados, puede incluso garantizar el autoabastecimiento de agua.
- Se requiere una infraestructura sencilla y poco costosa para captar, almacenar y distribuir aguas pluviales.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistemas de abastecimiento tipo, de agua potable y aguas lluvias para un hotel en la ciudad de Baños de Agua Santa.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la demanda de agua necesaria para solventar la limpieza y el uso de inodoros en los establecimientos destinados para el servicio de alojamiento.

- Determinar la oferta de aguas lluvias en la ciudad de Baños de Agua Santa.
- Realizar el diseño hidrosanitario el sistema basándose en normas y especificaciones establecidas en la Norma Ecuatoriana de la Construcción.
- Elaborar los planos para la realización del sistema.
- Elaborar el presupuesto del sistema propuesto.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La información recolectada hace posible establecer el diseño y sistema siguiendo las especificaciones técnicas en la NEC.

La construcción del sistema hidrosanitario por parte del propietario del hotel tipo es factible, ya que se realiza con materiales disponibles en el mercado, con mano de obra existente en la ciudad, su costo no es extremadamente elevado y no presenta grandes complicaciones técnicas.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 CONCEPTOS.

- **AGUA²⁸**

²⁸ Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Hidrosanitaria Agua enero 2013.

Compuesto químico formado por dos volúmenes de hidrógeno, un volumen de Oxígeno y otros materiales sólidos, líquidos o gaseosos que pueden estar en solución o suspensión.

- a. Agua cruda: agua con sus características físicas, químicas, biológicas, radiológicas y microbiológicas naturales.
- b. Agua de escurrimiento: o de esorrentía es el agua proveniente de la lluvia que escurre por la superficie del suelo.
- c. Agua fría: es el agua que tiene una temperatura que se afecta únicamente por las condiciones naturales (físicas) del sitio.
- d. Agua lluvia: es el agua atmosférica que se precipita en forma de gotas.
- e. Agua potable: es el agua apta para el consumo humano, sin contaminante alguno; y, cuyo consumo no genera daños o alteraciones de ningún tipo en las personas que la ingieren. Aquella que cumple con la NTE INEN 1108.
- f. Agua pura: es el agua que luego de su tratamiento puede ser utilizada para distintos fines. Carece de: microorganismos, impurezas partículas y minerales.

- **AGUA POTABLE**²⁹

Se entiende por agua potable aquella a la cual se le han variado o cambiado sus características físicas, químicas y biológicas con el

²⁹ SIERRA RAMIREZ CARLOS, "Calidad del agua".

propósito de utilizarla en algún uso benéfico. La calidad del agua tratada depende del uso que se le vaya a asignar o dar.

- **ABASTECIMIENTO DE AGUAS**³⁰

El abastecimiento debe conseguirse estudiando primero el lugar de obtención y conducción, su calidad y sanidad para evitar las enfermedades de orden hídrico. Debe tomarse en cuenta también la capacidad de la fuente.

El agua se puede obtener:

- Recogiendo y almacenando el agua lluvia.
- Aprovechando el agua que recorre por la superficie de la tierra, siguiendo los lechos de los ríos, los cuales se forman en las montañas con las aguas de arroyos y manantiales, aumentando de manera progresiva su caudal por el aporte de una red de afluentes que van a servir a una misma cuenca.
- Empleando el agua filtrada por las capas del terreno, que emanan naturalmente al exterior en los manantiales o captándola de las venas líquidas subterráneas.

- **TIPOS DE CONSUMO**³¹

- a) Uso doméstico: Descarga del inodoro, aseo corporal , cocina, bebida, lavado de ropa, riego de jardines y patios, limpieza en general, lavado de automóviles, aire acondicionado.
- b) Uso comercial: Tiendas, bares, restaurantes, estaciones de servicio.

³⁰ PRIETO Carlos, "EL AGUA".

³¹ [Http://dotación.determinacion.de la dotación de agua.htm](http://dotación.determinacion.de%20la%20dotación.de%20agua.htm).

- c) Uso industrial: Agua como materia prima, agua consumida en procesamiento industrial, agua utilizada para congelación, agua necesaria para las instalaciones sanitarias, comedores, etc.
- d) Uso público: limpieza de vías públicas, riego de jardines públicos, fuentes y bebederos, limpieza de la red de alcantarillados sanitarios y de galería de aguas pluviales, edificios públicos, piscinas públicas y recreo, combare contra incendios.
- e) Usos especiales: Combate contra incendios, instalaciones deportivas, ferrocarriles y autobuses, puertos y aeropuertos, estaciones terminales de ómnibus.
- f) Pérdidas y desperdicios: Pérdidas en el conducto, perdidas en la depuración, pérdidas en la res de distribución, pérdidas domiciliars, desperdicios.

- **DOTACIÓN DE AGUA.**³²

Es el caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio, por casa habitante. Incluye los consumos doméstico, comercial, industrial y público

.

En un sistema público de abastecimiento de agua, la cantidad de agua consumida varía continuamente en función del tiempo, de las condiciones climáticas, costumbres de la población, etc.

³² <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/es/flujoentuberias/dotacionagua/determinaciondeladotaciondeagua.html>

DOTACIÓN DE AGUA PARA ALGUNAS INSTALACIONES HOTELES, PENSIONES, HOSPEDAJES

Establecimiento	Dotación diaria
Hotel	500 litros/alcoba
Pensión	350litros/alcoba
Hospedaje	25 litros por cada m ² destinado a alcobas

• CAUDAL DIÁMETRO Y PRESION

• TIPOS DE CAUDAL ³³

El caudal de diseño debe ser estimado para el dimensionamiento de los diferentes componentes del sistema de agua potable.

- a) CAUDAL INSTANTANEO.- es el demandado por la instalación o por parte de ella en un momento dado.
- b) CAUDAL MÁXIMO POSIBLE.- Es el caudal instantáneo que se puede presentar si todos los aparatos funcionan al mismo tiempo.
- c) CAUDAL MÁXIMO PROBABLES.- Es el caudal instantáneo que se presenta efectivamente debido al uso de los artefactos sanitarios, no todos simultáneamente funcionando.

• DIAMETRO DE TUBERIAS ³⁴

- a) DIAMETRO NOMINAL (DN).- Es el valor que el fabricante de tuberías y accesorios lista en su nómina de productos de venta en el mercado y cuyo valor guarda cierta relación ó con el diámetro interno ó con el externo del producto al que se refiere.

³³ Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Hidrosanitaria Agua enero 2013.

³⁴ Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Hidrosanitaria Agua enero 2013.

- b) DIAMETRO NOMINAL EXTERNO (DNE).- Equivale al diámetro externo promedio. Normalmente se expresa en mm.
- c) DIÁMETRO INTERNO.- Es el valor promedio del diámetro que una tubería tiene por su parte interna, es decir aquella que estará en contacto con el fluido. Este valor es el que se utiliza para efectuar los cálculos hidráulicos.

- **DOTACION DE PRESIONES**

Es el suministro de agua a una presión que garantice el buen funcionamiento de los distintos artefactos y piezas sanitarias, manteniendo confort y seguridad en las instalaciones. (ANEXO D)

- **INSTALACIONES HIDRAULICAS³⁵.**

Se define como el conjunto de tubos, muebles, accesorios (válvulas, codos y conexiones) y equipo (calentadores, bombas, hidroneumáticos) unidos para llevar en forma adecuada el suministro de agua fría y caliente a una edificación.

- **APARATOS SANITARIOS.**

Son accesorios empleados con el fin de cubrir las necesidades que tienen los usuarios con respecto a lo que es aseo personal, limpieza y de necesidades fisiológicas, se pueden clasificar por su función en: Evacuadores como los urinarios y retretes, para la limpieza de objetos (lavaderos y fregaderos), y de higiene (lavabos, bidet, bañeras y duchas.

³⁵ www.ptolomeo.unam.mx:

- **TUBERÍAS**

En hidráulica se entiende por tubería cualquier conducto cerrado que transporta agua a presión. Por lo general son de sección circular, y de diversos materiales en función de consideraciones técnicas y económicas.

- **ACCESORIOS.**

Son piezas capaces de unir tramos de tuberías formando líneas de conducción o evacuación de fluidos según el caso.

Entre ellos se pueden nombrar: codo, tee, válvula de compuerta, válvula globo, unión universal, reductor, yee, doble yee, cruz, entre otros.

- **RED DE DISTRIBUCIÓN EN EDIFICACIONES.**

Es el trazado de tuberías y accesorios que permite la distribución desde un tanque de almacenamiento o de la red principal de agua potable a los aparatos sanitarios.

- **NUDOS DE CONSUMO.**

Son los puntos de la red en la que existe derivación de tubería o salida de agua potable.

- **MÉTODO EUROPEO: FACTOR DE SIMULTANEIDAD.**

El método considera que algunos de los aparatos conectados en un sistema funcionarán al tiempo.

Para determinar el caudal máximo probable es necesario calcular el coeficiente de simultaneidad que depende del número de salidas en funcionamiento.³⁶

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{1-n}} + F * (0.04 + 0.04 * \log[\log(n)])$$
37

Donde :

N= número total de aparatos servidos.

k_s= coeficiente de simultaneidad, entre 0.2 y 1.

F= factor según el uso de la edificación.

F= 0, según norma Francesa NFP 41204

F=1, para edificios de oficinas y semejantes

F=2, para edificios habitacionales

F= 3, hoteles, hospitales y semejantes

F= 4, edificios académicos, cuarteles y semejantes

F= 5, edificios e inmuebles con caudales de demanda superiores.

• PERDIDAS EN TUBERÍAS.

La pérdida de carga en una tubería o canal, es la pérdida de presión en un fluido debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes de la tubería que las conduce, se calculan con ayuda de ecuaciones desarrolladas empíricamente, y dependen del material de la tubería.

³⁶ PEREZ Rafael, “Agua, desagües y gas para edificaciones”.

³⁷ Norma Ecuatoriana de la Construcción, Cap 16 - Norma Hidrosanitaria

- **PERDIDAS EN ACCESORIOS.**³⁸

Una tubería que comprende diversos accesorios (codos, tees, válvulas, reducciones, etc), y otras características bajo el punto de vista de carga, equivale a una tubería rectilínea de mayor longitud, el cálculo consiste en sumar a la longitud del tubo longitudes que correspondan a la misma pérdida de carga que causarían los accesorios existentes en la tubería. A cada accesorio le corresponde una longitud adicional (VER ANEXO C)

- **INSTALACIONES SANITARIAS.**³⁹

La instalación sanitaria la podemos definir como un conjunto de elementos mediante los cuales se desalojan las aguas residuales de una edificación hacia los lugares apropiados, cómo fosas sépticas y/o a la red pública.

El propósito es desalojar de forma segura las aguas residuales, de tal manera que se cubran los requisitos de las normas y reglamentos correspondientes del lugar en donde se esté realizando la instalación.

- **UNIDAD DE DESCARGA.**⁴⁰

Conocida como unidad de desagüe es la medida para valorar el volumen de agua residual evacuada por unidad de tiempo, desde un determinado aparato o conjunto de aparatos sanitarios equivale a 28 l/min.

³⁸ PEREZ Rafael, "Agua, desagües y gas para edificaciones".

³⁹ <http://www.ptolomeo.unam.mx>

⁴⁰ SORIA Albert - "Evacuación de agua residuales en edificios"

Como las descargas pueden variar según la categoría y el uso de los aparatos, se establecen dos clases de instalaciones:

Primera clase (privada).- Se aplica a instalaciones en viviendas, cuartos de baños privados en hoteles, e instalaciones similares destinadas al uso por un individuo o por una familia.

Segunda clase (pública).- Corresponde a instalaciones donde no hay limitaciones de personas ni del número de usos, como retretes y baños públicos, retretes y lavabos en estaciones de ferrocarril, etc., y también edificios donde se usan mucho los aparatos, y a veces, con poco cuidado, como escuelas, colegios, cuarteles. (ANEXO E 1)

- **RAMAL COLECTOR**⁴¹

Es cuando una derivación sirve a varios aparatos, para calcular su diámetro se basa en dos parámetros: número de unidades de descarga recogida por la derivación, pendiente asignada a dicho tramo. (ANEXO E 2)

- **COLECTOR**⁴²

Tubería que se encuentra en la primera planta de las edificaciones y esta empalmada a las bajantes de aguas servidas o aguas lluvias, y ramales horizontal.

⁴¹ RODRIGUEZ Mariano – “Instalaciones Sanitarias Para Edificios Fontanería Y Saneamiento.”

⁴² RODRIGUEZ Mariano – “Instalaciones Sanitarias Para Edificios Fontanería Y Saneamiento.”

Los colectores de aguas sucias.- las tablas que dan el diámetro de estas tuberías tienen en cuenta el número de unidades de descarga recogidas en el tubo.

El diámetro del colector no será nunca inferior al de la columna de mayor diámetro que recoja.

Los colectores de aguas lluvias.- Las tablas calculan el diámetro en función de la superficie de cubierta recogida (proyección horizontal) y de la pendiente del tubo. (ANEXO E 3)

Los colectores mixtos.- Son los que recogen aguas sucias y aguas lluvias, para su cálculo es necesario sustituir la cantidad de agua lluvia por su equivalente en unidades de descarga. (ANEXO E 4)

- **COLUMNAS**

Son tuberías verticales conocidas también como bajantes, pueden ser de recogida de aguas sucias o de recogidas de aguas de lluvia.

Columnas para aguas sucias.- Para calcular el diámetro se deben tener en cuenta tres factores: número total de unidades de descarga recogidas en la columna, Número de unidades de descarga que en cada planta vierten a la columna, y la altura de la columna. Para esta columna se tiene en cuenta el número de unidades de descarga para toda la columna y por cada planta.

Columna para aguas de lluvias.- El diámetro de estas columnas se calcula en función de la superficie de cubierta (proyección horizontal). (ANEXO E 5).

- **MEDIDAS PLUVIOMETRICAS.**

La lluvia se puede medir en términos de altura de agua pues consiste en la medida de un volumen por unidad de superficie. También se puede considerar como cuánta agua se puede acumular (mm) en una superficie determinada (m^2). Si en un área determinada por una Ha ($10000m^2$) cae un volumen de $10 m^3$ cuál es la altura que ocuparía si la superficie en cuestión es impermeable. La respuesta es que son exactamente 1 mm. También es 1 litro de agua vertido en un metro cuadrado, el agua ascendería 1 mm. Es por ello que se habla de mm de agua, para indicar el volumen caído en una superficie.

- **INTENSIDAD DE LUVIA**

Es la cantidad de agua que cae en una cierta área por unidad de tiempo. Es decir se está hablando de ($m^3/m^2/s$). Mide la velocidad con que fluye la lluvia o la velocidad con que se acumula la lluvia en un área determinada. Normalmente se mide en (mm/hr). La intensidad caracteriza el evento ya sea de gran duración o de poca duración. Por ejemplo se puede caracterizar un evento como la lluvia caída en un día, o un mes o un año. Estas mediadas caracterizan una zona determinada. En nuestro país la institución encargada de ocuparse de hacer estas mediciones es el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (ANEXO F).

- **CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA.**

Es importante además de cuantificar la lluvia que cae registrada en pluviómetros poder predecir cuanto podrá caer en un futuro, cuál puede ser la máxima precipitación.

Es importante para poder averiguar los caudales de agua que producen las cuencas en eventos extremos de manera que se pueda diseñar las obras de contención, drenaje de carreteras, alcantarillas y otras infraestructuras urbanas.

El problema es que el evento lluvia es un evento aleatorio y para estudiar su evolución y predicción ha de realizarse mediante conceptos probabilísticos.

Las curvas IDF pretenden asociar la intensidad con la duración de la lluvia y la probabilidad de ocurrencia o frecuencia. Por empirismo y experiencia que cuando una lluvia es intensa su duración es baja, en cambio cuando la lluvia es de baja intensidad su duración es más prolongada.

Es decir que ambas variables se relacionan una respecto a la otra de forma inversa. Por otro lado la intensidad de una lluvia es mayor a mayor periodo de retorno.

6.7 METODOLOGÍA.

6.7.1 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE.

Para el cálculo de la cantidad de agua necesaria para atender las necesidades de los usuarios del establecimiento en lo que se refiere a limpieza y descarga de inodoros se tomó en cuenta los siguientes datos:

- Número de usuarios por mes en el establecimiento.(incluidas las 3 personas que permanecen en los almacenes y recepción)
- Número de descargas por persona (10 descargas, hotel y 4 en almacén - recepción).
- Número de litros utilizados por descarga en el inodoro. (15 lt.)
- Area en m² pisos de habitaciones, pasillos y gradas.

- Número de litros destinados a limpieza. (2lt/m².)
- Número de días en el mes para realizar limpieza (4 días)

Cálculo de Demanda Hotel (Dh):

$$Dh = Num.usuarios * Num.lts\ de\ c / desc * Num.descargas$$

Tabla 6.1 Demanda de agua para inodoros en habitaciones del hotel.

MES	NUM USUARIOS	DESCARGAS	DEMANDA Lts.
ENERO	62	620	9300
FEBRERO	125	1250	18750
MARZO	27	270	4050
ABRIL	130	1300	19500
MAYO	65	650	9750
JUNIO	41	410	6150
JULIO	58	580	8700
AGOSTO	138	1380	20700
SEPTIEMBRE	31	310	4650
OCTUBRE	49	490	7350
NOVIEMBRE	55	550	8250
DICIEMBRE	54	540	8100

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Cálculo de Demanda en almacén-recepción (Da-r):

$$D_{a-r} = Num.perso * Num.dias\ mes * Num.descargas * num\ lts\ ^c / desc.$$

Tabla 6.2 Demanda de agua para inodoros en almacén y recepción.

MES	PERSONAS ALMACEN- RECEPCION	NUM DIAS EN EL MES	DESCARGAS	DEMANDA lts.
ENERO	3	31	372	5580
FEBRERO	3	28	336	5040
MARZO	3	31	372	5580
ABRIL	3	30	360	5400
MAYO	3	30	372	5580
JUNIO	3	30	360	5400
JULIO	3	31	372	5580
AGOSTO	3	31	372	5580
SEPTIEMBRE	3	30	360	5400
OCTUBRE	3	31	372	5580
NOVIEMBRE	3	30	360	5400
DICIEMBRE	3	31	372	5580

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Cálculo de Demanda limpieza (DI):

$$DI = Area * 2 \text{ lt/m}^2 * \text{dias limpieza}$$

Tabla 6.3 Demanda de agua para limpieza mensual.

AREA m ²	DIAS LIMPIEZA	CONSUMO lts.
516.67	4	4133.36

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

Cálculo de Demanda total (Dt):

$$Dt = Dh + D_{a-r} + Dl$$

Tabla 6.4 Demanda total de agua potable.

MES	DESCARGAS HOTEL Lts	DESCARGAS ALM-RECEP Lts	CONSUMO LIMPIEZA Lts	DEMANDA Lts.	DEMANDA m ³
ENERO	9300	5580	4133.36	19013.36	19.01
FEBRERO	18750	5040	4133.36	27923.36	27.92
MARZO	4050	5580	4133.36	13763.36	13.76
ABRIL	19500	5400	4133.36	29033.36	29.03
MAYO	9750	5580	4133.36	19463.36	19.46
JUNIO	6150	5400	4133.36	15683.36	15.68
JULIO	8700	5580	4133.36	18413.36	18.41
AGOSTO	20700	5580	4133.36	30413.36	30.41
SEPTIEMBRE	4650	5400	4133.36	14183.36	14.18
OCTUBRE	7350	5580	4133.36	17063.36	17.06
NOVIEMBRE	8250	5400	4133.36	17783.36	17.78
DICIEMBRE	8100	5580	4133.36	17813.36	17.81

Realizado por Tatiana Medina Aguilar.

6.7.2 DETERMINACIÓN DE LA OFERTA DE AGUA LLUVIA.

La oferta de aguas está basada en datos pluviométricos elaborados por el INAMHI de donde se obtuvo las precipitaciones mensuales de los últimos 13 años.

Tabla 6.5 Precipitaciones promedios mensuales.

MES	Ppi Lt/M2
ENERO	67.5
FEBRERO	84.7
MARZO	119.3
ABRIL	136.3
MAYO	152.1
JUNIO	186.8
JULIO	174.2
AGOSTO	137.4
SEPTIEMBRE	88.1
OCTUBRE	67.6
NOVIEMBRE	74.3
DICIEMBRE	71.3

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

A demás se requiere del coeficiente de escorrentía (C_e), que por el material de la terraza y cubierta le corresponde el valor de 0.9, y el area de captación (A_c) del hotel tipo, de 236.57 m².

Cálculo de Oferta mensual (A_i):

$$A_i = \frac{Ppi * C_e * A_c}{1000}$$

Tabla 6.6 - Oferta mensual de aguas lluvias.

MES	Ppi Lt/M ²	OFERTA MENSUAL M ³
ENERO	67.5	14.38
FEBRERO	84.7	18.04
MARZO	119.3	25.41
ABRIL	136.3	29.02
MAYO	152.1	32.39
JUNIO	186.8	39.77
JULIO	174.2	37.08
AGOSTO	137.4	29.25
SEPTIEMBRE	88.1	18.77
OCTUBRE	67.6	14.40
NOVIEMBRE	74.3	15.83
DICIEMBRE	71.3	15.18

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

6.7.3 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL TANQUE DE ABASTECIMIENTO.

Teniendo como base los datos de la demanda y oferta para cada mes del año se acumula cada una de ellas tomando como punto base el mes de enero en el que tanto la demanda como la oferta tendrán el valor de cero, la diferencia negativa entre la oferta y la demanda determina el volumen a ser almacenado para época de déficit de lluvia.

Tabla 6.7 Demanda acumulada de agua potable.

MES	DEMANDA m3	DEMANDA ACUMULADA m3
ENERO	0.00	0.00
FEBRERO	27.92	27.92
MARZO	13.76	41.69
ABRIL	29.03	70.72
MAYO	19.46	90.18
JUNIO	15.68	105.87
JULIO	18.41	124.28
AGOSTO	30.41	154.69
SEPTIEMBRE	14.18	168.88
OCTUBRE	17.06	185.94
NOVIEMBRE	17.78	203.72
DICIEMBRE	17.81	221.54

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

Tabla 6.8 Oferta acumulada de aguas lluvias.

MES	OFERTA m3	OFERTA ACUMULADA m3
ENERO	0.00	0.00
FEBRERO	18.04	18.04
MARZO	25.41	43.45
ABRIL	29.02	72.46
MAYO	32.39	104.85
JUNIO	39.77	144.62
JULIO	37.08	181.71
AGOSTO	29.25	210.95
SEPTIEMBRE	18.77	229.72
OCTUBRE	14.40	244.12
NOVIEMBRE	15.83	259.95
DICIEMBRE	15.18	275.13

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

TABLA 6.9 Volumen tanque de abastecimiento.

MES	OFERTA ACUM	DEMAN ACUM	DIFERENCIA
ENERO	0.00	0.00	0.00
FEBRERO	18.04	27.92	-9.88
MARZO	43.45	41.69	1.76
ABRIL	72.46	70.72	1.74
MAYO	104.85	90.18	14.67
JUNIO	144.62	105.87	38.76
JULIO	181.71	124.28	57.43
AGOSTO	210.95	154.69	56.26
SEPTIEMBRE	229.72	168.88	60.84
OCTUBRE	244.12	185.94	58.18
NOVIEMBRE	259.95	203.72	56.22
DICIEMBRE	275.13	221.54	53.59

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

La diferencia negativa es de 9.88 m³, por efectos de cálculo la cisterna es de 10 m³, la que garantizará el abastecimiento de agua en el mes de febrero en el que existe el déficit de agua.

6.7.4 CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.

El sistema se diseña de tal manera que contiene una tubería que abastece al hotel de agua potable para consumo humano, y otra que se encarga de distribuir el agua de lluvia filtrada a cada uno de los inodoros y lavaescobas del hotel desde la cisterna de almacenamiento.

El cálculo está regido por el método del factor de simultaneidad en el que se observa que existen tramos en el que alimentan a un solo grifo obteniendo un coeficiente de simultaneidad menor a cero, en estos casos se establece como caudal máximo probable el que está determinado en las tablas de caudal mínimo para cada aparato sanitario.

Las velocidades y pérdidas se establecen por medio de la fórmula empírica de FAIR- WHIPPLE – HSIAO. En función de los valores de velocidades mínimas (0.5 m/seg) y velocidades máximas (2.5 m/seg) en tuberías a presión, se selecciona el diámetro de tubería incluido en la tabla. (ANEXO G).

En la determinación de las presiones se inicia con una presión de 52 P.S.I menor presión obtenida en la investigación.

TABLA 6.10 Resumen de la red de distribución de agua.

1 TRAMO	2 LONG T m	3 NUM GRIF	4 ΣQ min lt/seg	5 ks	6 Q max prob lt/seg 4*5	7 DIAM plg	8 v m/seg	9 J m/m	10 Σ LONG E m	11 LONG E T m 2+10	12 PERDIDA T m.c.a 9*11	13 DESNIVEL m	14 PRES INICIAL m.c.a	15 PRES FIN m.c.a 14 -12-13	ACCESORIOS
M-1	7.02	103	14.4	0.26	3.7	1 1/2	2.133	0.098	17.6	24.62	2.41276	0.6	36.62	34.81	3 codos, 1 tee, 1 llave
1-2	2.23	39	5.8	0.31	1.8	1 1/4	1.674	0.087	5	7.23	0.62901	0	34.81	34.18	1 tee, 1 llave
2-3	1.85	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	4.05	0.0891	0.75	34.18	33.34	2 codos
2-4	1.37	38	5.7	0.31	1.8	1 1/4	1.674	0.087	4.6	5.97	0.51939	0	34.18	33.66	1 tee
4-5	1.99	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.4	4.39	0.09658	0.75	33.66	32.81	2 codos
4-6	5.65	37	5.6	0.31	1.7	1 1/4	1.581	0.078	6.6	12.25	0.9555	3	33.66	29.70	1 codo, 1 tee
1-7	1.75	64	8.6	0.28	2.4	1 1/4	2.232	0.143	4.6	6.35	0.90805	0	34.81	33.90	1 tee
7-8	2.40	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	4.8	0.3552	0	33.90	33.54	1 tee 1 llave
8-9	1.35	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.55	0.0781	0.75	33.54	32.72	2 codos
8-10	4.45	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	3.3	7.75	0.1705	0.75	33.54	32.62	3 codos
7-11	6.75	62	8.4	0.28	2.3	1 1/4	2.139	0.133	4.6	11.35	1.50955	0	33.90	32.39	1 tee
11-C	6.36	36	5.4	0.31	1.7	1 1/4	1.581	0.078	2.4	8.76	0.68328	1.2	32.39	30.51	1 codo, 1 llave
11-12	3.50	26	3	0.34	1.0	1	1.514	0.099	6.4	9.9	0.9801	0	32.39	31.41	2 codos, 1 llave, 1 tee
12-13	1.90	5	0.6	0.60	0.4	1/2	1.762	0.251	3.5	5.4	1.3554	0	31.41	30.05	1 codos, 1 tee, 1 llave
13-14	0.75	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	1.85	0.1369	0.75	30.05	29.17	1 codo
13-15	7.70	4	0.4	0.67	0.3	1/2	1.322	0.151	2.3	10	1.51	0	30.05	28.54	1 tee
15-16	4.56	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	3.5	8.06	0.59644	0	28.54	27.95	1 codo, 1 llave, 1 tee
16-17	1.02	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.22	0.07084	0.42	27.95	27.46	2 codos
16-18	2.52	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	3.3	5.82	0.12804	0.42	27.95	27.40	3 codos
15-19	1.85	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	4.25	0.3145	0	28.54	28.23	1 llave, 1 tee
19-20	1.55	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.75	0.0825	0.42	28.23	27.73	2 codos
19-21	3.60	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	3.3	6.9	0.1518	0.42	28.23	27.66	3 codos
12-s	0.21	21	2.4	0.36	0.9	3/4	2.368	0.305	1.2	1.41	0.43005	0	31.41	30.98	1 codo
s-22	3.00	21	2.4	0.36	0.9	3/4	2.368	0.305	2.4	5.4	1.647	3.2	30.98	26.13	1 tee

1 TRAMO	2 LONG T m	3 NUM GRIF	4 Σ Q min lt/seg	5 ks	6 Q max prob lt/seg 4*5	7 DIAM plg	8 v m/seg	9 J m/m	10 Σ LONG E m	11 LONG E T m 2+10	12 PERDIDA T m.c.a 9*11	13 DESNIVEL m	14 PRES INICIAL m.c.a	15 PRES FIN m.c.a 14-12-13	ACCESORIOS
22-23	1.93	7	0.8	0.52	0.4	1/2	1.762	0.251	2.4	4.33	1.08683	0	26.13	25.05	1 llave , 1 tee
23-24	0.18	5	0.6	0.60	0.4	1/2	1.762	0.251	2.3	2.48	0.62248	0	25.05	24.42	1 tee
24-25	0.75	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	1.85	0.1369	0.75	24.42	23.54	1 codo
24-26	12.26	4	0.4	0.67	0.3	1/2	1.322	0.151	2.3	14.56	2.19856	0	24.42	22.22	1 tee
26-27	1.45	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	3.85	0.2849	0	22.22	21.94	1 tee, llave
27-28	0.57	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.77	0.06094	0.42	21.94	21.46	2 codos
27-29	0.72	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.92	0.06424	0.42	21.94	21.46	2 codos
26-30	1.18	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	3.58	0.26492	0	22.22	21.96	1 tee, 1 llave
30-31	0.42	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	1.1	1.52	0.03344	0.42	21.96	21.51	1 codo
30-32	0.84	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	3.3	4.14	0.09108	0.42	21.96	21.45	3 codos
23-33	0.20	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.3	2.5	0.185	0	25.05	24.86	1 tee
33-34	2.42	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.3	4.72	0.10384	0.42	24.86	24.34	2 codos, llave
33-35	4.82	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	4.5	9.32	0.20504	0.42	24.86	24.24	4 codos, 1 llave
22-61	3.00	14	1.6	0.40	0.6	3/4	1.578	0.15	2.4	5.4	0.81	3.2	26.13	22.12	1 tee
6-36	1.22	12	1.8	0.43	0.8	3/4	2.105	0.248	5	6.22	1.54256	0	29.70	28.16	2 codos, 1 tee, 1 llave
36-37	2.35	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.2	4.55	0.3367	2.2	28.16	25.62	2 codos
36-38	0.20	11	1.6	0.44	0.7	3/4	1.841	0.196	2.4	2.6	0.5096	0	28.16	27.65	1 tee
38-39	2.20	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	3.3	0.2442	2.2	27.65	25.21	1 codo
38-40	0.92	10	1.4	0.45	0.6	3/4	1.578	0.15	2.4	3.32	0.498	0	27.65	27.15	1 tee
40-41	0.85	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.05	0.0671	0.75	27.15	26.34	2 codos
40-42	0.15	9	1.3	0.47	0.6	3/4	1.578	0.15	2.4	2.55	0.3825	0	27.15	26.77	1 tee
42-43	0.85	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.05	0.0671	2.2	26.77	24.50	2 codos
42-44	1.93	8	1.2	0.49	0.6	3/4	1.578	0.15	2.4	4.33	0.6495	0	26.77	26.12	1 tee
44-45	2.52	4	0.6	0.67	0.4	1/2	1.762	0.251	2.5	5.02	1.26002	0	26.12	24.86	1 tee, 1 llave
45-46	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.95	0.0649	0	24.86	24.80	2 codos
45-47	0.20	3	0.5	0.79	0.4	1/2	1.762	0.251	2.2	2.4	0.6024	0	24.86	24.26	2 codos
47-48	0.90	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.1	0.0682	0.75	24.26	23.44	2 codos
47-49	0.82	2	0.4	1.06	0.4	1/2	1.762	0.251	2.3	3.12	0.78312	0	24.26	23.48	1 tee
49-50	2.20	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	3.3	0.2442	2.2	23.48	21.03	1 codo
49-51	2.55	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	3.3	5.85	0.4329	2.2	23.48	20.84	3 codos
44-52	12.40	4	0.6	0.67	0.4	1/2	1.762	0.251	2.3	14.7	3.6897	0	26.12	22.43	1 tee
52-53	2.63	2	0.3	1.06	0.3	1/2	1.322	0.151	2.4	5.03	0.75953	0	22.43	21.67	1 tee, 1 llave
53-54	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	1.1	1.85	0.0407	0.75	21.67	20.88	1 codo
53-55	3.22	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.2	5.42	0.40108	2.2	21.67	19.07	2 codos
52-56	3.88	2	0.3	1.06	0.3	1/2	1.322	0.151	4.6	8.48	1.28048	0	22.43	21.15	2 codos, 1 tee, 1 llave
56-57	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	1.1	1.85	0.0407	0.75	21.15	20.36	1 codo
56-58	3.89	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.2	6.09	0.45066	2.2	21.15	18.50	2 codo
6-60	3.00	25	3.8	0.34	1.3	1	1.968	0.156	3.1	6.1	0.9516	3.2	29.70	25.55	1 tee

1 TRAMO	2 LONG T m	3 NUM GRIF	4 Σ Q min lt/seg	5 ks	6 Q max prob lt/seg 4*5	7 DIAM plg	8 v m/seg	9 J m/m	10 Σ LONG E m	11 LONG E T m 2+10	12 PERDIDA T m.c.a 9*11	13 DESNIVEL m	14 PRES INICIAL m.c.a	15 PRES FIN m.c.a 14-12-13	ACCESORIOS
61-62	1.93	7	0.8	0.52	0.4	1/2	1.762	0.251	2.4	4.33	1.08683	0	22.12	21.04	1 llave , 1 tee
62-63	0.18	5	0.6	0.60	0.4	1/2	1.762	0.251	2.3	2.48	0.62248	0	21.04	20.41	1 tee
63-64	0.75	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	1.85	0.1369	0.75	20.41	19.53	1 codo
63-65	12.26	4	0.4	0.67	0.3	1/2	1.322	0.151	2.3	14.56	2.19856	0	20.41	18.21	1 tee
65-66	1.45	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	3.85	0.2849	0	18.21	17.93	1 tee, llave
66-67	0.57	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.77	0.06094	0.42	17.93	17.45	2 codos
66-68	0.72	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.92	0.06424	0.42	17.93	17.45	2 codos
65-69	1.18	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	3.58	0.26492	0	18.21	17.95	1 tee, 1 llave
69-70	0.42	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	1.1	1.52	0.03344	0.42	17.95	17.50	1 codo
69-71	0.84	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	3.3	4.14	0.09108	0.42	17.95	17.44	3 codos
62-72	0.20	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.3	2.5	0.185	0	21.04	20.85	1 tee
72-73	2.42	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.3	4.72	0.10384	0.42	20.85	20.33	2 codos, llave
72-74	4.82	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	4.5	9.32	0.20504	0.42	20.85	20.23	4 codos , 1 llave
61-100	3.00	7	0.8	0.52	0.4	3/4	1.578	0.15	2.4	5.4	0.81	3.2	22.12	18.11	1 tee
60-76	1.22	12	1.8	0.43	0.8	3/4	2.105	0.248	5	6.22	1.54256	0	25.55	24.01	2 codos, 1 tee, 1 llave
76-77	2.35	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.2	4.55	0.3367	2.2	24.01	21.47	2 codos
76-78	0.20	11	1.6	0.44	0.7	3/4	1.841	0.196	2.4	2.6	0.5096	0	24.01	23.50	1 tee
78-79	2.20	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	3.3	0.2442	2.2	23.50	21.06	1 codo
78-80	0.92	10	1.4	0.45	0.6	3/4	1.578	0.15	2.4	3.32	0.498	0	23.50	23.00	1 tee
80-81	0.85	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.05	0.0671	0.75	23.00	22.18	2 codos
80-82	0.15	9	1.3	0.47	0.6	3/4	1.578	0.15	2.4	2.55	0.3825	0	23.00	22.62	1 tee
82-83	0.85	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.05	0.0671	2.2	22.62	20.35	2 codos
82-84	1.93	8	1.2	0.49	0.6	3/4	1.578	0.15	2.4	4.33	0.6495	0	22.62	21.97	1 tee
84-85	2.52	4	0.6	0.67	0.4	1/2	1.762	0.251	2.5	5.02	1.26002	0	21.97	20.71	1 tee, 1 llave
85-86	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.95	0.0649	0.75	20.71	19.89	2 codos
85-87	0.20	3	0.5	0.79	0.4	1/2	1.762	0.251	2.2	2.4	0.6024	0	20.71	20.11	2 codos
87-88	0.90	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.1	0.0682	0.75	20.11	19.29	2 codos
87-89	0.82	2	0.4	1.06	0.4	1/2	1.762	0.251	2.3	3.12	0.78312	0	20.11	19.32	1 tee
89-90	2.20	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	3.3	0.2442	2.2	19.32	16.88	1 codo
89-91	2.55	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	3.3	5.85	0.4329	2.2	19.32	16.69	3 codos
84-92	12.40	4	0.6	0.67	0.4	1/2	1.762	0.251	2.3	14.7	3.6897	0	21.97	18.28	1 tee
92-93	2.63	2	0.3	1.06	0.3	1/2	1.322	0.151	2.4	5.03	0.75953	0	18.28	17.52	1 tee, 1 llave
93-94	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	1.1	1.85	0.0407	0.75	17.52	16.73	1 codo
93-95	3.22	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.2	5.42	0.40108	2.2	17.52	14.92	2 codos
92-96	3.88	2	0.3	1.06	0.3	1/2	1.322	0.151	4.6	8.48	1.28048	0	18.28	17.00	2 codos, 1 tee, 1 llave
96-97	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	1.1	1.85	0.0407	0.75	17.00	16.21	1 codo
96-98	3.89	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.2	6.09	0.45066	2.2	17.00	14.35	2 codo
60-99	3.00	13	2	0.41	0.8	3/4	2.105	0.248	2.4	5.4	1.3392	3.2	25.55	21.01	1 tee

1 TRAMO	2 LONG T m	3 NUM GRIF	4 Σ Q min lt/seg	5 ks	6 Q max prob lt/seg 4*5	7 DIAM plg	8 v m/seg	9 J m/m	10 Σ LONG E m	11 LONG E T m 2+10	12 PERDIDA T m.c.a 9*11	13 DESNIVEL m	14 PRES INICIAL m.c.a	15 PRES FIN m.c.a 14-12-13	ACCESORIOS
100-101	1.93	7	0.8	0.52	0.4	1/2	1.762	0.251	2.4	4.33	1.08683	0	18.11	17.03	1 llave , 1 tee
101-102	0.18	5	0.6	0.60	0.4	1/2	1.762	0.251	2.3	2.48	0.62248	0	17.03	16.40	1 tee
102-103	0.75	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	1.85	0.1369	0.75	16.40	15.52	1 codo
102-104	12.26	4	0.4	0.67	0.3	1/2	1.322	0.151	2.3	14.56	2.19856	0	16.40	14.20	1 tee
104-105	1.45	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	3.85	0.2849	0	14.20	13.92	1 tee, llave
105-106	0.57	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.77	0.06094	0.42	13.92	13.44	2 codos
105-107	0.72	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	2.92	0.06424	0.42	13.92	13.44	2 codos
104-108	1.18	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	3.58	0.26492	0	14.20	13.94	1 tee, 1 llave
108-109	0.42	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	1.1	1.52	0.03344	0.42	13.94	13.49	1 codo
108-110	0.84	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	3.3	4.14	0.09108	0.42	13.94	13.43	3 codos
101-111	0.20	2	0.2	1.06	0.2	1/2	0.881	0.074	2.3	2.5	0.185	0	17.03	16.84	1 tee
111-112	2.42	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.3	4.72	0.10384	0.42	16.84	16.32	2 codos, llave
111-113	4.82	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	4.5	9.32	0.20504	0.42	16.84	16.22	4 codos, 1 llave
99-115	1.22	12	1.8	0.43	0.8	3/4	2.105	0.248	2.4	3.62	0.89776	0	21.01	20.11	2 codos, 1 tee, 1 llave
115-116	2.35	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	5	7.35	0.5439	2.2	20.11	17.37	2 codos
115-117	0.20	11	1.6	0.44	0.7	3/4	1.841	0.196	2.2	2.4	0.4704	0	20.11	19.64	1 tee
117-118	2.20	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.4	4.6	0.3404	2.2	19.64	17.10	1 codo
117-119	0.92	10	1.4	0.45	0.6	3/4	1.578	0.15	1.1	2.02	0.303	0	19.64	19.34	1 tee
119-120	0.85	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.4	3.25	0.0715	0.75	19.34	18.52	2 codos
119-121	0.15	9	1.3	0.47	0.6	3/4	1.578	0.15	2.2	2.35	0.3525	0	19.34	18.99	1 tee
121-122	0.85	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.4	3.25	0.0715	2.2	18.99	16.72	2 codos
121-123	1.93	8	1.2	0.49	0.6	3/4	1.578	0.15	2.2	4.13	0.6195	0	18.99	18.37	1 tee
123-124	2.52	4	0.6	0.67	0.4	1/2	1.762	0.251	2.4	4.92	1.23492	0	18.37	17.13	1 tee, 1 llave
124-125	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.5	3.25	0.0715	0	17.13	17.06	2 codos
124-126	0.20	3	0.5	0.79	0.4	1/2	1.762	0.251	2.2	2.4	0.6024	0	17.13	16.53	2 codos
126-127	0.90	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.2	3.1	0.0682	0.75	16.53	15.71	2 codos
126-128	0.82	2	0.4	1.06	0.4	1/2	1.762	0.251	2.2	3.02	0.75802	0	16.53	15.77	1 tee
128-129	2.20	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.3	4.5	0.333	2.2	15.77	13.24	1 codo
128-130	2.55	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	3.65	0.2701	2.2	15.77	13.30	3 codos
123-131	12.40	4	0.6	0.67	0.4	1/2	1.762	0.251	3.3	15.7	3.9407	0	18.37	14.43	1 tee
131-132	2.63	2	0.3	1.06	0.3	1/2	1.322	0.151	2.3	4.93	0.74443	0	14.43	13.68	1 tee, 1 llave
132-133	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	2.4	3.15	0.0693	0.75	13.68	12.86	1 codo
132-134	3.22	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	4.32	0.31968	2.2	13.68	11.16	2 codos
131-135	3.88	2	0.3	1.06	0.3	1/2	1.322	0.151	4.6	8.48	1.28048	0	14.43	13.15	2 codos, 1 tee, 1 llave
135-136	0.75	1	0.1	0.00	0.1	1/2	0.441	0.022	3.2	3.95	0.0869	0.75	13.15	12.31	1 codo
135-137	3.89	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	1.1	4.99	0.36926	2.2	13.15	10.58	2 codo
99-138	3.00	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	2.2	5.2	0.3848	3.2	21.01	17.43	1 tee
138-140	23.20	1	0.2	0.00	0.2	1/2	0.881	0.074	5.6	28.8	2.1312	0	17.43	15.30	3 codos, 1 llave

1 TRAMO	2 LONG T m	3 NUM GRIF	4 Σ Q min lt/seg	5 ks	6 Q max prob lt/seg 4*5	7 DIAM plg	8 v m/seg	9 J m/m	10 Σ LONG E m	11 LONG E T m 2+10	12 PERDIDA T m.c.a 9*11	13 DESNIVEL m	14 PRES INICIAL m.c.a	15 PRES FIN m.c.a 14 -12-13	ACCESORIOS
c-141	5.350	36.000	5.400	0.312	1.685	1 1/4	1.581	0.078	4.600	9.950	0.776	1.800	32.389	29.813	1 tee
141-142	2.390	12.000	1.800	0.425	0.766	3/4	2.105	0.248	2.400	4.790	1.188	0.000	29.813	28.625	1 tee
142-143	11.300	8.000	1.200	0.493	0.591	3/4	1.578	0.150	2.400	13.700	2.055	0.000	28.625	26.570	1 tee
143-144	1.820	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	4.120	1.034	0.000	26.570	25.536	1 tee
144-145	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	25.536	24.746	1 codo
144-146	0.210	3.000	0.500	0.789	0.394	1/2	1.762	0.251	2.300	2.510	0.630	0.000	25.536	24.906	1 tee
146-147	0.900	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	2.000	0.044	0.750	24.906	24.112	1 codo
146-148	0.810	2.000	0.400	1.057	0.423	1/2	1.762	0.251	2.300	3.110	0.781	0.000	24.906	24.126	1 tee
148-149	1.200	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	1.100	2.300	0.170	1.200	24.126	22.755	1 codo
148-150	1.560	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	3.300	4.860	0.360	1.200	24.126	22.566	3 codos
142-151	1.100	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	3.400	0.853	0.000	28.625	27.772	1 tee
151-152	2.430	2.000	0.300	1.057	0.317	1/2	1.322	0.151	2.300	4.730	0.714	0.000	27.772	27.058	1 tee
152-153	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	27.058	26.267	1 codo
152-154	2.040	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	4.240	0.314	1.200	27.058	25.544	1 codos
151-155	3.730	2.000	0.300	1.057	0.317	1/2	1.322	0.151	4.500	8.230	1.243	0.000	27.772	26.529	1 tee 2 codos
155-156	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	26.529	25.739	1 codo
155-157	2.890	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	5.090	0.377	1.200	26.529	24.953	2 codos
143-158	2.510	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	4.810	1.207	0.000	26.570	25.363	1 tee
158-159	0.900	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	2.200	3.100	0.068	0.750	25.363	24.545	2 codos
158-160	0.210	3.000	0.500	0.789	0.394	1/2	1.762	0.251	2.300	2.510	0.630	0.000	25.363	24.733	1 tee
160-161	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	24.733	23.942	1 codo
160-162	0.810	2.000	0.400	1.057	0.423	1/2	1.762	0.251	2.300	3.110	0.781	0.000	24.733	23.952	1 tee
162-163	1.350	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.300	3.650	0.270	1.200	23.952	22.482	1 tee
162-164	1.200	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	3.400	0.252	1.200	23.952	22.501	2 codos

1 TRAMO	2 LONG T m	3 NUM GRIF	4 Σ Q min lt/seg	5 ks	6 Q max prob lt/seg 4*5	7 DIAM plg	8 v m/seg	9 J m/m	10 Σ LONG E m	11 LONG E T m 2+10	12 PERDIDA T m.c.a 9*11	13 DESNIVEL m	14 PRES INICIAL m.c.a	15 PRES FIN m.c.a 14-12-13	ACCESORIOS
141-165	3.200	24.000	3.600	0.345	1.243	1	1.817	0.136	4.600	7.800	1.061	3.200	29.813	25.552	1 tee
165-166	2.390	12.000	1.800	0.425	0.766	3/4	2.105	0.248	2.400	4.790	1.188	0.000	25.552	24.365	1 tee
166-167	11.300	8.000	1.200	0.493	0.591	3/4	1.578	0.150	2.400	13.700	2.055	0.000	24.365	22.310	1 tee
167-168	1.820	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	4.120	1.034	0.000	22.310	21.275	1 tee
168-169	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	21.275	20.485	1 codo
168-170	0.210	3.000	0.500	0.789	0.394	1/2	1.762	0.251	2.300	2.510	0.630	0.000	21.275	20.645	1 tee
170-171	0.900	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	2.000	0.044	0.750	20.645	19.851	1 codo
170-172	0.810	2.000	0.400	1.057	0.423	1/2	1.762	0.251	2.300	3.110	0.781	0.000	20.645	19.865	1 tee
172-173	1.200	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	1.100	2.300	0.170	1.200	19.865	18.495	1 codo
172-174	1.560	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	3.300	4.860	0.360	1.200	19.865	18.305	3 codos
166-175	1.100	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	3.400	0.853	0.000	24.365	23.511	1 tee
175-176	2.430	2.000	0.300	1.057	0.317	1/2	1.322	0.151	2.300	4.730	0.714	0.000	23.511	22.797	1 tee
176-177	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	22.797	22.006	1 codo
176-178	2.040	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	4.240	0.314	1.200	22.797	21.283	1 codos
175-179	3.730	2.000	0.300	1.057	0.317	1/2	1.322	0.151	4.500	8.230	1.243	0.000	23.511	22.268	1 tee 2 codos
179-180	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	22.268	21.478	1 codo
179-181	2.890	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	5.090	0.377	1.200	22.268	20.692	2 codos
167-182	2.510	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	4.810	1.207	0.000	22.310	21.102	1 tee
182-183	0.900	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	2.200	3.100	0.068	0.750	21.102	20.284	2 codos
182-184	0.210	3.000	0.500	0.789	0.394	1/2	1.762	0.251	2.300	2.510	0.630	0.000	21.102	20.472	1 tee
184-185	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	20.472	19.682	1 codo
184-186	0.810	2.000	0.400	1.057	0.423	1/2	1.762	0.251	2.300	3.110	0.781	0.000	20.472	19.692	1 tee
186-187	1.350	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.300	3.650	0.270	1.200	19.692	18.222	1 tee
186-188	1.200	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	3.400	0.252	1.200	19.692	18.240	2 codos

1 TRAMO	2 LONG T m	3 NUM GRIF	4 Σ Q min lt/seg	5 ks	6 Q max prob lt/seg 4*5	7 DIAM plg	8 v m/seg	9 J m/m	10 Σ LONG E m	11 LONG E T m 2+10	12 PERDIDA T m.c.a 9*11	13 DESNIVEL m	14 PRES INICIAL m.c.a	15 PRES FIN m.c.a 14-12-13	ACCESORIOS
165-189	3.200	12.000	1.800	0.425	0.766	3/4	2.105	0.248	2.000	5.200	1.290	3.200	25.552	21.063	1 codo
189-190	2.390	12.000	1.800	0.425	0.766	3/4	2.105	0.248	2.400	4.790	1.188	0.000	21.063	19.875	1 tee
190-191	11.300	8.000	1.200	0.493	0.591	3/4	1.578	0.150	2.400	13.700	2.055	0.000	19.875	17.820	1 tee
191-192	1.820	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	4.120	1.034	0.000	17.820	16.786	1 tee
192-193	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	16.786	15.995	1 codo
192-194	0.210	3.000	0.500	0.789	0.394	1/2	1.762	0.251	2.300	2.510	0.630	0.000	16.786	16.156	1 tee
194-195	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	16.156	15.365	1 codo
194-196	0.810	2.000	0.400	1.057	0.423	1/2	1.762	0.251	2.300	3.110	0.781	0.000	16.156	15.375	1 tee
196-197	1.200	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	1.100	2.300	0.170	1.200	15.375	14.005	1 codo
196-198	1.560	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	3.300	4.860	0.360	1.200	15.375	13.816	3 codos
190-199	1.100	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	3.400	0.853	0.000	19.875	19.022	1 tee
199-200	2.430	2.000	0.300	1.057	0.317	1/2	1.322	0.151	2.300	4.730	0.714	0.000	19.022	18.307	1 tee
200-201	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	18.307	17.517	1 codo
200-202	2.040	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	4.240	0.314	1.200	18.307	16.794	1 codos
199-203	3.730	2.000	0.300	1.057	0.317	1/2	1.322	0.151	4.500	8.230	1.243	0.000	19.022	17.779	1 tee 2 codos
203-204	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	17.779	16.988	1 codo
203-205	2.890	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	5.090	0.377	1.200	17.779	16.202	2 codos
191-206	2.510	4.000	0.600	0.671	0.403	1/2	1.762	0.251	2.300	4.810	1.207	0.000	17.820	16.613	1 tee
206-207	0.900	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	2.200	3.100	0.068	0.750	16.613	15.794	2 codos
206-208	0.210	3.000	0.500	0.789	0.394	1/2	1.762	0.251	2.300	2.510	0.630	0.000	16.613	15.983	1 tee
208-209	0.750	1.000	0.100	0.000	0.100	1/2	0.441	0.022	1.100	1.850	0.041	0.750	15.983	15.192	1 codo
208-210	0.810	2.000	0.400	1.057	0.423	1/2	1.762	0.251	2.300	3.110	0.781	0.000	15.983	15.202	1 tee
210-211	1.350	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.300	3.650	0.270	1.200	15.202	13.732	1 tee
210-212	1.200	1.000	0.200	0.000	0.200	1/2	0.881	0.074	2.200	3.400	0.252	1.200	15.202	13.750	2 codos

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

6.7.5 SELECCIÓN DE BOMBA Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO.

El sistema necesita de la adquisición de un sistema de presión comprendido por una bomba que cubra los siguientes requerimientos necesarios para que el agua llegue al inodoro más alejado del sistema.

Altura de succión: 6.98 pies

Altura de impulsión: 52 P.S.I

Caudal de bombeo: 12.8 G.P.M

La bomba se seleccionó en el catálogo de bombas GOULDS (ANEXO H), siendo el modelo 1 1/2 HP - J15S la que cubre lo antes mencionado, el tanque hidroneumático debe tener una capacidad para 72.59 galones.

6.7.6 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

Los colectores de aguas lluvias son diseñados en función del área y la intensidad de lluvia.

Por el área de la cubierta del hotel son necesarios 3 sumideros (ANEXO E 6).

Intensidad de lluvia= 151.36 mm/h

$$Area\ corregida = area\ real * \frac{intensidad\ de\ lluvia}{100}$$

TABLA 6.11 Resumen colector de aguas lluvias.

SUMIDERO	AREA	m2	AREA CORREGIDA	m 2	Φ mm
1	area1	66.02	area corregida 1	99.9	110
2	area2	56.85	area corregida 2	86.0	110
3	area3	56.85	area corregida 3	86.0	110

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

6.7.7 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.

Está dado en función de las unidades de descarga, y de los diámetros mínimos de desagüe para cada aparato.

Cuando el colector es mixto es decir recibe aguas servidas y lluvias para el cálculo es necesario utilizar el del ANEXO E4

TABLA 6.12 Resumen de la red de evacuación de aguas servidas y lluvias.

NIVEL	TRAMO	U.D		LONGITUD m	PENDIENTE	DIAMETRO plg	ACCESORIOS
		PARCIAL	ACUMULADO				
0.00	154-C.R.1			0.55	1.00%	4	
0.00	C.R.1-152			0.51	1.00%	4	1 yee red 4-2, 1 red 6-4
0.00	149-C.R.1	1		0.41	1.00%	2	1 yee red 4-2, 1 sifon
0.00	152-151		1	0.67	1.00%	4	
0.00	150-CR1	1		0.88	1.00%	2	1 yee red 6-4, 1 sifon
0.00	151-C.R.3		2	7.76	1.00%	6	
0.00	S1.1-C.R.2		76	0.2	1.00%	4	
0.00	C.R.2-C.R.3		76	9.13	1.00%	4	
0.00	137-C.R.3	1		1.08	1.00%	2	1 sifon, 1 codo 90°, 1 tee
0.00	131-134	1		1.22	1.00%	2	1 codo 90°, 1 tee, 1 codo 45°, 1 yee, 1 red 4-2.1 sifon
0.00	130-133	6		0.78	1.00%	4	1 codo 90°, 1 yee red 4-6
0.00	132-133	1		0.27	1.00%	2	1 sifon
0.00	133-134		7	0.43	1.00%	4	
0.00	134-136		8	0.79	1.00%	4	1 yee red 4-2
0.00	135-136	1		0.46	1.00%	2	1 sifon
0.00	136-C.R.3	6	15	1.65	1.00%	4	1 tee
0.00	148-145	1		0.99	1.00%	2	2 codos 90°, 1 yee
0.00	146-145	1		0.41	1.00%	2	1 sifón
0.00	145-144		2	0.09	1.00%	2	1 yee red 4-2
0.00	147-144	6		0.42	1.00%	4	1 codo 90°
0.00	144-141		8	1.09	1.00%	4	1 yee 4
0.00	142-141	6		0.2	1.00%	4	1 codo 90°
0.00	141-140		14	0.15	1.00%	4	1 yee red 4-2
0.00	143-140	1		0.87	1.00%	2	1 codo 90°, 1 tee, q sifon
0.00	140-138		15	0.18	1.00%	4	1 yee red 6-4
0.00	139-138	1		0.28	1.00%	2	1 codo 45°, 1 sifon
0.00	138-CR3		16	2.26	1.00%	4	
0.00	CR3-CR6		110	4	1.00%	6	
0.00	S.2.1-CR4		120	0.38	1.00%	4	
0.00	CR4-CR6		120	2.42	1.00%	4	
0.00	CR6-AL		230	4	1.00%	6	

Realizado por Tatiana Medina Aguilar

NIVEL	TRAMO	U.D		LONGITUD m	PENDIENTE	DIAMETRO (plg)	ACCESORIOS
		PARCIAL	ACUMULADO				
6.4	43-44	2		1.08	1.00%	2	1codo 45°, 1 red 4-2, 1sifon, 1tee
6.4	44-47	6	8	1.09	1.00%	4	1dobleyee
6.4	46-47	1		0.45	1.00%	2	1codo90°, 1tee, 1reduc4-2, 1sifon
6.4	45-47	1		0.85	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
6.4	47-48		10	4.29	1.00%	4	2codos45°, 1yee
6.4	49-51	1		0.54	1.00%	2	1sifon, 1dobleyee
6.4	50-51	3		0.14	1.00%	2	1sifon
6.4	51-52		4	2.5	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
6.4	52-54	6	10	0.6	1.00%	4	1codo45°, 1yee
6.4	53-54	1		0.6	1.00%	2	reduc4-2, 1sifon
6.4	54-48		11	0.22	1.00%	4	
6.4	48-56		21	0.38	1.00%	4	1yee
6.4	55-56	1		0.27	1.00%	2	1codo90°, 1tee, 1reduc4-2, 1sifon
6.4	56-58		22	0.91	1.00%	4	1yee
6.4	57-58	2		0.79	1.00%	2	1codo45°, 1reduc4-2, 1sifon
6.4	58-s1.3		24	0.27	1.00%	4	1tee
6.4	59-61	2		1.41	1.00%	2	1yee, 1sifon
6.4	60-61	2		1.1	1.00%	2	codo45°, 1sifon
6.4	61-65		4	0.43	1.00%	2	1yee
6.4	62-64	1		0.13	1.00%	2	1codo90°, 1tee, 1sifon
6.4	63-64	1		0.1	1.00%	2	1codo90°, 1tee, 1sifon
6.4	64-65		2	0.46	1.00%	2	1yee
6.4	65-67		6	0.1	1.00%	2	1yee
6.4	66-67	1		0.44	1.00%	2	1sifon
6.4	67-70		7	0.28	1.00%	2	1reduc4-2, 1tee
6.4	70-71	6	13	0.75	1.00%	4	1yee
6.4	68-69	1		0.46	1.00%	2	1reduc4-2, 1tee, 1sifon
6.4	69-71	6	7	1.06	1.00%	4	
6.4	71-72		20	2.18	1.00%	4	1tee
6.4	72-77	6	26	0.75	1.00%	4	1dobleyee
6.4	75-74	6		0.66	1.00%	4	1codo90°
6.4	76-74	1		0.76	1.00%	2	1sifon
6.4	74-77		7	0.39	1.00%	4	
6.4	73-77	1		0.44	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
6.4	77-81		34	0.51	1.00%	4	1yeereduc4-2
6.4	80-78	1		0.16	1.00%	2	1codo90°, 1tee, 1yee, 1sifon
6.4	79-78	1		0.1	1.00%	2	1codo90°, 1tee, 1sifon
6.4	78-81		2	0.45	1.00%	2	
6.4	81-84		36	0.84	1.00%	4	1dobleyee
6.4	82-84	2		0.36	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
6.4	83-84	2		1.09	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
6.4	84-s2.3		40	0.37	1.00%	4	

NIVEL	TRAMO	U.D		LONGITUD m	PENDIENTE	DIAMETRO (pulg)	ACCESORIOS
		PARCIAL	ACUMULADO				
9.6	85-86	2		1.08	1.00%	2	1codo 45°, 1 red 4-2, 1sifon, 1tee
9.6	86-89	6	8	1.09	1.00%	4	1 doble yee
9.6	88-89	1		0.45	1.00%	2	1codo 90°, 1tee, 1reduc4-2, 1sifon
9.6	87-89	1		0.85	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
9.6	89-90		10	4.29	1.00%	4	2codos 45°, 1yee
9.6	91-93	1		0.54	1.00%	2	1sifon, 1doble yee
9.6	92-93	3		0.14	1.00%	2	1sifon
9.6	93-94		4	2.5	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
9.6	94-96	6	10	0.6	1.00%	4	1codo 45°, 1yee
9.6	95-96	1		0.6	1.00%	2	reduc4-2, 1sifon
9.6	96-90		11	0.22	1.00%	4	
9.6	90-98		21	0.38	1.00%	4	1yee
9.6	97-98	1		0.27	1.00%	2	1codo 90°, 1tee, 1reduc4-2, 1sifon
9.6	98-100		22	0.91	1.00%	4	1yee
9.6	99-100	2		0.79	1.00%	2	1codo 45°, 1reduc4-2, 1sifon
9.6	100-s1-4		24	0.27	1.00%	4	1tee
9.6	101-103	2		1.41	1.00%	2	1yee, 1sifon
9.6	102-103	2		1.1	1.00%	2	codo 45°, 1sifon
9.6	103-107		4	0.43	1.00%	2	1yee
9.6	104-106	1		0.13	1.00%	2	1codo 90°, 1tee, 1sifon
9.6	105-106	1		0.1	1.00%	2	1codo 90°, 1tee, 1sifon
9.6	106-107		2	0.46	1.00%	2	1yee
9.6	107-109		6	0.1	1.00%	2	1yee
9.6	108-109	1		0.44	1.00%	2	1sifon
9.6	109-112		7	0.28	1.00%	2	1reduc4-2, 1tee
9.6	112-113	6	13	0.75	1.00%	4	1yee
9.6	110-111	1		0.46	1.00%	2	1reduc4-2, 1tee, 1sifon
9.6	111-113	6	7	1.06	1.00%	4	
9.6	113-114		20	2.18	1.00%	4	1tee
9.6	114-119	6	26	0.75	1.00%	4	1doble yee
9.6	117-116	6		0.66	1.00%	4	1codo 90°
9.6	118-115	1		0.76	1.00%	2	1sifon
9.6	116-119	0	7	0.39	1.00%	4	
9.6	115-119	1		0.44	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
9.6	119-123	0	34	0.51	1.00%	4	1yeereduc4-2
9.6	122-120	1		0.16	1.00%	2	1codo 90°, 1tee, 1yee, 1sifon
9.6	121-120	1		0.1	1.00%	2	1codo 90°, 1tee, 1sifon
9.6	120-123		2	0.45	1.00%	2	
9.6	123-126		36	0.84	1.00%	4	1doble yee
9.6	124-126	2		0.36	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
9.6	125-126	2		1.09	1.00%	2	1reduc4-2, 1sifon
9.6	126-s2.4		40	0.37	1.00%	4	

NIVEL	TRAMO	U.D		LONGITUD m	PENDIENTE	DIAMTRO (pulg)	ACCESORIOS
		PARCIAL	ACUMULADO				
12.8	127-129	3		2.93	1.00%	2	1yee, 1sifon
12.8	128-129	1		1.22	1.00%	2	1sifon
12.8	129-S1.5		4	4.62	1.00%	2	2codos 45°, 1teereduc4-2

6.7.8 CÁLCULO DE COLUMNAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.

El bajante de aguas servidas N° 1 debe conducir 76 unidades de descarga en toda la columna por lo que necesita de un diámetro de 110mm. (ANEXO E5).

El bajante de aguas servidas N° 2 debe conducir 120 unidades de descarga en toda la columna por lo que necesita de un diámetro de 110mm. (ANEXO E5).

6.7.9 CÁLCULO DE COLUMNAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

El bajante de aguas lluvias debe conducir el agua captada en un área de 179.72 m², La columna debe tener un diámetro de 110mm. (ANEXO E5).

6.7.10 PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TUNGURAHUA
BAÑOS DE AGUA SANTA
28 DE NOVIEMBRE 2013

PRESUPUESTO

AGUA POTABLE

RED DE AGUA FRIA

#	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD (A)	P. UNITARIO (B)	P.TOTAL (AxB)
1/23	Válvula de compuerta D= 1 1/2"	u	1.00	68.69	68.69
2/23	Válvula de compuerta D= 1 1/4"	u	2.00	45.76	91.52
3/23	Válvula de compuerta D= 1"	u	1.00	35.90	35.90
4/23	Válvula de compuerta D= 3/4"	u	3.00	30.88	92.64
5/23	Válvula de compuerta D= 1/2"	u	30.00	30.88	926.40
6/23}	Codo 90° PVC E/C D= 1 1/2"	u	3.00	4.48	13.44
7/23	Codo 90° PVC E/C D= 1 1/4"	u	3.00	3.83	11.49
8/23	Codo 90° PVC E/C D= 1 "	u	2.00	2.87	5.74
9/23	Codo 90° PVC E/C D= 3/4 "	u	6.00	2.41	14.46
10/23	Codo 90° PVC E/C D= 1/2 "	u	139.00	2.38	330.82
11/23	Tee PVC E/C D= 1 1/2 "	u	1.00	7.14	7.14
12/23	Tee PVC E/C D= 1 1/4 "	u	5.00	6.40	32.00
13/23	Tee PVC E/C D= 1 "	u	18.00	4.81	86.58
14/23	Tee PVC E/C D= 3/4 "	u	43.00	3.82	164.26
15/23	Tee PVC E/C D= 1/2 "	u	10.00	3.48	34.80
16/23	Reductor PVC E/C D= 1 1/2 " x 1 1/4 "	u	2.00	6.21	12.42
17/23	Reductor PVC E/C D= 1" x 1/2 "	u	1.00	4.66	4.66
18/23	Reductor PVC E/C D= 3/4" x 1/2 "	u	5.00	3.64	18.20
19/23	Tubería PVC E/C D= 1 1/2"	ml	7.02	6.41	45.00
20/23	Tubería PVC E/C D= 1 1/4"	ml	28.89	5.38	155.43
21/23	Tubería PVC E/C D= 1 "	ml	6.50	5.01	32.57
22/23	Tubería PVC E/C D= 3/4 "	ml	25.26	4.47	112.91
23/23	Tubería PVC E/C D= 1/2 "	ml	275.00	4.36	1199.00

SUB - TOTAL = **3496.06**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TUNGURAHUA
BAÑOS DE AGUA SANTA
28 DE NOVIEMBRE 2013

AGUAS SERVIDAS Y AGUAS LLUVIAS					
#	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD (A)	P. UNITARIO (B)	P.TOTAL (AxB)
1/19	CAJA DE REVISIÓN 60 x 60 cm. f c = 180 Kg/cm2. INCL. TAPA H.A. e = 7 cm.	u	5.00	88.94	444.70
2/19	Codo 90° desagüe PVC E/C D= 2"	u	24.00	3.09	74.16
3/19	Codo 45° Desagüe PVC E/C D= 2"	u	13.00	3.09	40.17
4/19	Codo 45° Desagüe PVC E/C D= 4 "	u	9.00	6.62	59.58
5/19	Tee PVC Desagüe E/C D= 2 "	u	20.00	3.12	62.40
6/19	Tee PVC Desagüe E/C D= 4 "	u	19.00	7.03	133.57
7/19	Yee PVC desagüe E/C D= 2"	u	20.00	3.63	72.60
8/19	Yee PVC desagüe E/C D= 4"	u	17.00	7.08	120.36
9/19	Doble Yee Desagüe E/C D=2"	u	3.00	17.00	51.00
10/19	Doble Yee Desagüe E/C D=4"	u	9.00	29.41	264.69
11/19	Reductor Desagüe PVC E/C D= 4 " x 2"	u	38.00	5.01	190.38
12/19	Reductor Desagüe PVC E/C D= 6 " x 4 "	u	1.00	15.70	15.70
13/19	Yee Reductora PVC desagüe E/C D= 4" x 2"	u	13.00	6.60	85.80
14/19	Yee Reductora PVC desagüe E/C D= 6" x 4"	u	1.00	19.41	19.41
15/19	Sifon PVC D= 2"	u	71.00	10.53	747.63
16/19	Tubería PVC Desagüe D= 2"	ml	62.20	5.13	319.09
17/19	Tubería PVC Desagüe D= 4"	ml	73.02	5.13	374.59
18/19	Tubería PVC Desagüe D= 6"	ml	15.76	16.05	252.95
19/19	Codo 90° desagüe PVC E/C D= 4"	ml	3.00	5.22	15.66
SUB - TOTAL =				3344.44	
COMPLEMENTARIOS					
#	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD (A)	P. UNITARIO (B)	P.TOTAL (AxB)
1/5	Bomba de 1 1/2 Hp	u	1.00	657.41	657.41
2/5	Tanque hidroneumatico	u	1.00	595.81	595.81
3/5	Hormigon simple de 210 kg/cm2	m3	5.00	121.19	605.95
4/5	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	454.00	2.04	926.16
5/5	Filtro de agua lluvias	u	1.00	96.54	96.54
SUB - TOTAL =				2881.87	
PRESUPUESTO TOTAL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	P. TOTAL			
1	RED DE AGUA FRIA	3496.06			
2	AGUAS SERVIDAS Y AGUAS LLUVIAS	3344.44			
3	COMPLEMENTARIOS	2881.87			
TOTAL		9722.37			

6.8 ADMINISTRACIÓN.

El desarrollo del proyecto en estudio será responsabilidad del propietario del hotel, así como también el proporcionar los recursos necesarios para el mantenimiento garantizando el funcionamiento del sistema.

6.9 PREVISION DE LA EVALUACIÓN.

El propietario del establecimiento deberá responsabilizarse del mantenimiento de las bombas, esto lo realizará cada seis meses o en el período en el que el técnico lo recomiende. Una inspección periódica resulta económica en comparación con las apagadas forzosas debidas a daños o fallas de las diferentes partes de la bomba.

Al analizar la inversión que se realiza al implementar el sistema que alimenta con aguas lluvias a los inodoros y lavaescobas, y el sistema que se abastece únicamente de agua potable para todos los aparatos del establecimiento, existe una diferencia considerable en gastos.

Costo sistema de aguas lluvias: \$ 9722.37

Costo sistema de aguas agua potable: \$ 6208.04

Inversión del propietario: \$ 3424.33

La inversión se puede recuperar en un periodo de 6 años a 7 años, si se administra de forma correcta, con el ahorro anual en la planilla de agua potable.

Mes	Consumo m ³	Tarifa c/m ³ \$	Total \$
ENERO	19.01	2.4	45.63
FEBRERO	27.92	2.53	70.65
MARZO	13.76	2.4	33.03
ABRIL	29.03	2.53	73.45
MAYO	19.46	2.4	46.71
JUNIO	15.68	2.4	37.64
JULIO	18.41	2.4	44.19
AGOSTO	30.41	2.53	76.95
SEPTIEMBRE	14.18	2.4	34.04
OCTUBRE	17.06	2.4	40.95
NOVIEMBRE	17.78	2.4	42.68
DICIEMBRE	17.81	2.4	42.75

Ahorro anual en dólares	588.68
-------------------------	--------

6.9.1 CONCLUSIONES.

- El proyecto aumenta el costo en la instalación en aproximadamente el 50%, pero es una alternativa para evitar el excesivo consumo de agua potable.
- El ahorro anual por pago de planillas de agua potable representa aproximadamente el 17% del costo de construcción del sistema de abastecimiento de agua la inversión realizada.
- Después del tiempo establecido para la recuperación de la inversión, el ahorro anual de la planilla de agua potable se consideraría un ingreso más para el establecimiento, por tanto el mantenimiento del sistema será autofinanciado por el mismo.
- El ahorro de agua potable en cada año es de 240 m³, lo que representa un aporte a la naturaleza y un ahorro al Departamento de Saneamiento Ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- NOVO María, “El desarrollo sostenible, su dimensión ambiental y educativo”, Madrid 2006.
- NEBEL J. Bernard, “Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible”, México 1999.
- LEAL DEL CASTILLO Gabriel, “Ecourbanismo, ciudad, medio ambiente y sostenibilidad”, Santa Fe de Bogotá 2010.
- DIAZ Reynol, “Desarrollo sustentable oportunidad para la vida”, México 20009.
- ROMERO Aurora, “Contaminación Ambiental y calentamiento global”, Mexico 2010.
- LLORCA Rafael, “Practicas de atmosfera, suelo y agua”, México 2004
- FREEMAN Edward, “El ambientalismo y la nueva lógica de los negocios”, México 20002.
- MASKEW Gordon, “ingeniería sanitaria y de aguas residuales”, 1993
- GOMELLA Cyril, “La distribución del agua en las aglomeraciones urbanas y rurales”, primera edición.
- ARCHIBALD Joseph, “Instalaciones hidráulicas”, segunda edición.
- SIERRA Carlos, “Calidad de agua, Evaluación y diagnstico”.Medellin 2011.
- PRIETO Carlos, ”El agua sus formas efectos, abastecimiento, usos, daños, control y conservación.” Bogotá 2006
- MELQUIZO Samuel, ”Fundamentos de hidráulica e instalaciones de abasto en edificios”,Medellin.
- RODRIQUEZ Mariano, “Instalaciones Sanitarias para edificaciones”, quinta edición, Madrid.
- PEREZ Rafael, “Diseño de instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones”, segunda edición.
- MATAIX Carlos, “Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas”, segunda edición.

- SORIAN Albert, "Evacuación de aguas residuales para edificios", España 2007.
- KROCHIN Sviatslay, "Diseño hidráulico", tercera edición.
- PEREZ Rafael," Agua, desagües y gas para edificaciones", Bogotá 2005.
- KING H.W, "Manual de hidráulica", primera edición, México D.F.
- CORCHO Freddy," Acueductos teoría y diseño", Medellín 1993.
- ROMERO Jaime, "Purificación del agua", Colombia 2006.
- LINSLEY Ray, "Hidrológica para Ingenieros", México.
- Revista de la cámara de la construcción de Ambato.
- La Norma Ecuatoriana de la Construcción Capitulo 16.
- Ordenanzas municipales del Cantón de Baños de Agua Santa.
-

INTERNET.

- <http://repositorio.ute.edu>.
- http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/fulltext/uso_reuso.pdf
- www.planetseed.com/files/uploadedfiles/.../cetis131_reuso.doc
- <http://faircompanies.com/news/view/reusar-aguas-pluviales-y-grises-el-pasado-es-el-futuro/>
- <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/desperdicio-de-agua-va-en-aumento-en-ecuador-465244.html>
- http://ec.kalipedia.com/geografia-ecuador/tema/manejo-agua-ecuador.html?x1=20080731klpgeogec_12.Kes
- <http://www.mailxmail.com/curso-agua-energia-sinergia-hidroenergetica-1/agua-america-sur-contaminacion-mar>
- <http://www.ucm.es/info/ec/jec10/ponencias/402bernal.pdf>
- <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/satisfaccion-cliente.htm>

ANEXOS

ANEXO A

PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LOS CONSUMIDORES

PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN
DE ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN DE LOS
USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA
POTABLE.

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento general que permita medir y evaluar el grado de satisfacción de los usuarios del agua potable de la ciudad de Baños de Agua Santa.

2. DEFINICIONES

- Usuario: Persona que por concesión municipal goza del aprovechamiento de agua potable de la ciudad de Baños de Agua Santa.
- Satisfacción: Es el estado de ánimo de los usuarios, que resulta al comparar el rendimiento percibido del servicio de agua potable con sus expectativas.
- Fijación: Distribución de la muestra en función de los diferentes extractos a considerar.
- Índice de Satisfacción con el Producto (IP): Mide la satisfacción del consumidor en relación con las características técnicas del servicio y su continuidad.
- Índice de Satisfacción con la Información y comunicación con el cliente (IICC): Mide la satisfacción del consumidor en relación con la información que recibe de parte del municipio.
- Índice de Satisfacción con la Factura (IF): Mide la satisfacción del consumidor en relación con la entrega, precisión, comprensión y facilidades de pago de su factura.

- Índice de Satisfacción con la Atención al cliente (IAC): Mide la satisfacción del consumidor en relación con la calidez y agilidad para la atención de sus solicitudes y reclamos.
- Índice de Satisfacción con la Imagen (II): Mide el grado de aceptación de la empresa ante sus consumidores.
- Índice de Satisfacción del Consumidor (ISC): Mide la satisfacción de los consumidores y para su cálculo se consideran los cinco índices de satisfacción previamente definidos.
- Muestra: Es una parte representativa de la población que refleja las similitudes y diferencias encontradas en la población.
- Muestreo Aleatorio Simple: Es aquel mediante el cual se asigna un número a cada elemento de la población y se eligen tantos elementos como sean necesarios para completar el tamaño de la muestra requerida.
- Muestreo Aleatorio Estratificado: Es aquel que considera categorías típicas, diferentes entre sí, que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica.

3. METODOLOGÍA DE LA ENCUESTA

En general, la metodología a utilizar sería la de muestreo aleatorio simple, es decir, en el que todos los elementos que forman parte de una muestra tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Además, cuando se trate de más de dos grupos de elementos a considerar se utilizará el muestreo aleatorio estratificado.

La fijación de la muestra será distribuida de forma proporcional entre todas las categorías establecidas en la Ordenanza que Regula la Provisión y Servicio de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón de Baños. De forma que 10, sea la menor cantidad de entrevistas por cada una. Además, en cada categoría la muestra se fijará proporcionalmente, de acuerdo al número de usuarios en cada una de ellas.

3.1 USUARIOS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.

Para los usuarios residenciales, la encuesta será domiciliaria y personal, realizada con el jefe de familia, esposa/esposo o habitante permanente del domicilio.

Para los consumidores comerciales e industriales la encuesta será realizada con el propietario, administrador o empleado que haya permanecido en el negocio por lo menos seis meses.

Adicionalmente, para que el usuario responda la encuesta, deberá verificarse antes de la misma, las siguientes condiciones:

- a. Que cuente con el servicio de Agua Potable, como mínimo seis meses.
- b. Que ninguno de sus residentes trabaje en el Departamento de Saneamiento Ambiental.
- c. Que el encuestado tiene que ser, como mínimo, alfabetizado.

4. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

4.1 USUARIOS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.

El número de encuestados se determinara aplicando la siguiente fórmula, donde deberán regirse a las siguientes condiciones: margen de error máximo del 5% e intervalo de confianza mínimo del 95%,

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

Donde:

n= número de encuestas a realizar.

z= parámetro estadístico que depende del nivel de confianza seleccionado, para el caso de 95% el valor de Z es igual a 1.96.

N= número de usuarios Residenciales, Comerciales e industriales de Agua Potable.

p=porcentaje de ocurrencia; para el cálculo será igual a 0,50.

q=porcentaje de no ocurrencia; para el cálculo será igual a 0,50.

e=Límite aceptable de error 5%.

5. ATRIBUTOS A INVESTIGAR

Para la realización de la encuesta se adoptará un "Índice de Satisfacción del Consumidor" (ISC) que considerará los siguientes atributos:

a) Producto

1. Suministro de agua potable sin interrupción.
2. Suministro de agua potable sin variación de caudal y presión.
3. Agilidad en el restablecimiento del servicio.

b) Información y comunicación con el cliente

1. Notificación previa en caso de interrupción programada
2. Orientaciones para el uso eficiente del agua potable.
3. Información sobre derechos y deberes de los usuarios.

c) Factura

1. Entrega de factura antes de la fecha de pago.
2. Factura exenta de errores.
3. Factura con información claramente detallada.
4. Fechas para el vencimiento de la factura
5. Facilidades para el pago de la factura

d) Atención al Cliente

1. Facilidad de contacto con la empresa.
2. Tiempo de atención.
3. Tiempo de espera.
4. Conocimientos de los funcionarios sobre el asunto a tratarse.
5. Claridad y veracidad en la información proporcionada por el personal que atiende.
6. Atención con cortesía, respeto, amabilidad, buena voluntad por parte de los funcionarios.
7. Plazos para resolver las solicitudes.
8. Solución definitiva de los problemas.
9. Plazos para restauración de aceras y calzadas.
10. Cumplimiento de los plazos.

e) Imagen

1. Departamento ágil y moderno.
2. Departamento honesto, serio, transparente.
3. Departamento preocupado con la satisfacción de sus clientes.
4. Departamento que contribuye para el desarrollo de la comunidad.
5. Departamento preocupado con el medio ambiente.
6. Departamento en la cual se puede confiar.

6. EVALUACIÓN

Para cada uno de los atributos definidos en el numeral 5, esto es: producto (IP); información y comunicación con el cliente (IICC); Factura (IF); atención al cliente (IAC); e imagen (II) se especificarán preguntas dentro de la encuesta.

Para la evaluación de cada una de las preguntas en cada atributo, se usará una escala numérica entre 0 a 10 y una escala evaluativa. Las

respuestas de los usuarios valoradas entre 7.5 y 10 constituirán la “satisfacción en el atributo evaluado” es decir, se considerará como respuesta positiva. Las respuestas positivas en relación con el total en cada atributo constituirá la valoración de éste.

El índice de Satisfacción del Consumidor (ISC), se lo obtendrá de la siguiente ecuación:

$$ISC = \frac{IP + IICC + IF + IAC + II}{5}$$

Se considerará que el Departamento de Saneamiento Ambiental cumple satisfactoriamente con este índice, cuando los valores obtenidos de las encuestas, para el ISC, sean iguales o mayores al 70%.

7. MODELO DE ENCUESTA

La encuesta deberá contener de forma obligatoria, preguntas relacionadas con los 5 atributos detallados en el punto 5.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CONSUMIDOR PARA USUARIOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES

CONDICIONES NECESARIAS:

La entrevista será domiciliaria y personal, realizada con el jefe de familia o su esposa/esposo o con el propietario del negocio. Además de eso, para que el domicilio responda al muestreo tendrá que atender las siguientes condiciones:

- Contar con el servicio regularizado del agua potable como mínimo seis meses.
- Ninguno de sus residentes puede trabajar en el Departamento de Saneamiento Ambiental.
- El encuestado tiene que ser, como mínimo, alfabetizado.

EVALUACIÓN:

- ♣ Para la evaluación de la encuesta se establecerá valores numéricos a los literales de cada una de las respuestas de la siguiente manera:

A=1	B=3	C=6	D=8	E=10
-----	-----	-----	-----	------

- ♣ Excepto las preguntas número 2, 8, y 29, en las que por la forma de las preguntas la evaluación se realizará de la siguiente manera:

A=10	B=8	C=6	D=3	E=1
------	-----	-----	-----	-----

- ♣ En caso de la pregunta número 30 de la encuesta que contiene tres literales, la evaluación será de la siguiente manera:

A=1	B=10	C=6
-----	------	-----

- ♣ La pregunta número 23 que contiene dos literales, la evaluación será la siguiente:

A=10	B=1
------	-----

8. ¿La factura que usted recibe por el consumo mensual de agua potable contiene errores?

A. Nunca () B. Casi nunca () C. A veces () D. Casi siempre () E. Siempre ()

9. La información que se detalla en cada factura que le presenta el Departamento de Saneamiento Ambiental es

A. Muy confusa () B. Confusa () C. Aceptable () D. Clara () E. Muy clara ()

10. Usted considera que el número de ventanillas disponibles para el pago de sus facturas son:

A. Muy escasos () B. Escasos () C. Regulares () D. Aceptables () E. Muy aceptables ()

11. Considera que el tiempo que le asigna el Departamento de Saneamiento Ambiental para cancelar su factura es:

A. Muy escasos () B. Escasos () C. Regulares () D. Aceptables () E. Muy aceptables ()

12. ¿Usted tiene facilidad para contactarse con el Departamento de Saneamiento Ambiental cuando quiere pedir información ó requiere algún servicio?

A. Nunca () B. Casi nunca () C. A veces () D. Casi siempre () E. Siempre ()

13. ¿El tiempo que dedica el Departamento de Saneamiento Ambiental para atender su reclamo usted lo Considera?

A. Muy insatisfactorio () B. Insatisfactorio () C. Aceptable () D. Satisfactorio () E. Muy satisfactorio ()

14. Considera que el tiempo que espera al realizar un reclamo, para solicitar un servicio o información en el Departamento de Saneamiento Ambiental es:

A. Muy Largo () B. Largo () C. Aceptable () D. Corto () E. Muy corto ()

15. ¿Considera que los funcionarios y trabajadores que lo atendieron al realizar un reclamo, solicitar un servicio o información demostraron conocimiento sobre la materia?

A. Nunca () B. Casi nunca () C. A veces () D. Casi siempre () E. Siempre ()

16. ¿Los funcionarios y trabajadores que lo atienden al realizar un reclamo, solicitar un servicio o información son claros al proporcionarle información?

A. Nunca () B. Casi nunca () C. A veces () D. Casi siempre () E. Siempre ()

17. De manera general el trato y la cordialidad de los funcionarios y/o trabajadores del Departamento de Saneamiento Ambiental es:

A. Muy descortés () B. Descortés () C. Aceptable () D. Amable () E. Muy amable ()

18. El plazo para la solución a sus reclamos, solicitudes de servicio o pedidos de información por parte del Departamento de Saneamiento Ambiental se lo realiza en un tiempo:

A. Muy Largo () B. Largo () C. Aceptable () D. Corto () E. Muy corto ()

19. Cuando realiza un reclamo al Departamento de Saneamiento Ambiental, ¿se le da una solución definitiva a su problema?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

20. El Departamento de Saneamiento Ambiental, ¿restaura las veredas y calzadas afectadas por los trabajos realizados?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

21. Considera usted que el tiempo en el que el Departamento de Saneamiento Ambiental, restaura las veredas y calzadas afectadas por los trabajos realizados es:

A. Muy Largo() B. Largo () C. Aceptable () D. Corto () E. Muy corto ()

22. El Departamento de Saneamiento Ambiental, ¿cumple con los plazos acordados cuando usted realiza un reclamo?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

23. ¿Considera usted que el Departamento de Saneamiento Ambiental es ágil y moderno?

A. Sí () B. No ()

24. ¿Considera usted que el Departamento de Saneamiento Ambiental es honesto, serio y transparente?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

25. Considera usted el Departamento de Saneamiento Ambiental se preocupa por lograr la satisfacción de sus clientes:

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

26. ¿Considera usted el Departamento de Saneamiento Ambiental contribuye al desarrollo de la Comunidad?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

27. ¿Considera usted que el Departamento de Saneamiento Ambiental se preocupa por la conservación del medio ambiente?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

28. ¿Considera usted que el Departamento de Saneamiento Ambiental es un departamento en la cual se puede confiar?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

29. En los feriados (carnaval, semana santa) ¿el agua potable en su domicilio disminuye en cantidad y presión?

A. Nunca () B. Casi nunca() C. A veces() D. Casi siempre() E. Siempre ()

30. ¿Siente usted que disminuye el agua potable para su consumo en su domicilio, por la presencia de población flotante (turistas), alojada en los hoteles, residencias y pensiones de la ciudad?

A. Sí () B. No () C. A veces ()

ANEXO B

TABULACIÓN DE ENCUESTA

SUJETO	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2	PRODUCTO 3	INFORMACION Y COMUNICACION 4	INFORMACION Y COMUNICACION 5	INFORMACION Y COMUNICACION 6	FACTUR A 7	FACTURA 8	FACTURA 9	FACTURA 10	FACTURA 11	ATENCION AL CLIENTE 12	ATENCION AL CLIENTE 13	ATENCION AL CLIENTE 14	ATENCION AL CLIENTE 15	ATENCION AL CLIENTE 16	ATENCION AL CLIENTE 17	ATENCION AL CLIENTE 18	ATENCION AL CLIENTE 19	ATENCION AL CLIENTE 20	ATENCION AL CLIENTE 21	ATENCION AL CLIENTE 22	IMAGEN 23	IMAGEN 24	IMAGEN 25	IMAGEN 26	IMAGEN 27	IMAGEN 28	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 280pts	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 10pts	CONSUMO 29	CONSUMO 30	
1	8	6	3	6	1	1	1	10	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	1	6	6	3	8	6	135	4.82	1	1
2	10	6	8	6	3	3	1	8	6	3	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	1	8	8	10	10	8	195	6.96	1	10
3	10	3	8	8	6	3	1	10	8	3	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	10	10	8	10	8	8	8	10	210	7.50	6	6	
4	8	6	3	3	1	1	1	10	3	3	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	1	6	6	3	6	8	135	4.82	1	1
5	6	1	6	6	6	6	1	10	3	3	3	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	6	6	6	6	6	154	5.50	3	6	
6	8	1	3	3	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	6	3	6	1	10	6	3	3	6	111	3.96	1	1
7	6	1	3	3	1	1	1	10	6	3	3	3	6	6	6	6	6	3	6	6	6	3	6	10	3	3	3	3	3	120	4.29	3	1
8	6	1	6	6	1	1	1	10	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	1	6	6	6	6	3	135	4.82	3	6
9	6	1	8	3	1	1	1	10	6	6	3	6	6	6	8	6	3	6	6	6	6	3	3	10	6	6	8	6	6	147	5.25	1	1
10	8	10	3	10	1	6	10	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	6	141	5.04	6	1
11	10	1	6	6	3	1	1	10	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	6	6	144	5.14	1	1
12	8	6	3	3	1	1	1	10	6	3	6	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	3	3	1	3	6	6	3	8	132	4.71	6	6
13	8	6	6	8	3	3	1	10	6	1	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	10	8	10	8	8	8	8	8	8	198	7.07	1	1
14	8	3	6	8	3	1	1	8	6	8	8	8	8	3	6	6	6	6	8	10	3	6	1	6	8	8	8	8	8	169	6.04	1	1
15	10	8	3	3	1	1	1	10	6	6	1	6	3	3	6	6	8	6	6	6	6	3	6	1	6	3	3	6	6	134	4.79	1	1
16	6	1	3	3	3	1	1	10	6	6	1	6	6	3	3	3	6	6	6	6	6	3	3	1	6	6	8	8	8	129	4.61	1	1
17	6	1	6	8	1	1	1	10	6	8	8	8	6	6	8	6	8	6	8	6	6	8	1	6	8	6	8	8	8	169	6.04	1	1
18	8	1	6	6	1	1	1	10	8	1	3	6	6	3	6	6	6	6	8	8	6	8	1	6	8	8	8	8	8	154	5.50	1	1
19	6	1	6	3	3	1	1	6	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	6	110	3.93	10	10
20	10	3	3	8	1	3	1	10	8	3	6	6	6	3	8	8	6	6	8	8	8	6	8	1	8	10	8	8	8	172	6.14	1	1
21	10	3	3	3	8	6	1	10	6	3	3	6	8	6	8	8	8	3	6	6	6	3	8	1	6	8	10	8	8	167	5.96	1	1
22	10	3	1	3	1	1	1	3	8	1	1	6	6	6	6	6	8	6	6	8	3	6	1	6	8	8	8	8	10	141	5.04	1	1
23	10	3	6	6	3	1	1	10	8	6	6	8	6	8	8	8	8	8	6	8	8	6	8	1	8	8	10	10	10	189	6.75	1	1
24	8	3	8	3	3	1	1	8	6	3	6	3	3	3	6	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	6	3	3	3	105	3.75	1	1
25	8	6	8	6	3	3	1	6	6	1	6	6	3	3	6	6	6	3	6	10	6	3	1	6	6	8	6	6	6	145	5.18	1	1
26	8	6	6	8	1	1	1	8	6	1	6	8	6	6	6	6	8	6	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	8	171	6.11	1	1
27	8	6	6	6	1	1	10	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	6	131	4.68	10	10
28	6	6	6	6	3	3	1	3	6	3	6	8	6	6	8	8	6	6	8	10	3	6	1	8	8	8	6	8	8	163	5.82	1	1
29	8	3	3	6	1	1	1	10	3	3	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	3	6	1	6	6	6	6	6	6	136	4.86	1	1
30	6	10	8	10	10	10	1	10	6	3	8	8	6	6	8	6	8	6	10	10	6	8	1	6	8	8	6	8	8	201	7.18	1	1
31	8	6	6	6	1	1	1	10	6	1	6	6	6	3	6	6	3	3	8	8	3	6	1	6	6	8	8	6	6	145	5.18	1	1
32	10	6	6	6	3	3	1	8	6	1	6	8	6	3	6	6	6	6	6	10	6	6	1	6	8	8	6	6	6	160	5.71	1	1
33	10	1	3	6	1	10	1	8	6	1	8	8	6	6	6	3	6	3	8	8	6	6	1	6	6	8	6	6	6	154	5.50	1	1
34	8	8	6	1	1	1	1	8	8	3	8	3	3	3	8	6	6	3	6	8	6	6	1	8	6	8	8	8	6	148	5.29	1	1
35	10	1	6	8	6	8	1	6	8	1	8	8	6	6	8	8	8	6	8	10	3	8	1	8	8	8	10	8	8	185	6.61	1	6
36	8	6	6	8	1	6	1	10	6	3	8	10	6	8	8	8	8	8	10	8	8	8	1	8	8	10	8	8	8	196	7.00	6	10
37	8	10	1	1	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	6	116	4.14	3	10
38	10	6	6	6	3	3	1	8	8	1	8	8	6	6	8	6	8	6	8	8	6	8	1	8	8	8	6	8	8	177	6.32	1	1
39	10	6	6	6	1	6	1	10	6	3	6	8	6	6	8	6	8	6	8	10	8	8	1	8	8	6	8	8	8	182	6.50	1	1
40	10	6	6	6	3	1	1	8	8	3	6	8	6	6	8	8	6	6	8	10	6	8	1	8	8	8	6	8	8	177	6.32	1	1
41	1	6	6	8	3	6	1	10	6	6	6	6	6	6	8	6	8	8	8	10	8	8	1	8	6	8	8	8	8	180	6.43	6	6
42	6	6	6	6	1	8	1	8	8	1	8	8	6	3	8	6	6	6	8	8	6	8	1	8	8	8	8	8	8	173	6.18	1	1
43	8	1	3	3	1	6	1	3	6	3	8	8	3	3	6	6	3	3	8	8	6	6	1	6	6	8	6	6	6	136	4.86	1	1
44	10	6	8	6	1	1	1	10	8	1	3	6	6	6	8	8	8	3	8	6	3	8	1	8	6	8	8	8	6	162	5.79	1	1
45	8	6	6	10	6	6	1	10	6	3	6	8	6	6	8	6	6	6	8	10	8	8	1	8	8	8	6	8	8	187	6.68	1	1
46	8	3	3	6	1	1	1	10	6	3	3	3	3	6	6	6	6	3	6	8	3	3	10	6	6	6	6	6	6	138	4.93	8	6
47	8	6	8	1	6	1	1	10	8	3	6	10	8	8	8	8	8	6	8	6	3	6	1	8	8	8	8	8	8	178	6.36	1	1
48	10	1	8	10	1	1	1	10	6	8	1	1	1	1	1	6	6	3	8	1	1	3	1	8	6	1	6	6	6	117	4.18	1	1
49	8	1	6	6	1	1	1	10	8	1	6	1	3	3	6	6	6	3	6	10	1	6	1	6	6	6	6	6	6	131	4.68	1	1
50	3	1	3	1	1	1	1	10	8	3	6	8	8	8	10	10	8	8	10	10	8	10	1	10	10	8	10	10	10	185	6.61	1	1
51	8	1	6	6	1	1	1	10	6	1	8	3	6	6	6	6	6	3	6	8	3	3	1	3	6	1	3	3	3	122	4.36	1	1
52	6	1	3	3	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	8	8	111	3.96	1	10
53	1	1	6	6	1	1	1	8	6	1	6	1	6	3	6	3	6	3	6	6	3	6	1	6	3	3	6	1	1	107	3.82	1	1
54	3	1	1	3	1	1	1	10	3	1	1	3	3	3	1	1	6	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	59	2.11	1	1
55	10	3	6	6	6	6	1	10	6	6	8	6	6	6	6	8	6	6	6	8	6	8	1	8	8	8	8	8	8	181	6.46	3	6
56	8	1	6	1	1	1	1	10	8	8	8	10																					

SUJETO	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2	PRODUCTO 3	INFORMACION Y COMUNICACION 4	INFORMACION Y COMUNICACION 5	INFORMACION Y COMUNICACION 6	FACTUR A 7	FACTURA 8	FACTURA 9	FACTURA 10	FACTURA 11	ATENCION AL CLIENTE 12	ATENCION AL CLIENTE 13	ATENCION AL CLIENTE 14	ATENCION AL CLIENTE 15	ATENCION AL CLIENTE 16	ATENCION AL CLIENTE 17	ATENCION AL CLIENTE 18	ATENCION AL CLIENTE 19	ATENCION AL CLIENTE 20	ATENCION AL CLIENTE 21	ATENCION AL CLIENTE 22	IMAGEN 23	IMAGEN 24	IMAGEN 25	IMAGEN 26	IMAGEN 27	IMAGEN 28	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 280pts	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 10pts	CONSUMO 29	CONSUMO 30	
97	6	3	6	6	1	1	1	10	6	3	3	3	3	6	6	6	6	3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	8	104	3.71	1	6
98	8	3	3	6	1	1	1	8	6	1	3	3	3	6	6	6	6	3	6	8	3	3	10	6	6	6	6	6	134	4.79	3	1	
99	8	3	3	3	1	1	1	10	6	1	3	3	3	6	6	6	6	3	6	8	3	3	10	6	6	6	6	6	133	4.75	3	1	
100	8	3	6	6	1	1	1	8	6	1	3	3	3	6	6	6	6	3	6	8	3	3	1	6	6	6	6	6	128	4.57	1	1	
101	8	6	3	6	1	1	1	10	6	1	3	3	3	6	6	6	6	6	6	3	3	3	1	6	6	6	6	8	130	4.64	1	1	
102	8	6	3	3	6	1	1	10	6	3	3	1	6	3	6	6	3	6	3	6	3	1	3	6	6	6	6	3	124	4.43	1	1	
103	8	8	3	3	1	1	1	10	6	1	1	6	6	3	6	6	3	6	3	3	1	6	1	6	3	8	3	3	116	4.14	1	1	
104	10	6	6	1	6	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	3	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	124	4.43	6	1	
105	8	3	6	3	6	3	1	10	6	3	1	3	1	6	3	6	6	3	6	6	3	6	10	6	6	6	6	8	141	5.04	3	6	
106	8	3	3	6	3	3	1	10	6	3	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	6	146	5.21	1	1	
107	8	3	3	6	1	1	1	10	6	3	3	6	6	6	6	6	6	8	6	8	6	6	1	6	6	6	3	3	140	5.00	3	6	
108	8	6	3	3	3	1	1	10	3	3	3	6	3	6	6	3	6	6	6	6	3	3	10	3	6	6	6	6	130	4.64	1	1	
109	8	3	3	6	1	1	1	10	6	1	1	3	3	3	6	6	6	3	6	8	3	6	1	6	6	6	6	6	125	4.46	3	6	
110	6	1	6	3	1	1	1	10	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	6	3	93	3.32	3	6		
111	6	1	6	3	1	1	1	10	6	3	3	6	3	6	3	3	3	6	3	6	3	3	1	6	3	3	3	3	105	3.75	3	6	
112	6	1	6	3	1	1	1	10	6	3	3	6	3	6	3	6	3	6	6	3	3	3	1	3	3	3	6	6	111	3.96	3	6	
113	6	1	6	3	1	1	1	10	6	1	3	3	3	3	6	6	3	3	6	8	3	6	1	1	3	3	1	3	101	3.61	1	1	
114	6	1	3	6	1	1	3	6	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	6	6	6	6	6	112	4.00	1	1	
115	6	1	6	3	1	1	1	10	3	3	3	6	3	6	3	3	6	6	6	6	3	3	1	3	3	6	3	6	108	3.86	3	1	
116	8	6	3	3	1	1	1	8	6	1	6	8	6	6	8	6	8	6	8	10	8	6	1	8	10	10	8	8	169	6.04	6	6	
117	8	6	3	6	1	1	1	10	8	1	6	6	3	3	6	8	6	3	8	6	3	6	1	6	6	6	6	6	140	5.00	3	6	
118	10	6	6	8	1	1	1	8	8	1	6	10	8	6	10	8	8	6	8	10	8	8	1	8	10	10	10	10	195	6.96	6	6	
119	10	6	1	6	1	1	1	10	8	6	1	8	6	6	10	10	8	8	8	10	8	10	10	10	10	10	10	10	203	7.25	6	6	
120	10	10	6	10	1	1	1	10	10	3	1	6	3	1	1	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	141	5.04	6	1	
121	8	1	1	3	1	1	1	10	6	1	6	8	6	6	8	8	8	6	8	10	8	8	1	8	8	10	10	10	170	6.07	1	1	
122	8	8	3	3	1	1	1	10	6	1	8	10	10	8	10	8	8	8	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10	210	7.50	1	1	
123	8	6	8	8	3	1	1	10	8	6	3	8	3	6	8	6	3	3	1	10	1	1	1	6	6	8	8	3	144	5.14	8	10	
124	8	8	6	8	1	1	1	10	6	1	6	6	3	3	6	6	6	3	6	8	3	6	1	6	6	6	6	6	143	5.11	3	1	
125	8	8	8	1	1	1	1	8	6	1	8	6	6	6	6	8	6	6	8	8	6	6	1	8	8	8	8	8	162	5.79	10	10	
126	6	3	3	1	1	1	1	6	6	1	6	6	3	3	6	6	6	3	6	8	3	8	1	6	3	6	6	6	121	4.32	1	1	
127	6	3	3	3	1	1	1	6	6	1	6	6	3	3	6	6	6	3	6	10	1	3	1	6	6	6	6	6	121	4.32	1	1	
128	10	3	6	6	1	1	1	6	6	1	8	6	3	3	6	6	6	3	6	10	3	6	1	6	6	6	6	6	138	4.93	1	1	
129	8	10	6	1	6	10	10	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	6	3	6	3	1	10	6	3	3	6	144	5.14	10	10	
130	8	3	3	6	1	1	1	6	8	1	8	6	3	3	6	6	6	6	8	10	6	8	1	8	8	6	8	8	153	5.46	1	1	
131	8	3	3	3	1	1	1	6	6	1	8	8	6	3	8	8	8	3	8	10	6	8	1	8	6	8	8	8	156	5.57	1	1	
132	6	1	6	3	1	1	1	8	6	1	8	6	3	3	8	6	6	3	8	10	6	6	1	6	6	8	8	8	144	5.14	1	1	
133	8	1	3	3	1	1	1	10	6	1	8	8	6	6	8	6	8	6	8	10	6	8	1	8	8	6	8	8	162	5.79	3	6	
134	8	3	3	6	1	1	1	10	8	1	6	8	6	8	8	8	8	8	8	10	8	8	1	8	10	8	8	8	179	6.39	3	6	
135	3	6	6	6	1	1	1	8	6	8	6	8	3	3	6	6	6	3	8	8	3	8	1	8	8	10	8	8	157	5.61	1	6	
136	8	8	6	1	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	119	4.25	1	10	
137	8	1	3	6	1	1	1	6	8	1	6	8	3	3	6	6	6	6	3	10	8	6	1	6	8	8	8	8	146	5.21	3	6	
138	8	3	3	3	1	1	1	8	8	1	8	8	8	6	8	6	8	3	8	8	6	8	1	10	10	8	8	10	169	6.04	1	1	
139	8	3	3	6	1	1	1	6	6	1	6	8	3	3	6	6	6	6	8	10	6	8	1	8	6	8	8	6	149	5.32	8	6	
140	6	3	3	6	1	1	1	8	6	1	6	6	6	3	6	6	6	3	8	8	6	6	1	6	6	6	6	6	137	4.89	6	6	
141	10	6	3	6	1	1	1	10	6	3	8	8	6	6	6	3	3	3	8	8	6	6	1	6	6	8	6	6	151	5.39	6	10	
142	8	1	3	6	1	1	1	10	6	3	8	10	8	8	6	8	8	8	8	10	8	10	1	10	8	8	10	10	187	6.68	3	6	
143	10	10	8	10	1	1	1	10	8	3	8	8	8	6	8	6	6	8	8	10	8	10	1	8	10	10	8	8	199	7.11	1	1	
144	10	10	6	1	1	6	1	6	6	1	8	6	8	8	8	10	8	8	10	10	8	8	1	10	10	8	8	8	193	6.89	10	10	
145	8	10	6	1	1	1	1	8	3	8	8	3	3	6	6	6	6	8	10	6	6	8	1	8	6	8	8	6	160	5.71	6	1	
146	8	3	3	6	1	1	1	10	6	1	8	8	6	6	8	8	6	3	10	8	1	8	1	6	8	10	10	8	163	5.82	6	6	
147	8	1	3	6	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	114	4.07	1	1	
148	10	3	6	3	1	1	1	10	6	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	1	6	6	6	6	10	145	5.18	1	1	
149	6	6	3	3	1	1	1	10	3	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	1	6	6	6	6	8	139	4.96	1	1	
150	1	6	3	6	1	1	1	10	3	3	1	3	3	8	6	6	3	8	6	1	6	10	6	3	6	6	6	6	131	4.68	1	1	
151	10	10	1	10	10	10	10	8	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	8	154	5.50	8	1	
152	8	6	6	6	1	1	1	10	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	6	6	6	6	6	160	5.71	1	1	
153	10	6	3	10	3	1	1	10	6	6	6	8	6	6	6	8</																	

SUJETO	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2	PRODUCTO 3	INFORMACION Y COMUNICACION 4	INFORMACION Y COMUNICACION 5	INFORMACION Y COMUNICACION 6	FACTUR A 7	FACTURA 8	FACTURA 9	FACTURA 10	FACTURA 11	ATENCION AL CLIENTE 12	ATENCION AL CLIENTE 13	ATENCION AL CLIENTE 14	ATENCION AL CLIENTE 15	ATENCION AL CLIENTE 16	ATENCION AL CLIENTE 17	ATENCION AL CLIENTE 18	ATENCION AL CLIENTE 19	ATENCION AL CLIENTE 20	ATENCION AL CLIENTE 21	ATENCION AL CLIENTE 22	IMAGEN 23	IMAGEN 24	IMAGEN 25	IMAGEN 26	IMAGEN 27	IMAGEN 28	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 280pts	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 10pts	CONSUMO 29	CONSUMO 30
193	8	3	6	10	1	10	1	10	8	1	8	10	6	6	10	8	8	6	10	8	8	8	1	8	10	10	10	10	207	7.39	1	1
194	8	8	3	1	1	1	1	1	6	1	8	8	6	6	10	8	6	6	6	8	3	8	1	8	6	8	6	8	151	5.39	10	10
195	8	6	6	6	3	1	1	10	8	1	8	10	6	8	8	10	8	8	10	10	6	8	1	10	10	8	8	8	195	6.96	10	1
196	8	6	8	8	8	8	1	6	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8	6	6	6	10	8	8	8	8	8	207	7.39	1	10
197	10	6	6	8	8	8	1	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	1	8	8	8	8	8	192	6.86	3	1
198	10	8	6	8	8	8	1	8	8	8	6	8	6	6	8	8	6	6	8	10	8	8	1	8	8	8	8	8	202	7.21	1	1
199	10	8	8	8	8	8	1	10	8	8	8	8	6	6	8	8	8	8	8	10	6	8	10	8	8	8	8	8	219	7.82	1	1
200	8	10	10	10	1	1	1	10	8	3	3	3	3	3	6	6	3	3	3	3	3	3	1	6	6	6	3	3	132	4.71	6	6
201	8	1	3	1	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	3	3	6	3	6	3	1	10	6	3	3	8	111	3.96	1	1
202	8	8	8	8	8	8	1	10	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8	10	8	8	10	8	8	8	8	8	221	7.89	6	1
203	8	6	6	6	6	6	1	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	6	8	1	8	6	8	6	6	172	6.14	1	1
204	6	6	8	8	6	6	3	1	6	8	8	8	6	6	8	8	10	6	3	6	6	8	1	6	8	6	6	6	174	6.21	8	6
205	10	8	8	8	8	6	1	10	10	10	10	8	10	8	10	10	10	8	6	8	8	8	1	6	6	8	8	6	216	7.71	8	10
206	6	3	1	3	1	3	1	6	6	6	8	6	3	1	6	8	8	3	3	6	3	6	1	6	3	3	6	6	122	4.36	3	1
207	3	3	1	1	6	3	1	6	3	6	6	6	3	3	6	8	6	6	1	3	3	6	1	6	6	8	8	6	125	4.46	3	1
208	8	6	6	10	10	6	6	10	3	1	6	3	1	1	6	6	3	3	6	3	6	3	1	10	6	3	3	6	145	5.18	1	1
209	8	8	6	6	6	8	6	10	8	3	8	10	10	6	8	8	10	8	8	8	6	6	1	8	8	10	8	8	208	7.43	8	6
210	6	8	1	6	1	3	1	6	6	1	6	6	6	3	8	6	6	3	3	3	3	3	1	6	6	8	8	6	130	4.64	6	10
211	8	8	6	6	1	1	1	8	8	1	6	6	10	3	8	10	6	6	3	6	6	3	1	6	6	8	6	6	154	5.50	6	10
212	6	8	3	8	1	3	1	8	6	1	6	6	3	8	3	8	3	3	3	3	3	3	1	6	6	8	8	6	137	4.89	8	6
213	6	8	6	3	1	1	1	6	8	3	6	3	1	3	6	8	6	6	6	8	3	3	1	6	3	8	6	3	129	4.61	6	10
214	6	6	6	8	8	6	3	8	6	6	3	8	6	8	8	8	8	6	8	8	8	3	1	6	8	8	6	6	185	6.61	8	10
215	10	8	8	8	6	6	3	8	10	8	10	8	10	6	8	8	8	6	8	6	6	8	1	6	8	8	8	8	206	7.36	8	10
216	8	6	6	8	3	3	1	10	6	1	8	8	6	8	8	10	8	8	8	10	8	8	1	8	10	10	10	8	197	7.04	1	1
217	8	8	8	10	3	1	1	10	8	6	6	10	3	3	6	6	6	1	1	1	3	6	1	3	6	6	6	6	143	5.11	6	10
218	8	1	3	1	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	109	3.89	8	1
219	8	6	8	8	1	3	1	10	8	6	8	8	3	3	6	8	10	3	3	6	3	3	1	3	6	6	8	3	150	5.36	8	10
220	8	6	8	8	3	1	3	10	8	3	8	10	3	6	6	6	6	3	6	3	3	1	1	1	1	6	6	6	140	5.00	6	10
221	6	6	6	6	3	3	1	10	8	1	6	6	3	6	8	6	8	3	8	10	6	6	1	3	6	6	3	6	151	5.39	6	6
222	10	6	6	8	3	3	1	10	6	1	8	8	6	6	10	8	8	6	8	10	8	8	1	8	8	8	8	8	189	6.75	1	1
223	10	10	6	8	6	6	3	8	8	8	8	8	10	8	6	8	8	6	8	8	8	8	1	6	3	6	6	6	195	6.96	6	6
224	8	10	8	8	3	1	1	8	8	1	8	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	189	6.75	10	10
225	8	3	3	6	1	1	1	8	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	114	4.07	1	6
226	10	10	8	8	1	1	1	8	8	1	8	8	8	8	8	8	6	8	10	10	10	8	1	10	10	10	10	10	207	7.39	10	10
227	8	10	6	8	1	1	1	10	8	1	8	6	6	8	8	8	6	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	185	6.61	10	10
228	8	8	6	6	1	1	1	8	8	1	8	8	6	8	8	8	6	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	181	6.46	10	10
229	8	8	8	6	1	1	1	8	8	1	8	8	6	8	8	8	6	8	8	8	8	10	1	6	8	8	8	8	183	6.54	8	1
230	8	8	6	6	1	1	1	8	8	1	8	8	6	8	8	8	6	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	181	6.46	8	1
231	8	8	6	8	1	1	1	10	8	1	8	8	6	6	8	8	6	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	183	6.54	10	10
232	3	8	6	1	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	8	116	4.14	10	10
233	10	6	3	1	1	1	1	10	8	1	8	10	6	6	10	10	8	8	8	10	8	8	1	8	8	10	8	8	185	6.61	1	1
234	10	10	1	1	1	1	1	6	6	3	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	1	8	6	8	8	8	163	5.82	6	6
235	8	6	6	8	1	8	1	10	6	3	8	10	6	6	8	6	8	6	8	10	8	6	1	8	8	8	10	10	192	6.86	1	6
236	8	1	3	3	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	111	3.96	1	1
237	10	3	3	8	1	6	1	10	6	3	8	10	6	8	8	8	8	8	10	10	8	6	1	8	8	6	8	10	190	6.79	1	1
238	10	6	6	8	1	1	8	10	8	3	8	10	6	6	8	8	8	8	10	10	6	6	1	8	6	8	8	8	194	6.93	3	1
239	8	6	3	6	1	1	1	10	6	1	8	10	6	6	8	8	6	10	10	6	8	8	1	8	6	8	8	8	176	6.29	1	1
240	10	6	6	6	1	1	1	10	6	1	8	10	6	8	8	6	3	8	6	10	6	8	1	6	8	8	8	6	172	6.14	8	10
241	1	10	3	1	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	111	3.96	3	1
242	8	3	3	6	1	1	1	6	8	1	8	10	6	6	8	6	3	6	8	10	8	8	1	8	8	8	8	6	164	5.86	1	1
243	10	3	6	6	6	1	1	10	6	1	6	8	3	3	8	6	8	6	8	10	6	6	1	6	6	8	8	1	158	5.64	1	1
244	10	6	3	6	3	1	1	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	8	1	6	8	6	8	10	162	5.79	1	1
245	8	6	8	8	6	1	1	10	6	3	6	10	3	3	3	6	8	1	1	1	1	6	1	6	6	6	6	3	134	4.79	10	1
246	10	8	8	8	6	1	1	10	6	3	3	10	3	6	10	3	8	1	1	1	3	1	1	3	6	8	6	3	138	4.93	10	10
247	1	1	1	1	1	1	1	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	100	3.57	1	1
248	8	10	8	6	6	3	1	10	8	6	8	6	6	3	8	8	6	3	3	3	3	3	1	1	1	6	6	6	147	5.25	6	10
249	10	8	10	6	6	1	1	10	6																							

SUJETO	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2	PRODUCTO 3	INFORMACION Y COMUNICACION 4	INFORMACION Y COMUNICACION 5	INFORMACION Y COMUNICACION 6	FACTURA 7	FACTURA 8	FACTURA 9	FACTURA 10	FACTURA 11	ATENCION AL CLIENTE 12	ATENCION AL CLIENTE 13	ATENCION AL CLIENTE 14	ATENCION AL CLIENTE 15	ATENCION AL CLIENTE 16	ATENCION AL CLIENTE 17	ATENCION AL CLIENTE 18	ATENCION AL CLIENTE 19	ATENCION AL CLIENTE 20	ATENCION AL CLIENTE 21	ATENCION AL CLIENTE 22	IMAGEN 23	IMAGEN 24	IMAGEN 25	IMAGEN 26	IMAGEN 27	IMAGEN 28	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 280pts	CALIFICACION ENCUESTA SOBRE 10pts	CONSUMO 29	CONSUMO 30
289	8	3	3	6	1	1	10	3	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	118	4.21	1	1
290	10	8	8	6	8	8	1	10	8	8	8	8	8	6	8	8	8	6	8	10	6	8	10	8	8	8	8	8	217	7.75	6	6
291	10	8	6	6	6	6	1	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	8	6	6	10	6	6	6	6	8	187	6.68	1	10
292	10	3	6	8	6	8	1	8	8	8	8	8	6	6	6	8	8	6	8	6	6	8	1	6	8	8	8	6	187	6.68	1	1
293	10	8	6	8	8	6	1	10	8	8	8	8	6	6	8	8	8	6	8	8	6	8	1	8	8	8	8	8	202	7.21	1	1
294	10	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	6	6	8	8	8	6	8	6	6	8	1	8	8	8	8	8	202	7.21	1	1
295	10	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	6	6	8	8	8	6	8	6	6	8	10	10	10	10	10	8	219	7.82	1	1
296	10	8	6	8	10	10	1	8	8	8	8	8	10	6	10	10	8	6	8	6	6	8	10	8	8	8	8	8	221	7.89	1	1
297	10	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	6	6	8	8	8	6	8	6	6	8	10	8	8	10	10	8	215	7.68	1	1
298	10	8	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	6	6	8	8	8	6	8	6	6	8	10	6	8	10	10	6	213	7.61	1	1
299	10	6	10	10	10	1	10	1	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	141	5.04	6	1
300	10	3	8	8	8	8	3	8	8	3	6	8	6	6	8	8	8	6	8	10	8	8	10	8	8	8	8	8	207	7.39	1	1
301	8	3	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8	6	6	8	8	10	6	8	6	6	8	10	8	8	8	8	8	211	7.54	1	1
302	10	8	10	10	10	8	1	1	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	6	10	10	10	10	10	10	10	179	6.39	10	1
303	10	6	3	10	1	1	1	10	3	3	6	6	6	6	6	3	3	6	6	6	3	6	1	6	6	8	6	3	141	5.04	6	6
304	10	10	10	10	6	6	1	10	10	1	8	8	6	6	10	10	8	8	10	10	10	10	1	10	10	10	10	10	229	8.18	6	10
305	1	8	6	10	1	1	1	6	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	117	4.18	8	10
306	10	10	6	8	3	3	1	8	8	1	8	8	6	6	8	8	6	6	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	187	6.68	10	10
307	8	1	6	3	1	1	1	8	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	1	6	110	3.93	1	1
308	8	8	8	10	1	1	1	10	8	1	8	8	6	6	10	8	6	8	8	8	10	1	10	10	10	10	10	10	201	7.18	10	10
309	10	6	3	10	1	1	1	10	3	33	3	6	3	6	6	6	6	6	6	6	3	3	1	6	6	6	6	6	169	6.04	6	10
310	10	6	8	6	8	10	1	8	6	3	8	6	3	3	6	3	3	6	8	8	6	6	1	6	6	8	8	8	169	6.04	1	1
311	10	10	8	10	1	1	1	10	8	1	8	6	6	6	6	3	6	6	6	8	6	6	1	6	6	8	8	6	168	6.00	10	10
312	6	8	1	1	1	1	6	10	6	1	8	8	6	6	8	6	6	6	8	10	3	6	1	6	8	8	6	6	157	5.61	10	10
313	10	6	3	10	1	1	1	10	3	3	6	6	6	8	6	6	6	3	6	8	3	6	1	6	6	6	3	6	146	5.21	6	6
314	10	6	3	10	6	1	1	10	3	3	6	6	3	3	6	3	6	6	6	3	3	6	1	6	8	8	6	8	147	5.25	6	10
315	10	6	3	10	1	1	1	10	6	3	6	3	6	3	6	6	6	6	6	3	3	3	1	6	6	8	6	3	141	5.04	6	10
316	8	10	8	10	1	1	1	10	6	3	3	3	3	3	10	6	10	3	3	3	3	3	1	6	6	6	6	1	137	4.89	8	10
317	8	8	8	6	1	1	1	10	6	3	3	3	3	3	6	6	6	3	3	3	3	1	3	6	6	3	3	119	4.25	8	10	
318	8	8	10	3	1	1	1	10	8	6	3	3	3	3	3	6	3	3	1	1	3	3	1	3	6	1	1	6	109	3.89	6	10
319	8	6	6	10	1	1	1	6	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	3	6	1	10	6	3	3	6	122	4.36	10	6
320	8	10	8	6	1	1	1	10	8	6	3	3	3	3	3	6	6	3	3	3	3	3	1	6	6	1	6	6	127	4.54	3	10
321	8	8	3	1	3	1	1	10	8	3	3	3	3	3	6	6	3	3	3	3	3	3	1	3	6	3	3	6	110	3.93	6	10
322	8	8	10	10	1	1	1	10	8	3	3	10	3	3	6	6	6	3	3	3	3	6	1	6	3	6	6	6	143	5.11	1	6
323	8	6	8	6	6	1	1	10	6	3	8	6	3	6	6	6	6	3	1	1	3	1	1	6	1	6	3	1	123	4.39	10	10
324	10	6	8	8	3	3	1	10	8	6	3	6	3	3	6	8	8	3	6	3	1	1	1	3	3	6	6	1	134	4.79	8	1
325	10	6	10	8	1	3	1	10	8	6	8	6	3	6	6	8	8	3	3	3	6	6	1	6	6	3	6	6	157	5.61	6	10
326	10	8	6	10	3	3	1	10	6	3	3	6	6	6	6	3	6	6	3	3	3	3	1	8	8	6	6	6	149	5.32	6	10
327	10	1	10	10	10	10	1	8	8	8	8	8	8	8	6	8	6	6	6	8	6	8	10	8	8	10	10	8	216	7.71	1	1
328	8	10	6	6	1	1	1	8	8	1	8	8	6	6	8	8	6	8	6	8	6	8	1	8	8	8	8	8	177	6.32	8	10
329	8	8	6	6	6	1	1	10	8	1	8	6	6	6	8	8	6	8	8	6	8	8	1	8	8	8	8	8	180	6.43	10	10
330	8	6	6	8	1	1	1	6	6	1	8	6	6	6	8	8	6	6	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	171	6.11	8	10
331	3	1	3	3	1	1	1	10	8	3	8	10	8	8	10	8	8	6	8	8	6	8	1	8	10	8	8	10	175	6.25	3	10
332	8	8	8	6	3	3	1	8	8	1	8	8	6	6	8	8	6	6	8	6	6	8	1	8	8	8	8	8	179	6.39	10	10
333	6	3	3	6	10	10	8	10	3	1	6	3	1	1	6	6	6	3	3	6	6	8	10	8	8	8	10	8	167	5.96	1	1
334	8	8	8	8	3	3	1	10	8	1	8	8	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	183	6.54	8	6
335	8	8	10	10	1	1	1	10	8	3	3	10	6	3	6	6	6	3	3	3	3	3	1	6	6	6	6	8	148	5.29	8	10
336	8	3	3	6	1	1	1	10	6	3	8	8	6	6	10	8	8	6	8	8	6	8	1	8	8	8	10	10	177	6.32	3	6
337	10	6	3	6	1	1	1	10	8	6	8	8	6	8	10	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	216	7.71	1	1
338	8	10	8	8	1	1	1	8	8	1	8	8	6	8	8	8	6	6	8	8	8	8	1	8	8	8	8	8	185	6.61	10	10
339	8	3	6	6	10	10	1	8	8	3	8	8	6	6	8	6	8	6	8	8	8	8	1	8	6	8	8	10	192	6.86	1	1
340	8	6	6	10	1	1	1	10	8	3	8	6	6	3	6	8	6	6	8	10	6	6	1	6	8	8	8	6	170	6.07	3	1
341	10	6	8	8	1	1	1	10	8	1	8	8	6	8	10	8	8	6	10	8	6	8	1	8	8	8	10	10	193	6.89	8	10
342	10	6	3	6	1	1	1	8	8	1	8	8	8	6	10	10	8	6	10	10	6	8	1	8	10	10	10	10	192	6.86	1	1
343	8	3	8	10	1	6	1	10	6	3	8	8	6	6	8	8	6	8	10	6	8	1	8	8	8	10	10	10	191	6.82	1	1
344	10	3	3	10	1	1	1	10	8	1	6	10	6	6	8	6	8	6	8	10	8	8	1	8	8	10	10	10	185	6.61	10	1
345																																

ANEXO C

PERDIDAS EN ACCESORIOS.

PÉRDIDAS EN ACCESORIOS DE PVC.

DIÂMETRO NOMINAL		JOELHO 90°	JOELHO 45°	CURVA 90°	CURVA 45°	TÊ 90° PASSAGEM DIRETA	TÊ 90° SAÍDA DE LADO	TÊ 90° SAÍDA BILATERAL	ENTRADA NORMAL	ENTRADA DE BORDA	SAÍDA DE CANALIZ.	VÁLVULA DE PÉ E CRIVO	VALV. RETENÇÃO		REGISTRO GLOBO ABERTO	REGISTRO GAVETA ABERTO	REGISTRO ÂNGULO ABERTO
DN	(Ref)												TIPO LEVE	TIPO PESADO			
mm	(-)																
15	(1/2)	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
20	(3/4)	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4	1,0	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
25	(1)	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15,0	0,3	8,4
32	(1 1/4)	2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,6	4,6	0,6	1,8	1,4	15,5	4,9	7,4	22,0	0,4	10,5
40	(1 1/2)	3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1,0	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17,0
50	(2)	3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,6	7,6	1,5	2,8	3,3	23,7	7,1	10,8	37,9	0,8	18,5
80	(2 1/2)	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,6	3,3	3,5	25,0	8,2	12,5	38,0	0,9	19,0
75	(3)	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0	8,0	2,0	3,7	3,7	26,8	9,3	14,2	40,0	0,9	20,0
100	(4)	4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3	8,3	2,2	4,0	3,9	28,6	10,4	16,0	42,3	1,0	22,1
125	(5)	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0	10,0	2,5	5,0	4,9	37,4	12,5	19,2	50,9	1,1	26,2
150	(6)	5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1	11,1	2,8	5,6	5,5	43,4	13,9	21,4	56,7	1,2	28,9

Fig. 1.25 Perdas de cargas localizadas — sua equivalência em metros de tubulação de PVC rígido ou cobre (NBR-5626/82).

Fuente :ARCHIBALD Joseph, "Instalaciones Hidráulicas"

ANEXO D

DEMANDAS DE CAUDALES, PRESIONES Y DIÁMETROS EN
APARATOS DE CONSUMO

DEMANDAS DE CAUDALES, PRESIONES Y DIÁMETROS EN APARATOS DE CONSUMO

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (mc.a.)	mínima (mc.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

Fuente :NEC cap 16 norma hidrosanitaria

ANEXO E

TABLAS UNIDADES DE DESCARGA, CALCULO DE
RAMALES COLECTORES, COLECTORES, COLUMNAS
SANITARIAS

1. CAUDALES DE DESCARGA EN APARATOS SANITARIOS

Tabla CTE			
Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD	
		Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2
Bidé		2	3
Ducha		2	3
Bañera (con o sin ducha)		3	4
Inodoro	Con cisterna	4	5
	Con fluxómetro	8	10
Urinario	Pedestal	-	4
	Suspendido	-	2
	En batería	-	3,5
Fregadero	De cocina	3	6
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2
Lavadero		3	-
Vertedero		-	8
Fuente para beber		-	0,5
Sumidero sifónico		1	3
Lavavajillas		3	6
Lavadora		3	6

Tabla CTE (continuación)			
Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD	
		Uso privado	Uso público
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-

Fuente : Evacuación de aguas residuales en edificios.

2. DIAMÉTROS DE RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS SANITARIOS Y BAJANTE

MAXIMO NUMERO DE UD.			DIAMETRO
PENDIENTE			mm
1%	2%	4%	
	1	1	32
	2	3	40
	6	8	50
	11	14	63
	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

Fuente: Instalaciones sanitarias para edificios fontanería y saneamiento

3. DIAMÉTROS EN COLECTORES DE AGUAS SUCIAS Y EN COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

DIAMETRO DEL COLECTOR	COLECTOR DE AGUAS SUCIAS (solamente)			COLECTOR DE AGUAS PLUVIALES (solamente)			DIAMETRO DEL COLECTOR
	MAXIMO NUMERO DE UNIDADES DE DESCARGAS			MAXIMO SUPERFICIE DE RECOGIDA M2			
mm.	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	mm.
	1%	2%	4%	1%	2%	4%	
35	1	1	1	8	12	17	35
40	2	2	3	13	20	27	40
50	7	9	12	28	41	58	50
70	17	21	27	50	74	102	70
80	27	36	48	80	116	163	80
100	114	150	210	173	246	352	100
125	270	370	540	307	437	618	125
150	510	720	1050	488	697	995	150
200	1290	1860	2640	1023	1488	2065	200
250	2520	3600	5250	1814	2557	3720	250
300	4390	6300	9300	3022	4231	6090	300

Fuente: Instalaciones sanitarias para edificios fontanería y saneamiento

4. ÁBACO PARA CÁLCULO DE COLECTORES MIXTOS.

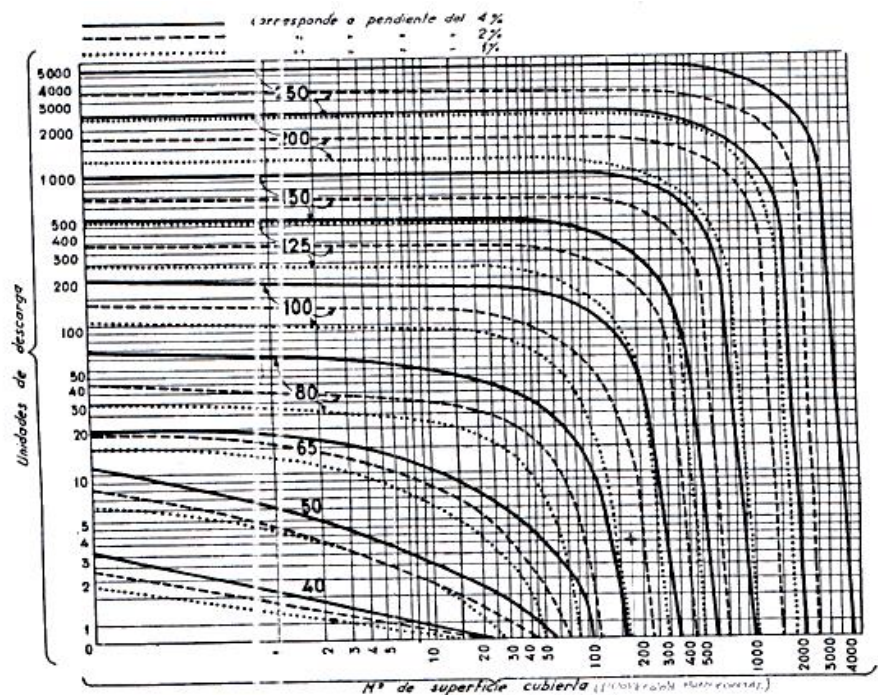


Fig. 92.—Ábaco para el cálculo de colectores

Fuente: Instalaciones sanitarias para edificios fontanería y saneamiento

5. DIÁMETROS EN COLUMNAS DE AGUAS SUCIAS Y EN COLUMNAS DE AGUAS LLUVIAS.

DIAMETRO DE LA COLUMNA	COLUMNAS DE AGUAS SUCIAS (solamente)			COLUMNAS DDE AGUA LLUVIA (solamente)	DIAMETRO DE LA COLUMNA
	MAXIMO NUMERO DE UNIDADES DE DESCARGAS		MAXIMA LONGITUD DE LA COLUMNA		
mm.	EN CADA PLANTA	EN TODA LA COLUMNA			mm.
40	3	8	18	hasta 8	40
50	8	18	27	9 a 25	50
70	20	38	31	26 a 75	70
80	45	72	64	76 a 120	80
100	1990	384	91	171 a 335	100
125	350	1020	119	336 a 500	125
150	540	2070	153	501 a 1000	150
200	1200	5400	225		200

Fuente: Instalaciones sanitarias para edificios fontanería y saneamiento

6. NUMERO DE SUMIDEROS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE CUBIERTA

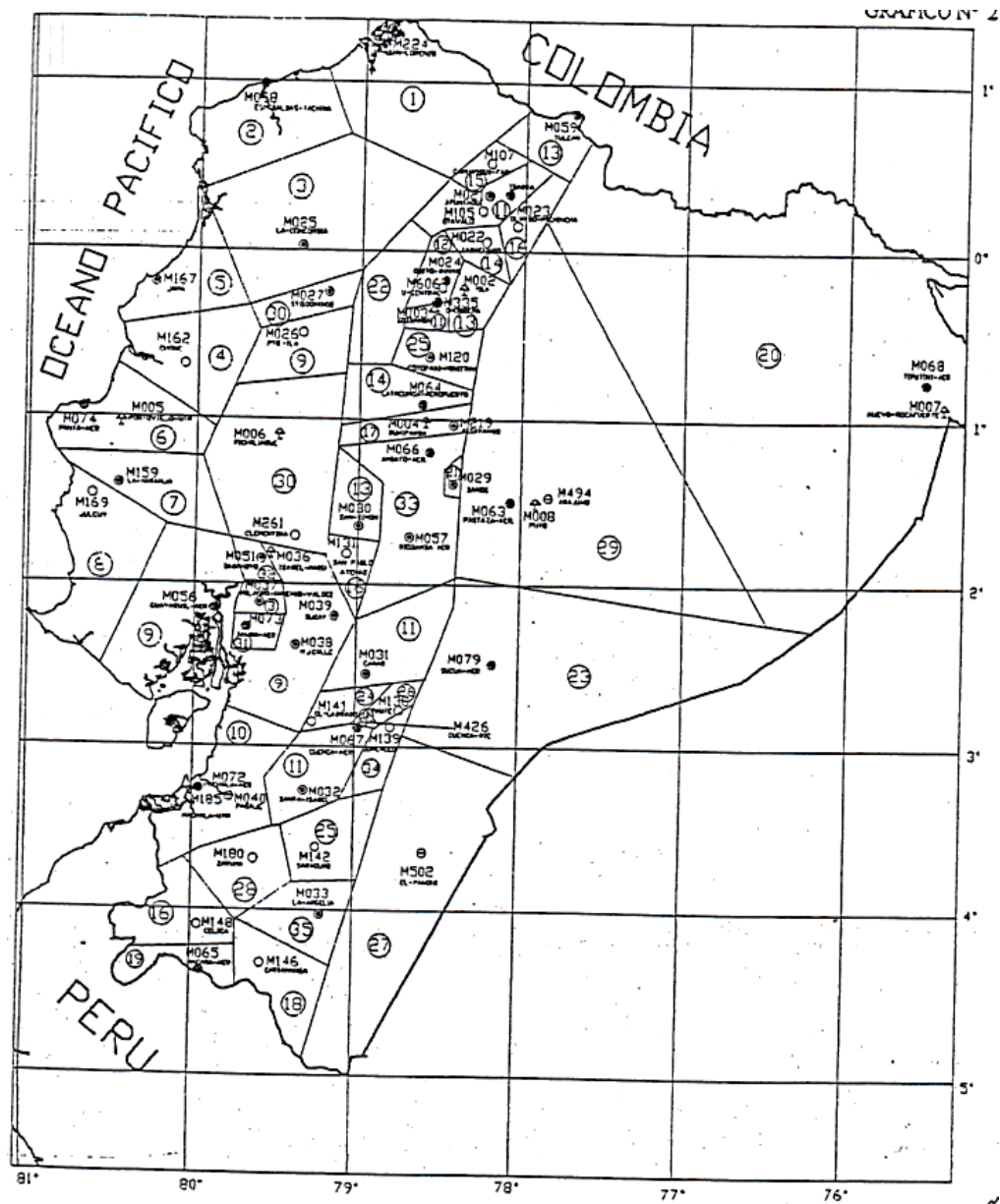
SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL m ²	NÚMERO DE SUMIDEROS
S < 100	2
100 <= S < 200	3
200 <= S < 500	4
S > 500	1 CADA 150 m ²

Fuente: Evacuación de aguas residuales en edificios

ANEXO F

ZONIFICACIÓN DE INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN.

ZONIFICACIÓN DE INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN



- SIMBOLOGIA**
- △ EST. AGROMET. PRINCIPAL
 - EST. CLIMAT. PRINCIPAL
 - EST. CLIMAT. ORDINARIA
 - ⊙ EST. PLUVIOMETRICA
 - ⊖ EST. PLUVIOMETRICA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA		
DIRECCION DE HIDROLOGIA		
DEPARTAMENTO DE HIDROMETRIA		
ZONIFICACION DE INTENSIDADES DE PRECIPITACION		
MAPA N° 1		
ELABORACION	REVISADO	MAYO 1999
DRTO. HIDROMETRIA	ING. LUIS RODRIGUES F. JEFE DRTO. HIDROMETRIA	ING. HILTON SILVA C. DIRECTOR DE HIDROMETRIA

Fuente: INAMHI.

ANEXO G

TABLA DE PÉRDIDAS UNITARIAS Y VELOCIDAD.

FAIR- WHIPPLE - HSIAO

$$I = \left(\frac{Q}{55.934 * D^{2.714}} \right)^{\frac{1}{0.571}}$$

[illegible]

ANEXO H

CATALOGO BOMBA.

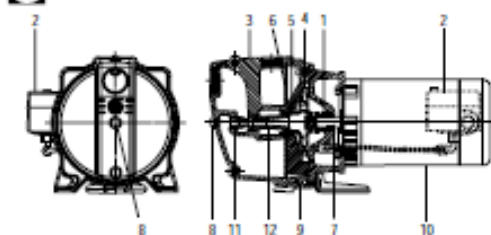


60 Hz Shallow Well Jet Pumps 1/2, 3/4, 1 and 1 1/2 HP

MODEL

JS +

J55, J5SH, J75, J105, and J155

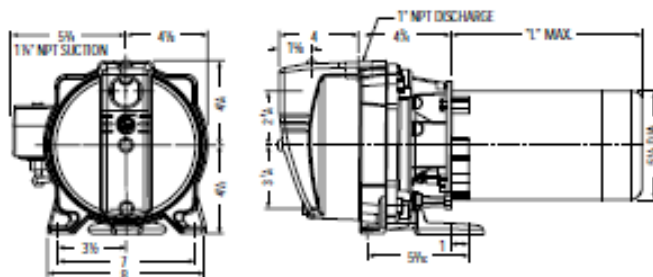


COMPONENTS

Item No.	Description
1	Mechanical seal
2	Pressure switch
3	Casing
4	Impeller
5	Diffuser (Zuklevone)
6	Diaphragm
7	Stainless steel shaft
8	Nozzle clean-out plug
9	Motor adapter
10	Motor
11	Nozzle
12	Venturi (diffuser)

DIMENSIONS AND WEIGHTS

Model	J55	J5SH	J75	J105	J155
Wt. (lbs.)	43	43	47	50	60
Length	17 1/2"	17 1/2"	18 1/2"	18 1/2"	19 1/2"
Width	9 1/2"				
Height	8 1/2"				
HP	1/2	3/4	1	1	1 1/2
"L" Max.	8 1/2"	8 1/2"	9 1/2"	10	10 1/2"

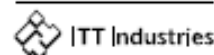


(All dimensions are in inches and weights in lbs. Do not use for construction purposes.)

SHALLOW WELL PERFORMANCE RATINGS

HP/Model	1/2 HP - J55						3/4 HP - J5SH						1 HP - J75						1 HP - J105						1 1/2 HP - J155					
Nozzle	AN017						AN019						AN018						AN018						AN022					
Venturi	AD3332						AD3328						AD3336						AD3339						AD3342					
	Discharge Pressure - PSI						Discharge Pressure - PSI						Discharge Pressure - PSI						Discharge Pressure - PSI						Discharge Pressure - PSI					
Total Suction Lift (feet)	20	30	40	50	Max. Shut off (PSI)		20	30	40	50	60	Max. Shut off (PSI)	30	40	50	60	Max. Shut off (PSI)		30	40	50	60	Max. Shut off (PSI)		30	40	50	60	Max. Shut off (PSI)	
	Gallons per minute						Gallons per minute						Gallons per minute						Gallons per minute						Gallons per minute					
5	17.5	16.5	10.2	5.0	62		11.5	11.3	11.0	7.7	4.8	83	21.3	18.3	12.5	6.6	70		24.8	24.4	16.6	9.9	74		26.6	26.3	25.0	15.6	80	
10	15.7	14.4	9.2	4.3	61		10.3	10.0	9.6	7.0	4.2	81	18.8	17.3	11.3	5.0	68		22.9	22.2	15.8	8.6	72		24.7	24.3	22.6	13.9	77	
15	13.7	12.5	8.0	3.6	59		8.8	8.6	8.3	6.3	3.7	79	16.4	15.5	9.6	3.7	66		19.8	19.5	13.8	6.9	70		21.6	21.5	20.4	12.9	75	
20	11.5	10.4	7.1	2.3	57		7.0	7.0	6.8	5.8	3.2	76	13.6	13.2	8.3	2.0	63		16.6	16.6	12.2	5.6	67		18.1	18.0	17.6	12.0	73	
25	8.7	8.6	6.2	1.3	54		5.3	5.2	5.2	5.0	2.8	73	10.0	9.9	6.4	1.0	59		12.5	12.4	10.4	3.6	65		14.0	14.0	14.0	10.1	71	

Goulds Pumps

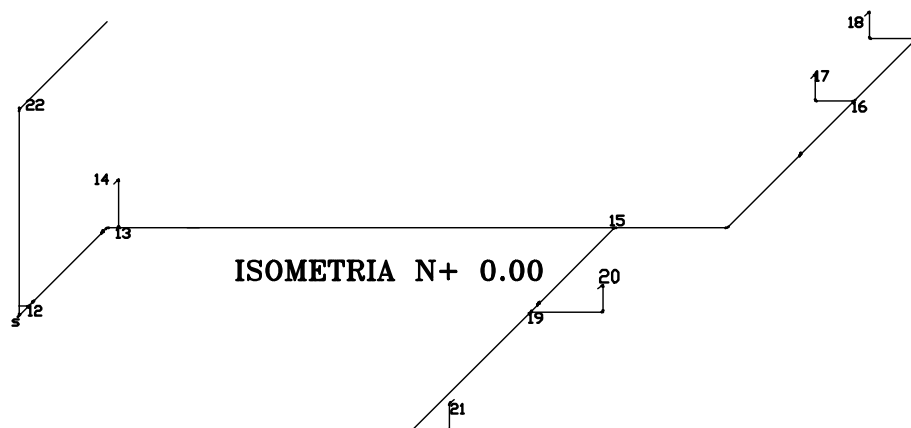
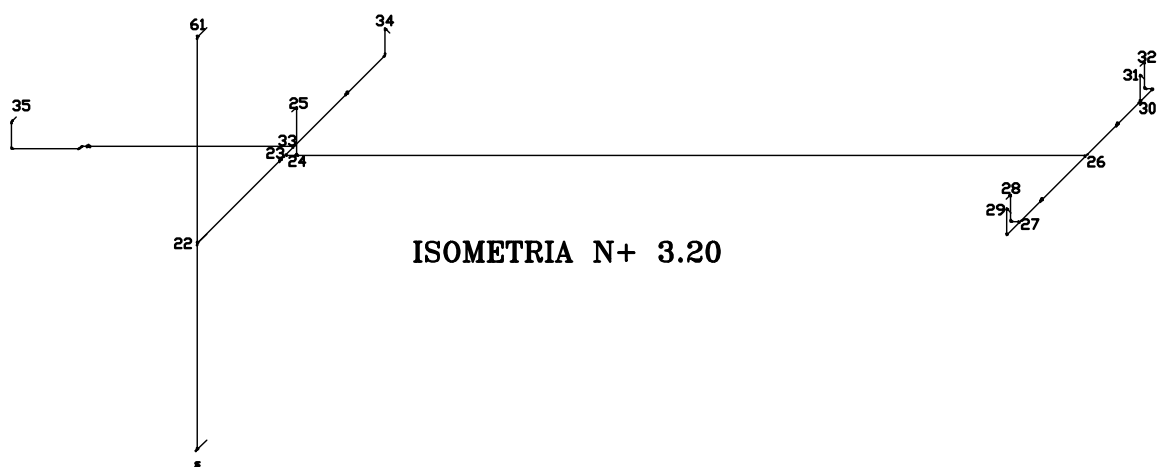


PRINTED IN U.S.A.

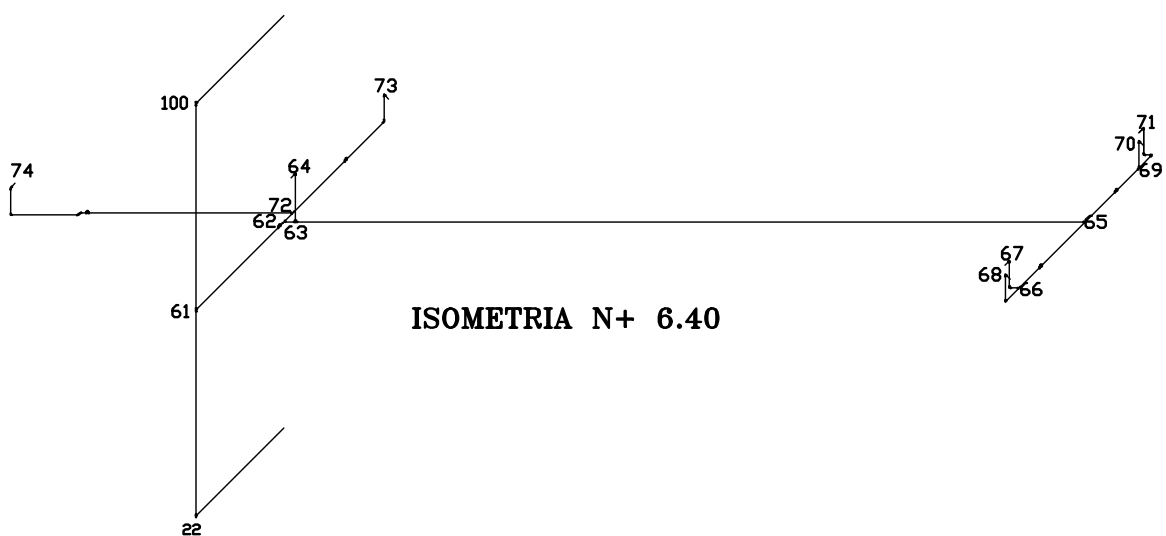
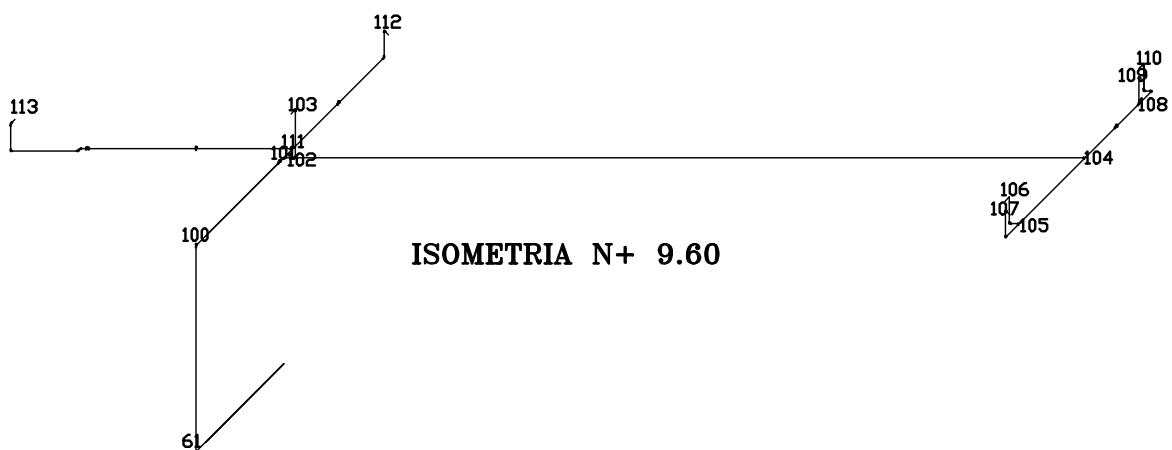
SPECIFICATIONS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.

ANEXO I

ISOMETRIAS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
ISOMETRIA SISTEMA ABASTECIMIENTO INODOROS-LAVAESCOBAS	
MEDINA AGUILAR TATIANA	S / E



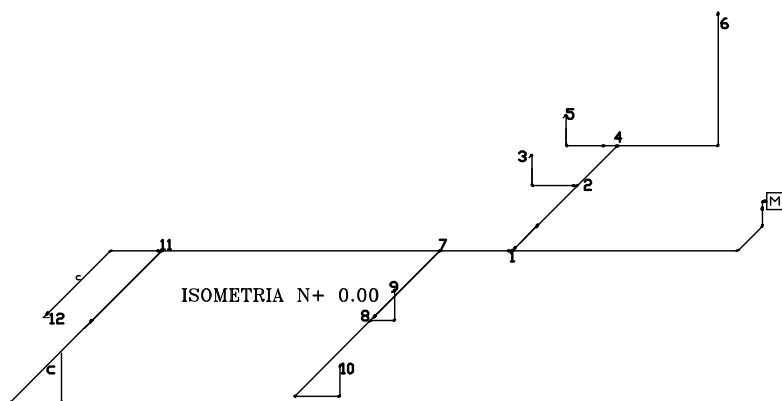
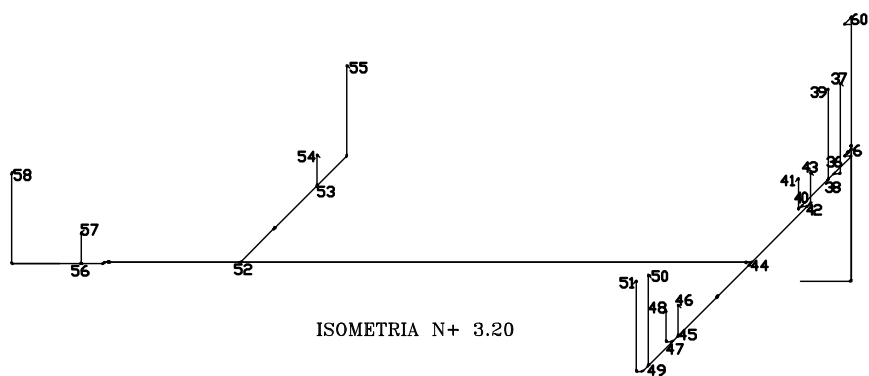
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ISOMETRIA SISTEMA ABASTECIMIENTO INODOROS-LAVAESCOBAS

MEDINA AGUILAR TATIANA

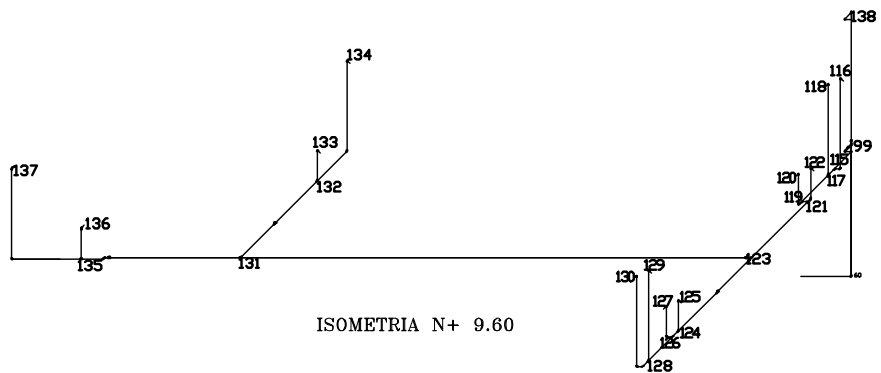
S / E



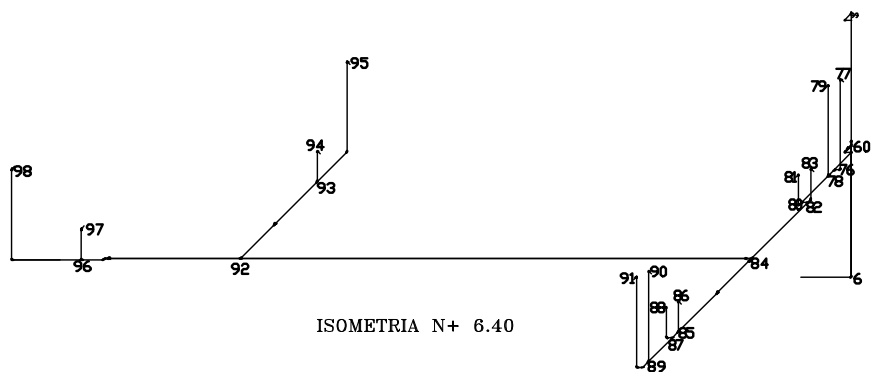
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
ISOMETRIA SISTEMA ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE	
MEDINA AGUILAR TATIANA	S / E



ISOMETRIA N+ 12.80



ISOMETRIA N+ 9.60

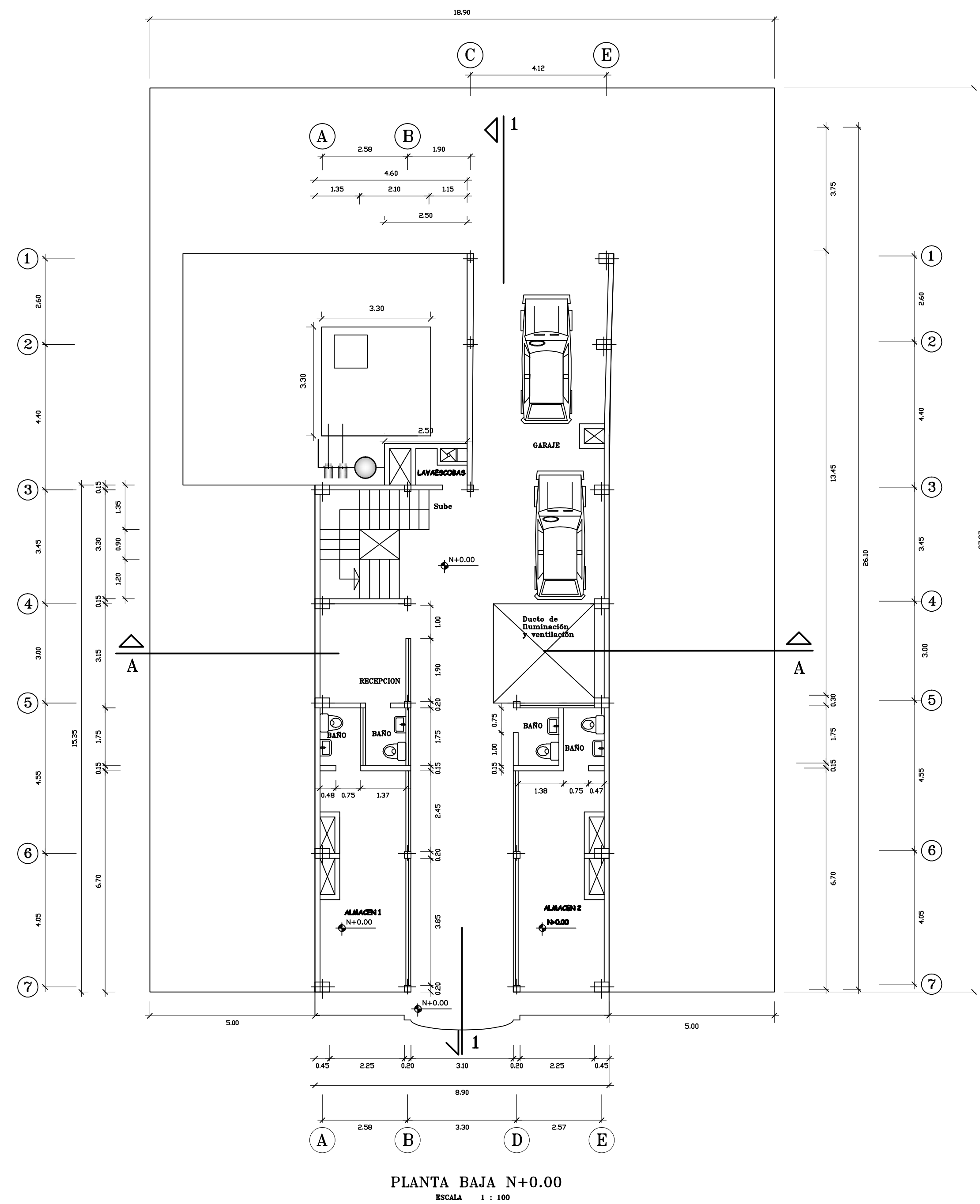


ISOMETRIA N+ 6.40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
ISOMETRIA SISTEMA ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE	
MEDINA AGUILAR TATIANA	S / E

ANEXO J

PLANOS DEL HOTEL TIPO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:
PLANO ARQUITECTÓNICO
PLANTA NIVEL +0.00

LÁMINA

1

FECHA:
Julio 2013

ESCALA:
1 : 100

9

DISEÑO

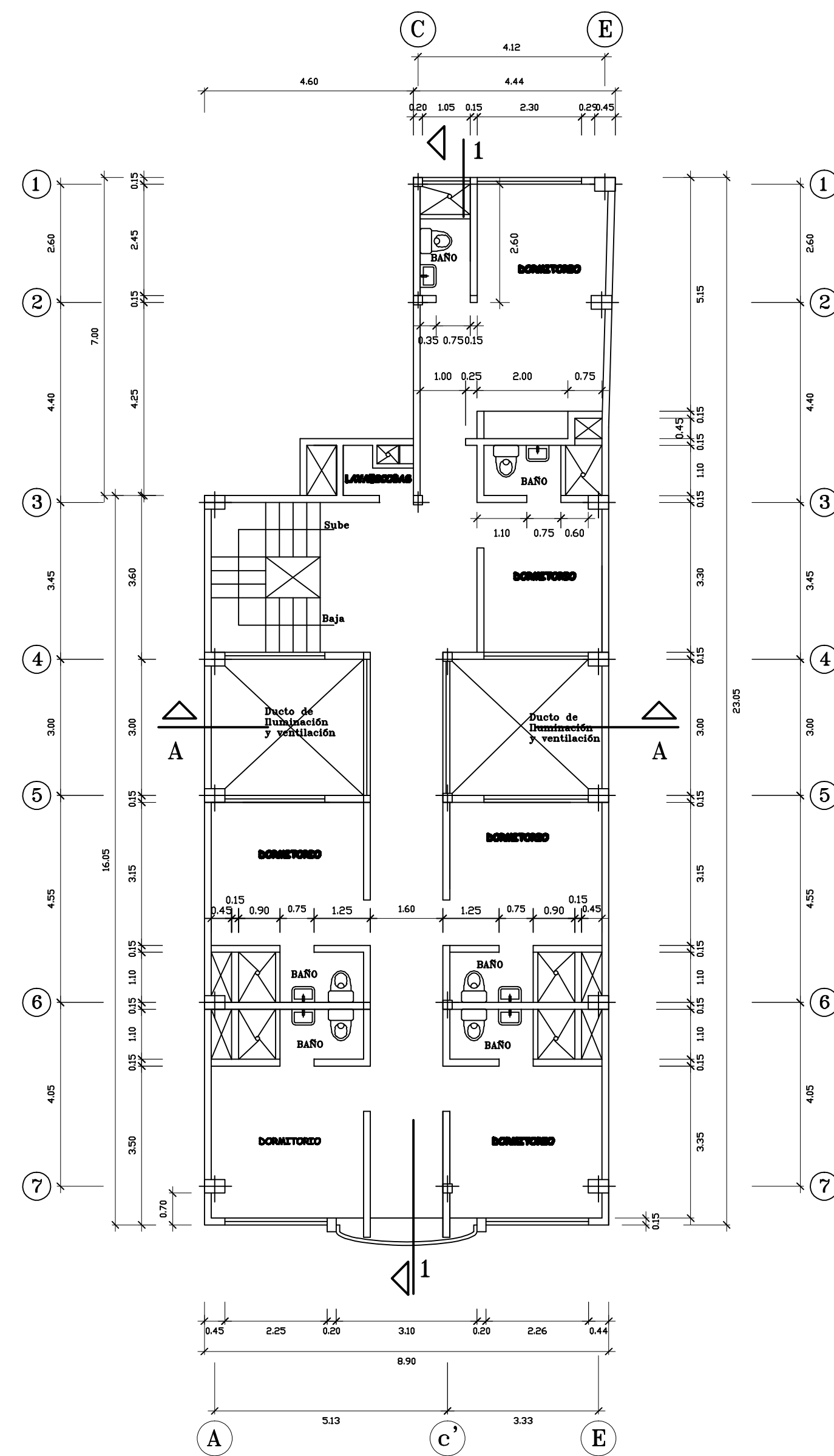
VERIFICÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

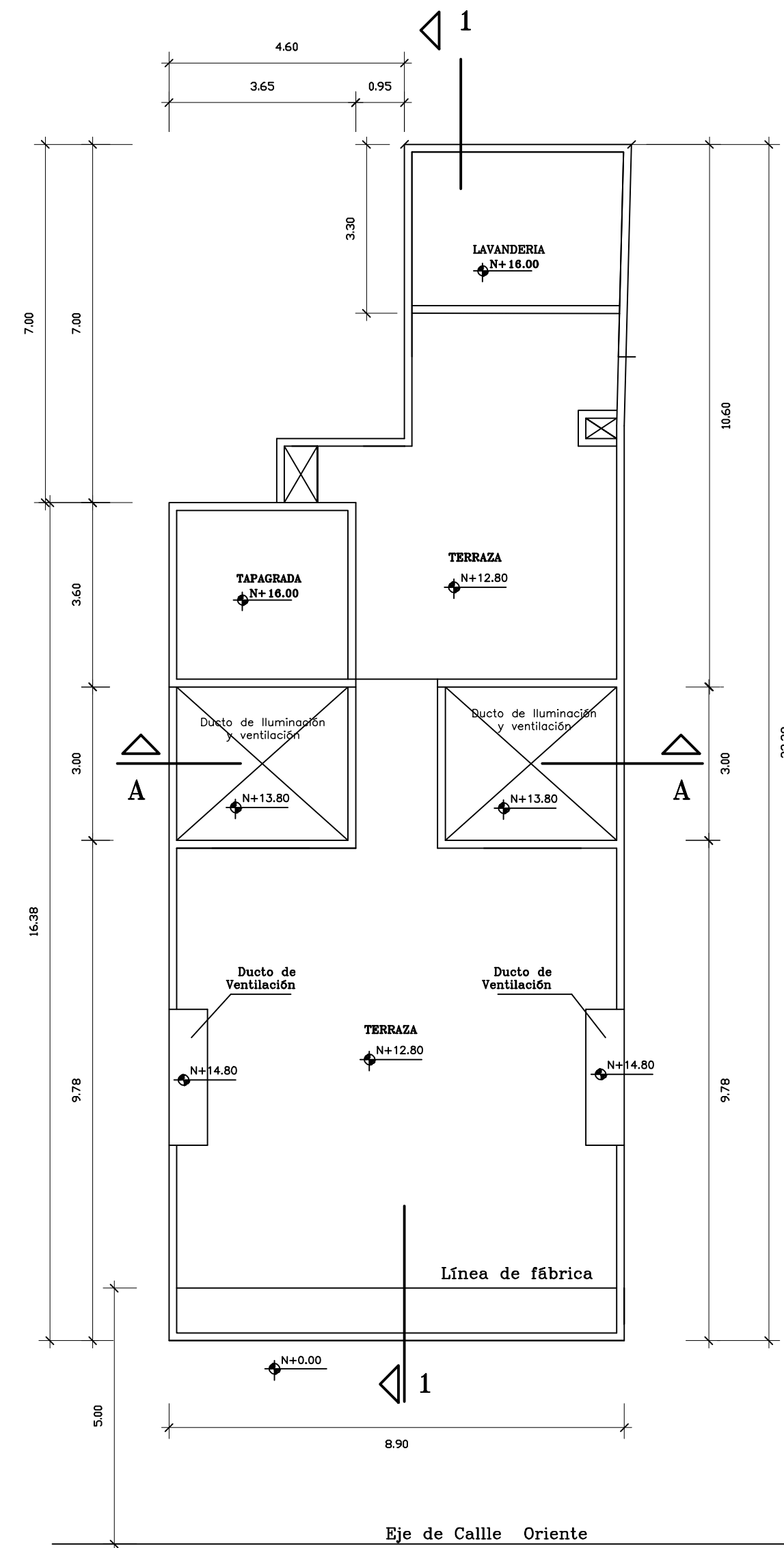
APROBÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

SELLOS



PLANTA TIPO N+ 3.20, 6.40, 9.60
ESCALA 1 : 100



PLANTA de CUBIERTAS
ESCALA 1 : 100

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:

PLANO ARQUITECTÓNICO
PLANTA TIPO NIVEL +3.20 , +6.40 , + 9.60
PLANTA DE CUBIERTAS

LÁMINA

2

FECHA:

Julio 2013

ESCALA:

1 : 100

9

DISEÑO

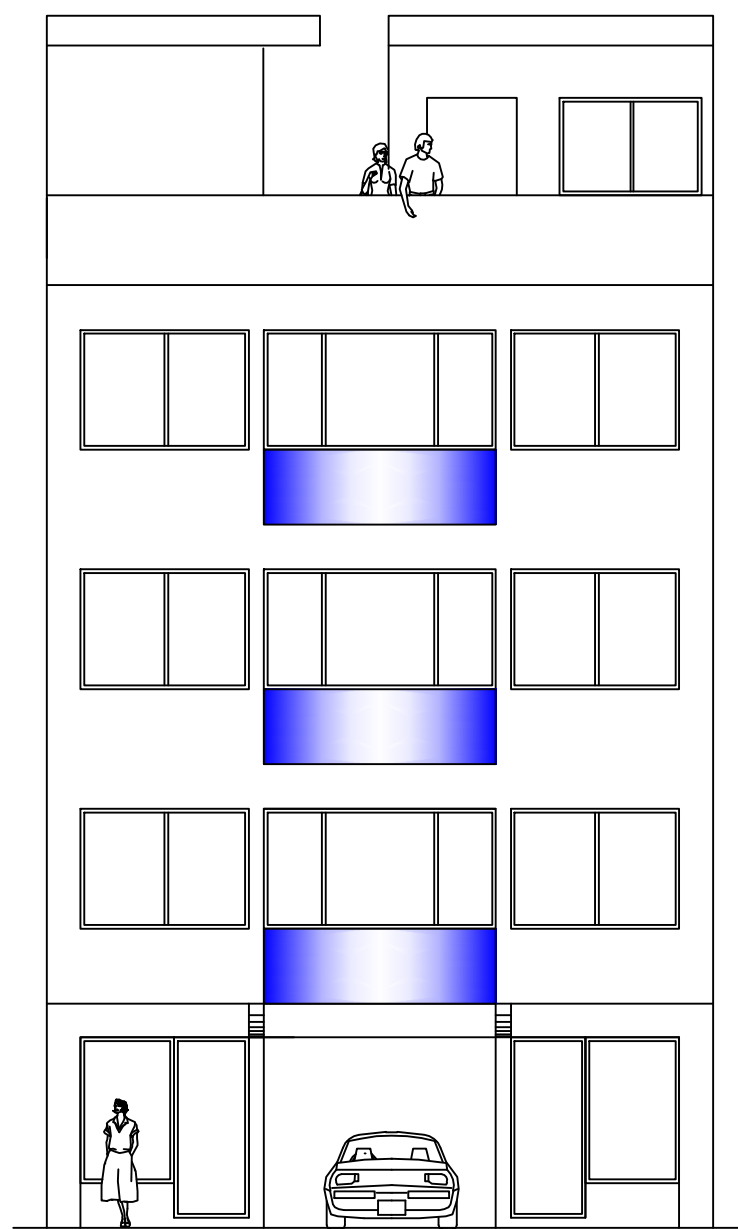
VERIFICÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

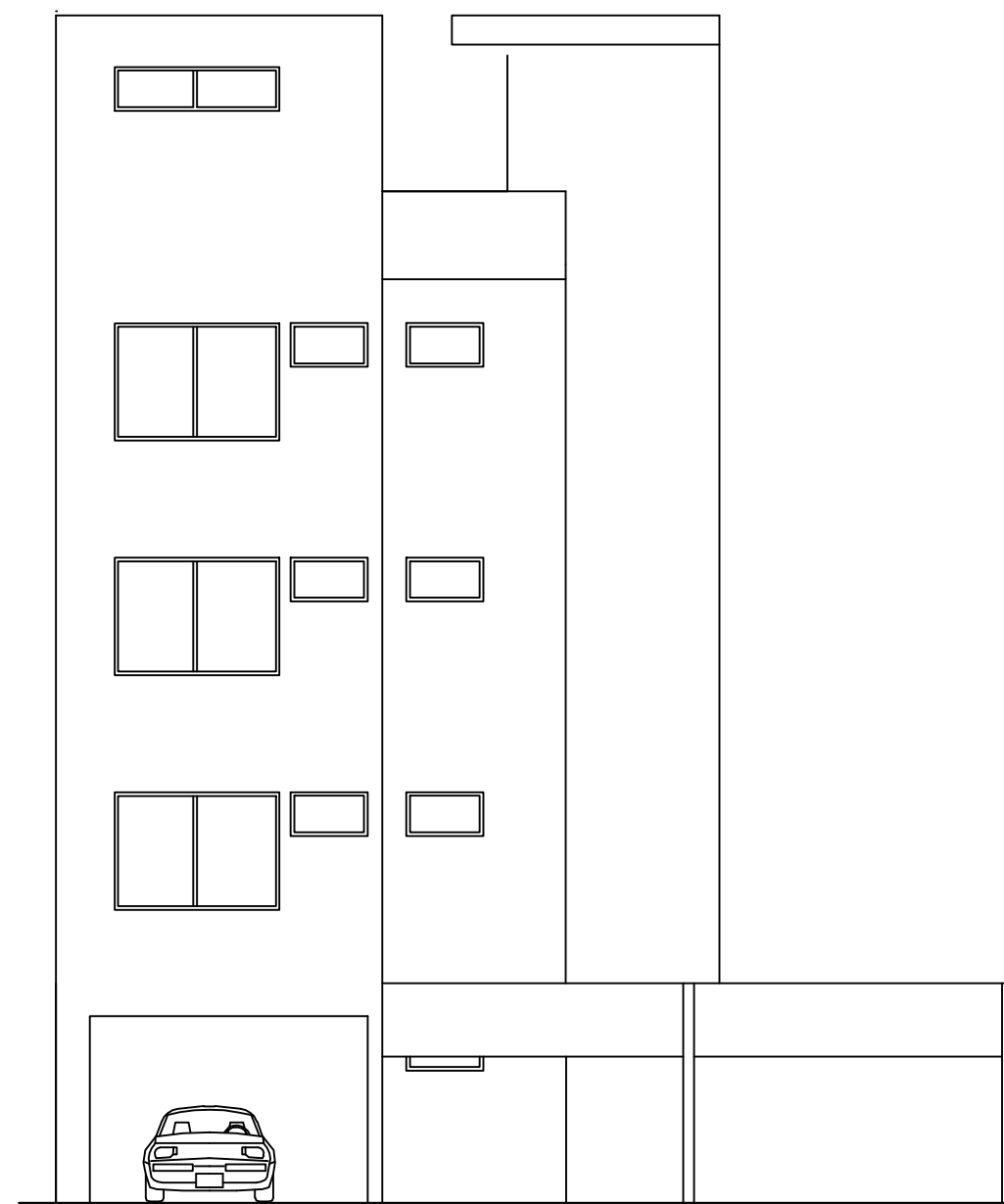
APROBÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

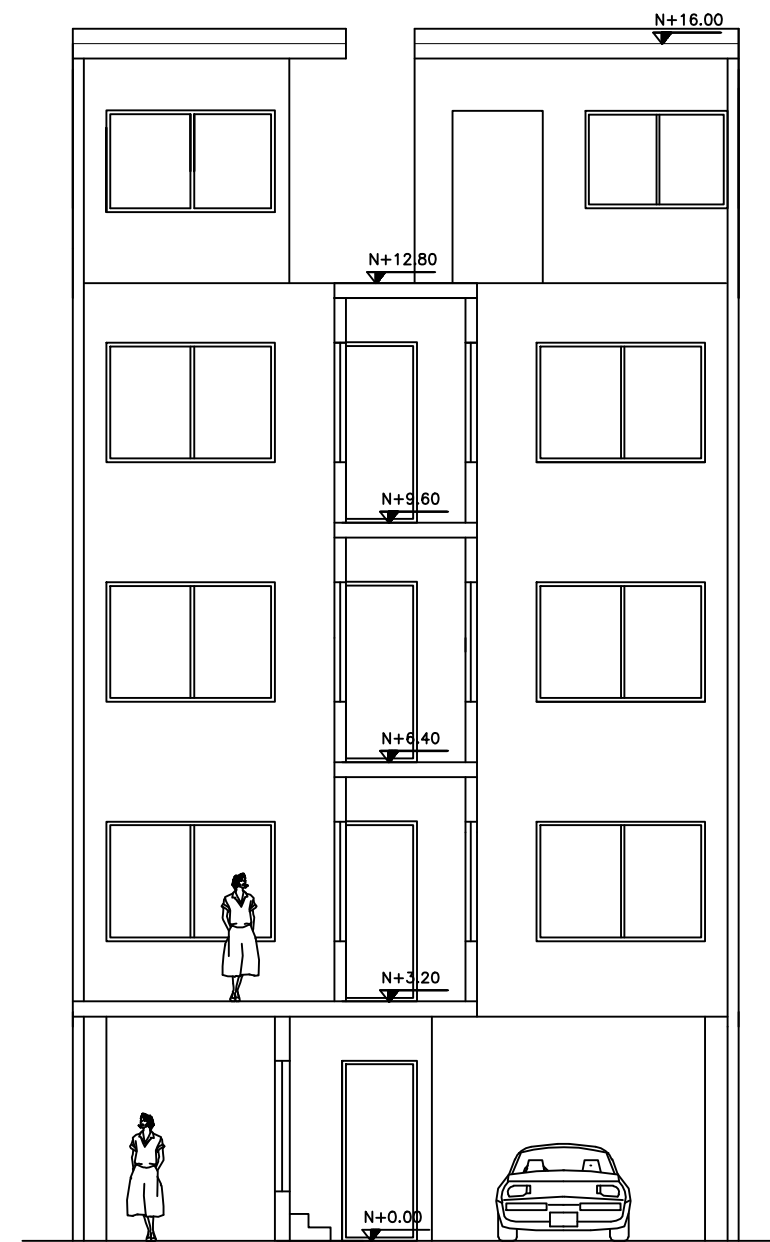
SELLOS



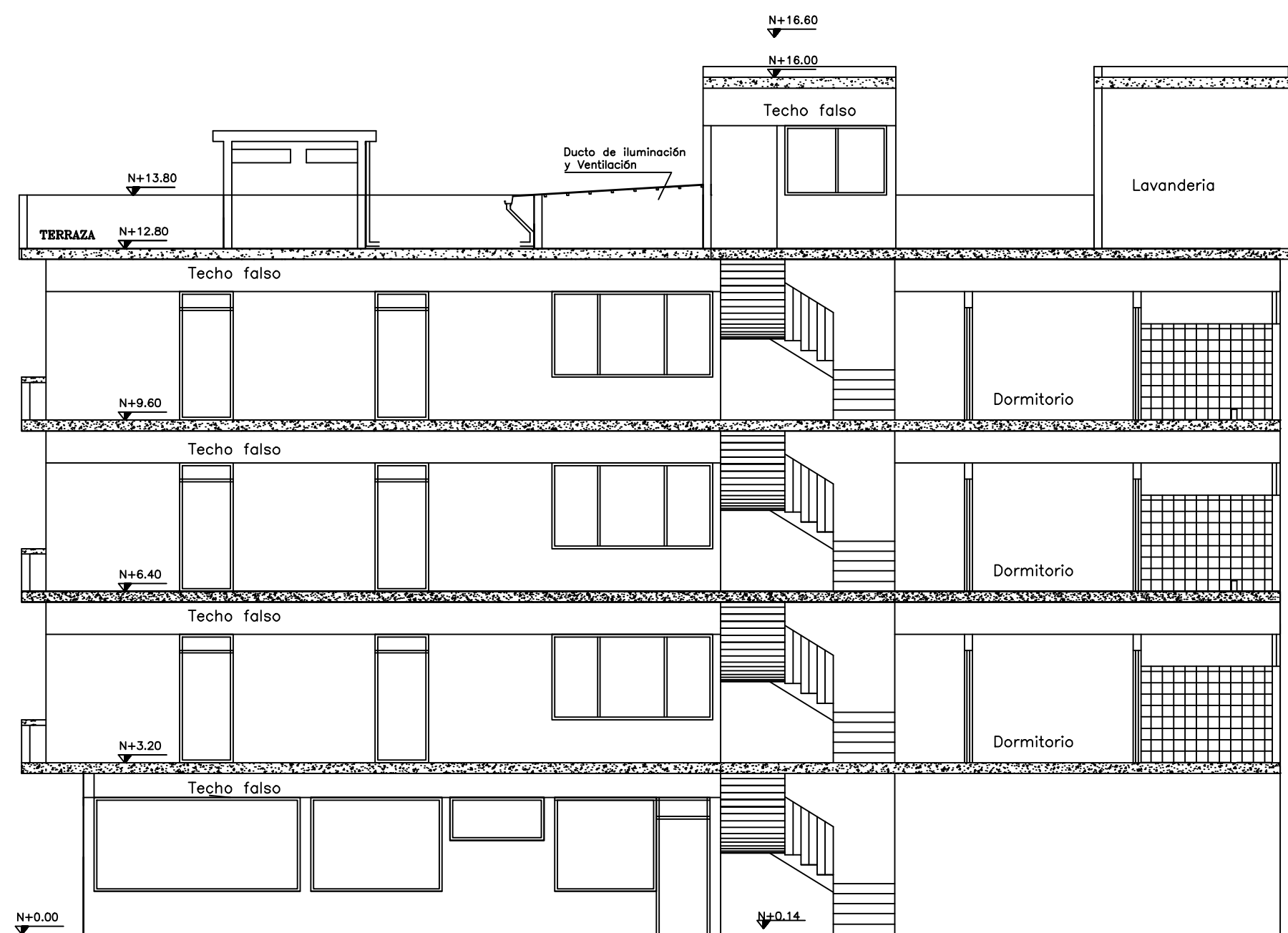
FACHADA PRINCIPAL
ESCALA 1 : 100



FACHADA POSTERIOR
ESCALA 1:100



CORTE TRANSVERSAL A-A
ESCALA 1:100



CORTE LONGITUDINAL 1-1
ESCALA 1 :100

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:
PLANO ARQUITECTÓNICO
FACHADA FRONTAL , POSTERIOR
CORTE LONGITUDINAL
CORTE TRANSVERSAL

LÁMINA

3

FECHA:
Julio 2013

ESCALA:
1 : 100

9

DISEÑO

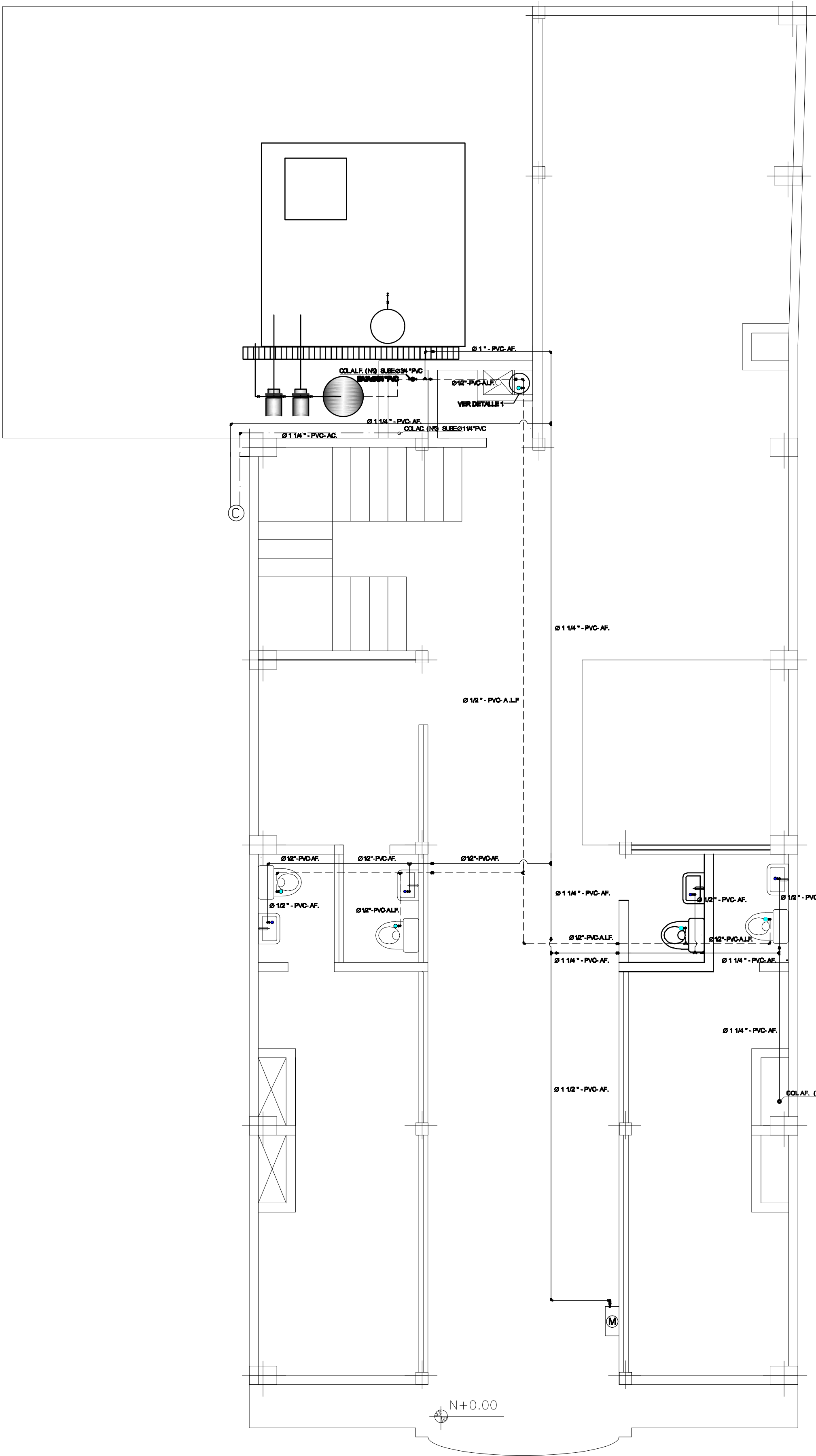
VERIFICÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

APROBÓ

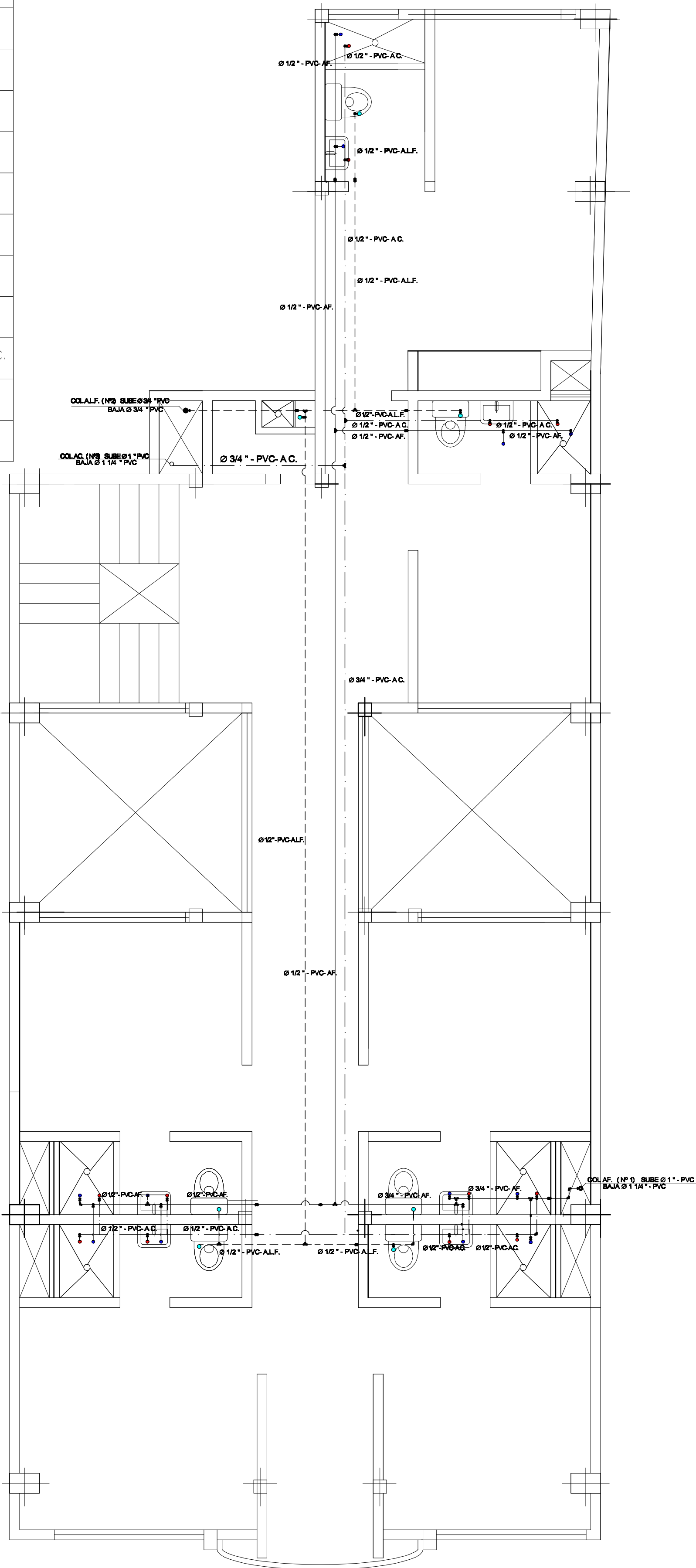
ING. FAUSTO GARCÉS N.

SELLOS



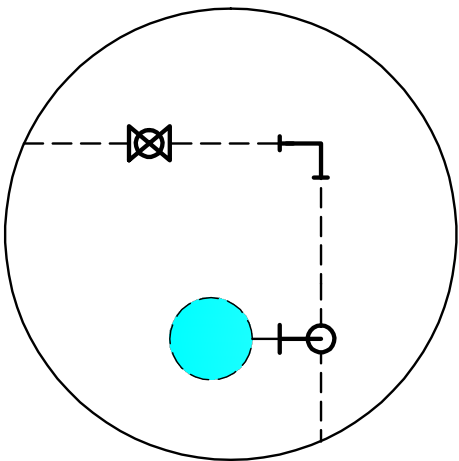
PLANTA N+0.00
ESCALA 1:50

SIMBOLOGÍA	
	Columana de agua potable
	Codo de 90° hacia abajo
	Codo de 90° hacia arriba
	Válvula de compuerta
	Codo de 90°
	Tee con salida hacia abajo
	Tee con salida hacia arriba
	Tubería de agua lluvia filtrada ALF
	Tubería de agua fría A.F.
	Tubería de agua caliente A.C.
	Reductor
	Calentador de agua

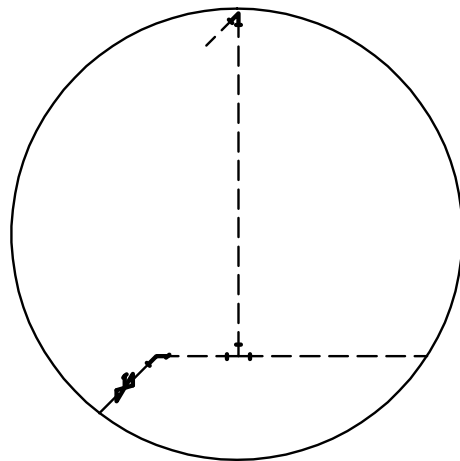


PLANTA N+3.20
ESCALA 1:50

DETALLE 1
INSTALACIÓN LAVAESCOBAS



PLANTA



ISOMETRIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:

INSTALACIONES HIDRÁULICAS
PLANTA N+0.00, PLANTA N +3.20

LÁMINA

4

9

FECHA:

Julio 2013

ESCALA:

1 : 50

DISEÑO

TATIANA MEDINA AGUILAR

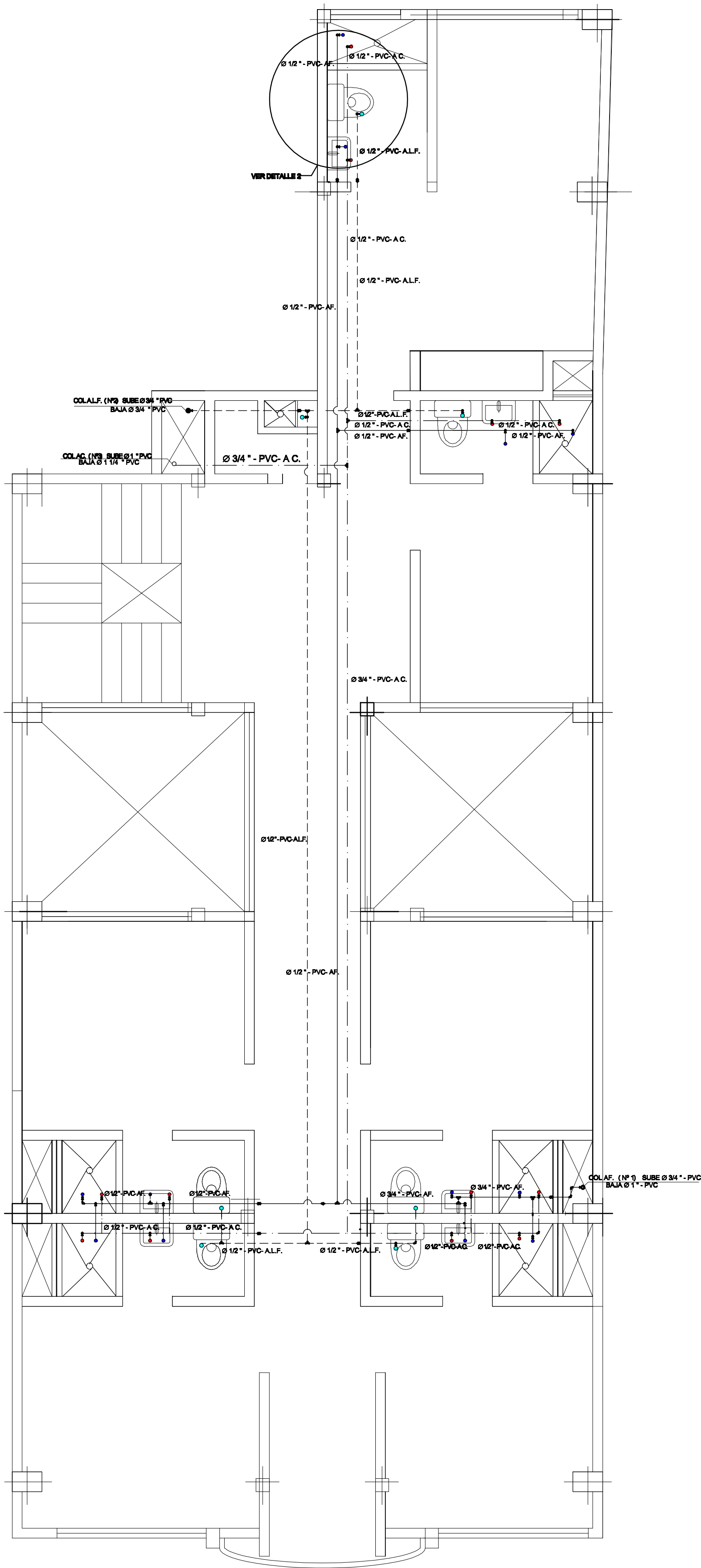
VERIFICÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

APROBÓ

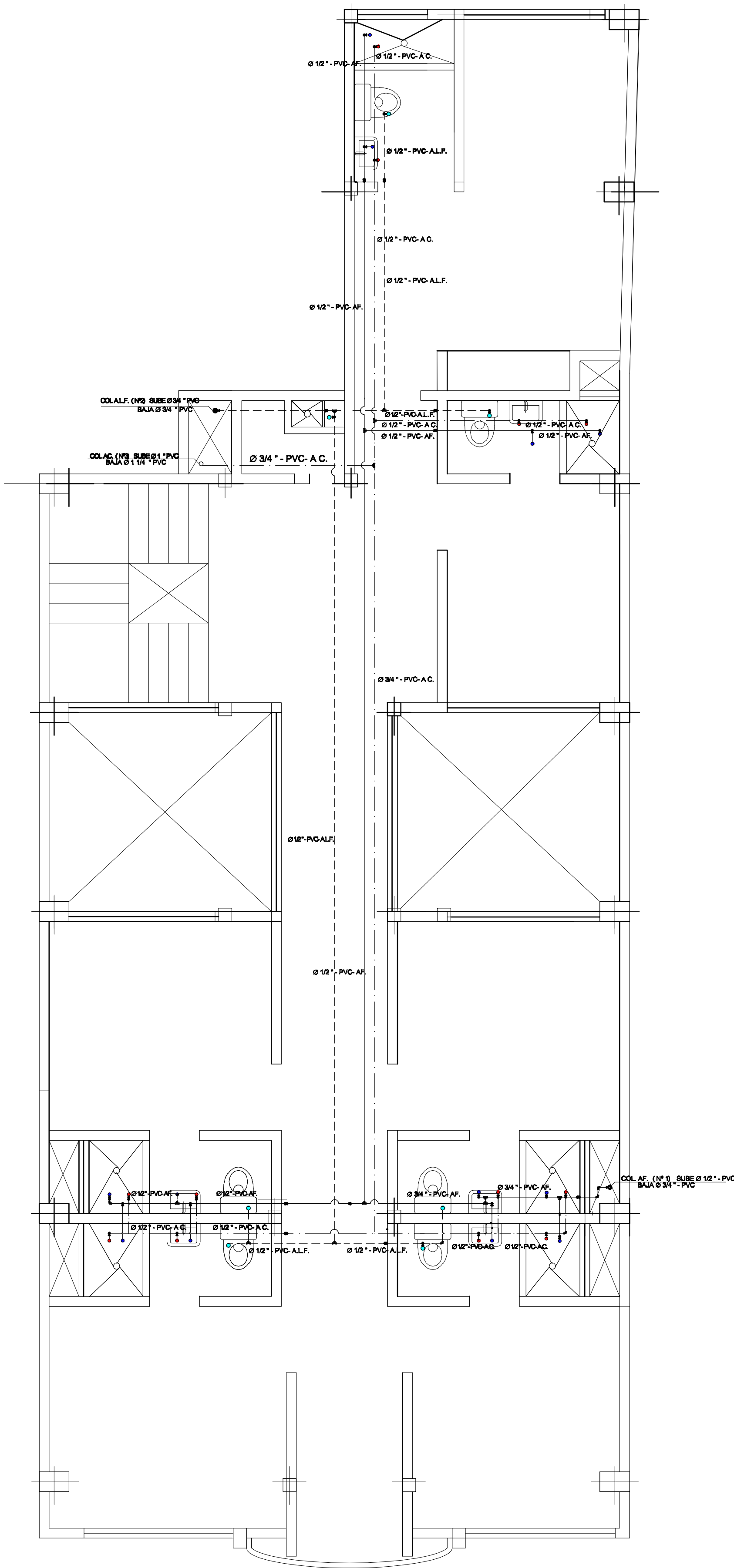
ING. FAUSTO GARCÉS N.

SELLOS



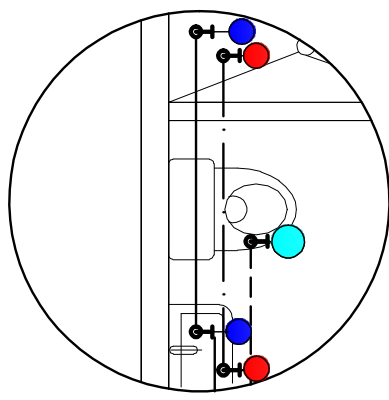
PLANTA N+6.40
ESCALA 1:50

SIMBOLOGÍA	
	Columana de agua potable
	Codo de 90° hacia abajo
	Codo de 90° hacia arriba
	Válvula de compuerta
	Codo de 90°
	Tee con salida hacia abajo
	Tee con salida hacia arriba
	Tubería de agua lluvia filtrada ALF
	Tubería de agua fría A.F.
	Tubería de agua caliente A.C.
	Reductor
	Calentador de agua

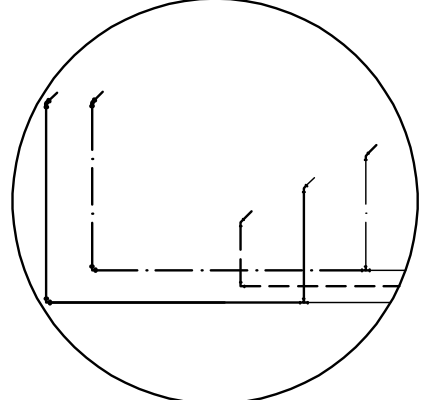


PLANTA N+9.60
ESCALA 1:50

DETALLE 2
INSTALACIÓN CUARTO DE BAÑO



PLANTA



ISOMETRIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:

INSTALACIONES HIDRÁULICAS
PLANTA N+6.40 , PLANTA N+8.60

LÁMINA

5

9

FECHA:

Julio 2013

ESCALA:

1 : 50

DISEÑO

TATIANA MEDINA AGUILAR

VERIFICÓ

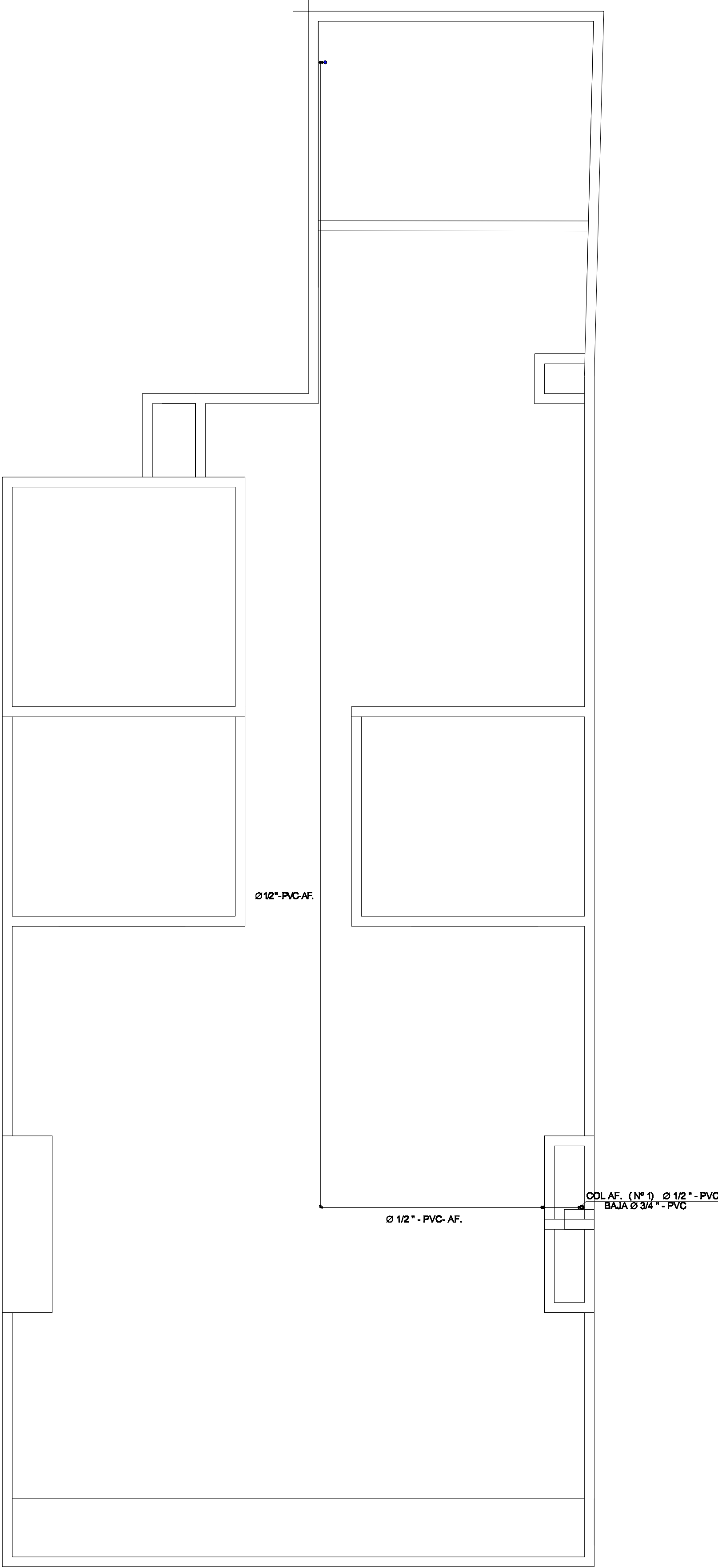
ING. FAUSTO GARCÉS N.

APROBÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

SELLOS

SIMBOLOGÍA	
	Columna de agua potable
	Codo de 90° hacia abajo
	Codo de 90° hacia arriba
	Válvula de compuerta
	Codo de 90°
	Tee con salida hacia abajo
	Tee con salida hacia arriba
	Tubería de agua lluvia filtrada ALF
	Tubería de agua fría A.F.
	Tubería de agua caliente A.C.
	Reductor
	Calentador de agua



PLANTA N+12.80
ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:

INSTALACIONES HIDRÁULICAS
PLANTA N+12.80

FECHA:
Julio 2013

ESCALA:
1 : 50

LÁMINA
6

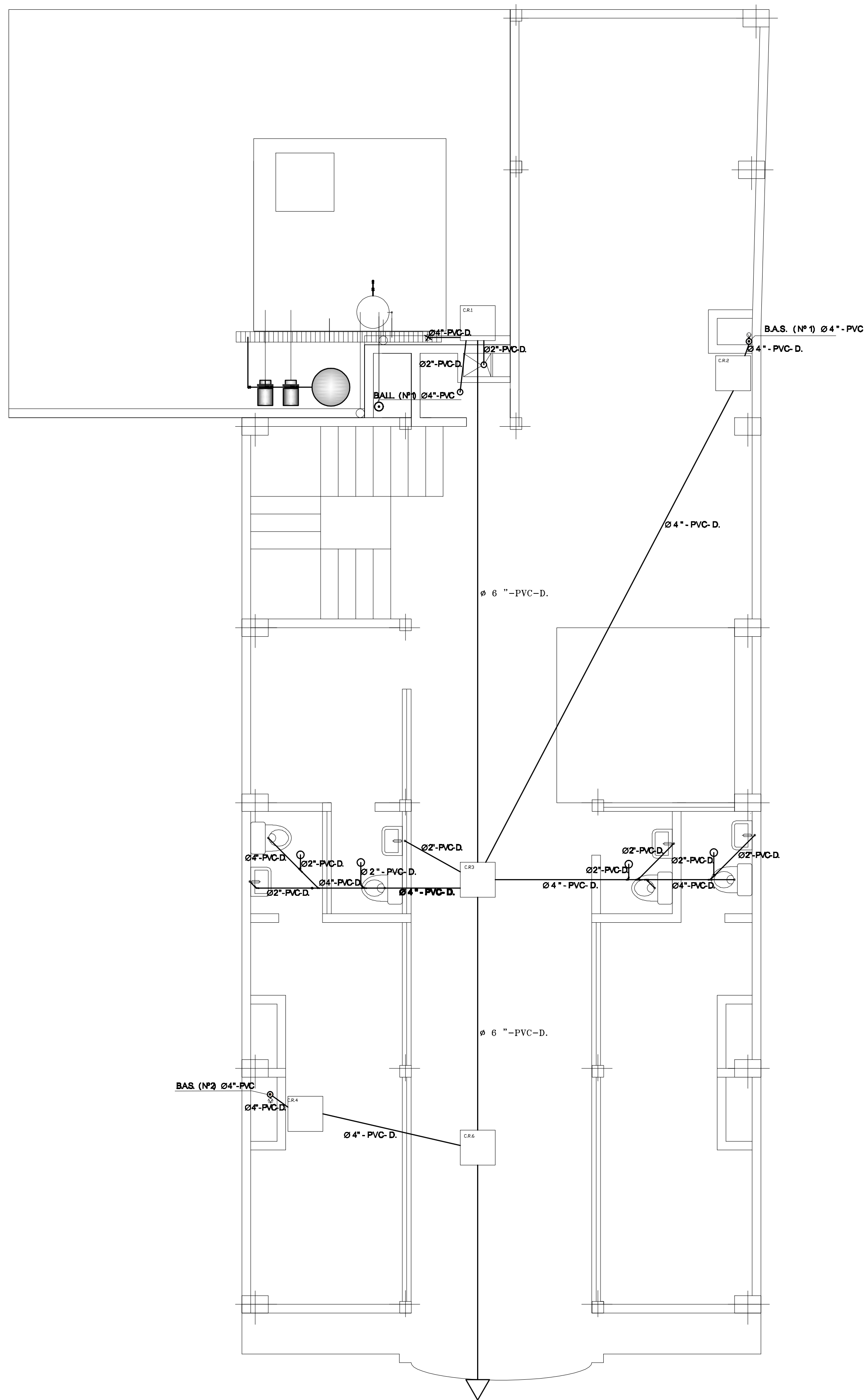
9

DISEÑO
TATIANA MEDINA AGUILAR

VERIFICÓ
ING. FAUSTO GARCÉS N.

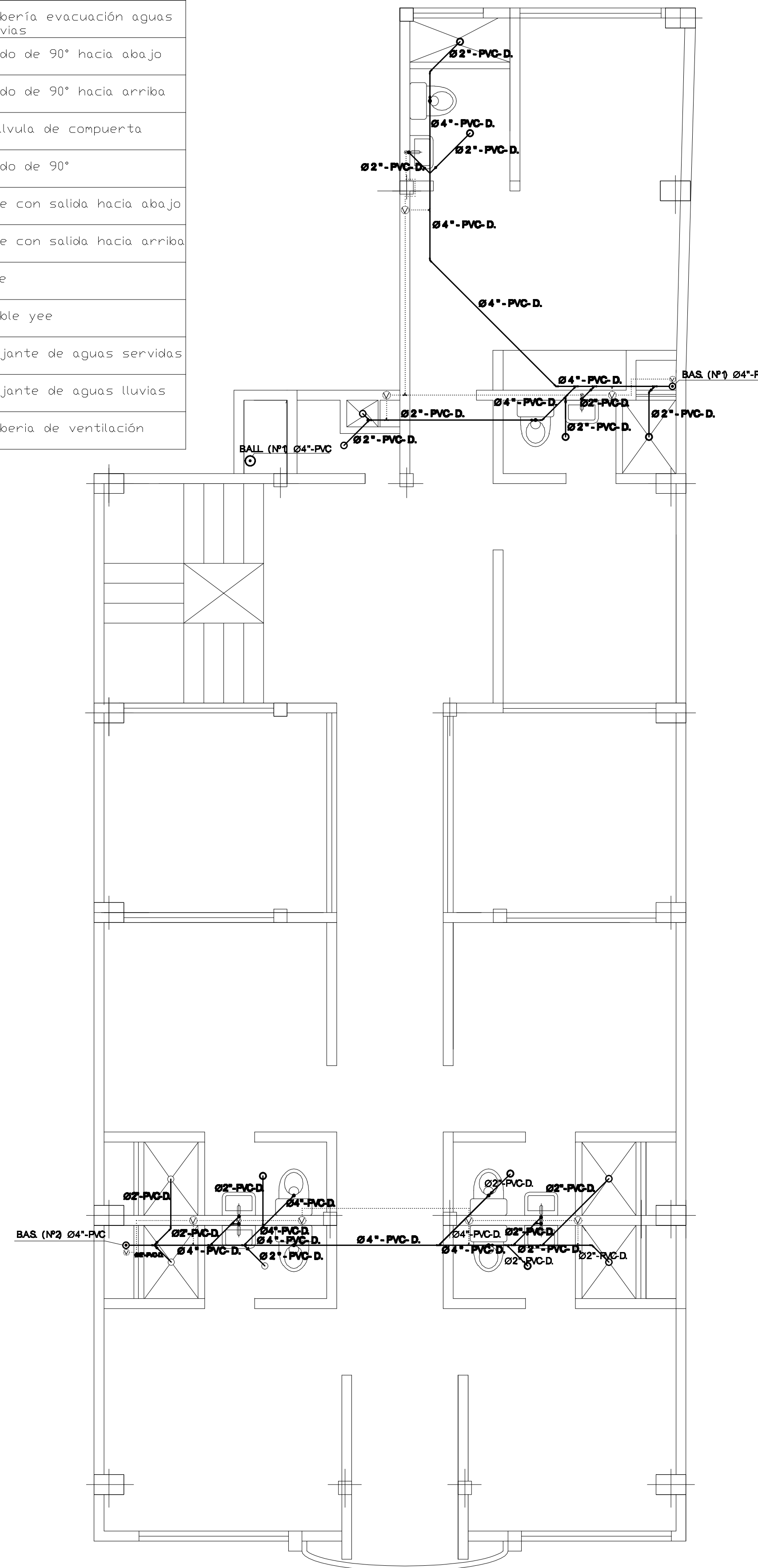
APROBÓ
ING. FAUSTO GARCÉS N.

SELLOS



PLANTA N+0.00
ESCALA 1:50

SIMBOLOGÍA	
	Tubería de Desagüe.
	Tubería evacuación aguas lluvias
	Codo de 90° hacia abajo
	Codo de 90° hacia arriba
	Válvula de compuerta
	Codo de 90°
	Tee con salida hacia abajo
	Tee con salida hacia arriba
	Yee
	Doble yee
	Bajante de aguas servidas
	Bajante de aguas lluvias
	Tubería de ventilación



PLANTA N+3.20,+6.40,+9.60
ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:

INSTALACIONES EVACUACIÓN DE
AGUAS SERVIDAS Y AGUAS LLUVIAS
PLANTA N+0.00, PLANTA TIPO
N+3.20,N+6.40,N+9.60

LÁMINA

7

FECHA:

Julio 2013

ESCALA:

1:50

9

DISEÑO

TATIANA MEDINA AGUILAR

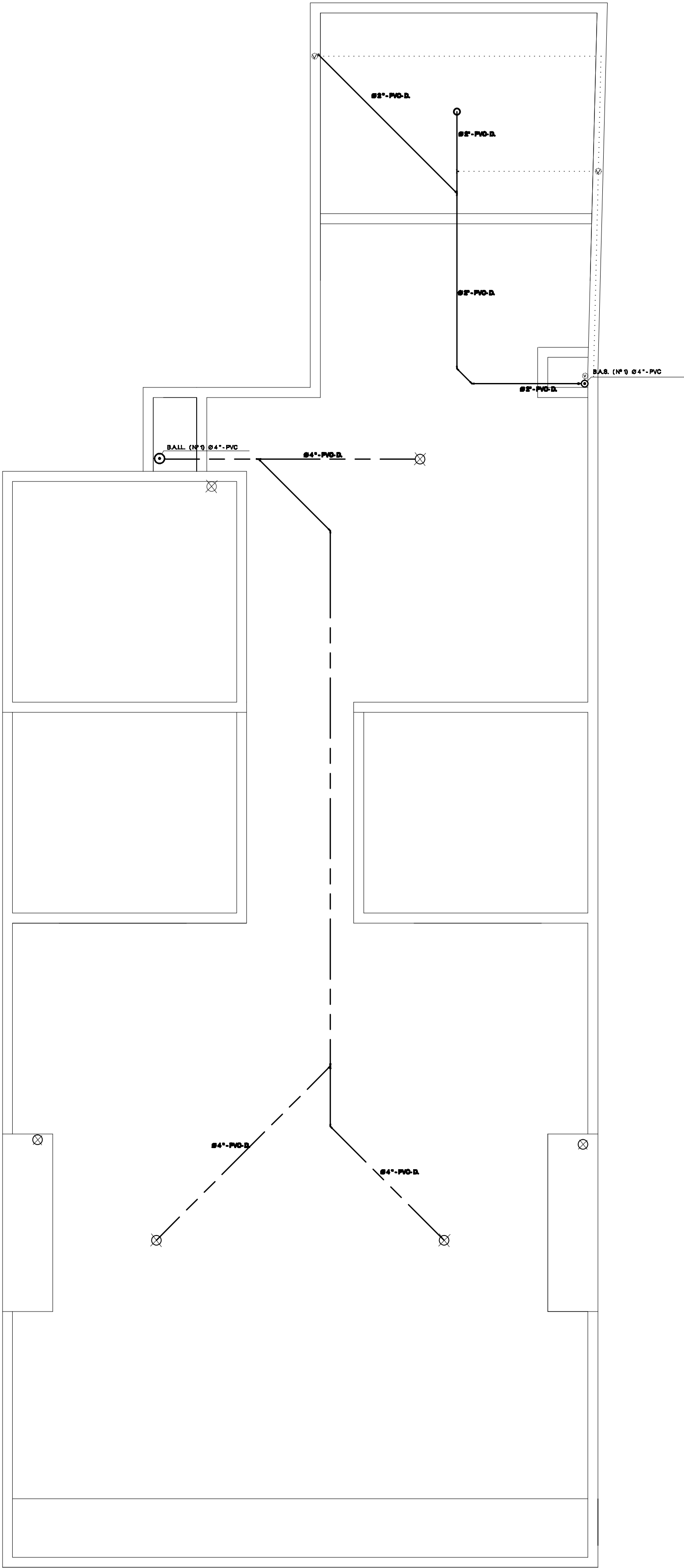
VERIFICÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

APROBÓ

ING. FAUSTO GARCÉS N.

SELLOS



PLANTA N+12.80
ESCALA 1:50

SIMBOLOGÍA	
	Tubería de Desagüe.
	Tubería evacuación aguas lluvias
	Codo de 90° hacia abajo
	Codo de 90° hacia arriba
	Válvula de compuerta
	Codo de 90°
	Tee con salida hacia abajo
	Tee con salida hacia arriba
	Yee
	Doble yee
	Bajante de aguas servidos
	Bajante de aguas lluvias
	Tubería de ventilación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA

CONTENIDO:
INSTALACIONES EVACUACIÓN DE
AGUAS SERVIDAS Y AGUAS LLUVIAS
PLANTA N+12.80

LÁMINA
8

FECHA:
Julio 2013

ESCALA:
1 : 50

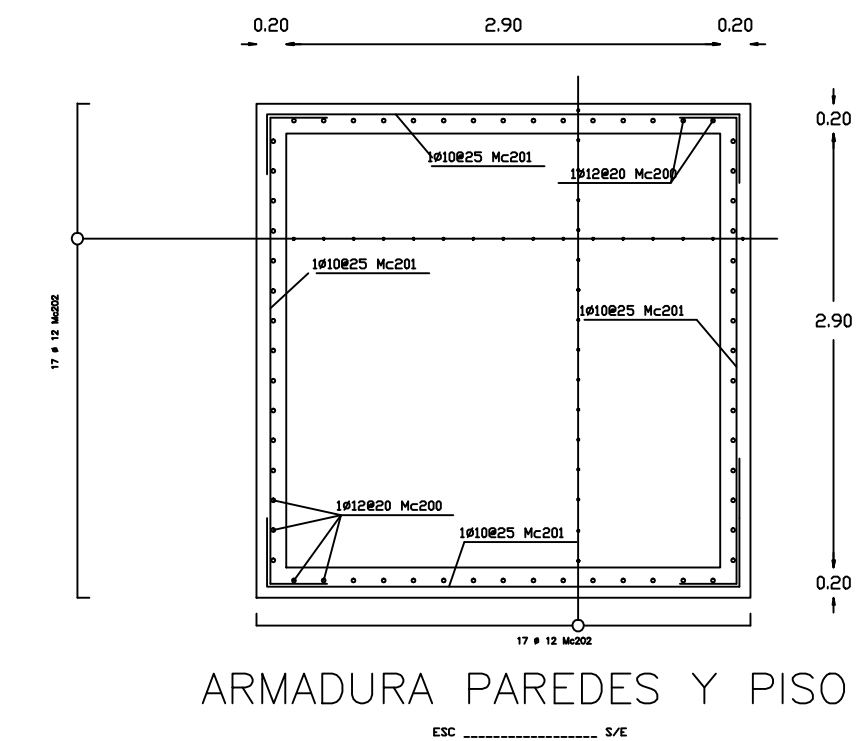
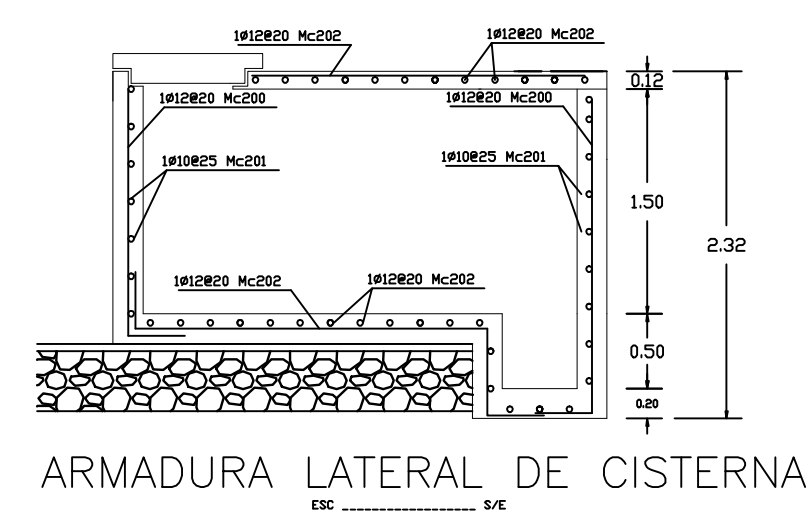
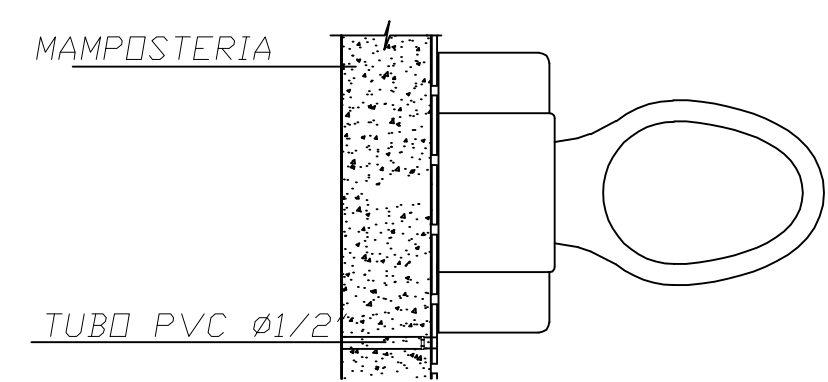
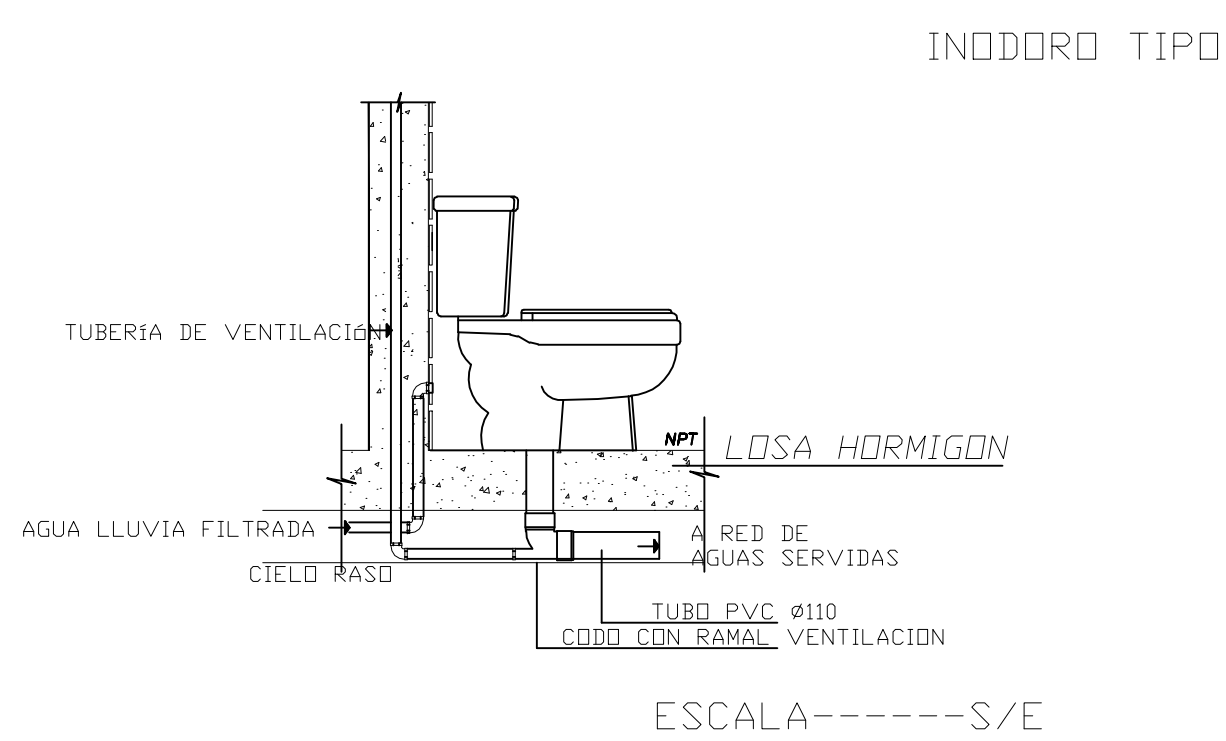
9

DISEÑO
TATIANA MEDINA AGUILAR

VERIFICÓ
ING. FAUSTO GARCÉS N.

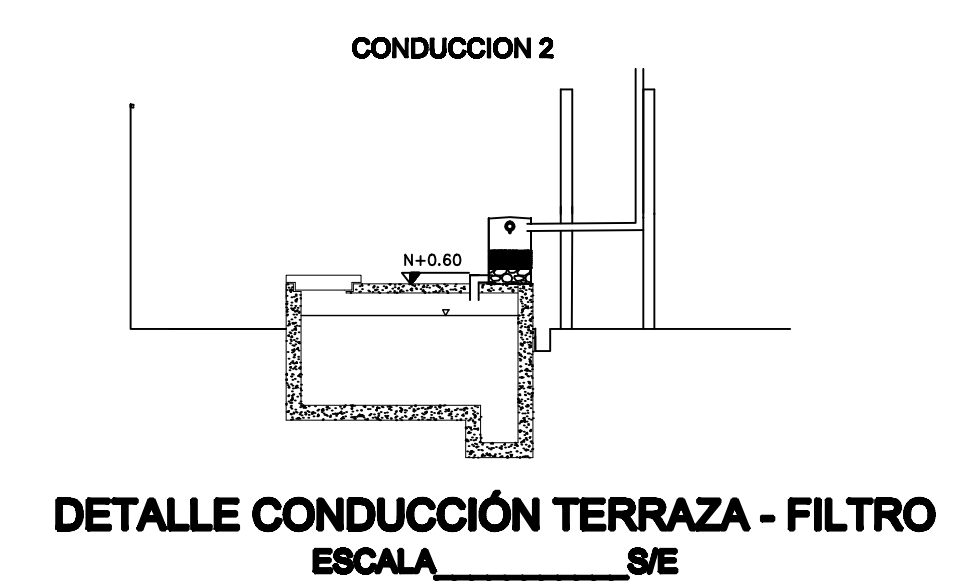
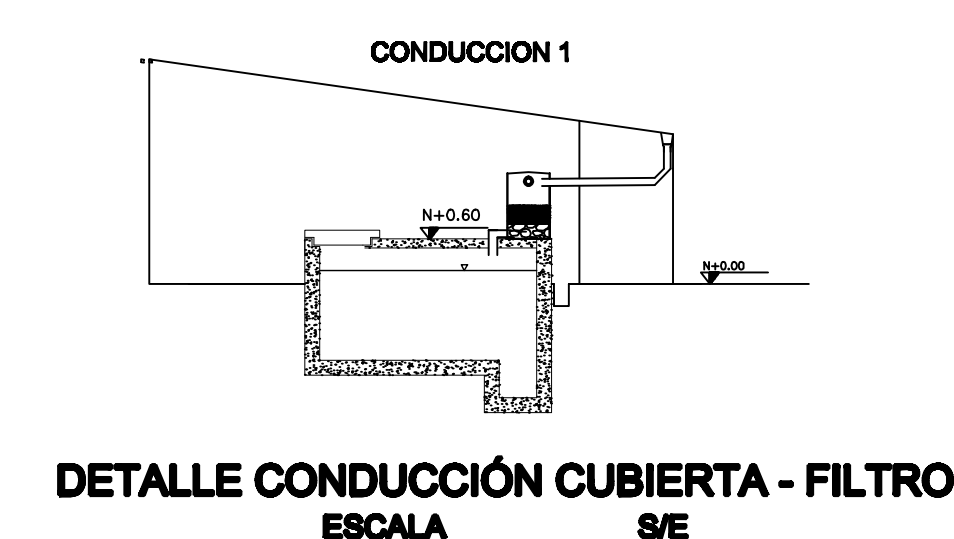
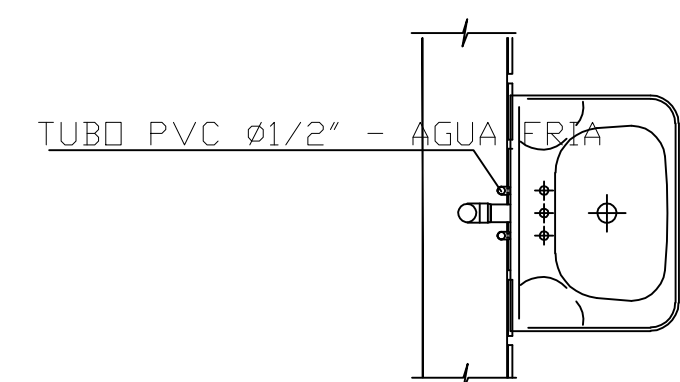
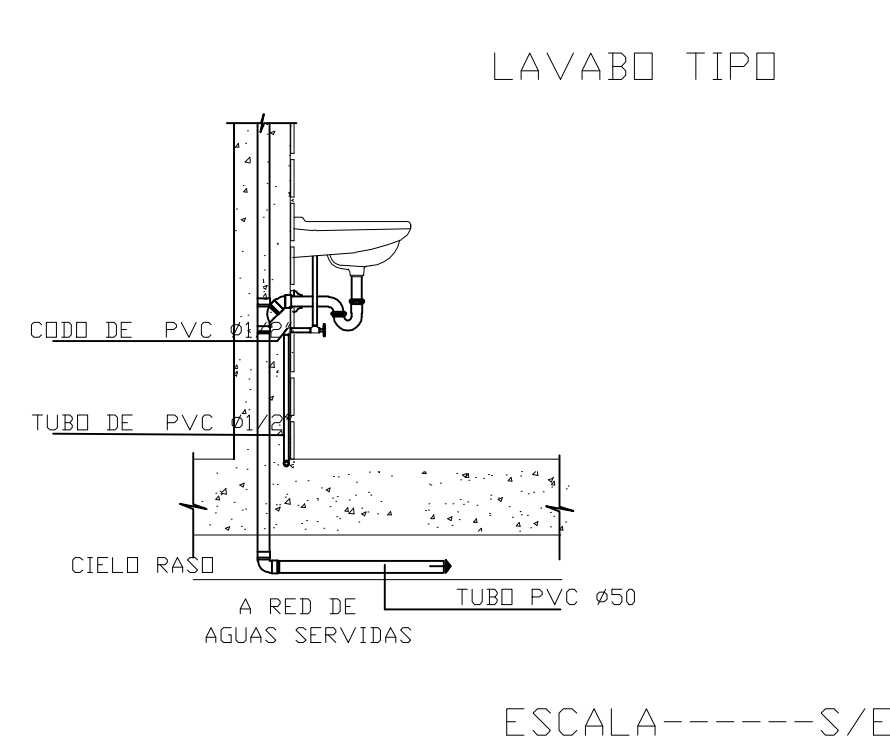
APROBÓ
ING. FAUSTO GARCÉS N.

SELLOS

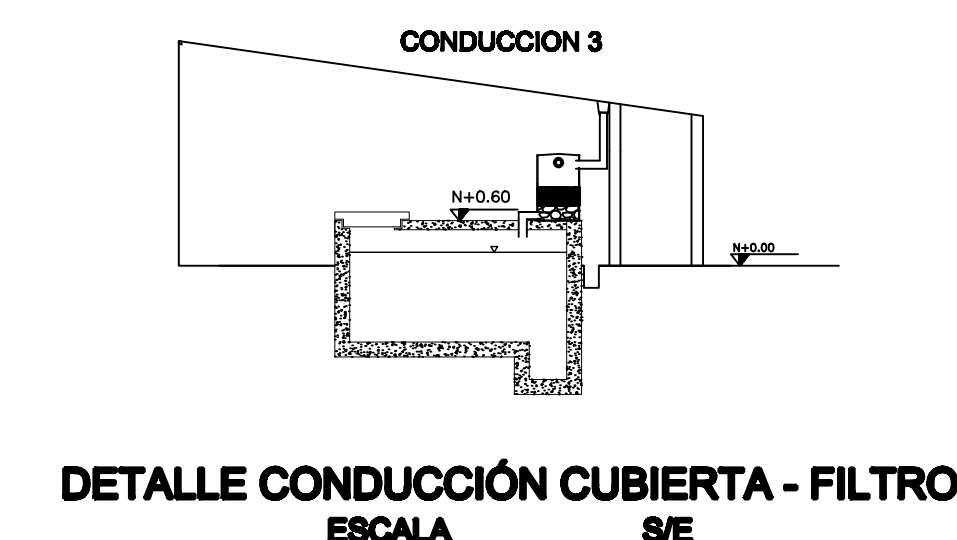
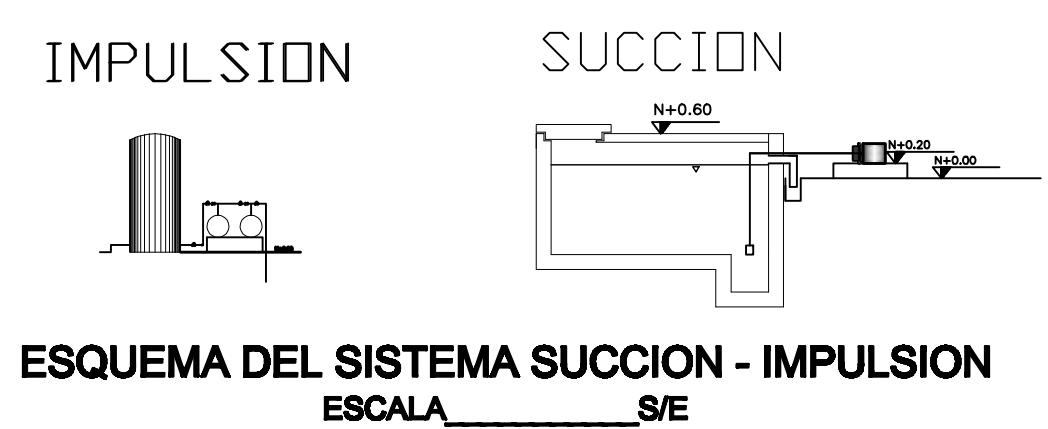
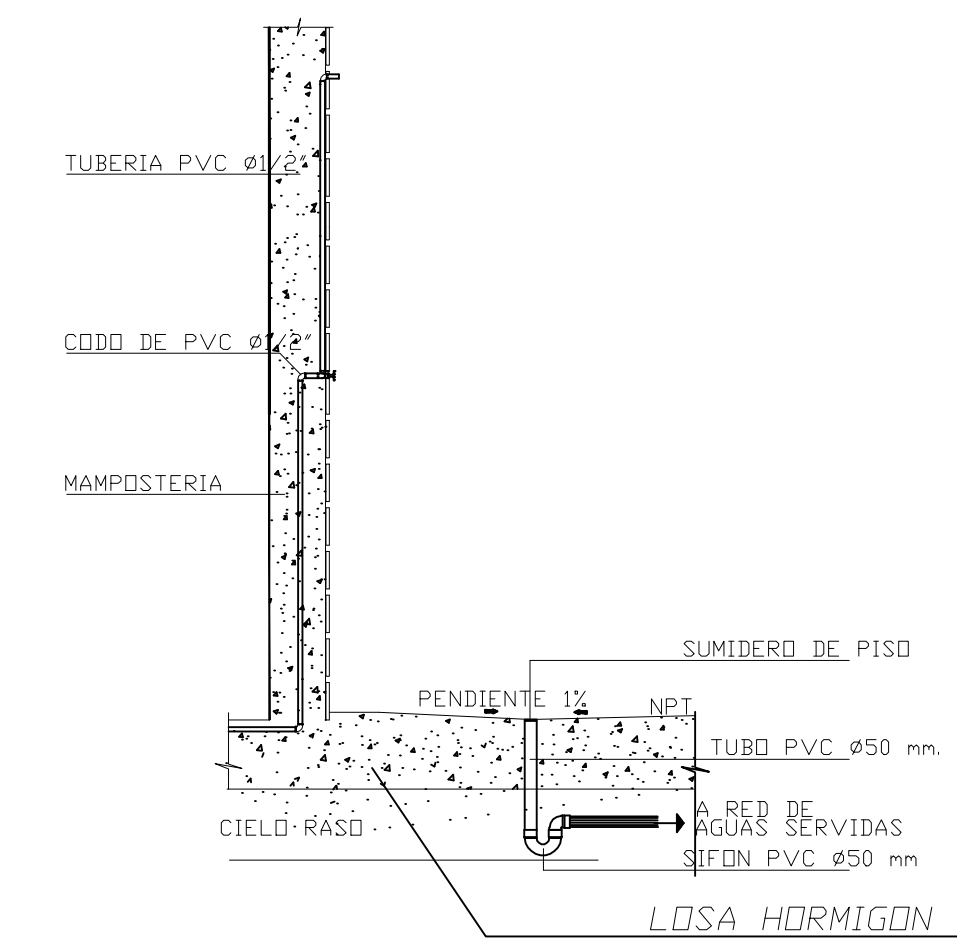


PLANILLA DE HIERROS

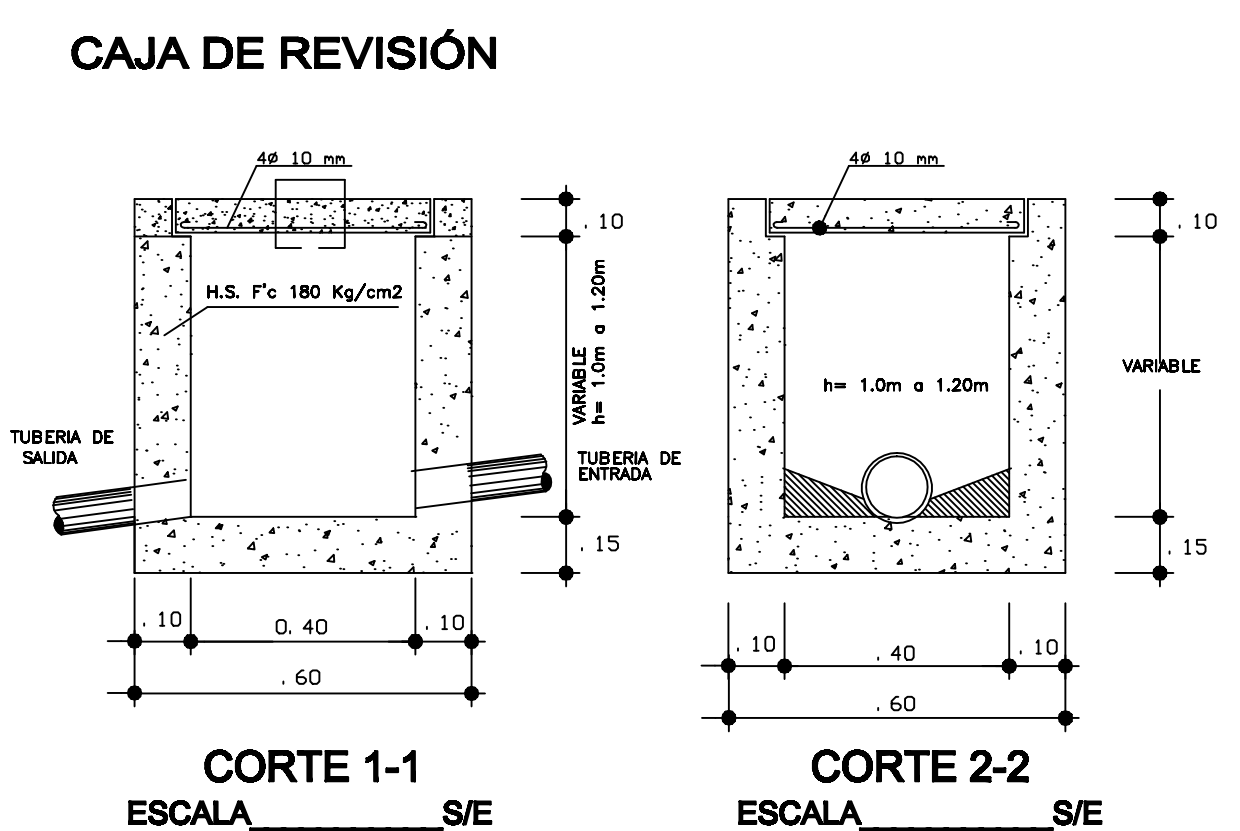
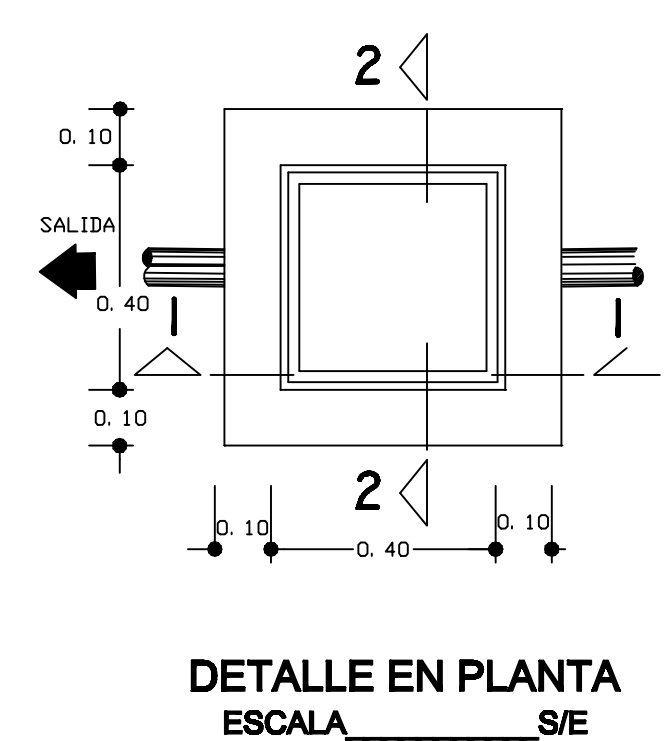
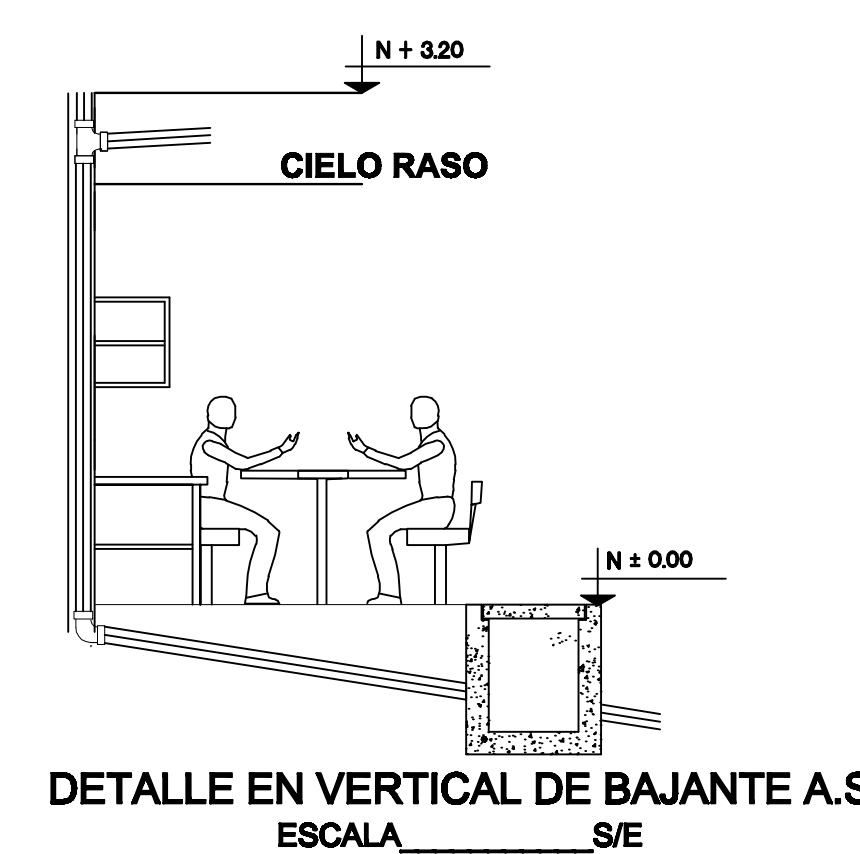
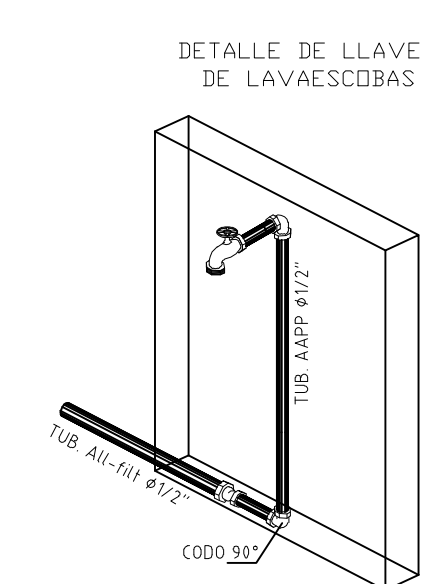
Mc.	Tipo	No.	Díam	DIMENSIONES			LONGITUD		PESO	N°
				a	b	g	Desarr	Total		
CISTERNA										
200	L	64	12	2.25	0.40		2.65	166.6	149.25	14
201	C	45	10	2.80	2 (0.40)		3.60	162	98.82	9
202	I	78	12	2.80		2 (0.10)	3.00	234	206.92	18
<div><div><div>a</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>										



INSTALACION DUCHA



DETALLE DE LLAVE DE LAVASCOBAS



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTENIDO:	LÁMINA
DETALLES CONSTRUCTIVOS	9
FECHA:	ESCALA:
Julio 2013	S / E

DISEÑO

TATIANA MEDINA AGUILAR

VERIFICÓ

ING. FAUSTO GARCES N.

APROBÓ

ING. FAUSTO GARCES N.

SELLOS