

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO CONJUNTO RESIDENCIAL EX  
PARCELACION LA ESTRELLA, ATE VITARTE  
INSTALACIONES SANITARIAS**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**EDSON JAVIER LIVIA VICENTE**

**Lima- Perú**

**2010**

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	4
<b>LISTA DE CUADROS</b>	5
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	6
<b>INTRODUCCION</b>	7
<b>CAPITULO 1 RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO</b>	8
1.1 Estudio del Mercado	8
1.2 Estudio Preliminares	9
1.2.1 Estudio Topográfico	9
1.2.2 Estudio de Mecánica de Suelos	10
1.3 Arquitectura	12
1.3.1 Habilitación Urbana	12
1.3.2 Edificación	13
1.4 Estructura	14
1.4.1 Características Estructurales	14
1.5 Instalaciones Sanitarias	14
1.6 Instalaciones Eléctricas	14
1.6.1 Generalidades	14
1.6.2 Descripción del Sistema	14
1.7 Costos y Presupuesto	15
1.7.1 Presupuesto	15
1.7.2 Costo de la Habilitación Urbana y Edificaciones	17

---

1.8 Análisis Económico – Financiero	18
1.8.1 Análisis Económico	18
<b>CAPITULO 2 ANALISIS Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DEL PROYECTO</b>	<b>19</b>
2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	19
2.1.1 Generalidades	19
2.1.2 Alcance del proyecto	19
2.1.3 Descripción del proyecto	19
2.2 MEMORIA DE CÁLCULO	20
2.2.1 Dotación de agua para edificios multifamiliares	20
2.2.2 Capacidad requerida para cisterna y tanque elevado	21
2.2.3 Calculo de Unidades de Gasto	21
2.2.4 Potencia de Electrobomba	24
2.2.5 Diseño de tuberías de agua fría	24
2.2.6 Diseño de tuberías de agua caliente	28
2.2.7 Diseño de redes exterior	31
2.2.8 Diseño de red interior y exterior de alcantarillado	33
2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	38
2.3.1 Instalaciones Sanitarias Interiores	38
2.3.2 Instalaciones Sanitarias Exteriores	50
2.4 METRADOS	62
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>63</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>64</b>

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>66</b>

## **RESUMEN**

La falta de redes básicas de agua y desagüe en el conjunto habitacional exige realizar un diseño hidráulico de las instalaciones sanitarias interiores de los departamentos y exteriores de la habilitación urbana, considerando las características poblacionales del proyecto y las propiedades de los materiales y equipos a utilizar.

El presente trabajo de instalaciones sanitarias trata de describir brevemente los cálculos realizados para llegar a terminar satisfactoriamente el diseño, planos, memorias descriptivas, especificaciones técnicas, metrados y presupuesto de la mencionada especialidad y de esta forma ser parte de un expediente técnico que será el Proyecto Inmobiliario Conjunto Residencial Ex Parcelación la Estrella ubicado en el distrito de Ate Vitarte

Este diseño de instalaciones sanitarias está basado en la Norma IS.010 de Reglamento Nacional de Edificaciones el cual dicta todos los parámetros mínimos a ser considerados para el diseño de esta y otras especialidades complementarias.

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1.1 Datos técnicos-Coordenadas UTM	9
Cuadro 1.2 Presupuesto Habilitación	15
Cuadro 1.3 Presupuesto Edificación	16
Cuadro 1.4 Costo del capital y del préstamo	17
Cuadro 1.5 Resultado Van y TIR	17
Cuadro 2.1 Dotación de agua por departamento	19
Cuadro 2.2 Unidades de gasto por tipo de aparato	21
Cuadro 2.3 Total unidades gasto por departamento	22
Cuadro 2.4 Alimentadores de agua fría	25
Cuadro 2.5 Resumen de alimentadores	27
Cuadro 2.6 Dotación diaria por numero departamento	28
Cuadro 2.7 Equipo de producción de agua caliente	29
Cuadro 2.8 Unidades de descarga por tipo de aparato	32
Cuadro 2.9 Total unidades descarga por departamento	33
Cuadro 2.10 Resumen de montantes desagüe	34
Cuadro 2.11 Resumen de cajas desagüe	35
Cuadro 2.12 Metrado de instalaciones sanitarias	61

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 Ubicación del proyecto	07
Figura 2.1 Esquema alimentadores de agua fría	26
Figura 2.2 Calculo de presión de agua	31
Figura 2.3 Calculo red de alcantarillado	36
Figura 2.4 Calculo de caudales en buzones	37
Figura 2.5 Profundidad de inserción de espiga campana	52
Figura 2.6 Dimensión de caja de medidor	58

## **INTRODUCCION**

En las décadas de los años 80 y 90 la oferta inmobiliaria de viviendas se ha dirigido en su mayoría a los sectores socioeconómicos del sector A y B, incrementándose, a partir del año 2002 cuando nuestra economía empezaba a dar signos de estabilidad y crecimiento constante en base a índices económicos. Sin embargo se mantiene un elevado déficit de viviendas de los sectores socioeconómicos C, D y E, a pesar que el Estado creó el Fondo Mivivienda con el objeto de facilitar la adquisición de viviendas, en especial la de interés social.

A finales del año 2008 cuando el Perú se encontraba en medio de la crisis económica mundial, muchos inversionistas empezaron a mirar al sector socioeconómico C y D como un nuevo mercado para la venta de viviendas, el cual les generaría una suficiente rentabilidad.

El sector inmobiliario ha experimentado un gran crecimiento, debido al aumento de ingresos y a las facilidades de crédito. Con el impulso del gobierno por fomentar la construcción de viviendas populares, se han generado oportunidades para el sector empresarial y de servicios, así como una mayor exigencia de la población por un mejor espacio urbano.

El presente informe muestra el diseño de las instalaciones sanitarias necesarias en el diseño de un proyecto y su posterior construcción.

Capítulo 1: Contiene la Memoria descriptiva en la cual se ha tratado de resumir brevemente las demás especialidades del proyecto inmobiliario del Conjunto Residencial Ex parcelación la Estrella, Ate Vitarte.

Capítulo 2: Contiene el Diseño de instalaciones sanitarias del proyecto y esta dividido en dos partes básicamente, primero el diseño sanitario interior de los edificios y el segundo el diseño de las redes exteriores de la habilitación urbana, también se describe las especificaciones técnicas y se está adjuntando los planos sanitarios de tal manera que se pueda tener un mejor entendimiento del trabajo que se ha desarrollado.

## CAPITULO 1 RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

El proyecto inmobiliario conjunto residencial Ex – Parcelación la Estrella se ubica en el Jirón San Martín de Porras N° 1320 en el distrito de Ate, a la altura del Km 10.5 de la Carretera Central (ver figura 1.1).

Figura 1.1  
Ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

El presente proyecto inmobiliario esta dividido en:

### 1.1 ESTUDIO DEL MERCADO

Según el INEI, ocho de los 43 distritos que conforman la ciudad de Lima, concentrarían el 51,4% de la población de la ciudad, es decir, 4 millones 191 mil 690 habitantes. De ese total de pobladores le correspondería a Ate Vitarte (6,6 %), lo cual significaría que se tiene potenciales clientes para desarrollar el

presente proyecto inmobiliario, además que está dirigido al sector socioeconómico C el cual predomina en esta zona.

El precio promedio por metro cuadrado de los departamentos en el distrito de Ate Vitarte son de 1478 soles x m<sup>2</sup> (Fuente Tinsa – Agosto 2010).

## **1.2 ESTUDIOS PRELIMINARES**

### **1.2.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO**

#### **Levantamiento topográfico**

##### **a.- Descripción de Trabajos topográficos**

###### **Planimetría**

Previo al inicio de los trabajos topográficos se realizó el reconocimiento del área a levantar y para determinar los puntos de inicio del teodolito y orientación.

Para ello se utilizó un navegador Garmin GPS 72 de 12 canales. El punto de inicio fue un buzón que se encuentra al frente del lote y que lo hemos utilizado como BM auxiliar de todo el proyecto inmobiliario.

El BM auxiliar tiene coordenadas 293544.60E, 8670567.44N y una cota de 409.6m.s.n.

El levantamiento se ha realizado mediante una poligonal cerrada a-b-c-d-e-a, de 05 vértices, con el uso de un teodolito will barriendo ángulos y distancias y como se tiene las coordenadas del BM, el cual nos sirve para referenciar y obtener los demás vértices de la poligonal.

Se involucran construcciones como: antiguas viviendas, criaderos de animales, pozos de agua, postes de luz, teléfono, veredas, etc.

Se verifico la existencia de alumbrado público y domiciliario, pero no cuenta con cajas de agua, ni desagüe por lo cual será necesaria su colocación para fines del proyecto.

###### **Altimetría**

Para el caso de la altimetría hemos tomado el mismo BM auxiliar y con la cota obtenida se hizo una red de nivelación a lo largo del polígono a-b-c-d-e dejando

niveles en estos puntos y después nos va ayudar estas cotas para empezar con la construcción de la obra ya que se cuenta con cotas conocidas y con el uso del nivel de ingeniero haciendo vista atrás y adelante obtendremos puntos auxiliares de donde se puede realizar una nivelación final.

## Gabinete

### a.- Plano Topográfico

Para la elaboración del plano topográfico se ha utilizado el programa AutocadLand allí se procedió a dibujar los vértices con el BM y luego se obtuvo las curvas de nivel mediante coordenadas de puntos obtenidos del levantamiento topográfico y además se obtuvo los ángulos internos de cada vértice del polígono, también el área y el perímetro del lote. Los datos de Planimetría y Altimetría obtenidos del levantamiento topográfico se muestran a continuación:

Cuadro 1.1  
Datos Técnicos  
Coordenadas UTM

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	90.26	103° 6' 16"	293471.311	8670734.61
B	B-C	194.22	84° 31' 57"	293555.363	8670767.52
C	C-D	44.49	83° 38' 34"	293608.609	8670580.74
D	D-E	69.25	178° 26' 19"	293564.741	8670573.35
E	E-A	172.68	90° 16' 54"	293496.163	8670563.72

Fuente: Elaboración Propia

## 1.2.2 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

### Trabajos efectuados

#### a.- Exploración de Campo

La exploración de campo comprendió 3 calicatas excavadas en forma manual hasta la profundidad de 5.00 m. con respecto a la superficie del terreno. Las cuales se denominaron C-1, C-2 y C-3.

## **b.- Ensayos de Laboratorio**

En el laboratorio se ha verificado la clasificación visual de todas las muestras obtenidas y se escogieron muestras representativas para ejecutar con ellas los siguientes ensayos.

- Análisis granulométrico por tamizado
- Límites de Atterberg
- Contenido de Sulfatos

Con los resultados obtenidos se ha procedido a efectuar una comparación de las características de los suelos obtenidas en campo y las compatibilizaciones correspondientes en los casos en que fuese necesario para obtener los perfiles del suelo definitivos.

## **Características del Subsuelo**

### **a.- Perfil del Suelo**

El perfil del suelo en el terreno estudiado se ha observado que en la calicata C-1 el perfil del suelo está conformado por grava arenosa, mal graduada, con piedras y bolones hasta una profundidad de 1.20m y por grava bien graduada, arena, piedra, bolones y fragmentos de rocas redondeadas hasta 12" de tamaño. En la calicata C-2, el perfil del suelo está conformado por una capa superior de relleno de arena fina, limosa, arcillosa, medianamente densa, con restos de desmonte y raíces de 0.00 a 1.20 m de espesor; bajo la cual subyace el depósito de grava arenosa, mal graduada, medianamente densa.

En la calicata C-3 existe un manto de suelos finos conformado por estratos intercalados de espesores variables de arcilla limosa, arenosa, con piedras de 2 ½, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a muy compacta; y arena fina de 0.00 a 0.70 m.

Seguidamente, a partir de profundidades comprendidas entre 0.70 y 5.00 m, subyace un depósito de grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeadas.

### **b.- Nivel Freático**

En las calicatas excavadas no se registró el nivel de la napa freática.

## **Agresividad de las sales del subsuelo**

Según el Concrete Manual y el Reglamento Nacional de Edificaciones E.060: Concreto Armado, cuando este contenido es menor de 1000 ppm. el ataque de los sulfatos del suelo al concreto es despreciable; cuando dicho contenido está comprendido entre 1000 y 2000 ppm. el ataque es positivo y cuando el contenido de sulfatos es mayor de 2000 ppm. el ataque es considerable.

Teniendo en cuenta el contenido de sulfatos obtenidos, en nuestro caso se puede concluir que el ataque de sulfatos del suelo al concreto será despreciable y no será necesario tomar precauciones al respecto, se usara cemento tipo I.

## **Recomendaciones adicionales**

Según el registro de las calicatas y el material encontrado se puede mencionar que la losa de cimentación será apoyada en material de rio gravoso GW, este material tiene un esfuerzo admisible de 3-4 kg/cm<sup>2</sup>.

## **1.3 ARQUITECTURA**

### **1.3.1 HABILITACION URBANA**

#### **Generalidades**

El terreno ubicado en la avenida San Martin de Porres 1320 parcelación el fundo La Estrella tenia zonificación industrial, en la actualidad esta zonificación ha sido cambiada a residencial de densidad media (RDM) por la Municipalidad de Ate Vitarte, por el cual en dicho terreno se proyecta habilitar esta área en un conjunto habitacional.

#### **Característica del terreno**

El área de terreno es de 18,586.67 m<sup>2</sup>, materia de la presente Memoria Descriptiva, tiene los siguientes linderos y medidas perimétricas.

- Por el frente con Pasaje s/n, 172.68 ml.
- Por la derecha con la Avenida San Martín 113.74 ml.
- Por la izquierda con Pasaje s/n 90.26ml.

- Por el fondo con propiedad de terceros 194.22 ml.

### **1.3.2 EDIFICACION**

#### **a.- Descripción general**

El planteamiento de cada edificio ubica 4 departamentos por piso de 80 m<sup>2</sup>, salvo los departamentos del primer nivel que cuentan con área de 87m<sup>2</sup>. En total el Edificio cuenta con 20 departamentos.

Los departamentos del primer piso cuentan los siguientes ambientes: sala-comedor, estudio, dormitorio principal con baño incorporado, dormitorio 2, cocina-lavandería, baño de visita y jardín.

Los departamentos del segundo al quinto nivel cuentan los siguientes ambientes: sala-comedor, estudio, dormitorio principal con baño incorporado, dormitorio 2, cocina-lavandería, baño de visita

#### **b.- Alturas**

El Edificio en Proyecto cuenta con cinco pisos y azotea y una altura de 12.65 metros o cinco pisos hasta el último techo, más un parapeto de 0.90 metros lo que da un total de 13.65 metros de altura.

#### **c.- Estacionamientos**

Los estacionamientos se encuentran ubicados frente a la fachada principal de cada torre Se han distribuido 20 estacionamientos en paralelo, considerándose uno por departamento.

## **1.4 ESTRUCTURA**

### **1.4.1 Características estructurales**

Se ha considerado la edificación de concreto armado de resistencia característica ( $f_c$ ) 210 Kg/cm<sup>2</sup>, aumentado en su fluencia por medio de aditivos superplastificantes, reforzado con varillas de acero corrugado de resistencia de fluencia de 4200 Kg/cm<sup>2</sup>.

El proyecto consiste en 18 edificios multifamiliares de 5 pisos, con sus respectivas escaleras, dos cisternas, un cuarto de bombas y un tanque elevado

Los departamentos y los muros de los costados de las escaleras serán compuestos de muros de ductilidad limitada, a excepción de los muros del tanque elevado y las cisternas.

Las losas serán macizas, con el fierro de refuerzo distribuido en dos hileras, tanto en los departamentos, como en las losas de las cisternas, en el cuarto de bombas y el tanque elevado.

## **1.5 INSTALACIONES SANITARIAS**

Estas instalaciones serán especificadas más adelante en el capítulo 2.

## **1.6 INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **1.6.1 Generalidades**

Para el diseño de Instalaciones Eléctricas (IE) de los 18 bloques de edificios y exteriores se ha hecho uso de los planos arquitectónicos, del Código Nacional de Electricidad, edición 2006, y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **1.6.2 Descripción del sistema**

El Proyecto consta de 18 edificaciones de 5 pisos cada una.

El abastecimiento de energía eléctrica provendrá de una Sub-estación administrada por Edelnor S.A.A. (tipo superficie, compacta ó bóveda), además será trifásica, 3 hilos, 10KV/220V, 60 c/s, donde se gestionara la obtención de la servidumbre para atender los siguientes medidores trifásicos: 360 medidores para Vivienda , 18 medidores para Servicios Generales y 18 medidores para el

Sistema de Bomba Contra Incendio, además se requerirá de un medidor monofásico para los Servicios Generales Exteriores.

Se ha previsto un sistema de buzones y tuberías de PVC-P de protección para los alimentadores desde la subestación hasta la caja toma respectiva y/o Bancos de Medidores. Luego se derivan los alimentadores a los correspondientes departamentos con sus tableros de distribución, desde los cuales se energizan artefactos de alumbrado, tomacorrientes, calentadores de agua, etc.

El Tablero de Servicios Generales Exteriores (TSGE) en exteriores energiza servicios de tipo alumbrado exterior en estacionamientos y el área verde interior. Además, para cada edificio habrá un Tablero de Servicios Generales (TSG ) que energizará servicios de tipo general; por ejemplo, alumbrado exterior, interior (hall y escaleras), electrobombas de agua, tomacorrientes, directorio de teléfono portero, etc.

Se considera un sistema de timbre para cada vivienda para uso dentro del edificio.

Como sistemas auxiliares de comunicaciones se ha diseñado las instalaciones de buzones, tuberías y cajas necesarias para el funcionamiento de TV-cable, teléfonos externos e intercomunicadores del tipo portero, conectados estos últimos entre el acceso principal al edificio y cada usuario.

## **1.7 COSTOS Y PRESUPUESTO**

### **1.7.1 Presupuesto**

A continuación se presenta el cuadro del presupuesto resumen del proyecto con sus porcentajes de incidencia respecto al costo directo de la obra:

Cuadro 1.2 Presupuesto Habilitación

Item	Descripción	Parcial (S/.)	% Incid
<b>01</b>	<b>HABILITACIÓN URBANA</b>		
01.01	OBRAS PROVISIONALES	354,752.58	21.73%
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES	421,431.60	25.82%
01.03	PISTAS Y VEREDAS	405,583.48	24.85%
01.04	AREAS VERDES	46,668.92	2.86%
01.05	REDES SANITARIAS	48,866.76	2.99%
01.06	REDES ELECTRICAS	354,963.71	21.75%
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>1,632,267.05</b>	<b>100.00%</b>
	Gastos Generales (9%)	146,904.03	9.00%
	Utilidad (9%)	146,904.03	9.00%
	<b>Subtotal</b>	<b>1,926,075.12</b>	
	Impuesto (IGV19%)	365,954.27	
	<b>Total Presupuesto</b>	<b>2,292,029.39</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 1.3 Presupuesto Edificación

Ítem	Descripción	Parcial (S/.)	% Incid
<b>02</b>	<b>EDIFICACION</b>		
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES	7,742.03	0.03%
02.02	ESTRUCTURAS	10,918,347.95	48.76%
02.03	ARQUITECTURA	5,843,617.09	26.10%
02.04	INSTALACIONES SANITARIAS	2,714,699.50	12.12%
02.05	INSTALACIONES ELECTRICAS Y COMUNICACIONES	2,907,834.70	12.99%
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>22,392,241.27</b>	<b>100.00%</b>
	Gastos Generales (9%)	2,015,301.71	9.00%
	Utilidad (9%)	2,015,301.71	9.00%
	<b>Subtotal</b>	<b>26,422,844.70</b>	
	Impuesto (IGV19%)	5,020,340.49	
	<b>Total Presupuesto</b>	<b>31,443,185.19</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro se puede apreciar que notoriamente el mayor costo es en la construcción de las Edificaciones. Se aprecia además que los grupos de mayor incidencia, como es de suponer en la parte de Edificación, es la especialidad de Estructuras y Arquitectura.

### 1.7.2. Costo de la Habilitación Urbana y Edificaciones

Se determina el monto de construcción por departamento y el costo de construcción por metro cuadrado.

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/.</b>	<b>24,024,508.32</b>
Gastos Generales (9%)	S/.	2,162,205.75
Utilidad (9%)	S/.	2,162,205.75
<b>Subtotal</b>	<b>S/.</b>	<b>28,348,919.82</b>

Impuesto (IGV19%)	S/.	5,386,294.77
<b>Total Presupuesto</b>	<b>S/.</b>	<b>33,735,214.58</b>
Cantidad de departamentos		360.00
<b>COSTO DE CONST. PROMEDIO POR DPTO</b>	<b>S/.</b>	<b>93,708.93</b>

Se tiene un costo de ejecución de obra por metro cuadrado de S/. 146.69 (habilitación)+ S/. 774.80 (edificación).

## 1.8 ANALISIS ECONOMICO-FINANCIERO

### 1.8.1 Análisis económico

El análisis se desarrolla mediante la elaboración del flujo económico (ver anexo) para el cálculo del VAN y TIR.

Cuadro 1.4

#### Costo del Capital y del Préstamo

<b>Ke</b>	15%
<b>Ki</b>	10%
<b>D/C</b>	2.33

<b>CCPC anual</b>	8.600%
<b>CCPC mensual</b>	0.69%

Elaboración propia

Cuadro 1.5

#### Resultado VAN y TIR

<b>K mensual</b>	<b>VAN (S/.)</b>	<b>TIR mensual</b>	<b>Ke</b>	<b>TIR anual</b>
0.69%	270,110.16	0.8%	15%	10%

Elaboración propia

Se observa que el VAN es mayor a cero pero el TIR es menor que el costo del capital.

## **CAPITULO 2 ANALISIS Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DEL PROYECTO**

### **2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **2.1.1 Generalidades**

Para el diseño de instalaciones sanitarias interior de los 18 bloques de edificios así como exterior se ha empleado los planos de las diversas especialidades (arquitectura, estructura, eléctricas, etc.) para evitar interferencias con otros elementos que puedan afectar el diseño sanitario. También se ha usado el Reglamento Nacional de Edificaciones, norma IS.010, año 2009.

#### **2.1.2 Alcances del proyecto**

En el proyecto de Instalaciones Sanitarias se desarrollara el diseño de:

- Almacenamiento
- Sistema de Agua Fria
- Sistema de Agua Caliente
- Sistema de Agua Contra Incendio
- Sistema de Desagüe y Ventilación
- Red exterior de alcantarillado
- Red exterior de agua potable

#### **2.1.3 Descripción del proyecto**

El proyecto consta de 18 edificios de 5 niveles cada uno, la presión de ingreso al Conjunto residencial es de 25-30 lb/pulg<sup>2</sup> y esto se da debido a una red exterior de agua potable que se va proyectar en la habilitación del proyecto, además se considera un sistema de abastecimiento del tipo indirecto (cisterna-tanque elevado), se tendrán 2 cisternas, una de 18 m<sup>3</sup> para consumo domestico y otra

de 25m<sup>3</sup> para el sistema contra incendio (según reglamento), se tendrá un tanque elevado de 8m<sup>3</sup> de capacidad y esto para cada edificio.

Las cisternas estarán ubicadas por debajo del N.P.T 0+00(sótano) y estarán ubicadas en el hall de ingreso a cada edificio y al costado estará un cuarto de maquinas para instalar el equipo de bombeo.

Cada departamento tendrá un medidor de agua propio para independizar los futuros pagos de consumo de agua potable.

Para el alcantarillado también se proyectara una red exterior en la habitación y también el sistema de alcantarillado en las edificaciones.

## 2.2 MEMORIA DE CÁLCULO

### 2.2.1 Dotación de agua para edificios multifamiliares

Para realizar dicha evaluación se tomara como punto de partida lo descrito en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma IS-010 referido a Instalaciones Sanitarias para edificaciones en el punto 2.2 el cual proporciona la dotación de agua potable para edificios Multifamiliares de acuerdo con el numero de dormitorios de cada departamento según la Tabla siguiente:

Cuadro 2.1

<b>Numero de dormitorios por departamento</b>	<b>Dotación por departamento Lt / día</b>
1	500
2	825
3	1200
4	1350
5	1500

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma IS.010

En función a ello y de acuerdo a los planos de distribución se tendrá una dotación de **1200 litros por día**.

### **2.2.2 Capacidad requerida para cisterna y tanque elevado**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones en la norma IS.010 de instalaciones sanitarias nos dice que el volumen mínimo de la cisterna y tanque elevado serán:  $V_c = 3/4V_{cd}$ ,  $V_{te} = 1/3V_{cd}$

Se tiene una dotación de 1200 lt/diaxdpto. , entonces por edificio será:

$$1200 \times 20 = 24000 \text{ lt/diaxedificio.}$$

$$\text{Volumen de cisterna será: } 3/4 \times 24000 = 18000 \text{ lt} = 18 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volumen de tanque elevado será: } 1/3 \times 24000 = 8000 \text{ lt} = 8 \text{ m}^3.$$

### **2.2.3 Calculo de unidades de gasto**

#### **A.1 Cálculo de la máxima demanda simultánea (Qmds):**

En éste acápite se usará lo indicado en el R.N.E. en la N IS.010 en el inciso 2.3.a el cual en el ANEXO 1 proporciona las unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua considerando en éste caso para agua fría (METODO DE HUNTER), el siguiente cuadro:

Cuadro 2.2

<b>Tipo de aparato</b>	<b>Unidades de gasto ( Hunter )</b>
Inodoro	3 U.H.
Lavatorio	1 U.H.
Lavadero de Cocina	3 U.H.
Lava ropa	3 U.H.
Ducha	2 U.H.
Tina	2 U.H.
Grifo de Riego	2 U.H.
Urinario (descarga reducida)	2.5 U.H.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma IS.010

Cuadro 2.3

Nº Piso	Dpto.	Ambiente	Aparato Sanitario	Unidad de Gasto
1	1	Baño Visita	Lavatorio	1
			Inodoro con tanque	3
			Ducha	2
		Baño Dormit.	Lavatorio	1
			Inodoro con tanque	3
			Ducha	2
		Cocina-Patio	Lavadero cocina	3
			Lavadero ropa	3
		<b>Número total de unidades de gasto x dpto.</b>		

Fuente: Elaboración Propia

En función a ello y tomando nuevamente como referencia los planos arquitectónicos de distribución se elabora el siguiente cuadro en función al proyecto:

Entonces: Unidad de Gasto x Edificio será:  $18 \times 20 = 360$  U.H

Donde: U.H. = Unidades a evaluar por el METODO DE HUNTER

Seguidamente aplicando lo indicado en el R.N.E. en la N IS.010 en el inciso 2.3.a el cual en el ANEXO 3 se aplica el Método de Interpolación lineal en función al Número total de Unidades de gasto, obteniendo lo siguiente:

Caudal de Máxima demanda Simultánea =  $Q_{mds} = 3.67 \text{ lts / seg.}$

## 2.2.4 Potencia de electrobomba

$H.P = \frac{Q_b \times H_{dt}}{75n}$       Unidades métricas

75n

$Q_b = 3.67 \text{ lt/seg, } n = 0.60, H_{dt} = 12.65 + 2.53 + 2.53 = 17.71 \text{ m}$

Entonces se obtiene una potencia de 1.5 HP.

## 2.2.5 Diseño de tuberías de agua fría

### A. Tubería de alimentación medidor-cisterna

Es necesario tomar en cuenta datos como:

- a) Presión en la red publica
- b) Longitud de esta tubería
- c) Conocer el tiempo de llenado de la cisterna (4-6 horas)
- d) El gasto que pasa por esta tubería
- e) Volumen de la cisterna
- f) Presión de salida de la cisterna (2 lb/pulg<sup>2</sup>)

Para este caso se tiene como datos:  $P_m = 20 \text{ lb/pulg}^2$ ,  $P_s = 2 \text{ m}$ ,  $H_t = 1 \text{ m}$ ,  $V_{\text{cisterna}} = 18 \text{ m}^3$ , 1 válvula de paso, 1 válvula compuerta, 2 codos de 90° y 1 codo de 45°.

Luego se procedera a calcular el diámetro de la tubería de alimentación:

1. Calculo del gasto de entrada

$$Q=Vc/T = 18/6= 0.833 \text{ lt/seg.}$$

2. Calculo de la carga disponible, de la formula general:  $H_f=P_m-H_t-P_s$

$$H_f= 20-(2 \times 1.42+1 \times 1.42) = 15.74 \text{ lb/pulg}^2$$

3. Selección del medidor

$$H_{fm}= 0.5H_f= 7.87 \text{ lb/pulg}^2$$

Utilizando el ábaco de pérdida de presión en medidor tipo disco, con el gasto total y un diámetro de  $\frac{3}{4}$ " obtenemos una pérdida de carga de 3.8 lb/pulg<sup>2</sup> y resulta menor a 7.87 lb/pulg<sup>2</sup>, lo cual es correcto.

La nueva pérdida de carga que debe agotarse en toda la longitud de tubería será:  $H_f= 15.74-3.8= 11.94 \text{ lb/pulg}^2= 8.4\text{m.}$

4. Selección de la tubería de entrada a la cisterna

Se asume:  $d=3/4"$ ,  $Q= 0.833 \text{ lt/seg}$ ,  $S= 0.300$

Longitud equivalente:

1 válvula compuerta = 0.20m

1 válvula de paso= 0.20m

2 codos 90°= 1.40m

1 codo 45°= 0.40m

$Le= 2.20\text{m}$ ,  $LT= \text{Longitud de tubería} + \text{Perdida por accesorios}$

$$LT= 8.5+2.2= 10.70\text{m}, H_{fl}= 10.70 \times 0.3= 3.21 < 8.4\text{m ok.}$$

Diámetro de alimentador =  $\frac{3}{4}$ ".

**B. Alimentadores de agua en sistema indirecto**

Para la determinación de los diámetros de la tubería de alimentación y de las redes de agua fría se considerara el método de Hunter y de la formula de Hazen y Williams, para la se tendrá en cuenta que la presión de salida mínima en cada aparato sanitario es de 2mca, según lo indicado en el RNE, capítulo 2.3 inciso d, y a la vez lo dicho en el inciso f, con respecto a la velocidad mínima y máxima.

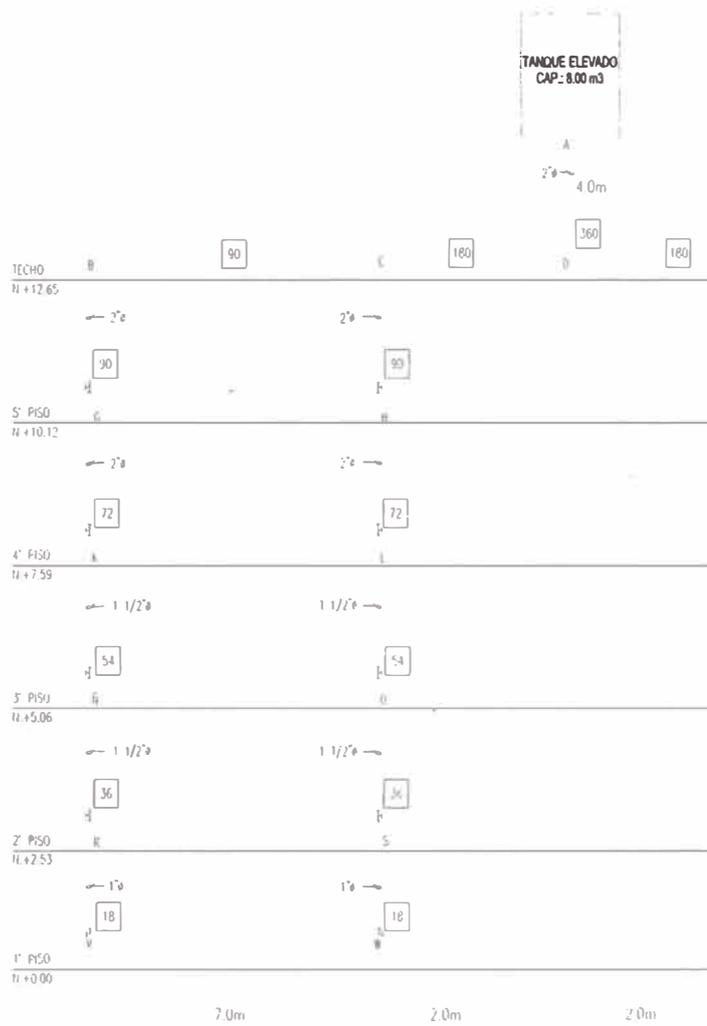
A continuación se muestra los cálculos y un resumen de los alimentadores:

Cuadro 2.4

Tramo	L (m)	L.e (m)	U.H	Q (lt/seg)	Smax	Diámetro	Sreal	Hf real	Presion(m)
AD	4	4.8	360	3.6	0.163	2"	0.11	0.528	3.472
DC	2	2.4	180	2.29	0.163	2"	0.045	0.108	3.364
BC	7	8.4	90	1.56	0.163	2"	0.022	0.185	3.179
BG	2.53	3.036	90	1.56	0.163	2"	0.023	0.07	5.639
GK	2.53	3.036	72	1.39	1.538	2"	0.015	0.046	8.123
KÑ	2.53	3.036	54	1.18	1.538	1 1/2"	0.045	0.137	10.516
ÑR	2.53	3.036	36	0.85	1.538	1 1/2"	0.028	0.085	12.961
RV	2.53	3.036	18	0.5	1.538	1"	0.075	0.228	15.263
CH	2.53	3.036	90	1.56	0.163	2"	0.023	0.07	5.824
HL	2.53	3.036	72	1.39	0.163	2"	0.015	0.046	8.308
LO	2.53	3.036	54	1.18	0.163	1 1/2"	0.045	0.137	10.701
OS	2.53	3.036	36	0.85	0.163	1 1/2"	0.028	0.085	13.146
SW	2.53	3.036	18	0.5	0.163	1"	0.075	0.228	15.448

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.1



ESQUEMA DE ALIMENTADORAS DE AGUA FRIA

Cuadro 2.5

<b>Nivel</b>	<b>Unidad Gastos Acumulados</b>	<b>Gastos Probables</b>	<b>Diámetro Tub. Alimentación</b>
5	360 U.H	3.67 lt/s	2"
4	288 U.H	3.15 lt/s	2"
3	216 U.H	2.60 lt/s	1 1/2"
2	144 U.H	2.06 lt/s	1 1/2"
1	72 U.H	1.41 lt/s	1"

Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.6 Diseño de tuberías de agua caliente

#### B.1. Calculo de la dotación de agua caliente:

Para evaluar se tomara como punto de partida lo descrito en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la N IS.010 referido a Instalaciones Sanitarias para edificaciones en el capítulo 3, el cual proporciona la dotación de agua caliente para edificios unifamiliares y multifamiliares según la Tabla que señala lo siguiente:

Cuadro 2.6

<b>Número de dormitorios por vivienda</b>	<b>Dotación diaria en litros</b>
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma IS.010

Para el cálculo se empleara:

**Dotación por departamento = 390 litros.**

B.2. Calculo del equipo de producción de agua caliente:

Se refiere en este acápite al cálculo de la capacidad del calentador eléctrico a emplearse para lo cual se usara lo indicado en el R. N .E. en la N IS.010 en el capítulo 3.4 empleando para ello la Tabla que nos muestra:

Cuadro 2.7

<b>Tipo de edificio</b>	<b>Capacidad de Almacenamiento diaria en litros</b>	<b>Capacidad horario del equipo de producción diaria en litros</b>
Residencias unif. y multifamiliares	1 / 5	1 / 7
Hoteles y pensiones	1 / 7	1 / 10
Restaurantes	1 / 5	1 / 10
Gimnasios	2 / 5	1 / 7
Hospitales y clínicas	2 / 5	1 / 6

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma IS.010

De lo anteriormente mostrado se tiene que el calentador eléctrico a emplearse tendrá una capacidad de:

- Para el almacenamiento =  $1 / 5 \times (390 \text{ lts}) = 78 \text{ lts}$ .
- Para la producción =  $1 / 7 \times (390 \text{ lts}) = 56 \text{ lts}$ .

Capacidad total =  $78+56 = 134 \text{ lts}$ .

Por lo tanto habrá que buscar en los catálogos proporcionados por los fabricantes un valor comercial que satisfaga el valor determinado por el cálculo.

### B.3. Calculo de diámetros de alimentadores:

Para ello se procederá en forma similar que el agua fría, pero para el cálculo de las unidades Hunter lo referido a agua caliente.

### **2.2.7 Diseño de red exterior**

La distribución de la red externa viene de la Av. San Martín de Porres llegando a cada edificio, los edificios que están en la Av. San Martín y El Pasaje s/n la conexión domiciliaria de agua potable será directa en cambio los edificios que se encuentren en el interior de la habilitación llegara una red de agua potable y dejara una conexión domiciliaria para cada uno.

Según el plano de abastecimiento de agua potable de Sedapal en la zona se tiene una tubería PVC C-10 DN 110mm en la Av. San Martín de Porras y en los alrededores del Conjunto Residencial, entonces según diseño se obtiene un diámetro de la tubería que ingresa a la habilitación de 50 mm, la presión que se tiene al ingreso es de 30lb/pulg<sup>2</sup>.

Figura 2.2

**CALCULO DE CAUDALES INTERIORES**

presion en tuberia existente= 30 psi = 21.106 mca

TOMA	COTA TERRENO	PRESION (GRAD HIDR.)
R-1	409	430.106

**CALCULO DE CAUDALES EN NUDOS**

BLOQUE	CANT. DEP.	Q/DPTO (L/D)	Q. x BLOQUE (L/D)	Q. x BLOQUE (L/s)
B1	20	1200	24000	0.28
B2	20	1200	24000	0.28
B3	20	1200	24000	0.28
B4	20	1200	24000	0.28
B5	20	1200	24000	0.28
B6	20	1200	24000	0.28
B7	20	1200	24000	0.28
B8	20	1200	24000	0.28
B9	20	1200	24000	0.28
B10	20	1200	24000	0.28
B11	20	1200	24000	0.28
B12	20	1200	24000	0.28
B13	20	1200	24000	0.28
B14	20	1200	24000	0.28
B15	20	1200	24000	0.28
B16	20	1200	24000	0.28
B17	20	1200	24000	0.28
B18	20	1200	24000	0.28

**RESULTADOS**

nudo	nudo	Elevacion (m)	Demanda (L/s)	Hydraulic Grade	Presion (m H2O)
	J-02	407	0	425.55	18.5
	J-03	407.25	0	424.76	17.5
B-4	J-04	408.3	0.28	424.38	16
B-5	J-05	408.9	0.28	424.33	15.4
B-6	J-06	408.25	0.28	424.4	16.1
B-7	J-07	408.6	0.28	424.33	15.7
B-8	J-08	407	0.28	424.38	17.3
B-9	J-09	407.2	0.28	424.31	17.1
B-10	J-10	407	0.28	424.36	17.3
B-11	J-11	407.25	0.28	424.3	17
B-12	J-12	408	0.28	427.67	19.6
B-13	J-13	407	0.28	426.17	19.1
B-14	J-14	406.8	0.28	425.52	18.7
B-15	J-15	406.5	0.28	425.5	19

## 2.2.8 Diseño de red interior y exterior de alcantarillado

### Diseño de red interior de alcantarillado

#### C.1. Calculo de las montantes de descarga:

Para la evaluación se partirá de lo señalado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma IS.010 referido a Instalaciones Sanitarias para edificaciones en el capítulo 6.2 el cual indica que el cálculo de los ramales, montantes y colectores de desagüe se determinará por el método de unidades de descarga según se muestra en el Anexo N° 6 el cual se describe a continuación:

Cuadro 2.8

<b>Tipo de aparato</b>	<b>Unid. de descarga</b>
Inodoro	4 U.H.
Lavatorio	2 U.H.
Lavadero de Cocina	2 U.H.
Lava ropa	2 U.H.
Ducha	2 U.H.
Tina	3 U.H.
Sumidero	2 U.H.
Urinario (descarga reducida)	4 U.H.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma IS.010

Cuadro 2.9

Nº Piso	Dpto.	Ambiente	Aparato Sanitario	Unidad de Descarga
1	1	Baño Visita	Lavatorio	2
			Inodoro con tanque	4
			Ducha	2
		Baño Dormit.	Lavatorio	2
			Inodoro con tanque	4
			Ducha	2
		Cocina-Patio	Lavadero cocina	2
			Lavadero ropa	2
<b>Número total de unidades de descarga x dpto.</b>				<b>20</b>

Fuente: Elaboración Propia

En función a ello y tomando adicionalmente lo descrito en el Anexo 8 y contando como referencia los planos arquitectónicos de distribución elaboramos el siguiente cuadro en función al proyecto:

Cuadro 2.10

<b>Montante</b>	<b>Unidades de Descarga</b>	<b>Diámetro Montante</b>
MD-1	48	4"
MD-2	32	4"
MD-3	48	4"
MD-4	32	4"
MD-5	48	4"
MD-6	32	4"
MD-7	48	4"
MD-8	32	4"

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se determinara las unidades de descarga que llegan a cada caja de registro empleando los planos antes mencionado y contando con la información señalada en el Anexo 9 se tiene lo siguiente:

Cuadro 2.11

<b>Caja de registro</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Unidades de descarga</b>	<b><math>\phi</math> de la tubería a emplearse</b>	<b>Pendiente</b>
Nº 1,2,3,4	12" x 24"	100 U.H	4 "	1.0%
Nº 5,6	12" x 24"	-	4 "	1.0%
Nº 7	24" x 24"	400 U.H.	6 "	1.0%

Fuente: Elaboración Propia

**Diseño de red exterior de alcantarillado**

Figura 2.3

CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO SANITARIO																											
PROYECTO: SANTA CLARA																											
Item	Tipo Colector (*)	Sector/Zona	Buzon de Inicio				Buzon de Lenaria				Longitud del Tramo (m)	Longitud del TUBERIA (m)	pendiente (m/m)	Caudal Acumulado (l/s)	Caudal de Diseño (l/s)	Diámetro de diseño (mm)	pendiente mínima (m/m)	SECCION I LENA		Relación Q max / Q real	CALCULOS			Condiciones	Tipo de material		
			Buzon N°	Cota Terreno (msnm)	Cota de Fondo (msnm)	Altura (m)	Buzon N°	Cota de Terreno (msnm)	Cota de Fondo (msnm)	Altura (m)								Q II (lps)	V II (l/s)		Velocidad real (m/s)	Relación vD	Tensión Tractiva			Velocidad crítica (m/s)	
1.00	BP-10	BP-04	STA. CLARA	BP-10	407.25	406.05	1.20	BP-04	406.70	405.50	1.20	54.85	53.65	0.01003	0.00	1.50	160	0.00539618	23.57	1.17	0.09	0.65	0.17	1.64	2.43	si cumple	PVC-UF
2.00	BP-03	BP-04	STA. CLARA	BP-03	407.00	405.80	1.20	BP-04	406.70	405.50	1.20	39.40	38.20	0.00761	0.89	1.50	160	0.00539618	20.54	1.02	0.07	0.59	0.18	1.32	2.50	si cumple	PVC-UF
3.00	BP-01	BP-02	STA. CLARA	BP-01	406.70	407.50	1.20	BP-02	407.90	406.70	1.20	50.50	49.30	0.01584	0.89	1.50	160	0.00539618	29.63	1.47	0.05	0.77	0.15	2.34	2.31	si cumple	PVC-UF
4.00	BP-02	BP-03	STA. CLARA	BP-02	407.90	406.70	1.20	BP-03	407.00	405.80	1.20	36.10	34.90	0.02493	0.89	1.50	160	0.00539618	37.17	1.85	0.04	0.90	0.14	3.31	2.19	si cumple	PVC-UF
5.00	BP-08	BP-09	STA. CLARA	BP-08	407.50	406.30	1.20	BP-09	407.00	405.80	1.20	30.60	29.40	0.01634	1.78	1.78	200	0.00535295	54.56	1.74	0.03	0.79	0.12	2.48	2.34	si cumple	PVC-UF
6.00	BP-07	BP-08	STA. CLARA	BP-07	407.80	406.60	1.20	BP-08	407.50	406.30	1.20	24.65	23.45	0.01217	1.78	1.78	200	0.00535295	47.09	1.50	0.04	0.72	0.13	1.97	2.41	si cumple	PVC-UF
7.00	BP-09	BP-06	STA. CLARA	BP-09	407.00	405.80	1.20	BP-06	406.50	405.13	1.37	59.75	58.55	0.01121	1.78	1.78	200	0.00535295	45.20	1.44	0.04	0.69	0.13	1.84	2.43	si cumple	PVC-UF
8.00	BP-06	BE-01	STA. CLARA	BP-06	406.50	405.13	1.37	BE-01	407.05	404.95	2.10	26.85	25.65	0.00670	2.67	2.67	200	0.0052519	34.95	1.11	0.08	0.66	0.19	1.49	2.83	si cumple	PVC-UF
9.00	BP-04	BP-05	STA. CLARA	BP-04	406.70	405.50	1.20	BP-05	406.69	405.36	1.33	19.50	18.30	0.00718	0.89	1.50	160	0.00539618	19.95	0.99	0.08	0.58	0.19	1.27	2.52	si cumple	PVC-UF
10.00	BP-05	BP-06	STA. CLARA	BP-05	406.69	405.36	1.33	BP-06	406.50	405.17	1.33	27.90	26.70	0.00681	0.89	1.50	160	0.00539618	19.43	0.97	0.08	0.57	0.19	1.21	2.53	si cumple	PVC-UF

Figura 2.4

**CALCULO DE CAUDALES EN BUZONES**

Considerando un 80% de contribucion.

BUZON	CANT. DEP.	Q/DPTO (L/D)	Q. TOTAL (L/D)	Q. TOTAL (L/S)	Q. DESAGUE (L/S)
BP-01	80	1200	96000	1.11	0.89
BP-07	20	1200	24000	0.28	0.22
BP-08	20	1200	24000	0.28	0.22
BP-09	40	1200	48000	0.56	0.44
BP-10	80	1200	96000	1.11	0.89

**2.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS****2.3.1 INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES****Salida de agua fría de 1/2 “****Salida de agua fría de 3/4 “**

El punto de agua comprende desde la derivación de la red de distribución de PVC hasta la salida con codo de 90°, comprendiendo todos los accesorios y/o materiales que se necesiten para la ejecución.

Unidad de medida: punto

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de puntos ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

Bases de pago:

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Red de distribución con tubería PVC clase 10 – 3/4”**

Comprende la provisión e instalación de tubería de distribución de PVC del diámetro correspondiente, hasta el ingreso a los ambientes donde se ubican los

aparatos sanitarios, incluidos todos los accesorios y/o materiales necesarios, así como la prueba hidráulica y desinfección.

**Prueba hidráulica:**

Antes de que las tuberías sean confinadas, serán sometidas a la siguiente prueba:

Las tuberías se llenarán de agua y con una bomba de mano se alcanzarán 100 lbs/pulg<sup>2</sup>. de presión, la que será mantenida durante 30 minutos, durante los cuales no deberán presentar disminución de presión.

**Desinfección:**

Después de probadas y protegidas las tuberías de agua se lavarán con agua limpia y se desaguarán totalmente.

El sistema se desinfectará usando una mezcla de hipoclorito de sodio. Se llenarán las tuberías y tanques lentamente con agua aplicando el agente desinfectante en una proporción de 50 partes por millón de cloro activo.

Después de 24 horas de haber llenado las tuberías se probarán en los extremos de la red el cloro residual.

Si acusa menos de cinco partes por millón, se evacuarán de las tuberías y se volverá a repetir la operación de desinfección hasta observar las 5 partes por millón de cloro residual, luego se lavarán las tuberías con agua potable hasta eliminar el agente desinfectante.

**Equipos:**

El contratista deberá tener en obra todos los implementos necesarios para la prueba y en número suficiente para que estas sean realizadas con eficiencia.

**Unidad de medida: Metro lineal**

**Método de medición:**

Debe contarse la cantidad de metros ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Montantes de tubería PVC C-10 DE 1 “**

**Montantes de tubería PVC C-10 DE 1 1/2“**

**Montantes de tubería PVC C-10 DE 2“**

Comprende la provisión e instalación de tubería vertical o montante de PVC del diámetro correspondiente, hasta el ingreso a los ambientes donde se ubican los aparatos sanitarios, incluidos todos los accesorios y/o materiales necesarios, así como la prueba hidráulica y desinfección.

Unidad de medida: Metro lineal

**Método de medición:**

Debe contarse la cantidad de metros ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **Válvula compuerta 1/2 “**

### **Válvula compuerta 3/4 “**

Comprende el suministro e instalación de válvula esférica de bronce del diámetro indicado, con 02 uniones universales de fºgº por cada válvula, niples de fºgº y todo material y/o accesorio necesario para dejar operativa la válvula.

Las válvulas compuerta, serán de bronce roscadas, para soportar presiones de 125 lb/pg2., e irán instaladas entre dos uniones universales. Cuando vayan en piso o pared deben estar dentro de caja con marco y tapa.

Unidad de medida: unidad

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de válvulas instaladas, aprobadas por el Inspector de Obra.

Bases de pago:

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de válvula, materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **Salida de agua caliente CPVC 1/2”**

### **Salida de agua caliente CPVC 3/4”**

El punto de agua comprende desde la salida del calentador eléctrico con tubería CPVC hasta la salida con codo de fºgº, comprendiendo todos los accesorios y/o materiales que se necesiten para la ejecución.

Unidad de medida: punto

**Método de medición:**

Debe contarse la cantidad de puntos ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Red de distribución interior de agua caliente con tubería CPVC 3/4"**

Comprende la provisión e instalación de tubería de distribución de CPVC del diámetro correspondiente, hasta donde se ubican los aparatos sanitarios, incluidos todos los accesorios y/o materiales necesarios, así como la prueba hidráulica y desinfección.

Unidad de medida: metro lineal

**Método de medición:**

Debe contarse la cantidad de metros ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Salida de desagüe PVC SAL 2"**

**Salida de desagüe PVC SAL 4"**

Los puntos de desagüe comprenden desde la salida de los aparatos hasta las conexiones de los ramales con el colector secundario, montante o caja en cada caso, incluye materiales y accesorios necesarios.

Unidad de medida: punto

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de puntos ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

Bases de pago:

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **Salida ventilación PVC SAL 2"**

Comprende desde la salida del aparato a ventilar, hasta el punto donde se colocará el sombrero de PVC (sobre el nivel del piso superior de donde está ubicado el aparato o ramal que se ventila). Incluye todo material y/o accesorio necesario para culminar la partida.

Los sombreros de ventilación serán de P.V.C. de diseño apropiado que impida la entrada casual de materias extrañas y serán colocados al extremo de los ramales de ventilación, a 0.15m. por encima del nivel de la azotea de la edificación. Además deberán dejar un área libre igual a la sección del tubo respectivo.

Unidad de medida: punto

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de puntos ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Suministro y colocación de tubería PVC SAL 2"**

**Suministro y colocación de tubería PVC SAL 4"**

Comprende el suministro e instalación de tubería PVC SAL para desagüe, del diámetro indicado, incluyendo los accesorios y todos los materiales necesarios para la unión de los tubos, además quedan incluidas en la partida los pases de muros que hubieran, la mano de obra, los materiales y accesorios para la sujeción de los tubos, así como la prueba hidráulica.

**Procedimiento**

**Tendido**

Antes de proceder a la colocación de las tuberías bajo tierra, deberá consolidarse el fondo de las excavaciones con el fin de evitar posibles desperfectos por asentamiento.

Cuando se tengan que instalar sobre terreno de relleno, se deberán instalar, sobre una base de concreto cuyo espesor y resistencia estén de acuerdo con la profundidad y características del relleno correctamente compactado.

**Pendiente**

La pendiente, de los colectores y de los ramales de desagüe interiores, será uniforme, y no menor del 1% en diámetro de 4" o mayores, no menor de 1.5 % en diámetro de 3" y no menor de 2% en diámetro de 2" e inferiores.

## **Prueba hidráulica**

### **Instalaciones Interiores**

Antes de cubrir las tuberías que van empotradas serán sometidas a las siguientes pruebas:

- ◆ Niveles, por la generatriz superior del tubo, comprobándose la pendiente.
  
- ◆ Alineamiento, se correrá cordel por la generatriz superior del tubo de modo de determinar su perfecto alineamiento.
  
- ◆ Las tuberías de desagüe se llenarán con agua, previo tapado de las salidas bajas, debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos durante 24 horas.
  
- ◆ Las pruebas podrán realizarse parcialmente, debiendo realizar al final una prueba general.

### **Instalaciones Exteriores**

Después de instaladas las tuberías y antes de cubrirlas serán sometidas a las siguientes pruebas:

- ◆ Las tuberías de desagüe se probarán entre cajas, tapando la salida de cada tramo y llenando con agua el buzón o caja superior.
  
- ◆ No deberá observarse pérdidas de líquido durante un lapso de 30 minutos.
  
- ◆ Se hará pruebas de niveles caja a caja y corriendo una nivelación por encima del tubo de cada 10 mts.

- ◆ Se correrá nivelación de los fondos de cajas y buzones para comprobar la pendiente.

Unidad de medida: metro

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de metros ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

Bases de pago:

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **Montante de tubería PVC SAL 4"**

Comprende el suministro e instalación de tubería vertical PVC SAL para desagüe, del diámetro indicado, incluyendo los accesorios y todos los materiales necesarios para la unión de los tubos, además quedan incluidas en la partida los pases de muros que hubieran, la mano de obra, los materiales y accesorios para la sujeción de los tubos, así como la prueba hidráulica.

Unidad de medida: metro

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de metros ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Montante de ventilación PVC SAL 2”**

Comprende la montante o tubería vertical de los aparatos a ventilar, hasta el punto donde se colocará el sombrero de PVC (sobre el nivel del piso superior de donde está ubicado el aparato o ramal que se ventila). Incluye todo material y/o accesorio necesario para culminar la partida.

Los sombreros de ventilación serán de P.V.C. de diseño apropiado que impida la entrada casual de materias extrañas y serán colocados al extremo de los ramales de ventilación, a 0.15m. por encima del nivel de la azotea de la edificación. Además deberán dejar un área libre igual a la sección del tubo respectivo.

Unidad de medida: metro

**Método de medición:**

Debe contarse la cantidad de puntos ejecutados, aprobados por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Sumidero de bronce roscado 2”**

Comprende la provisión y colocación de sumidero roscado de bronce cromado del diámetro indicado, en los lugares donde indiquen los planos, y de acuerdo a especificaciones técnicas, incluyendo los materiales y accesorios que se necesiten para terminar la partida.

Unidad de medida: unidad

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de unidades instaladas, aprobadas por el Inspector de Obra.

Bases de pago:

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **Registro de bronce de 4"**

Comprende la provisión y colocación de registro de bronce cromado del diámetro indicado, en los lugares donde indiquen los planos y de acuerdo a especificaciones técnicas, incluyendo los materiales y accesorios que se necesiten para terminar la partida.

Serán de bronce cromado, roscados. Deben terminar al mismo nivel que el piso acabado.

Unidad de medida: unidad

Método de medición:

Debe contarse la cantidad de unidades instaladas, aprobadas por el Inspector de Obra.

Bases de pago:

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

**Cajas de registro de desagüe de 12"x24"**

**Cajas de registro de desagüe de 24"x24"**

Comprende la ejecución de cajas de registro de acuerdo a las dimensiones interiores indicadas en los planos, y con las características consignadas en las especificaciones técnicas. Incluye todos los materiales, accesorios y mano de obra necesarios para completar la partida.

Serán prefabricadas de concreto simple, de las dimensiones especificadas en los planos, con el fondo acabado en media caña, con pendiente en dirección del flujo.

El interior de la caja será tarrajado y pulido con una mezcla 1:3 (cemento - arena) con todas las esquinas boleadas. El fondo llevará una media caña convenientemente formada con el mismo diámetro de la tubería y bermas inclinadas 1:4.

La tapa de las cajas de registro serán de concreto, y en todo su perímetro irán con ángulo de fierro; así como en el perímetro interior de la caja donde asentará la tapa.

Las tapas deberán tener dos agarraderas de fierro de 3/8" de diámetro que se deslizan hasta enrazar con el borde superior de la tapa

Unidad de medida: unidad

**Método de medición:**

Debe contarse la cantidad de unidades ejecutadas, aprobadas por el Inspector de Obra.

**Bases de pago:**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **2.3.2 INSTALACIONES SANITARIAS EXTERIORES**

#### **A) TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA LAS LÍNEAS DE AGUA POTABLE**

#### **Y ALCANTARILLADO**

##### **Materiales**

##### **a. Tuberías de Policloruro de Vinilo–PVC para conducción de agua a presión**

Todas las tuberías de Policloruro de Vinilo – PVC para conducción de agua potable a presión serán de la Clase de PN que se indique en los planos, con un mínimo de Clase 10 bar, con uniones de espiga y campana con sello de jebe de acuerdo a la Norma NTP-ISO 4422 –1997 Tubos y Conexiones de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U) para Abastecimiento de Agua. Los accesorios hasta donde sea posible serán de PVC de la misma clase de las tuberías.

##### **b. Uniones y sellos para tubería de Policloruro de Vinilo – PVC**

Las uniones entre tubos o accesorios serán de tipo flexible de espiga y campana con sello de anillo de jebe. El material del anillo de jebe podrá ser jebe o caucho

etil propileno o caucho etileno butadino que permita establecer un sello flexible y de larga duración entre las tuberías y que sea resistente a los esfuerzos mecánicos, ataque químico o bacteriológico.

#### **c. Tubería de Policloruro de Vinilo-PVC para conducción de desagües a flujo Libre**

Todas las tuberías de Policloruro de Vinilo – PVC serán de rigidez correspondiente a la Serie 25 como mínimo, para cobertura de hasta 3 m y de la Serie 20 para cobertura entre 3 y 6 metros a no ser que se indique otra cosa en los planos, de acuerdo a la norma NTP 399.163, de pared simple o doble (interior lisa y exterior corrugada), con uniones de espiga y campana con sello de jebe de acuerdo a la Norma ISO 4435 Sistemas de Tubos Plásticos para Drenaje Subterráneo y Alcantarillado-Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U). Los accesorios hasta donde sea posible serán de PVC del mismo tipo de las tuberías.

#### **d. Uniones y sellos para tubería de Policloruro de Vinilo – PVC**

Las uniones entre tubos o accesorios serán de tipo flexible de espiga y campana con sello de anillo de jebe. El material del anillo de jebe podrá ser jebe o caucho etil propileno o caucho etileno butadino que permita establecer un sello flexible y de larga duración entre las tuberías y que sea resistente a los esfuerzos mecánicos, ataque químico o bacteriológico.

#### **e. Materiales para Buzones**

El diseño de mezcla del concreto a ser utilizado en la construcción de buzones será la indicada en los planos. Necesariamente se utilizará encofrado metálico colocado interna y externamente. Sus paredes interiores serán de superficie lisa.

No está permitida la descarga directa de la conexión domiciliaria de desagüe a ningún buzón.

Los buzones serán construidos sin escalones y sus tapas de registro deberán ir al centro del techo.

## **Ejecución**

### **a. Colocación de la tubería**

Siempre y cuando lo permita la sección transversal de las calles, las tuberías se ubicarán con respecto a los otros servicios públicos en forma tal que la menor distancia entre ellos, medida entre los planos tangentes respectivos sea:

A tubería de agua potable 0,80 m

A canal de regadío 0,80 m

A cables eléctricos, telefónicos, etc. 1,00 m

A colectores de alcantarillado 2,00 m

A estructuras existentes 1,00 m

La tubería se limpiará cuidadosamente de cualquier elemento que haya podido depositarse en su interior y se mantendrá constantemente limpia.

Utilizar solamente tubería de longitudes enteras para esta obra, a menos que se necesiten tramos cortos (niples). Preparar los extremos de la tubería cortados en el campo, de acuerdo con las indicaciones del fabricante y usar herramientas, en condiciones buenas y afiladas. No utilizar herramientas de percusión para cortar la tubería. Para la tubería de agua potable utilizar solamente niples en donde se

requieren conexiones especiales. Utilizar niples con un largo máximo de 60 cm en las conexiones del alcantarillado a los buzones. Anclar estos niples a los buzones tal como se muestran los detalles de los planos.

Para la tubería que opera a flujo libre, comenzar la colocación de la tubería por el extremo aguas abajo de un tramo y proceder aguas arriba, localizando las campanas de cada tubo en el sentido de aguas arriba también.

Una vez que los tubos estén en el fondo de la zanja, se realizará su centrado y perfecta alineación con los adyacentes, verificando su alineación y pendiente.

#### **b. Junta con Anillo de Elastómero en Tubería de PVC, FGRP y HDPE**

Centrar la espiga en la campana o acople, limpiar cuidadosamente la cavidad de alojamiento del anillo de caucho, así como el anillo de junta de elastómero.

Introducir el anillo de elastómero con la parte más gruesa hacia el interior del tubo, asegurándose que quede en contacto con todo el canal de alojamiento de la campana.

Profundidad de inserción de la espiga a la campana según los diámetros:

Figura 2.5

<b>Diámetro mm (pulgadas)</b>	<b>100 (4")</b>	<b>150 (6")</b>	<b>200 (8")</b>	<b>250 (10")</b>	<b>300 (12")</b>
L (mm)	139	167	190	240	290

Antes de acoplar el tubo, debe limpiarse el interior de la campana o acople y el exterior de la espiga a insertar. Enseguida se procede a la aplicación del lubricante en el anillo y el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar.

Ejercer suficiente fuerza en la tubería entrante. Insertar el extremo achaflanado en la campana que contiene el anillo y se procede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 10 mm para que la unión opere también como junta de dilatación.

No exceder las recomendaciones del fabricante para deflexión de juntas.

### **c. Instalación de Buzones**

Los marcos de los buzones de alcantarillado deberán ser empotrados monolíticamente con el concreto del techo del buzón. Se utilizará cuñas o pequeñas láminas para una colocación precisa en el ámbito de los marcos.

Las secciones del cuerpo del buzón se fabricarán con aberturas ubicadas en forma apropiada para permitir la conexión de los tubos de alcantarillado. Deberá existir una distancia mínima de 15 cm entre una unión de secciones de buzón con el borde más cercano de la abertura del tubo de alcantarillado que se conecta al buzón. El diámetro de tales aberturas no podrá ser más de 10 cm que el diámetro exterior de la tubería a ser conectada.

## **Ensayos e inspección**

### **a. Pruebas de la tubería de agua potable instalada**

La finalidad de las pruebas hidráulicas, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas, desinfectadas y listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán verificados por el Ingeniero, con asistencia del Contratista, debiendo éste último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Las pruebas de las líneas de tuberías se realizarán en 2 etapas:

a) Prueba hidráulica a zanja abierta.

- Por tramos de una línea de tuberías.

b) Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado:

- Para la totalidad de una línea de tuberías.

Considerando el diámetro de la línea de agua y su presión de prueba se elegirá, con aprobación del Ingeniero, el tipo de bomba de prueba que puede ser accionada manualmente o mediante fuerza motriz. La bomba de prueba deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en las partes altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante tapones con nipples especiales de conexión.

Se instalará como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del tramo a probar.

### **b. Pruebas de la tubería de desagüe instalada**

Las pruebas de la línea de alcantarillado a efectuarse tramo por tramo, intercalando entre buzones, son las siguientes:

- Prueba hidráulica a zanja abierta, para colectores y por separado para conexiones domiciliarias.

- Prueba hidráulica con relleno compactado, para colectores y conexiones domiciliarias.
- Prueba de nivelación y alineamiento, para colectores y por separado para conexiones domiciliarias.
- Prueba de deflexión: para colectores que utilizan tuberías flexibles.

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta la prueba de los colectores y las conexiones domiciliarias.

Las pruebas hidráulicas para el desagüe se realizarán en dos etapas. La primera prueba hidráulica se realizará antes de rellenar la zanja. La prueba hidráulica final se realizará luego de que el desagüe haya pasado la primera prueba hidráulica y la zanja haya sido rellenada.

Se realizarán pruebas hidráulicas a excavación abierta para los colectores. Todas las juntas quedarán totalmente destapadas. No se realizarán las conexiones domiciliarias a la cámara domiciliaria, sin antes haber realizado la prueba hidráulica.

Se realizarán pruebas hidráulicas a zanja rellena para alcantarillado, previamente probadas con éxito a zanja abierta.

### **Desinfección de tuberías**

Se podrán utilizar en orden de preferencia.

- Cloro líquido
- Compuestos de cloro disueltos en agua.

La tubería debe ser lavada previamente y toda la suciedad y materia extraña eliminada, inyectando agua por un extremo y haciéndola salir por otro.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de cloro líquido por medio de un aparato clorinador de solución, o cloro directamente de un

cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la tubería.

Será preferible usar el aparato clorinador de solución.

El punto de aplicación será de preferencia el comienzo de la tubería.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 40 a 50 ppm.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar hipoclorito de calcio o similares y cuyo contenido de cloro utilizable sea

conocido. Se usará una solución de 5% de agua, la que será inyectada o bombeada dentro de la tubería a desinfectar y en una cantidad tal que dé un dosaje de 40 a 50 ppm de cloro.

El período de retención será por lo menos de 3 horas. Al final de la prueba el agua deberá tener un residuo de cloro de por lo menos 5 ppm.

En el período de clorinación, todas las válvulas nuevas y otros accesorios serán operados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la desinfección el agua con cloro será totalmente expulsada antes de poner la tubería en servicio.

## **B) CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

### **Conexiones domiciliarias de agua potable**

Las conexiones domiciliarias de agua potable serán de tipo simple y estarán compuestas de:

#### **a. Elementos de Toma**

- una abrazadera de derivación con su empaquetadura;

- una llave de toma (corporation); y
- una transición de llave de toma a tubería de conducción.

La perforación de la tubería de servicio se hará mediante taladro tipo Müller o similar, y para tuberías recién instaladas con cualquier tipo convencional, no permitiéndose en ningún caso perforar con herramientas de percusión.

Si se utiliza abrazaderas metálicas, estas necesariamente estarán protegidas contra la corrosión mediante un recubrimiento de pintura anticorrosiva de uso naval (2 manos) o mediante un baño plastificado. Al final de su instalación tanto el perno como la tuerca se recubrirán con brea u otra emulsión asfáltica.

La llave de toma (corporation) debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera.

#### **b. Tubería de Conducción**

Se refiere a la tubería de conducción que empalma desde la transición del elemento de toma hasta la caja del medidor, ingresando a este con una inclinación de 45°.

#### **c. Forro de Protección**

Cuando la tubería de conducción cruce una vía vehicular, quedará recubierta con una tubería de 100 mm de diámetro mínimo para permitir su extracción y reparación sin necesidad de excavación.

#### **d. Elementos de Control**

Los elementos de control estarán compuestos de:

- dos llaves de paso de uso múltiple: una con niple telescópico y la otra con punto de descarga,

- dos niples estándar,
- un medidor (o niple de reemplazo\*); y
- dos uniones presión rosca.

**e. Caja del Medidor**

La caja del medidor será prefabricada de concreto  $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$  colocada sobre un solado de concreto  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$  y 0.05 m de espesor. Las dimensiones interiores mínimas según el diámetro de la conexión se indican en la siguiente tabla:

Figura 2.6

Diámetro de la Conexión	Longitud m	Ancho m	Altura m
13mm-19mm ( $\frac{1}{2}''$ - $\frac{3}{4}''$ )	0.50	0.30	0.25

En caso de no existir vereda la caja se instalará en una losa de concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  de 0.80 m x 0.60 m de planta por 0.10 m de espesor.

La tapa de la caja tendrá 0.46 m x 0.225 m exteriormente y se instalará a ras de la vereda.

Además de cumplir con la norma NTP 350.085: 1997 el marco y la tapa de la caja del medidor deberá tener resistencia a la abrasión, ser fácil de operar y segura contra robos.

El marco, tapa y caja de medidor para agua potable podría ser de material plástico que deberá cumplir con la norma NTP 399.164:2000 con juego de válvulas c/s telescopio NTP.399.165.2001.

## **Conexiones domiciliarias de alcantarillado**

Las conexiones domiciliarias de alcantarillado tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja de registro y el empalme al colector de servicio de 15‰.

Si el colector se encontrara a una profundidad mayor de 2.00 m se podrá colocar un suple de hasta 0.80 m con refuerzo de la cama de apoyo y anclaje.

Los componentes de una conexión domiciliar de alcantarillado son:

### **a. Caja de Registro**

La caja de registro será, de preferencia, prefabricada, de concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, de 0.60 m x 0.30 m de dimensiones exteriores, con acabado interior de superficie lisa o tartajada con mortero 1:3. El módulo base tendrá forma de media caña en el fondo.

La caja de registro deberá instalarse dentro del retiro frontal de la propiedad y si no lo tuviese dentro de un patio o pasaje de circulación. En caso de no poder instalarse en una zona libre dentro de la propiedad deberá instalarse bajo el nivel de la vereda exterior a 0.05 m bajo el nivel de esta, dejando una bruña perimétrica para su identificación.

### **b. Tubería de Descarga**

La tubería de descarga es la comprendida entre la caja de registro y el empalme al colector de servicio.

El acoplamiento de unión de la tubería de descarga a la caja será el elemento recomendado por los fabricantes de la tubería de descarga y autorizado por el Ingeniero.

### **c. Elemento de Empotramiento**

El empalme de la conexión con el colector de servicio se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga con caída libre sobre esta. Para ello se perforará previamente los tubos colector mediante el uso de plantillas,

permitiendo que el elemento a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector sin dejar vacíos que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico.

El acoplamiento de unión de la tubería de descarga al colector se asegurará con el elemento recomendado por los fabricantes de las tuberías de descarga y autorizado por SEDAPAL.

## 2.4 METRADOS

Cuadro 2.12

ITEM	DESCRIPCION	UND	CIST	1P	2P	3P	4P	5P	T	ANQUI	SUB TOTAL	N° EDIF.	TOTAL
<b>INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES</b>													
1.0	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 2"	pto		32.0	32.0	32.0	32.0	32.0			160.0	18.0	2880.0
2.0	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 3"	pto									0.0	18.0	0.0
3.0	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 4"	pto		16.0	16.0	16.0	16.0	16.0			80.0	18.0	1440.0
4.0	SALIDA DE VENTILACION (PROMEDIO)	pto		8.0	16.0	16.0	16.0	16.0			72.0	18.0	1296.0
5.0	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE 2"	m		22.7	29.6	29.6	29.6	29.6	8.2		149.3	18.0	2687.6
6.0	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE 3"	m									0.0	18.0	0.0
7.0	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE 4"	m		70.5	6.6	6.6	6.6	6.6			96.8	18.0	1742.8
8.0	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE 4" COLGADA	m									0.0	18.0	0.0
9.0	MONTANTE DE DESAGUE 2" DE IMPULSION	m									0.0	18.0	0.0
10.0	MONTANTE DE DESAGUE 2" - REBOSE LIMPIA	m									0.0	18.0	0.0
11.0	MONTANTE DE DESAGUE 4"	m		20.8	20.8	20.8	20.8	20.8			104.2	18.0	1876.2
12.0	MONTANTE DE VENTILACION 2"	m		20.8	41.7	41.7	41.7	41.7			187.6	18.0	3377.2
13.0	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	pza		8.0	12.0	12.0	12.0	12.0	8.0		64.0	18.0	1152.0
14.0	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	pza									0.0	18.0	0.0
15.0	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 2"	pza									0.0	18.0	0.0
16.0	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 3"	pza									0.0	18.0	0.0
17.0	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 4"	pza		8.0	8.0	8.0	8.0	8.0			40.0	18.0	720.0
18.0	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 4" COLGADO	pza									0.0	18.0	0.0
19.0	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"X24"	pza		9.0							9.0	18.0	162.0
20.0	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 24"X24"	pza		1.0							1.0	18.0	18.0
21.0	SALIDA DE AGUA FRIA PVC 1/2"	pto		36.0	36.0	36.0	36.0	36.0			180.0	18.0	3240.0
22.0	SALIDA DE AGUA FRIA PVC 3/4"	pto		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0			20.0	18.0	360.0
23.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 1/2"	m		41.5	41.5	41.5	41.5	41.5			207.4	18.0	3733.2
24.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 3/4"	m		60.6	60.6	60.6	60.6	60.6			303.0	18.0	5454.0
25.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 1"	m									0.0	18.0	0.0
26.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 1 1/2"	m									0.0	18.0	0.0
27.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 2"	m									0.0	18.0	0.0
28.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 2" COL	m									0.0	18.0	0.0
29.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 1 1/2" C	m									0.0	18.0	0.0
30.0	SALIDA DE ROCIADOR DE AGUA 1/2" K.5.6	pto									0.0	18.0	0.0
31.0	RED DE ROCIADO DE AGUA 1" COLGADA	m									0.0	18.0	0.0
32.0	RED DE ROCIADO DE AGUA 1 1/4" COLGADA	m									0.0	18.0	0.0
33.0	RED DE ROCIADO DE AGUA 1 1/2" COLGADA	m									0.0	18.0	0.0
34.0	RED DE ROCIADO DE AGUA 2" COLGADA	m									0.0	18.0	0.0
35.0	RED DE ROCIADO DE AGUA 2 1/2" COLGADA	m									0.0	18.0	0.0
36.0	RED DE ROCIADO DE AGUA 4" COLGADA	m									0.0	18.0	0.0
37.0	MONTANTE DE AGUA 2" DISTRIBUCION	m	3.0	2.5	2.5	2.5	12.7	12.7	4.0		39.9	18.0	718.0
38.0	MONTANTE DE AGUA 1 1/2" DISTRIBUCION	m			10.1	10.1					20.2	18.0	364.3
39.0	MONTANTE DE AGUA 1" DISTRIBUCION	m		10.1							10.1	18.0	182.2
40.0	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0			100.0	18.0	1800.0
41.0	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza		12.0	12.0	12.0	12.0	12.0			60.0	18.0	1080.0
42.0	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	pza									0.0	18.0	0.0
43.0	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	pza									0.0	18.0	0.0
44.0	LLAVE DE RIEGO CON GRIFO DE 1/2"	pza									0.0	18.0	0.0
45.0	TUBERIA CONTRAINCENDIO SCH-40 4"	m	13.3								13.3	18.0	240.0
46.0	MONTANTE CONTRAINCENDIO SCH-40 4"	m	0.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			13.3	18.0	238.5
47.0	MONTANTE CONTRAINCENDIO SCH-40 2 1/2"	m									0.0	18.0	0.0
48.0	SALIDA CONTRAINCENDIO SCH-40 DE 1 1/2" Y 2 1/2"	pto	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			6.0	18.0	108.0
49.0	GABINETE CONTRAINCENDIO 1 1/2"	und	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			6.0	18.0	108.0
50.0	GABINETE CONTRAINCENDIO 2 1/2"	und	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			6.0	18.0	108.0
51.0	UNION SIAMESA 4" - 2 1/2"	pza									1.0	18.0	18.0
52.0	SALIDA DE AGUA CALIENTE CPVC 1/2"	pto		24.0	24.0	24.0	24.0	24.0			120.0	18.0	2160.0
53.0	SALIDA DE AGUA CALIENTE CPVC 3/4"	pto		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0			20.0	18.0	360.0
54.0	TUBERIA CPVC 1/2" PARA AGUA CALIENTE	m		15.5	15.5	15.5	15.5	15.5			77.3	18.0	1390.5
55.0	TUBERIA CPVC 3/4" PARA AGUA CALIENTE	m		25.0	25.0	25.0	25.0	25.0			125.0	18.0	2250.0
56.0	EQUIPO DE BOMBEO Q:1.38 LPS H:84.80 MT 3HP T.E	und	2.0								2.0	18.0	36.0
57.0	EQUIPO DE BOMBEO CONTRAINCENDIO Q:25.3 LPS	und	1.0								1.0	18.0	18.0
58.0	EQUIPO DE BOMBEO JOCKEY Q:0.30 LPS H:77 MT 2	und	1.0								1.0	18.0	18.0
59.0	EQUIPO DE SUMIDERO Q:0.94 LPS H:21.47 1.0HP	und	1.0								1.0	18.0	18.0
60.0	MEDIDOR DE AGUA	und		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0			20.0	18.0	360.0
61.0	REBOSE DE CISTERNA DE 2" Y T.E.	und	1.0							1.0	2.0	18.0	36.0
62.0	SALIDA DE AGUA FRIA PVC SAP (PROMEDIO) LLEN	pto									0.0	18.0	0.0
63.0	SALIDA DE AGUA FRIA PVC SAP (PROMEDIO) RETO	pto									0.0	18.0	0.0
64.0	SALIDA DE AGUA FRIA PVC SAP (PROMEDIO) DREN	pto									0.0	18.0	0.0
65.0	SALIDA DE AGUA FRIA PVC SAP (PROMEDIO) DESN	pto									0.0	18.0	0.0
66.0	TUBERIA PVC SAP PARA AGUA FRIA C-10 SP 1 1/2"	m									0.0	18.0	0.0
67.0	EQUIPO DE BOMBEO Q:25GPM H:50 PIES 3/4HP	und									0.0	18.0	0.0
68.0	FILTRO DE ARENA SINTETICA 16" Ø 25GPM	und									0.0	18.0	0.0
69.0	CALENTADOR ELECTRICO 80 lts.	und		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0			20.0	18.0	360.0
70.0	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL (PROMEDIO)	pto									0.0	18.0	0.0
<b>INSTALACIONES SANITARIAS EXTERIORES</b>													
<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>													
1.0	BUZONETAS H<= 1.00m	und									5.0		5.0
2.0	BUZONES H=1.01 - 1.50m	und									2.0		2.0
3.0	BUZONES H=1.51 - 2.00m	und									2.0		2.0
4.0	TUBERIA PVC DN 200mm SN-25 x 6m	m									350.8		350.8
5.0	CONEXIONES DOMICILIARIAS	und									18.0		18.0
<b>RED DE AGUA POTABLE</b>													
1.0	TUBERIA PVC DN 100mm c-10 x 6m	m									330.9		330.9
2.0	CONEXIONES DOMICILIARIAS	m									18.0		18.0

Fuente: Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

1. El sistema de abastecimiento propuesto es el sistema indirecto: cisterna – tanque elevado y debido a la necesidad de tener un almacenamiento a toda hora del día ya que el servicio actual en la zona es restringido.
2. En este proyecto también se ha considerado una cisterna de agua contra incendio de 25m<sup>3</sup> y su ubicación esta en el sótano de cada edificio a la altura del ingreso a este junto a la cisterna de agua doméstica, ambas cisternas se han tratado de que estén ubicadas verticalmente en el mismo eje para que el sistema de abastecimiento resulte más económico.
3. Según el presupuesto el 50.84% de las instalaciones sanitarias es el sistema de agua fría, siendo el resto sistema de agua caliente (16.3%), desagüe y ventilación (26.6%) y el sistema contra incendio (6.26%); de acuerdo a esto se puede mencionar que influye bastante el tipo de sistema de almacenamiento que se esté usando y para este caso el sistema indirecto resulta caro pero logra el objetivo deseado que es que los propietarios de los departamentos cuenten con agua potable todos los días.
4. El sistema contra incendio no es de uso obligatorio para este proyecto ya que según el Reglamento Nacional de Edificaciones dice que la edificación debería tener una altura mínima de 15m, entonces esto se podría cambiar por la instalación solo de grifos contra incendio y que sean operados exteriormente en la habilitación.
5. Debido al sistema de ductilidad limitada del proyecto que tiene muros de 10cm de espesor se ha tratado de colocar las montantes de desagüe en el muro divisorio de departamentos de 15cm de espesor y además se ha ubicado estas montantes en los ductos de los ss.hh.

## RECOMENDACIONES

1. En la etapa de construcción de la obra se recomienda comprar tuberías y accesorios de marcas reconocidas que presenten certificados de ensayos de los materiales y realizar pruebas hidráulicas antes del vaciado de las losas de la estructura.
2. En la etapa de ejecución de la obra se recomienda primero ejecutar las redes exteriores sanitarias para posteriormente realizar las instalaciones sanitarias interiores de los departamentos, esto para efectuar la construcción del proyecto si es necesario por etapas y que tengan los servicios básicos lo propietarios de los departamentos.
3. Siendo el presente un estudio académico sería conveniente evaluar la colocación solo de grifos contra incendio en reemplazo del sistema cisterna, tuberías y gabinetes contra incendio y con esto también se cumpliría técnicamente el diseño sanitario.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Díaz Linares Sergei Alexander; Proyecto “Residencial Andaluz” en el distrito de Puente Piedra - Instalaciones eléctricas e Instalaciones sanitarias, Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2008.
- Gutiérrez Ramos Carlos Rolando, Proyecto Inmobiliario de vivienda “Residencial Pardo Alto” – Abastecimiento de agua mediante el sistema indirecto, Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2008.
- Jimeno Blasco Enrique; Instalaciones Sanitarias en Edificaciones, Capitulo de Ingeniería Sanitaria, CIP-CD Lima, 2005.
- Ortiz B. Jorge; Instalaciones Sanitarias, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2005.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma IS.010, Lima, 2009.

## **ANEXOS**

### **1. PLANO TOPOGRAFICO**

**T-1 TOPOGRAFIA**

### **2. PLANO HABILITACION URBANA**

**PU-1 ZONIFICACION**

### **3. PLANO ARQUITECTURA**

**A-01 PLANTA TIPICA**

### **4. PLANO ESTRUCTURA**

**E-01 CIMENTACION**

### **5. PLANO INST. SANITARIAS**

**IS-01 RED EXTERIOR DE ALCANTARILLADO**

**IS-02 RED EXTERIOR DE AGUA POTABLE**

**IS-03 ALCANTARILLADO 1ER NIVEL**

**IS-04 ALCANTARILLADO PLANTA TIPICA**

**IS-05 ALCANTARILLADO AZOTEA**

**IS-06 DIAGRAMA DE MONTANTES**

**IS-07 AGUA 1ER NIVEL**

**IS-08 AGUA PLANTA TIPICA**

**IS-09 AGUA AZOTEA**

**IS-10 DETALLE CISTERNA-TANQUE ELEVADO**

**IS-11 DETALLE SISTEMA CONTRA INCENDIO**

**IS-12 ISOMETRICO**



DEL GITEVA

PASAJE SAN  
PASAJE SAN

CALLE SAN

PROPIEDAD  
DE  
HERCEROS

PASAJE SAN

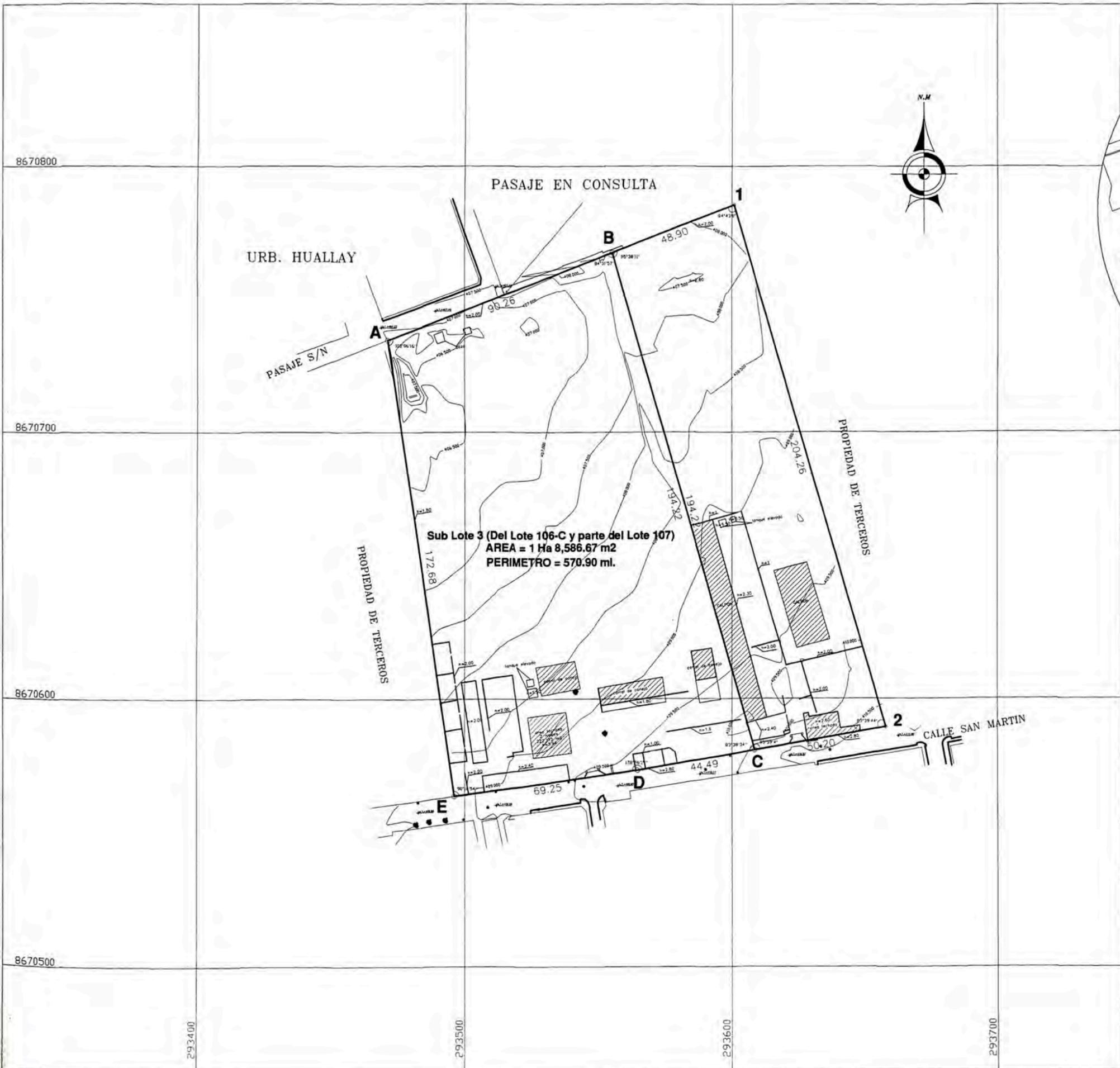
PROPIEDAD  
DE  
HERCEROS

PROPIEDAD  
DE  
HERCEROS

AV. SAN MARTIN DE PORRES

PROPIEDAD  
DE  
HERCEROS

14



Sub Lote 3 (Del Lote 106-C y parte del Lote 107)  
 AREA = 1 Ha 8,586.67 m<sup>2</sup>  
 PERIMETRO = 570.90 ml.



**PLANO DE LOCALIZACION**

ESCALA 1 / 10,000

Av. San Martin de Porras (Ex. Calle 20), N° 1320  
 Parcelacion la Estrella, Sub Lote 3 (Del Lote 106-C y parte del Lote 107)  
 Distrito de ATE

**CUADRO DE DATOS TECNICOS - COORDENADAS UTM LOTE 1**

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	90.26	103°6'16"	293471.3105	8670734.6117
B	B-C	194.22	84°31'57"	293555.3626	8670767.5160
C	C-D	44.49	83°38'34"	293608.6087	8670580.7378
D	D-E	69.25	178°26'19"	293584.7405	8670573.3540
E	E-A	172.68	90°16'54"	293486.1633	8670563.7247
TOTAL		570.90			

**CUADRO DE DATOS TECNICOS - COORDENADAS UTM LOTE 2**

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
B	B-1	48.90	95°38'11"	293555.3626	8670767.5160
1	1-2	204.26	84°43'0"	293600.8451	8670785.4781
2	2-C	50.20	83°39'44"	293658.0536	8670589.3914
C	C-B	194.22	95°59'4"	293608.6087	8670580.7378
TOTAL		497.58			

**LEYENDA**

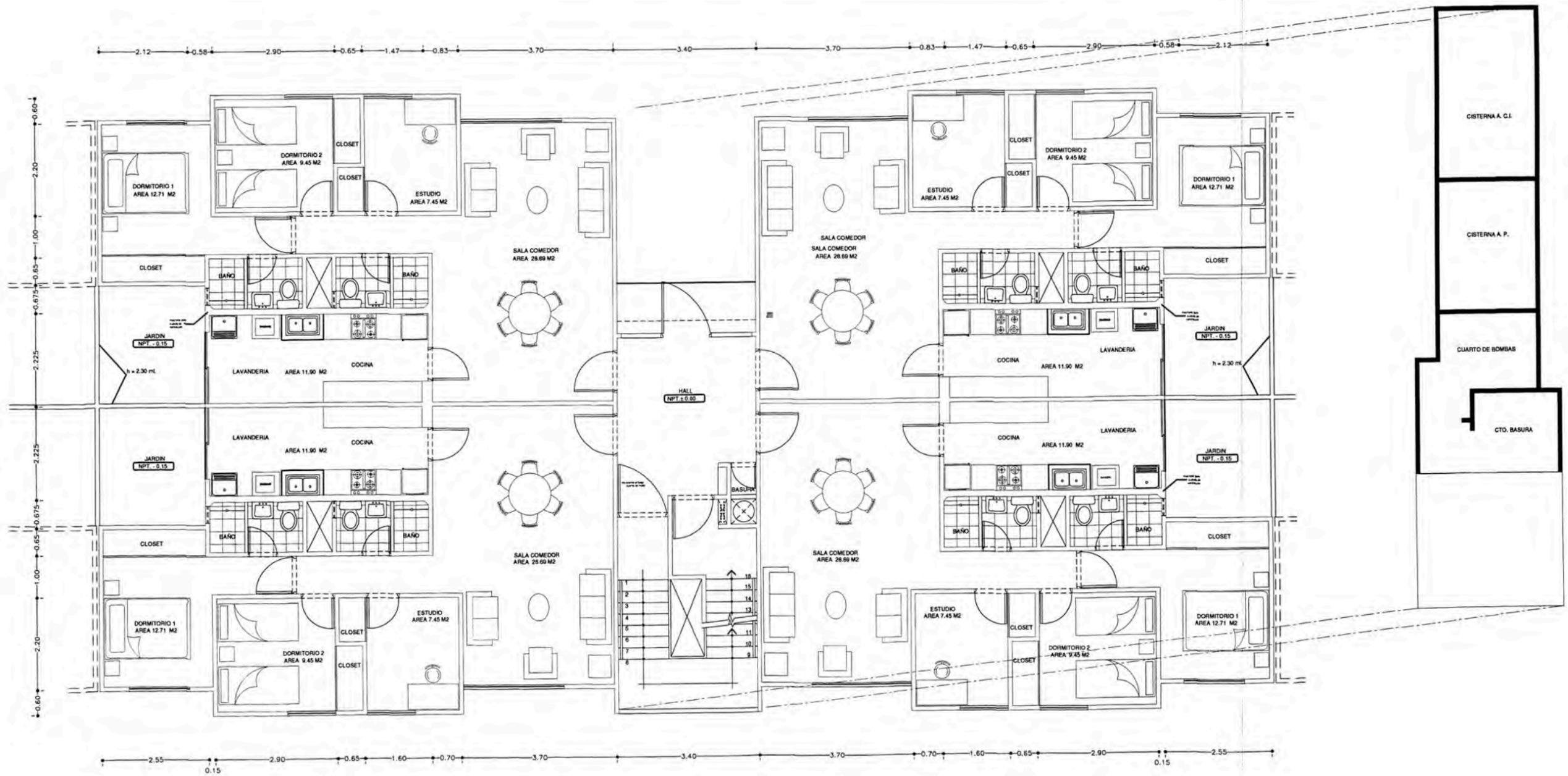
ARBOL	
ARBUSTO	
PALMERA	
POSTE	
POSTE DE LUZ	
POSTE DE SUB ESTACION	
BUZON	

**CONJUNTO RESIDENCIAL "LA ESTRELLA DE SANTA CLARA"**  
 AV. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320  
 PROYECTO  
 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

ESC.: 1/1000

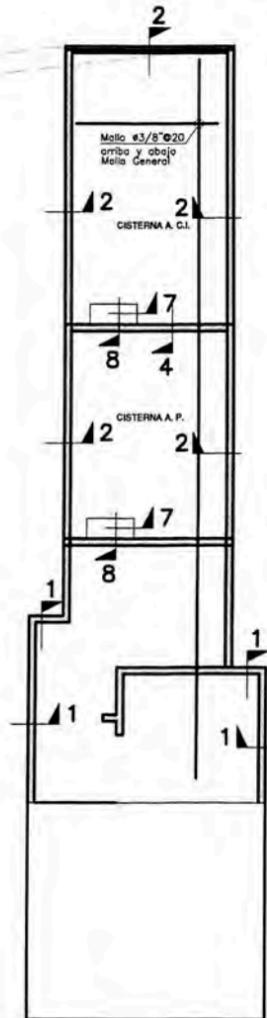
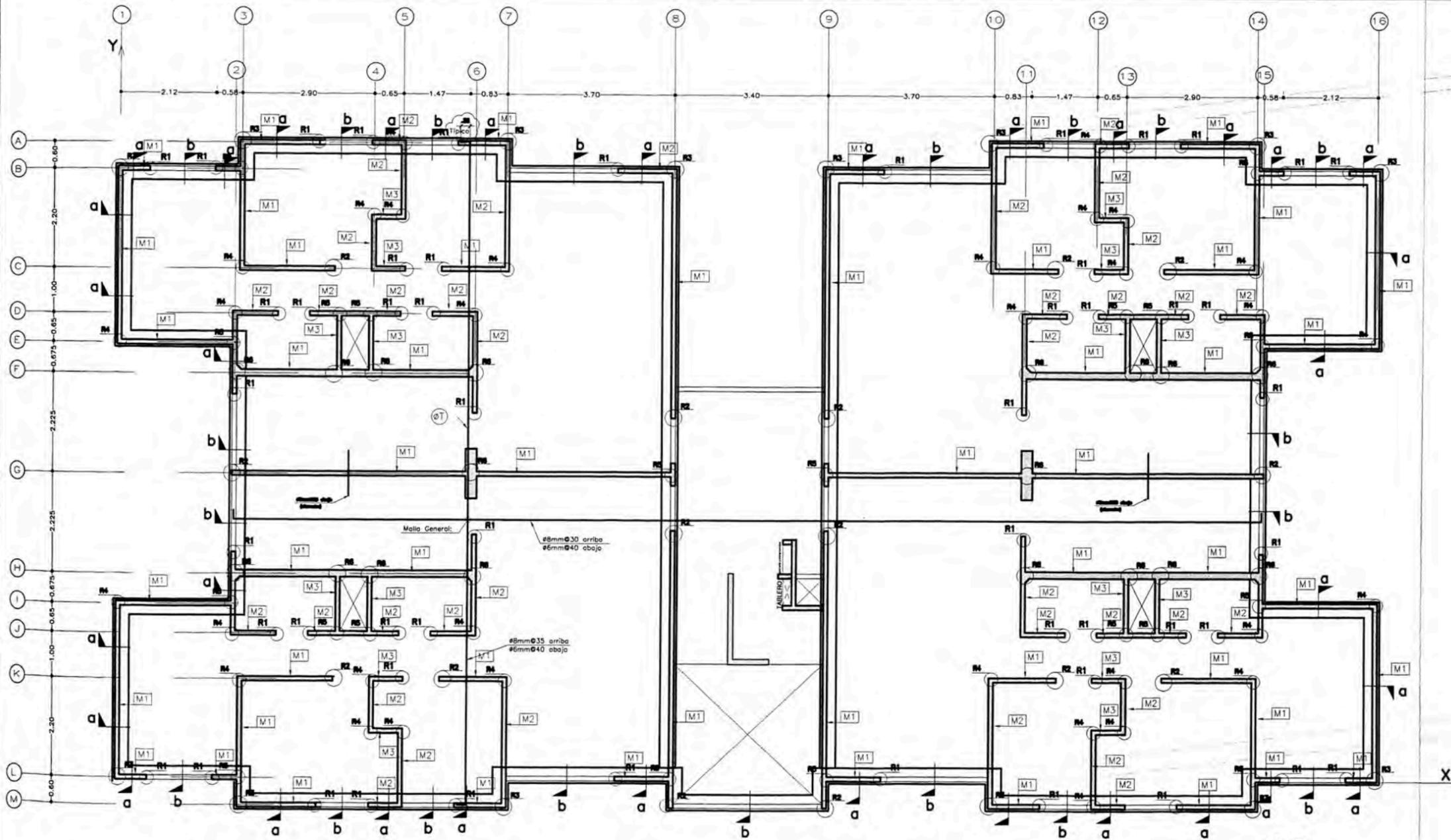
FECHA: ABRIL 2010

**T-1**



PLANTA TIPICA  
EDIFICIO TIPO " A "

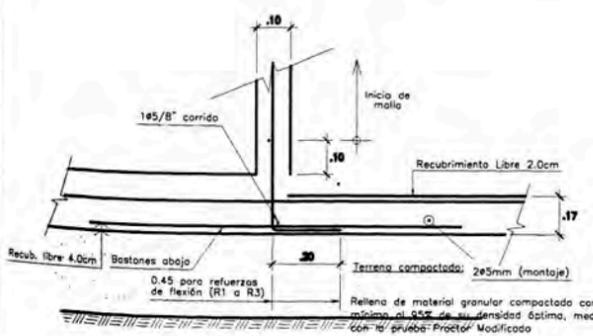
CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION "LA ESTRELLA" Av. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320 PROYECTO ARQUITECTURA PLANTA TIPICA		<b>A-01</b>
ESC: 1/50	FECHA: AGOSTO 2010	



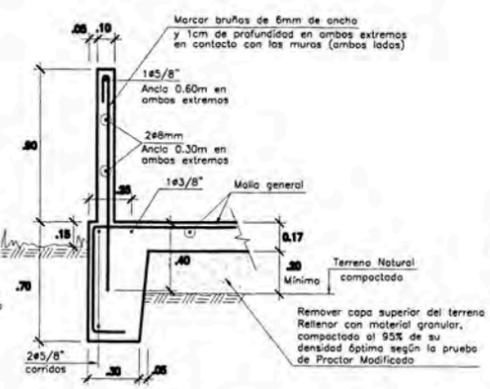
**CIMENTACION CISTERNA**  
LOSA MACIZA h=20cm  
ESC: 1/50

**CIMENTACION**

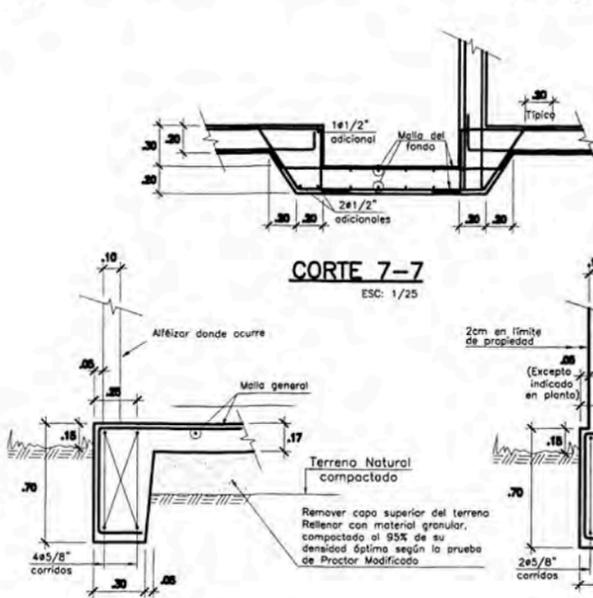
ESC: 1/50  
LOSA MACIZA h=17cm



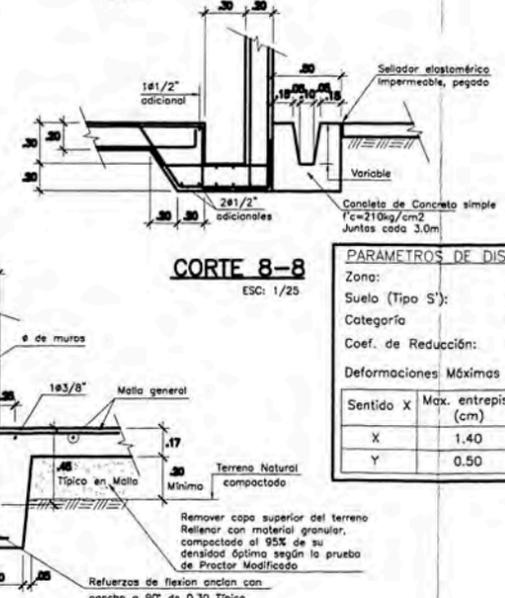
**SECCION TIPICA DE LA LOSA**  
ESC: 1/10  
Detalle de arranque para muros interiores



**SECCION TIPICA DE LOS ALFEIZARES**  
ESC: 1/20



**CORTE b**  
ESC: 1/20



**CORTE a**  
ESC: 1/20

**PARAMETROS DE DISEÑO:**

Zona:	Z=0.4
Suelo (Tipo S):	S=1.4
Categoría:	U=1.0
Coef. de Reducción:	R=3.0

**Deformaciones Máximas en sismo:**

Sentido	Max. entrepiso (cm)	Max. total (cm)
X	1.40	6.40
Y	0.50	2.30

**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

**CONCRETO:** f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>

**ACERO:** fy = 4200 kg/cm<sup>2</sup>

**Recubrimiento libre:**

- Zona: Z=0.4
- Soleras de borde: 6.0cm
- Fondo losa: 4.0cm
- Muros: Malla al centro
- Muro baños: 2.5cm
- Losa techos: 2.0cm
- Losa azotea: 2.0cm arriba, 3.0cm abajo

**CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO:** q<sub>t</sub> > 1.0 Kg/cm<sup>2</sup>.  
(Terreno mejor con relleno compactado al 98% Proctor.)

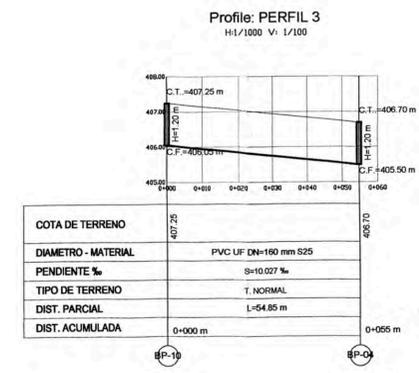
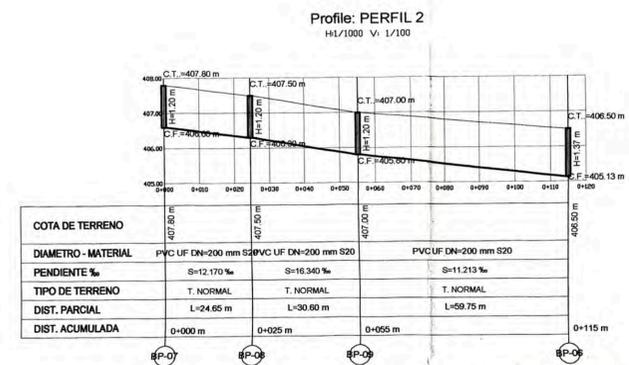
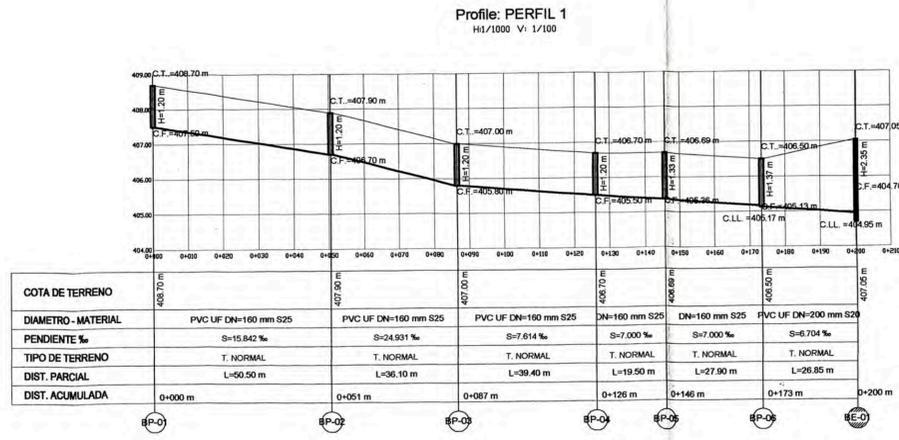
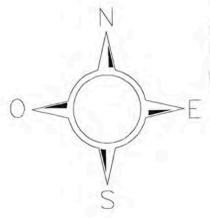
CONJUNTO RESIDENCIAL "EXPARCELACION LA ESTRELLA"  
ATE - VITARTE  
PROYECTO

**CIMENTACIONES DE LOS DEPARTAMENTOS, DE LAS CISTERNAS Y DEL CUARTO DE BOMBAS**

**E-01**



PLANTA REDES DE ALCANTARILLADO  
1/500



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
[Icon of building block]	BLOQUE DE EDIFICIO
[Icon of dashed line]	PVC 160mm
[Icon of solid line]	PVC 200mm
[Icon of hatched circle]	BUZON EXISTENTE
[Icon of empty circle]	BUZON PROYECTADO
[Icon of line with arrows]	RED DE DESAGUE PROYECTADO
NOMBRE BUZON (VER COTA DE LLEGADA DE TUBERIAS EN PERFILES) COTA TAPA COTA FONDO H. BUZON	

**LEYENDA**

[Icon of solid line]	LINEA DE TERRENO
[Icon of dashed line]	TUBERIA PROYECTADA
[Icon of hatched circle]	BUZON EXISTENTE
[Icon of empty circle]	BUZON PROYECTADO
C.T.	COTA DE TAPA
C.F.	COTA DE FONDO
C.A.	COTA DE ARRANQUE
C.L.L.	COTA DE LLEGADA

**CUADRO DE NORMAS TECNICAS VIGENTES**

DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBOS DE POLI/CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-UF	ISO/DIS 4435 :1998
TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	NTP 350.111 :1997
TAPAS DE CONCR. ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO	NTP 350.085 : 1997
MARCO DE FIERRO FUNDIDO GRIS PARA BUZON	NTP 339.111 : 1997
CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO	NTP 334.081 : 1999
CODO CACHIMBA	ISO/DIS 4435 :1995 DE PVC-U ESP. TEC. DE SEDAPAL
ANILLO DE CAUCHO	NTP-ISO 4633 : 1997



PLANTA  
REDES DE AGUA POTABLE  
1/500

**CUADRO DE NORMAS TECNICAS VIGENTES**

PRODUCTO	NORMA / ESPECIFICACIONES
TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC - UF, clase 7.5 (serie 13.3)	N.T.P. - ISO 4422-2:2003
VALVULA COMPUERTA DE FIERRO	N.T.P. ISO 7259
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC - UF, s= 10	N.T.P. - ISO 4422 - 3 : 2003 ACCES. INYECTADOS
TAPA Y MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA CAJA DE VALVULA	N.T.P. 350.106:1999
ANILLO DE CAUCHO	NTP - ISO 4633:1999

**RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE**

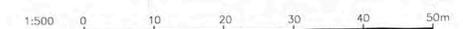
Item	Descripción	Cantidad (M)
3.00	Tubería PVC-UF C-7.5 DN=63MM	331.00
<b>TOTAL TUBERIAS</b>		<b>331.00</b>

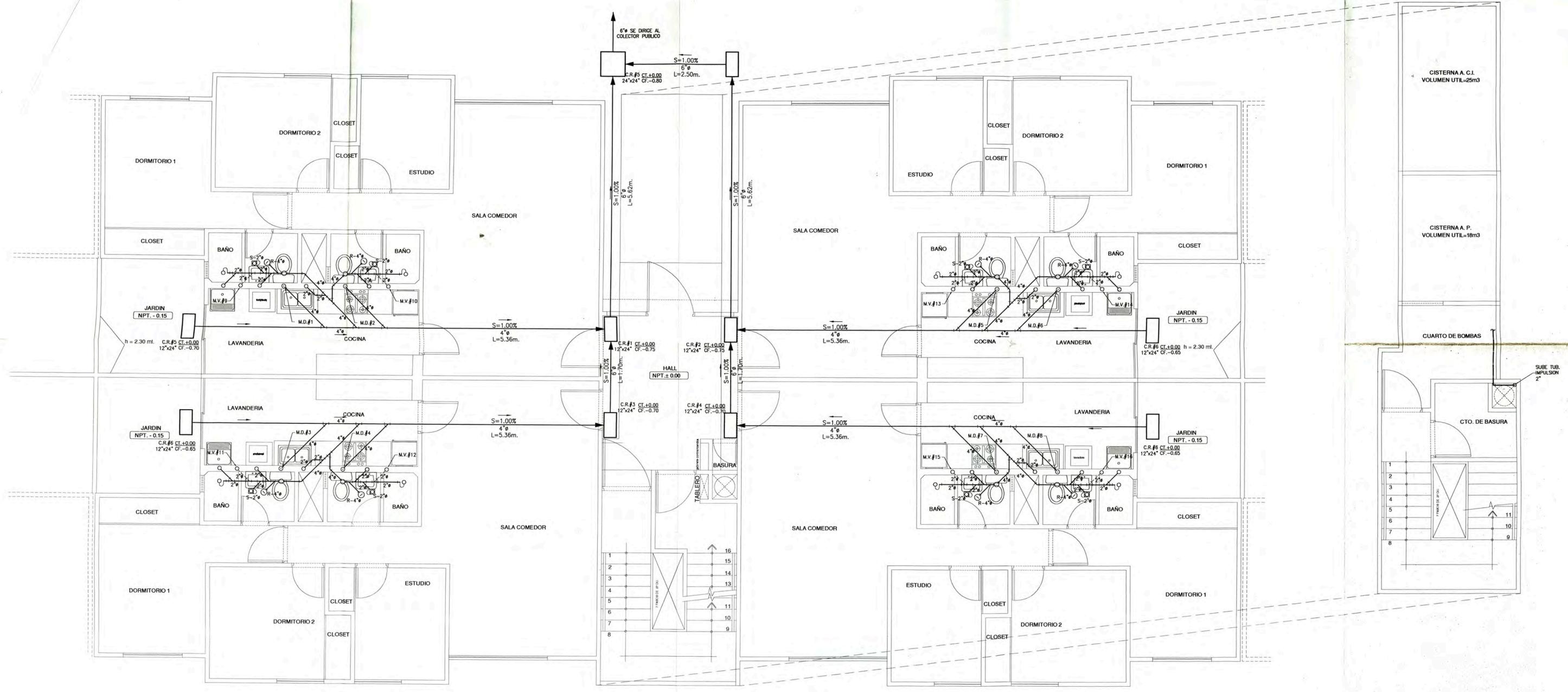
**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
[BLOQUE DE EDIFICIO]	BLOQUE DE EDIFICIO
[POSTE]	POSTE
[CNX DOMICILIARIA PROY.]	CNX DOMICILIARIA PROY.
[TUBERIA EXISTENTE]	TUBERIA EXISTENTE
[TUBERIA PVC - #63MM]	TUBERIA PVC - #63MM
[VALVULA DE PURGA]	VALVULA DE PURGA
[VALVULA DE CIERRE]	VALVULA DE CIERRE
[CRUZ]	CRUZ
[CODDO 22.5]	CODDO 22.5
[CODDO 45]	CODDO 45
[CODDO 90]	CODDO 90
[TEE]	TEE
[TAPON]	TAPON
[REDUCCION]	REDUCCION

**NOTAS :**

1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1. PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



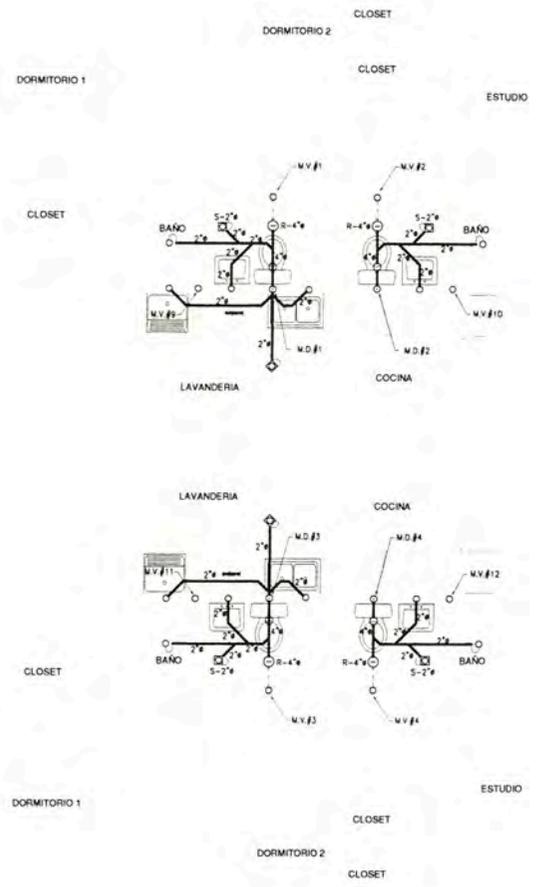


PLANTA - 1º PISO  
EDIFICIO TIPO " A "

CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION "LA ESTRELLA"  
Av. SAN MARTIN DE PORRAS Nº 1320  
PROYECTO  
ALCANTARILLADO 1ER NIVEL

IS-03

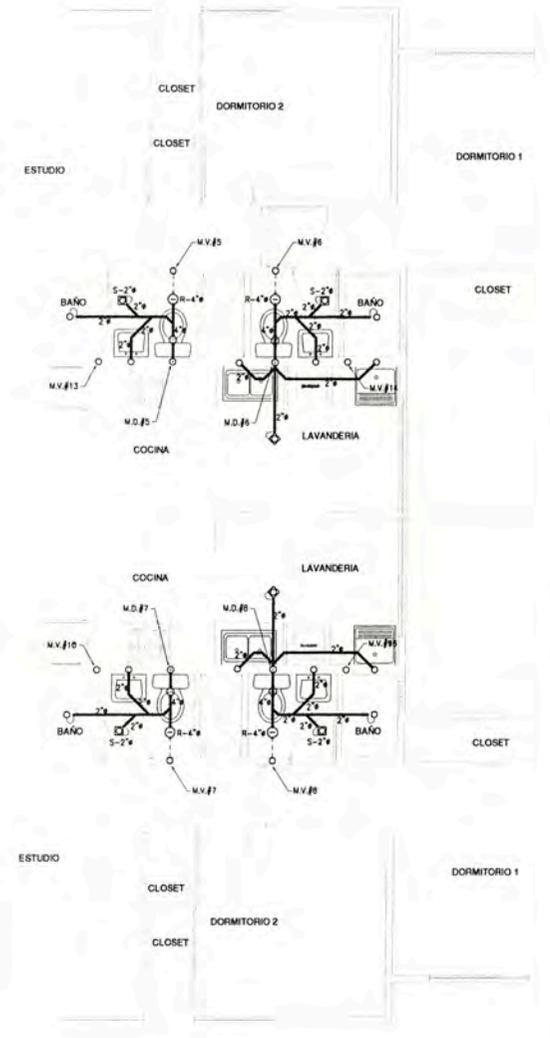
ESC.: 1/50      FECHA: AGOSTO 2010



HALL  
 NPT. - 2.53  
 NPT. - 5.08  
 NPT. - 7.58

TABLERO ELECTRICO TELEFONOS  
 BASURA

11	16
12	15
13	14
14	13
15	12
16	11
17	10
18	09
19	08
20	07

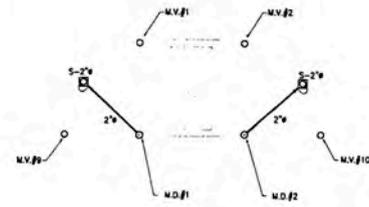


PLANTA TIPICA  
 EDIFICIO TIPO " A "

CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION "LA ESTRELLA"  
 Av. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320  
 PROYECTO  
 ALCANTARILLADO PLANTA TIPICA  
 ESC.: 1/50  
 FECHA: AGOSTO 2010

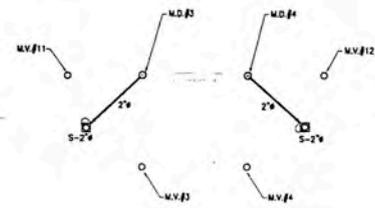
IS-04

NTT. + 12.65



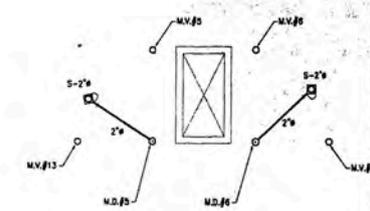
AZOTEA  
NPT. + 12.65

NTT. + 12.85



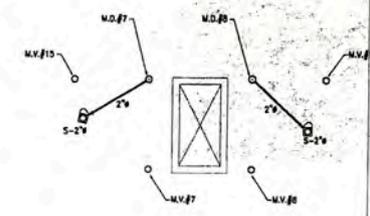
TANQUE ELEVADO  
VOLUMEN UTIL=6m3  
NPT. + 13.50

NTT. + 12.85



AZOTEA  
NPT. + 12.85

NTT. + 12.85



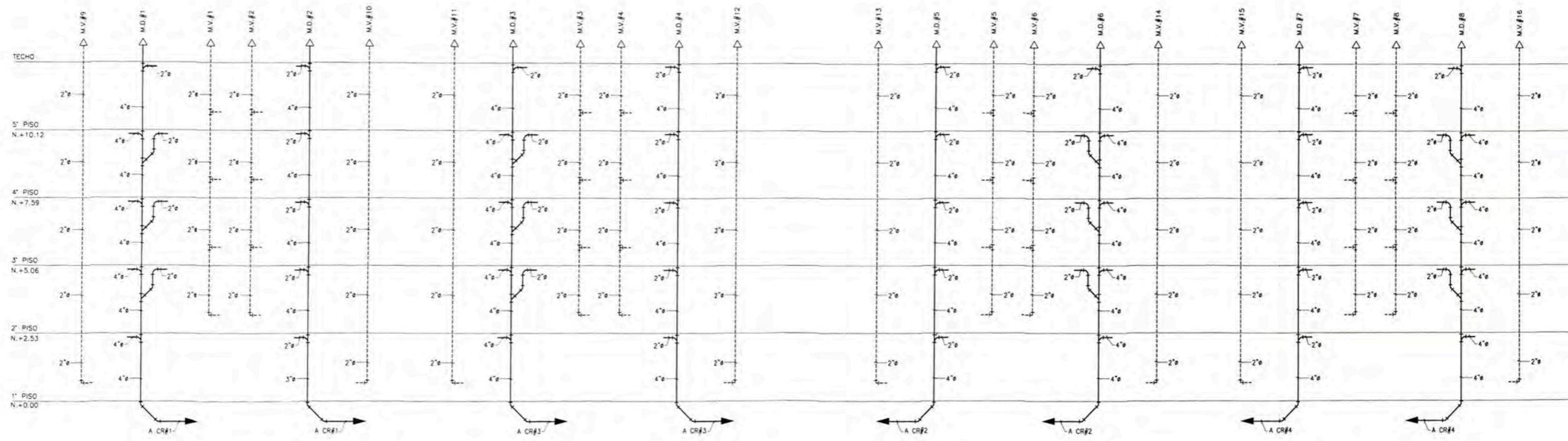
# AZOTEA EDIFICIO TIPO " A "

CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION "LA ESTRELLA"  
Av. SAN MARTIN DE PORRAS Nº 1320  
PROYECTO  
ALCANTARILLADO AZOTEA

## IS-05

ESC.: 1/50

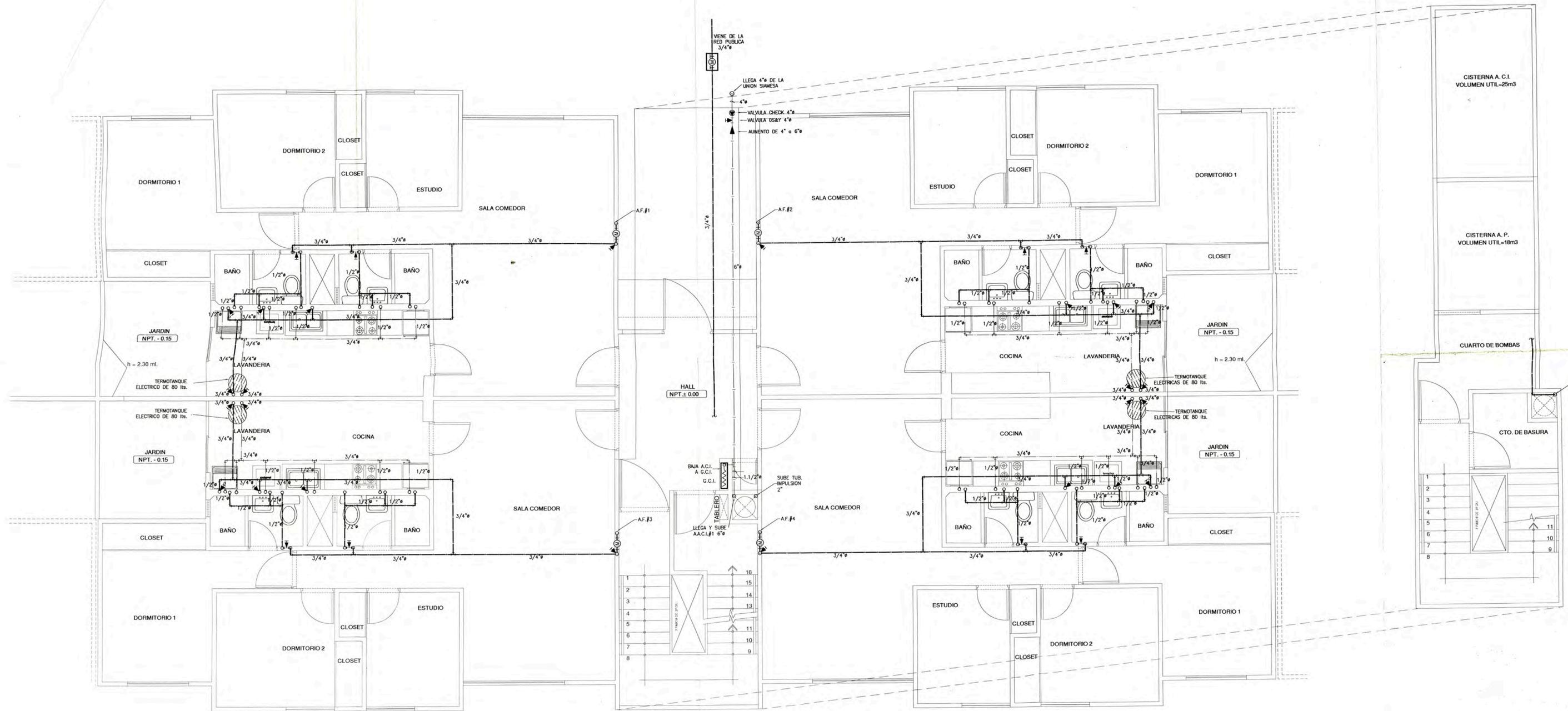
FECHA: AGOSTO 2010



ESQUEMA DE MONTANTE DE DESAGUE Y VENTILACION  
Sin Escala

CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION "LA ESTRELLA"  
 Av. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320  
 PROYECTO  
 DIAGRAMA DE MONTANTES DE ALCANTARILLADO  
 ESC.: S/E FECHA: AGOSTO 2010

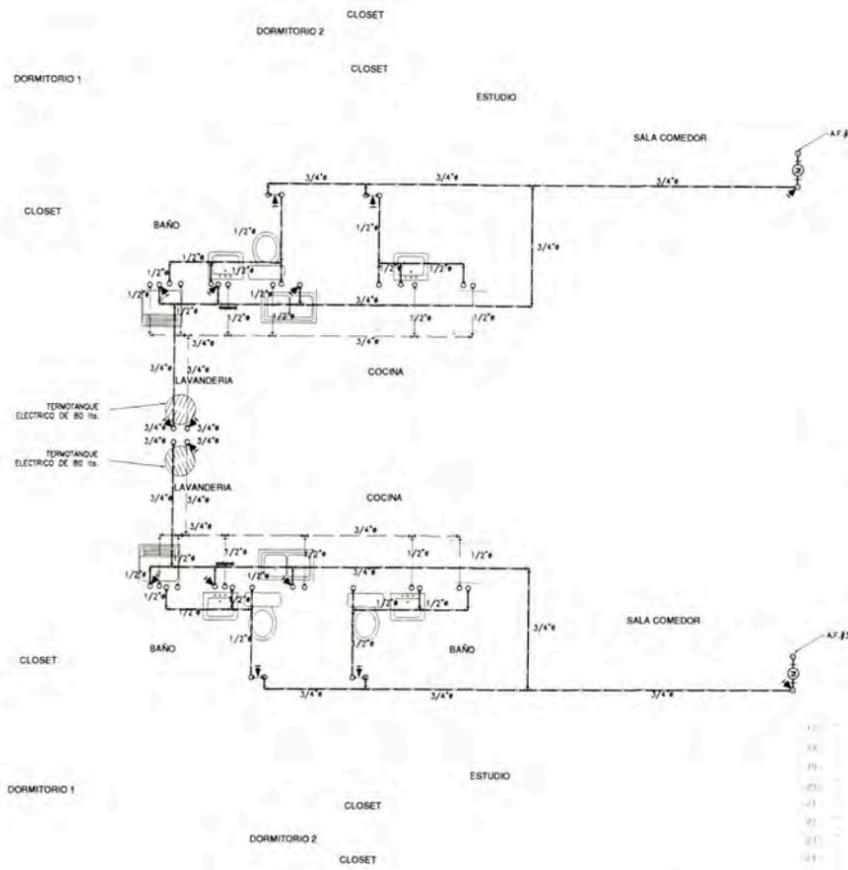
IS-06



PLANTA - 1º PISO  
EDIFICIO TIPO " A "

CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION "LA ESTRELLA"  
 Av. SAN MARTIN DE PORRAS Nº 1320  
 PROYECTO  
 RED DE AGUA FRIA, AGUA CALIENTE Y SISTEMA CONTRA INCENDIO  
 ESC.: S/E  
 FECHA: AGOSTO 2010

IS-07



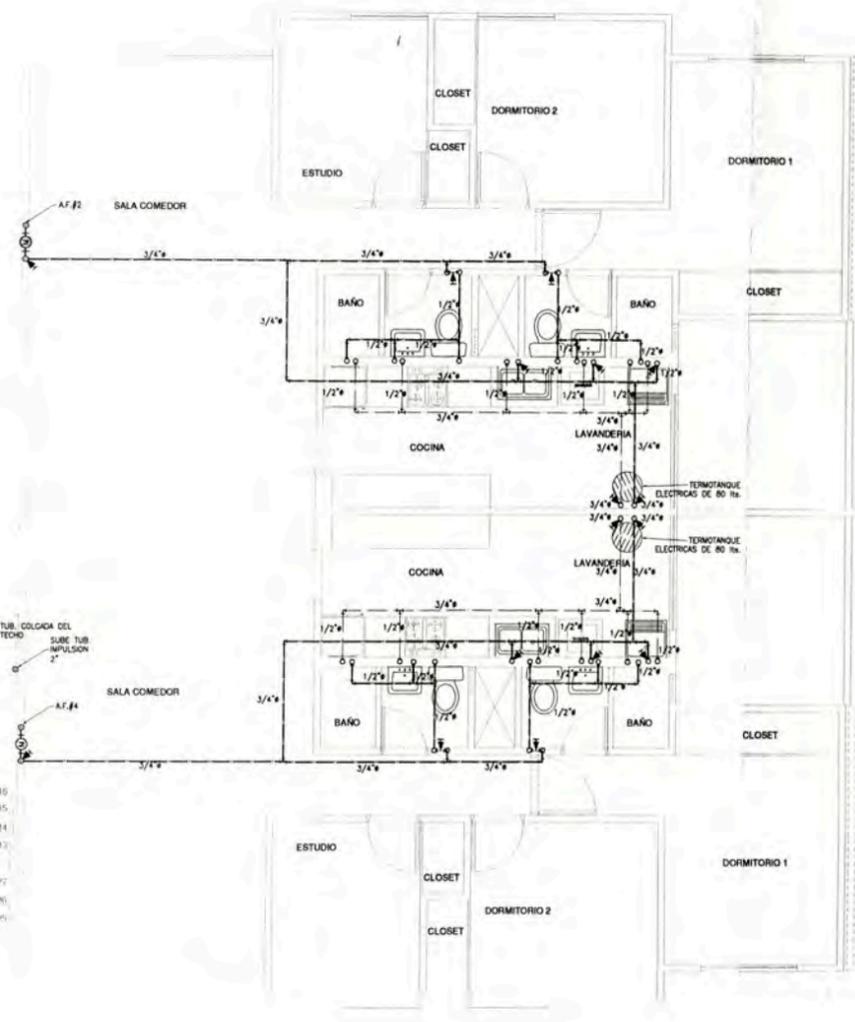
HALL  
 NPT = 2.53  
 NPT = 5.00  
 NPT = 7.59

SALA ACL  
 A G.C.I.

TABLERO  
 ELECTRICO  
 TELEFONOS

LEGA Y SUBE  
 AACU #1 6"

10  
 15  
 14  
 13  
 12  
 11  
 10  
 9  
 8  
 7  
 6  
 5  
 4  
 3  
 2  
 1

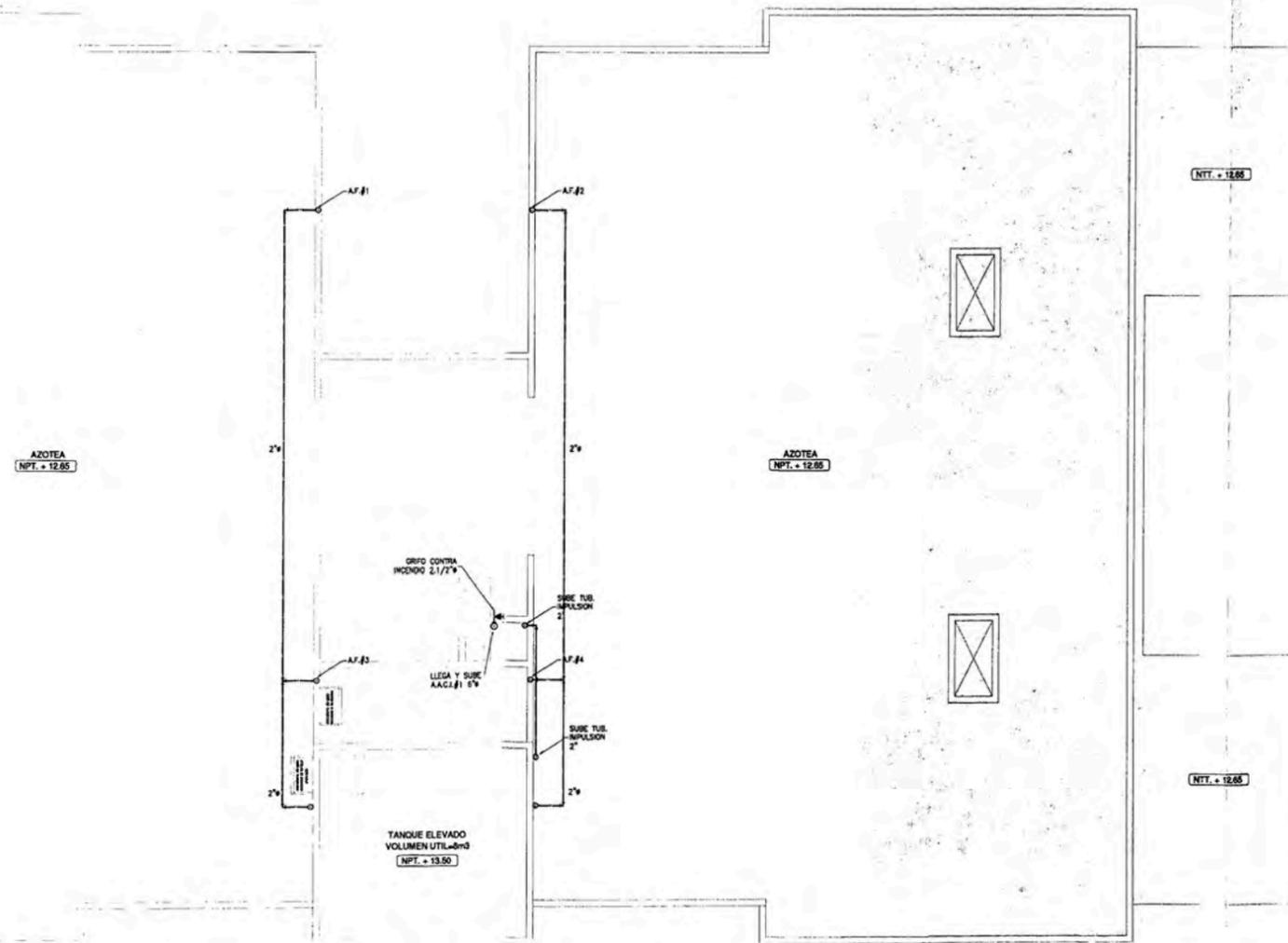


PLANTA TIPICA  
 EDIFICIO TIPO " A "

CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION "LA ESTRELLA"  
 Av. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320  
 PROYECTO  
 RED DE AGUA FRIA, AGUA CALIENTE Y SISTEMA CONTRA INCENDIO  
 ESC: S/E  
 FECHA: AGOSTO 2010

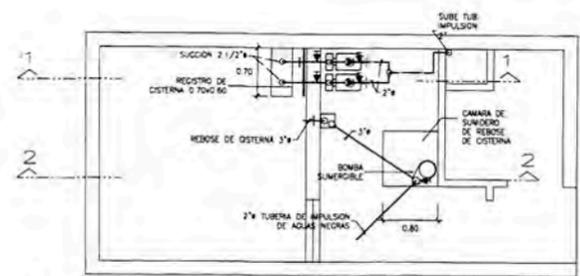
IS-08

AZOTEA  
EDIFICIO TIPO " A "



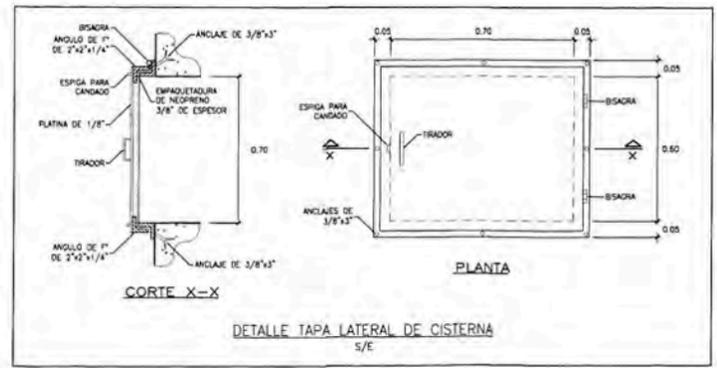
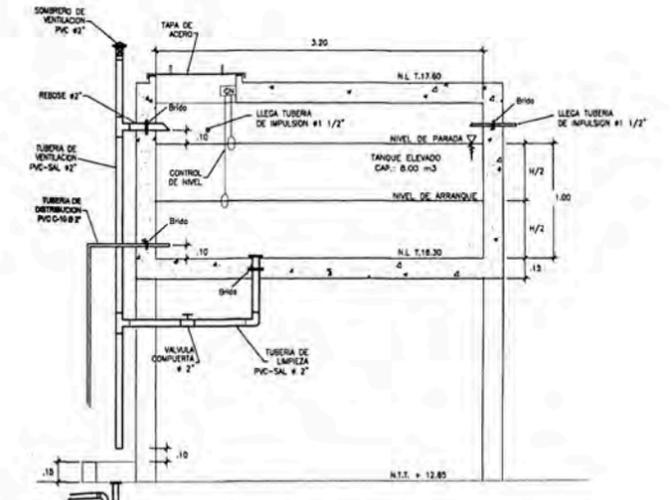
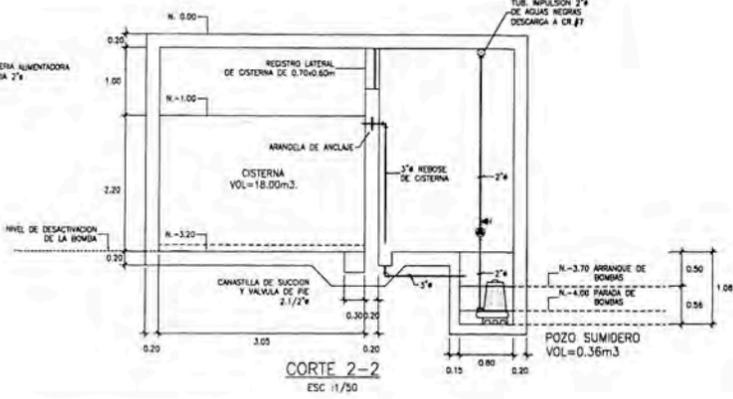
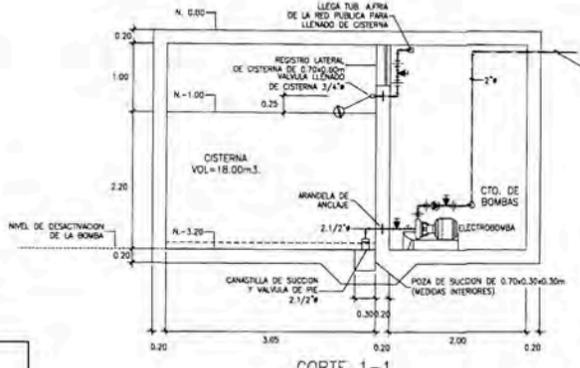
CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION LA ESTRELLA  
 Av. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320  
 PROYECTO  
 RED DE AGUA FRIA, AGUA CALIENTE Y SISTEMA CONTRA INCENDIO  
 ESC: S/E  
 FECHA: AGOSTO 2010

IS-09



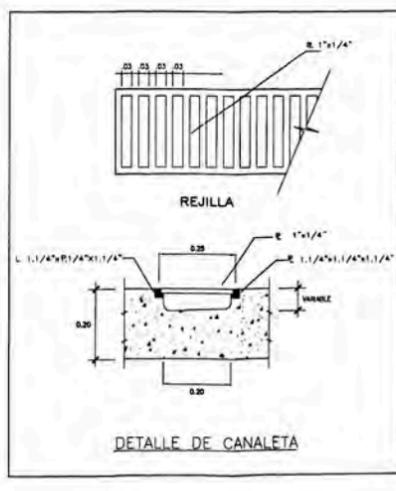
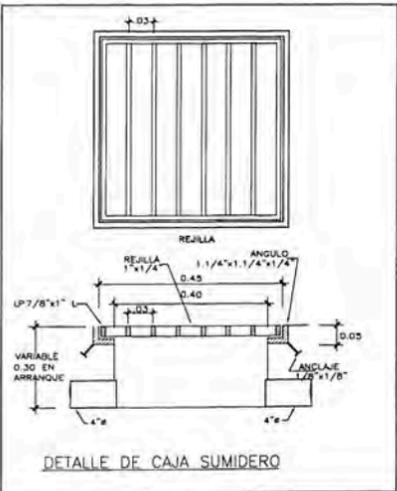
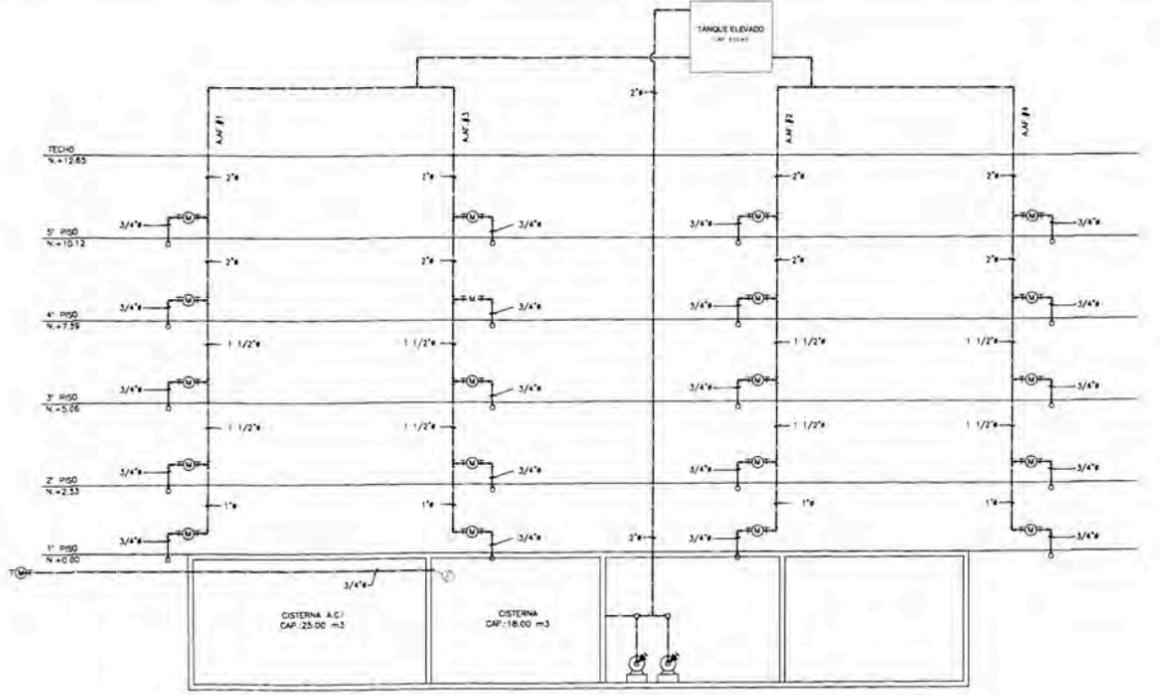
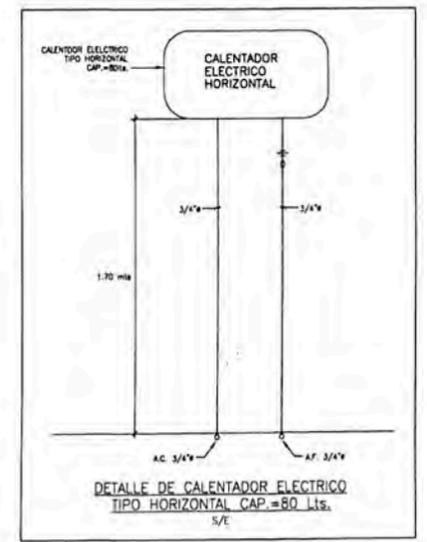
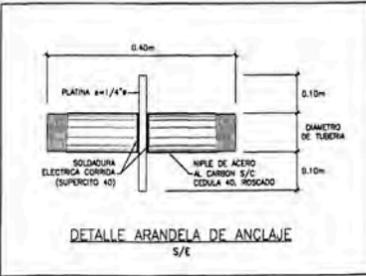
**LEYENDA**

- TUBERIA PARA AGUA FRIA DE PVC-CLASE 10 S/P
- TUBERIA PARA AGUA CALIENTE CPVC
- VALVULA DE COMPUERTA EN TUBERIA VERTICAL
- VALVULA DE COMPUERTA EN TUBERIA HORIZONTAL
- VALVULA CHECK TIPO SILENCIOSO
- MEDIDOR DE AGUA A SER ADMINISTRADO POR SEDAPAL
- TUBERIA PARA DESAGUE DE PVC-SAL
- TUBERIA PARA IMPULSION DE DESAGUE PVC-CL 10
- TUBERIA PARA VENTILACION DE PVC-SAL
- REGISTRO DE BRONCE ROSCADO, A RAS DE PISO
- SUMIDERO A RAS DEL PISO, DE BRONCE CON TRAMPA "P"
- TRAMPA TIPO "P"
- C.R. CAJA DE REGISTRO DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE CONCRETO
- TUBERIA PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE ACERO AL CARBONO CEDULA 40 S/C

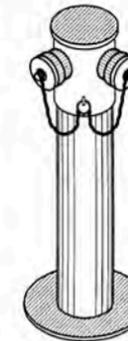
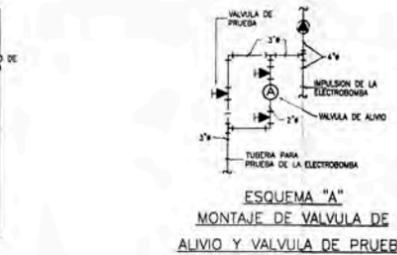
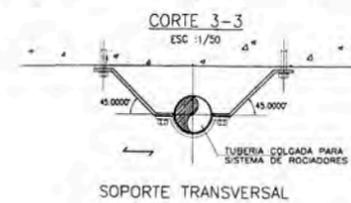
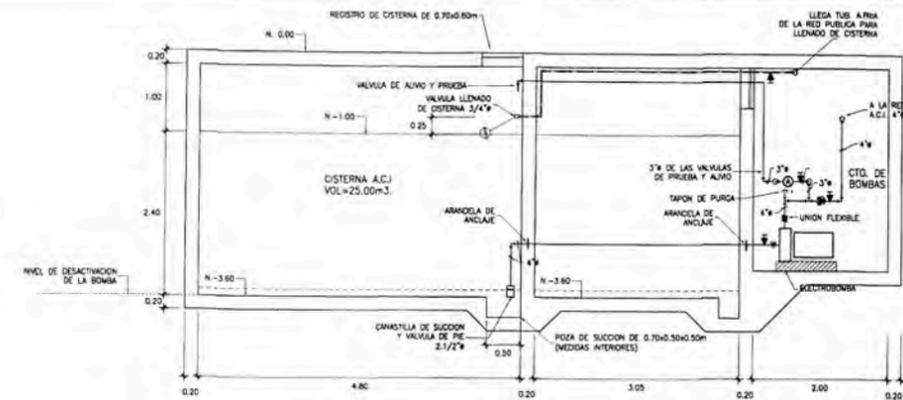
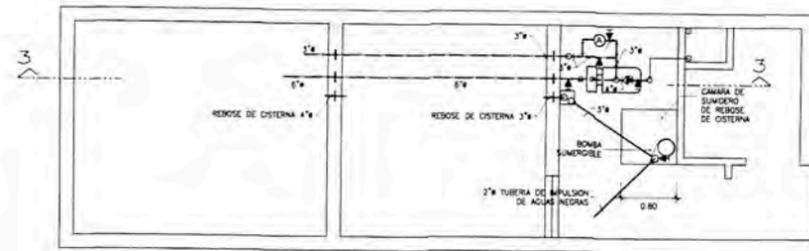


**EQUIPO DE BOMBEO DE POZO SUMIDERO**  
ELECTROBOMBA SUMERGIBLE INATORABLE  
CAUDAL : 1.80 lts/seg  
ALTURA DINAMICA : 5.00 metros  
POTENCIA : 0.75 HP.

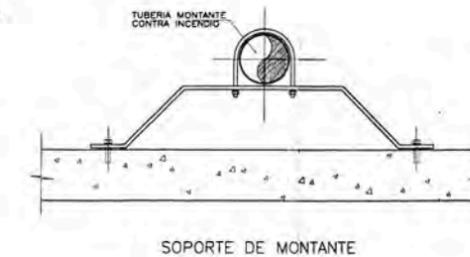
**ELECTROBOMBA**  
2 ELECTROBOMBAS CENTRIFUGA DE FUNCIONAMIENTO ALTERNADO CON TIMBRE DE ALARMA PARA DESCONECTAR AUTOMATICAMENTE LA BOMBA CUANDO FALTA AGUA EN LA CISTERNA.  
1.95 lts/seg; Coudal  
1 1/2 HP; P.T.  
2 1/2" : Ø Succión  
2" : Ø Impulsión



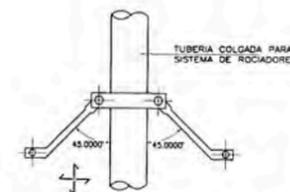
**CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION LA ESTRELLA**  
Av. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320  
PROYECTO  
**DETALLE DE CISTERNA - TANQUE ELEVADO**  
ESC: SE  
FECHA: AGOSTO 2010



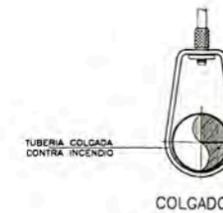
DETALLE GRIFO CONTRA INCENDIO TIPO POSTE 4"Ø  
CON 2 SALIDAS DE 2.1/2"Ø



SOPORTE DE MONTANTE



SOPORTE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL



COLGADOR

LEYENDA

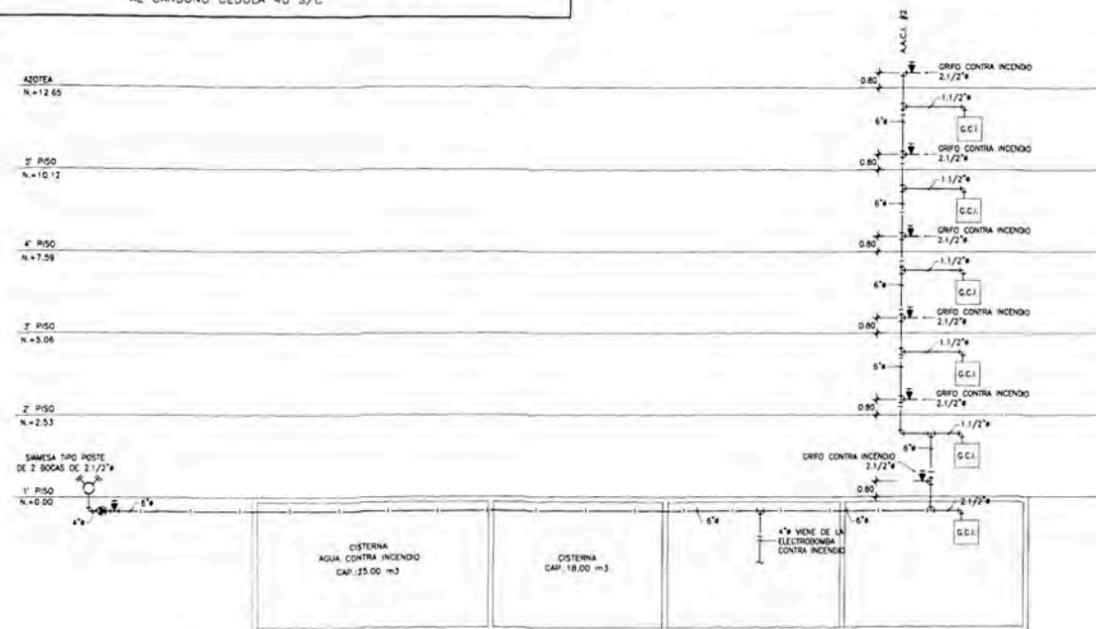
- TUBERIA PARA AGUA FRIA DE PVC-CLASE 10 S/P
- TUBERIA PARA AGUA CALIENTE CPVC
- VALVULA DE COMPUERTA EN TUBERIA VERTICAL
- VALVULA DE COMPUERTA EN TUBERIA HORIZONTAL
- VALVULA CHECK TIPO SILENCIOSO
- MEDIDOR DE AGUA A SER ADMINISTRADO POR SEDAPAL
- TUBERIA PARA DESAGUE DE PVC-SAL
- ID TUBERIA PARA IMPULSION DE DESAGUE PVC-CL 10
- TUBERIA PARA VENTILACION DE PVC-SAL
- REGISTRO DE BRONCE ROSCADO, A RAS DE PISO
- SUMIDERO A RAS DEL PISO, DE BRONCE CON TRAMPA "P"
- TRAMPA TIPO "P"
- C.R. CAJA DE REGISTRO DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE CONCRETO
- TUBERIA PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE ACERO AL CARBONO CEDULA 40 S/C

SISTEMA CONTRA INCENDIO

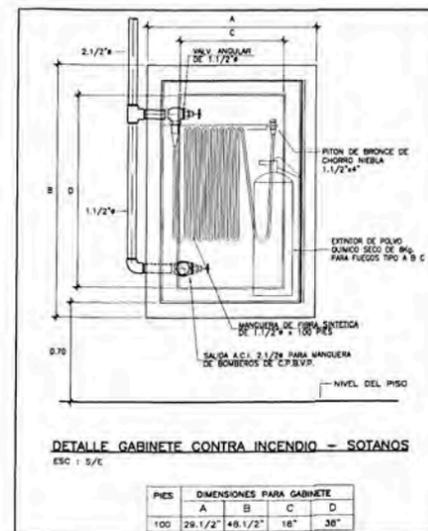
- ELECTROBOMBA PRINCIPAL  
CAUDAL: 25.3 m<sup>3</sup>/seg  
ALTURA DINAMICA: 70.00 mts  
POT. APROXIMADA: 40 HP
- ELECTROBOMBA JOCKEY  
CAUDAL: 0.3 m<sup>3</sup>/seg  
ALTURA DINAMICA: 72.00 mts  
POT. APROXIMADA: 2 HP

LEYENDA DE ACCESORIOS

- TUBERIA SIN COSTURA SCH40 ASTM A 53
- VALVULA DE ALARMA Y CHECK CON MANOMETRO INDICADOR DE FLUJO
- TODAS LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DEL TIPO VASTAGO SALENTE PARA IMPEDIR EL CIERRE O ABERTURA ACCIDENTAL

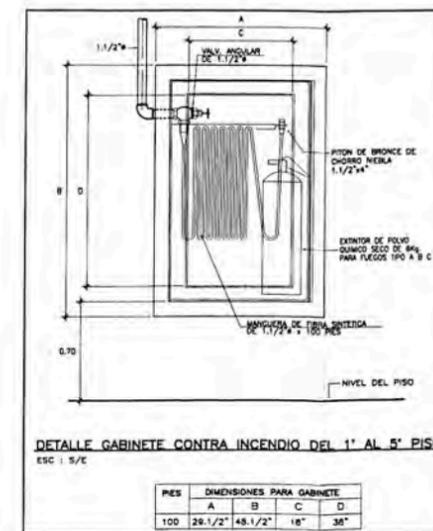


ESQUEMA DE ALIMENTADORES AGUA CONTRA INCENDIO  
S/E



DETALLE GABINETE CONTRA INCENDIO - SOTANOS  
ESC: 5/8

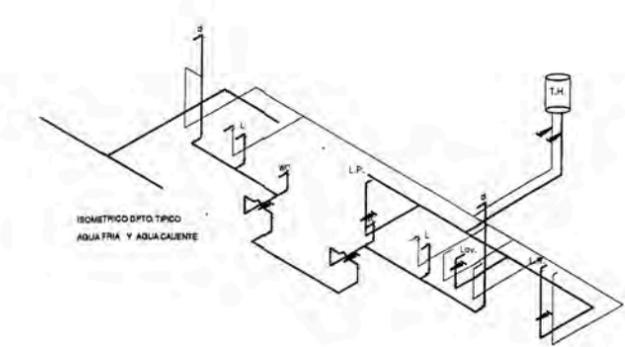
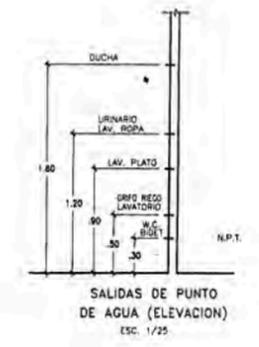
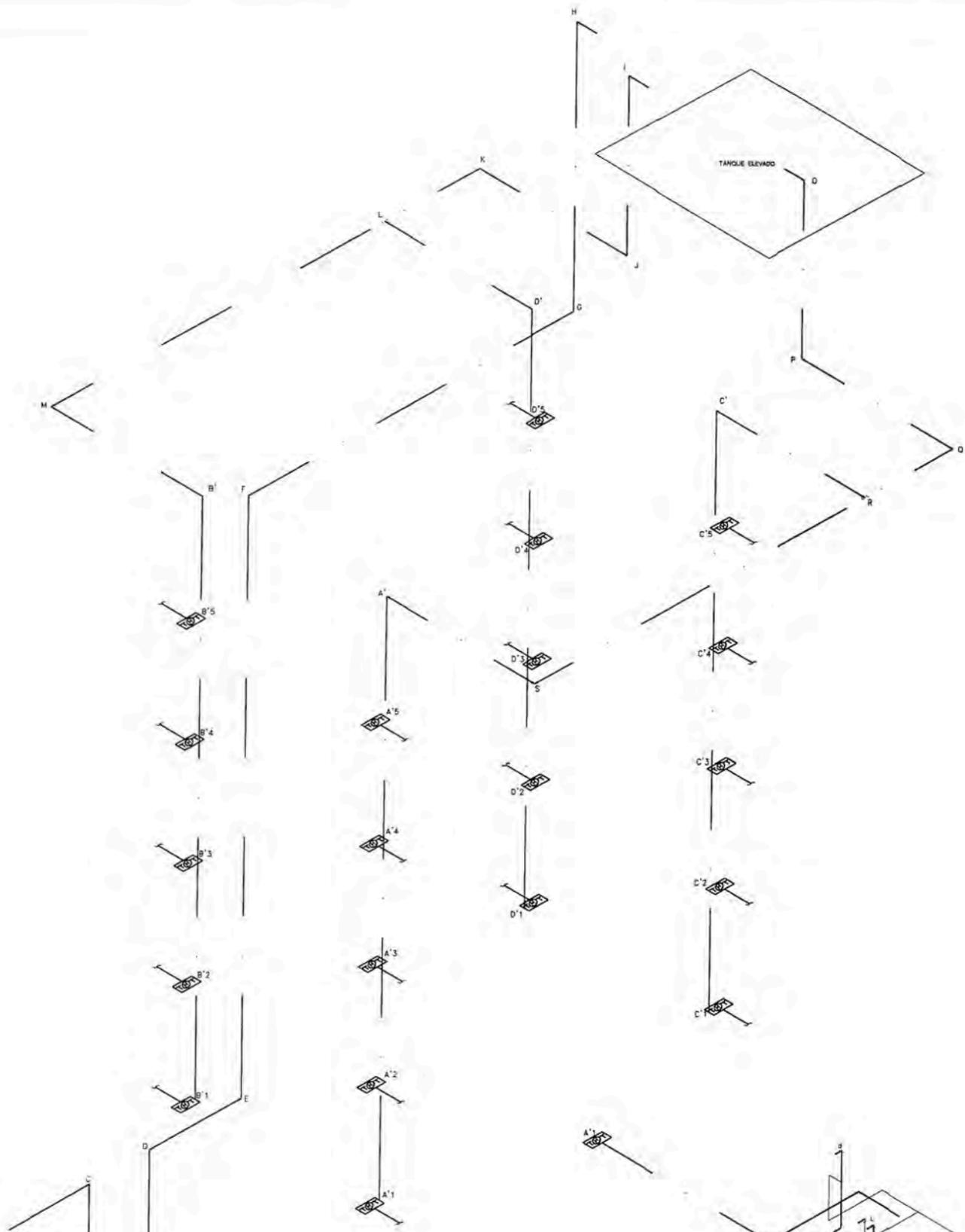
PES	DIMENSIONES PARA GABINETE			
	A	B	C	D
100	29.1/2"	48.1/2"	18"	36"



DETALLE GABINETE CONTRA INCENDIO DEL 1' AL 5' PISO  
ESC: 5/8

PES	DIMENSIONES PARA GABINETE			
	A	B	C	D
100	29.1/2"	48.1/2"	18"	36"

CONJUNTO RESIDENCIAL EX-PARCELACION LA ESTRELLA  
Av. SAN MARTIN DE PORRAS N° 1320  
PROYECTO  
DETALLE SISTEMA CONTRA INCENDIO  
ESC: SE  
FECHA: AGOSTO 2010



ISOMETRICO DE AGUA FRIA  
EDIFICIO TIPO " A "