

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



**PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA
"VILLA SOL" - LOS OLIVOS
INSTALACIONES SANITARIAS PARA UN EDIFICIO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JAIME LENIN RAMOS YSLA

Lima- Perú

2010

DEDICATORIA

Al maestro de maestros, a mi gran papá Dios por su inmenso amor y misericordia, del cual espero llegar a ser digno.

INDICE

RESUMEN	4
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS	6
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO I RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO	9
1.1 UBICACIÓN	9
1.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	10
1.2.1 Sistema Estructural	10
1.2.2 Instalaciones	10
1.3 MEMORIA DESCRIPTIVA	11
1.3.1 Estudio de Mercado	11
1.3.2 Estudio Topográfico	12
1.3.3 Estudio de Suelos	13
1.3.4 Arquitectura	15
1.3.5 Estructuras	17
1.3.6 Instalaciones Sanitarias	19
1.3.7 Instalaciones Eléctricas	20
1.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS	21
1.4.1 Arquitectura	21
1.4.2 Estructuras	23
1.4.3 Instalaciones Sanitarias	24
1.4.4 Instalaciones Eléctricas	25

CAPITULO II INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN	27
2.1 UBICACIÓN	27
2.2 FORMA DE CONSTRUCCION	27
2.3 DISTRIBUCION DE LA EDIFICACION	27
CAPITULO III DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO	29
3.1 FACTIBILIDAD DE SERVICIO	29
3.2 FUENTE DE ABASTECIMIENTO	29
3.3 DISPOSICION FINAL – DESAGÜE	29
CAPITULO IV DISEÑO Y CÁLCULO SANITARIO	30
4.1 DISEÑO DE CISTERNAS – SISTEMA HIDRONEUMÁTICO	30
4.1.1 Cálculo de la dotación de Agua Fría	30
4.1.2 Cálculo de los Volúmenes de Almacenamiento	31
4.2 SISTEMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE, SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO	32
4.2.1 Calculo de la Tubería de Aducción	32
4.2.2 Cálculo de la Máxima Demanda Simultánea	33
4.2.3 Calculo del Equipo de Bombeo	36
4.2.4 Cálculo de las tuberías de impulsión y de succión	38
4.3 SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN	39
4.3.1 Calculo de las Montantes de Descarga	39
CAPITULO V EXPEDIENTE TÉCNICO	41
5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	41

5.1.1. Generalidades	41
5.1.2. Abastecimiento de Agua	41
5.1.3. Bombeo de Desagüe	44
5.1.4. Disposición de Aguas Servidas y Ventilación	44
5.1.5. Aparatos Sanitarios	44
5.1.6. Alcances de los Trabajos a Ejecutarse	44
5.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS	45
5.2.1. Salida De Agua Fría Tub. PVC- SAP	45
5.2.2. Sistema Agua Fría, Agua Contra incendio	46
5.2.3. Válvulas de bronce	49
5.2.4. Equipos de bombeo	53
5.2.5. Sistema de Desagüe y Ventilación	60
5.3 PLANILLA DE METRADOS	70
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	74

RESUMEN

En el presente informe se ha desarrollado el diseño de la instalación de agua potable (agua fría y caliente), alcantarillado (desagüe) y sistema contra incendio para un edificio del Proyecto Inmobiliario de Vivienda Villa Sol, tal diseño ha sido desarrollado tomando en cuenta que el agua es un bien indispensable para el desarrollo de las personas y fuente básica de vida, por lo que uno de los factores para una buena calidad de vida depende principalmente de un buen diseño y distribución del agua potable y aguas servidas, garantizando así el confort de los habitantes de la edificación.

En este informe se plantea el uso del sistema de cisterna y tanque hidroneumático, porque este sistema brinda un mejor confort para los habitantes del edificio ya que la presión en este sistema se mantiene constante o con diferencia de presiones casi imperceptibles a diferencia del sistema de convencional de cisterna y tanque elevado, cuya presión depende del nivel del agua en el tanque levado.

Además al ya no usar tanque elevado, la carga sobre la estructura es menor lo cual implica un menor costo para la edificación, y hablando arquitectónicamente ya no se genera una irregularidad debido al espacio que ocupa el tanque sobre el edificio.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.01 Distribución de los distritos de preferencia para compra	11
Cuadro N° 1.02 Relación de áreas techadas de un bloque de edificio	15
Cuadro N° 2.01 Cuadro de áreas por piso	28
Cuadro N° 4.01 Dotación de acuerdo al Nro. de dormitorios por departamentos	30
Cuadro N° 4.02 Dotación por edificio	30
Cuadro N° 4.03 Unidades de gasto para cálculo de tuberías	33
Cuadro N° 4.04 Unidades de gasto por edificio	33
Cuadro N° 4.05 Diámetro de las tuberías de impulsión en función del gasto de bombeo.	39
Cuadro N° 4.06 Unidades de descarga	40
Cuadro N° 4.07 Diámetros de Montantes	40
Cuadro N° 5.01 Dotación de agua caliente para residencias unifamiliares y multifamiliares.	43
Cuadro N° 5.02 Tuberías PVC clase liviana	60

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.01 Imagen satelital del entorno de ubicación del proyecto "Villa Sol"	9
Figura N° 1.02 Plano levantamiento topográfico del terreno para el proyecto "Villa Sol"	13
Figura N° 1.03 Vista en planta del proyecto "Villa Sol"	16

LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS

GPS	: Sistema de posicionamiento global.
γ	: Peso volumétrico del suelo.
D_f	: Profundidad de cimentación.
B	: Ancho del cimiento.
FS	: Factor de Seguridad.
N'_q, N'_γ	: Factores adimensionales de suelo.
q_{ad}	: Capacidad portante admisible del suelo.
D	: Carga muerta.
L	: Carga viva
S_x, S_y	: Cargas de sismo en dirección x e y respectivamente.
f'_c	: Resistencia a la comprensión del concreto.
Q	: Gasto probable.
Vol.	: Volumen.
t	: Tiempo.
V	: Velocidad promedio.
A	: Área de tubería.
ϕ	: Diámetro de tubería.
U. Hu.	: Unidades de descarga (Hunter).
U. Hi.	: Unidades de descarga (Hidroneumático).
Q. Mds.	: Caudal de Máxima demanda Simultánea.
Hdt.	: Altura dinámica total.

- H g : Altura geométrica.
- H f : Pérdida de carga.
- P s : Presión de salida.
- H. P. : Potencia en H.P de la electrobomba.
- Q b : Caudal de bombeo.
- n : Eficiencia de la bomba.
- A.C. D. : Agua contra incendio.

INTRODUCCION

El presente informe, contiene el diseño de las instalaciones sanitarias para un edificio en el proyecto inmobiliario de vivienda "Villa Sol", por lo tanto se plantea como objetivo principal el cálculo de las tuberías para los servicios de agua, desagüe y sistema de agua contra incendio acorde con los requerimientos de las edificaciones modernas.

En el capítulo I se presenta la ubicación del proyecto, una descripción de lo que consiste el mismo, además de la memoria descriptiva y un resumen de las especificaciones técnicas de todas las áreas de estudio que involucra dicho proyecto, tales como arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias.

En el capítulo II se brinda información básica de la edificación, dentro del mismo se describe la forma de construcción que se tiene proyectado hacer y la distribución en planta y elevación de la misma.

En el capítulo III se describe la factibilidad del servicio de agua potable y alcantarillado brindada por SEDAPAL para este proyecto.

En el capítulo IV se presenta el diseño de la cisterna para el uso de tanque hidroneumático, diseño del sistema de agua fría y caliente así como el sistema de agua contra incendio, sin dejar de lado el diseño del sistema de desagüe y ventilación.

En el capítulo V se presenta la memoria descriptiva de las instalaciones sanitarias para un edificio más las especificaciones técnicas y la planilla de metrados.

Finalmente se presentan las conclusiones del presente informe y adicionalmente se presenta como sustento de la información recopilada la bibliografía.

CAPITULO I RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

1.1 UBICACIÓN

La inversión inmobiliaria debe estar acompañada de proyectos que busquen aprovechar y preservar la naturaleza de su entorno. Es muy importante un estudio minucioso de las distintas posibilidades arquitectónicas, acompañado de las soluciones técnicas y constructivas más adecuadas para concebir una edificación que se integre plenamente al equilibrio existente en el lugar.

En este caso particular, el terreno está ubicado en la Av. Universitaria s/n parcela nro. 01, en el distrito de los Olivos, provincia y departamento de Lima. Es un terreno propiedad de la empresa Western Construcción S.A.C. donde se proyecta realizar un proyecto inmobiliario, denominado "Villa Sol", en un área total de 2253,70m².

El terreno está dentro de la zonificación correspondiente a comercio zonal, compatible con RDM (Residencial densidad media) para uso residencial.

Figura N° 1.01 Imagen satelital del entorno de ubicación del proyecto "Villa Sol".



Fuente: Google earth

1.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Proyecto Inmobiliario comprende un conjunto residencial, formado por 3 bloques de edificaciones. Cada bloque de edificación con 1 nivel de semisótano y 12 niveles superiores, en la que se desarrollarán 33 departamentos, a razón de 3 departamentos por nivel. El área total construida es de 4467.47 m² por cada bloque con una altura total de 33.30 m lineales.

Cada bloque de edificación cuenta con las siguientes instalaciones y servicios:

En el sótano; se cuenta con 5 estacionamientos, cuartos de bombas, cisterna, ingreso al ascensor, y 2 depósitos.

En el primer nivel se tiene el hall de ingreso de propietarios, zona de recepción, un elevador para discapacitados, un salón social, una cocina, 2 baños, 4 depósitos y 5 estacionamientos.

Desde el segundo al doceavo nivel, se distribuyen 99 departamentos, con 3 departamentos por nivel. Cada departamento son sala-comedor, 2 dormitorios, cuarto de estudio, cuarto de uso múltiple, cocina, patio-lavandería y 3 baños. Además se cuenta con un área de vestíbulo por nivel con ascensor y escalera.

Para la comunicación vertical y evacuación tendremos 1 escalera de evacuación, 1 ascensor de servicio de 8 personas. La escalera va desde el semisótano hasta el 12° nivel.

La solución de parqueos considera 2 zonas de estacionamientos, ubicada en el semisótano y primer piso.

Toda la edificación ha sido diseñada respetando las normas del RNE. El diseño ha previsto la ventilación natural de los espacios interiores, combinando materiales ligeros que permitan tener grandes luces y alturas, muy apropiadas para este tipo de edificaciones.

1.2.1 Sistema Estructural

Los bloques de edificios se han diseñado con un sistema de pórticos y placas de concreto armado, las losas de techo son losas aligeradas. Esta solución mixta permite generar un ambiente interior ventilado y apropiado para sus ocupantes.

1.2.2 Instalaciones

Las instalaciones de agua se resolverán por una toma del servicio de agua potable y alcantarillado de Lima. Los desagües se canalizarán por gravedad hacia la red de desagüe de SEDAPAL.

Todos los departamentos contarán con aire acondicionado, agua caliente y cable TV. El sistema de seguridad del conjunto estará garantizado por una red de agua contra incendio, así como la señalización de rutas de escape respectiva.

1.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

A continuación se brinda un resumen de las memorias descriptivas de cada especialidad:

1.3.1 Estudio de Mercado

El cuadro 1.01 presenta los quince distritos más representativos donde los hogares demandantes efectivos de vivienda desearían comprar su inmueble.

Cuadro N° 1.01 Distribución de los distritos de preferencia para compra.

PRECIO DE LA VIVIENDA EN US\$	DISTRITOS																TOTAL	
	N.I.	LOS OLIVOS	SANTAGO DE SURCO	SAN BORJA	SAN JUAN DE LURIGAN	SAN JUAN DE MIRAFLO	SAN MIGUEL	CALLAO	SAN MARTIN DE PORRES	JESÚS MARÍA	LA VICTORIA	SANTA ANITA	COMAS	PUEBLO LIBRE	LA MOLINA	OTROS		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
HASTA 4 000	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	12.50	0.00	31.25	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	100.00
4 001 - 8 000	2.17	17.39	6.52	0.00	8.70	10.87	0.00	2.17	8.70	0.00	0.00	2.17	6.52	0.00	0.00	0.00	34.78	100.00
8 001 - 10 000	6.98	11.63	2.33	2.33	2.33	4.65	0.00	4.65	4.65	2.33	2.33	4.65	4.65	0.00	2.33	44.19	100.00	
10 001 - 15 000	6.25	27.08	6.25	0.00	4.17	4.17	4.17	6.25	6.25	2.08	4.17	0.00	4.17	2.08	4.17	18.75	100.00	
15 001 - 20 000	5.00	25.00	6.67	3.33	5.00	6.67	0.00	5.00	1.67	1.67	6.67	6.67	6.67	0.00	6.67	13.33	100.00	
20 001 - 25 000	2.50	17.50	2.50	7.50	10.00	5.00	0.00	0.00	2.50	2.50	5.00	2.50	0.00	0.00	5.00	37.50	100.00	
25 001 - 30 000	0.00	7.02	12.28	8.77	3.51	1.75	8.77	3.51	3.51	7.02	5.26	5.26	5.26	0.00	5.26	22.81	100.00	
30 001 - 40 000	2.90	11.59	11.59	8.70	2.90	0.00	13.04	2.90	1.45	7.25	2.90	2.90	0.00	7.25	2.90	21.74	100.00	
40 001 - 50 000	0.00	5.88	17.65	8.82	8.82	2.94	8.82	0.00	0.00	5.88	0.00	5.88	0.00	14.71	0.00	20.59	100.00	
50 001 - 60 000	0.00	9.09	18.18	9.09	0.00	13.64	0.00	0.00	9.09	0.00	4.55	0.00	0.00	4.55	4.55	27.27	100.00	
60 001 - 70 000	0.00	15.38	15.38	23.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.38	7.69	0.00	0.00	7.69	7.69	7.69	100.00	
70 001 - 80 000	0.00	9.09	27.27	9.09	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.45	100.00	
80 001 - 100 000	0.00	40.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	100.00	
100 001 - 120 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	100.00	
120 001 - 150 000	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
150 001 - 200 000	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
200 001 - 250 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
250 001 - 300 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
300 001 - 500 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
MÁS DE 500 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL	3.14	15.28	8.44	4.61	5.25	5.37	3.57	4.52	4.06	3.14	3.47	3.36	3.53	2.37	3.47	26.42	100.00	

Fuente: CAPECO, Julio 2009. Encuesta de Hogares

Los resultados del año 2009 permiten apreciar una preferencia por el distrito de Los Olivos con 15,28% (Año 2008: 11,86%). Le sigue en preferencia el distrito de Santiago de Surco con 8,44% (Año 2008: 7,94%). La distribución de preferencia por otros distritos se manifestó como sigue: San Juan de Miraflores con 5,37%; San Juan de Lurigancho con 5,25%; San Borja con 4,61%; Callao con 4,52%; San Martín de Porres con 4,06%; San Miguel con 3,57%; Cómas con 3,53%; La Victoria con 3,47%; La Molina con 3,47%; Santa Anita con 3,36%; Jesús María con 3,14% y Pueblo Libre con 2,37%.

1.3.2 Estudio Topográfico

El objetivo del levantamiento topográfico es detallar en un plano, las dimensiones, las curvas de nivel, los predios colindantes del terreno, con la finalidad de proyectar la construcción de tres edificios, con un total de 99 departamentos.

El punto de control se ubico dentro del terreno, aproximadamente en el centro geométrico y de este se tomaron los cuatro vértices del terreno.

Se marcaron en la parte exterior tres puntos de referencia.

Para la altimetría se ha tomado como referencia la cota de buzón cercana al terreno, para lo cual debió solicitarse ante la entidad correspondiente dicha información.

A partir de la cota conocida de buzón y utilizando un GPS para determinar sus coordenadas UTM se determinó las coordenadas y cotas de los vértices del terreno y de los puntos referenciales.

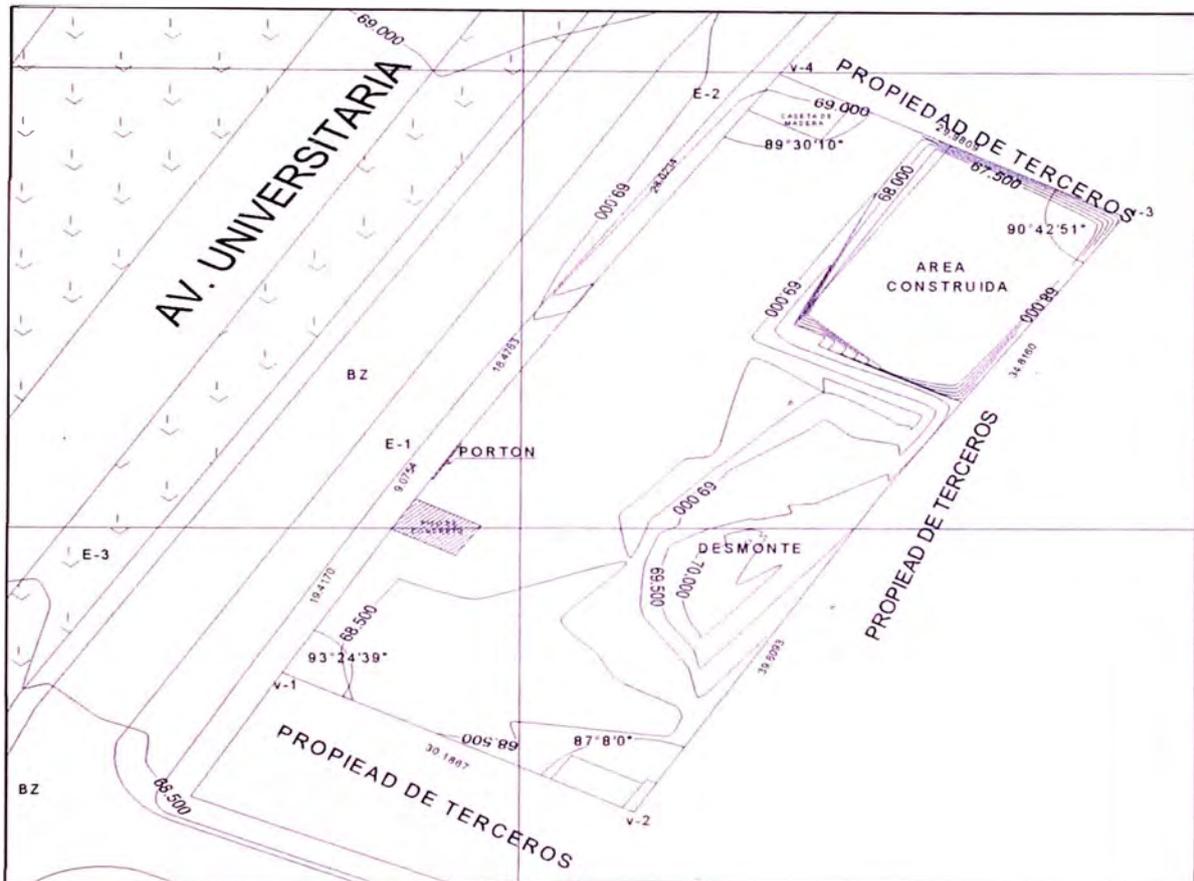
Se utilizó la estación total que fue ubicada en un punto dentro del terreno, desde el cual se realizó el levantamiento de los cuatro vértices del terreno, utilizando su respectivo prisma.

Utilizando el prisma se tomaron datos de las principales características del terreno, como son la ubicación de una estructura construida, caseta de vigilancia, posición de desmante.

Desde el punto de control interior se tomó como referencia del punto E1, situado sobre la vereda, y desde este se ubico a los puntos E2 y E3. Estos puntos

servirán de replanteo en la etapa de construcción, dado que el punto de control interno no es factible utilizarlo como referencia.

Figura N° 1.02 Plano levantamiento topográfico del terreno para el proyecto "Villa Sol".



Fuente: Elaboración propia.

1.3.3 Estudio de Suelos

El presente Informe Técnico tiene por objeto realizar un Estudio de Suelos con fines de Cimentación para el proyecto: Villa Sol, el mismo que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas de cimentación, indicándose tipo y profundidad de los cimientos, capacidad portante admisible.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Clasificación unificada de SUCS (ASTM D2487)

Corte Directo (ASTM D3080)

Límite líquido y Plástico (ASTM 4318)

Contenido de sulfatos, cloruros y sales solubles (BS 1377 – Parte3)

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, se presenta la siguiente conformación:

En las calicatas C-1, C-2 y C-3 entre la profundidad 0.00 – 1.50mts se presenta arcilla limosa (CL) color gris claro con baja plasticidad y entre la profundidad 1.50 – 3.00mts se presenta arena limosa (SM) de color amarillento con lentes de caliche. En la calicata C-4 entre la profundidad 0.00 – 3.20 se presenta arcilla limosa (CL), color gris claro con baja plasticidad y entre la profundidad 3.20 – 5.30 se presenta grava mal graduada (GP) gravas subredondeadas de tamaño máximo 2” y de 5.30 – 6.00 se presentó arena limosa (SM) de color gris claro.

Considerando los datos del ensayo de Corte realizado con especímenes de arena limosa (SM), se presenta los siguientes parámetros $\phi = 30.4^\circ$ y $C=0.00\text{kg/cm}^2$.

Aplicando la teoría de Karl Terzaghi, la capacidad Portante admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{I}{FS} \left[\gamma D_f N'_q + 0.4 \gamma B N'_\gamma \right]$$

Donde:

Peso Volumétrico del suelo $\gamma = 1.90 \text{ gr/cm}^3$

Profundidad de Cimentación $D_f = 1.00 \text{ m.}$

Ancho del cimiento $B = 1.50 \text{ m.}$

Factor de Seguridad $FS = 3.00$

Factores Adimensionales, función de ϕ N'_q, N'_γ

Reemplazando valores, se obtiene: $q_{ad} = 2.17 \text{ Kg/cm}^2$

1.3.4 Arquitectura

El proyecto inmobiliario "Villa Sol" se encuentra ubicado en la Av. Universitaria s/n parcela nro. 01 en el distrito de Los Olivos.

El área del terreno es de 2253,70 m².

Las áreas destinadas a los tres bloques de edificio son las siguientes:

Área ocupada: 1027.80 m²

Área libre: 1225.90 m²

En el cuadro siguiente se indica la relación de áreas techadas de un bloque de edificio.

Cuadro N° 1.02 Relación de áreas techadas de un bloque de edificio

PISOS	AREA M2
SEMISOTANO	342.6
PRIMER PISO	342.6
SEGUNDO PISO	342.6
TERCER PISO	342.6
CUARTO PISO	342.6
QUINTO PISO	342.6
SEXTO PISO	342.6
SETIMO PISO	342.6
OCTAVO PISO	342.6
NOVENO PISO	342.6
DECIMO PISO	342.6
ONCEAVO PISO	342.6
DOCEAVO PISO	342.6
AZOTEA	13.67
TOTAL	4467.47

Fuente: Elaboración propia.

dormitorio secundario, un estudio, una cocina un ambiente para uso múltiple, un patio lavandería y dos baños

Los elementos funcionales, así como los accesos al conjunto, orientación, iluminación y ventilación han tenido preponderancia al diseñar el conjunto, sin dejar de lado claro está, la concepción estética.

La altura de edificación es de doce pisos.

La edificación refleja la tipología de uso para vivienda multifamiliar, dadas las características expresivas que tienen las funciones que se dan en el edificio. Esto se refleja en las alturas de los pisos, el tipo de ventanas. Los accesos son por la Av. Universitaria.

El tránsito peatonal dentro del conjunto es longitudinal y vertical, dado el planteamiento arquitectónico adoptado.

Desde el ingreso principal se accede a los demás servicios. Cada uno de ellos tiene una identificación clara, tanto arquitectónica como de señalización y se accede primero a un hall general o de espera.

Las circulaciones verticales son para uso público. Los anchos y capacidades son los que fijan las normas y reglamentos.

1.3.5 Estructuras

Generalidades

La presente Memoria Descriptiva forma parte del Proyecto estructural para la ejecución del "PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL".

El objeto de esta memoria es brindar una breve descripción de la estructuración adoptada, así como de los criterios considerados para el diseño de los elementos estructurales.

El planteamiento estructural comprende la construcción de un proyecto de edificios multifamiliares ubicados dentro de la propiedad designada para la construcción. Cada edificio consta de 12 niveles y un semisótano delimitado por un muro de contención en todo el perímetro.

Consideraciones de Carga

a) Cargas Muertas

NIVEL TIPICO

Peso propio de la losa (Aligerado $e=0.20m$)	: 300	kg/ m ²
Peso muerto por piso y cielo raso	: 100	kg/ m ²
<u>Peso por tabiquería</u>	<u>: 100</u>	<u>kg/ m²</u>
Peso Total	500	kg/ m ²

NIVEL DE AZOTEA

Peso propio de la losa (Aligerado $e=0.20m$)	: 300	kg/ m ²
<u>Peso muerto por piso y cielo raso</u>	<u>: 100</u>	<u>kg/ m²</u>
Peso Total	400	kg/ m ²

b) Cargas Vivas (Sobrecargas)

NIVEL TIPICO → S/C= 200 Kg/m²

NIVEL DE AZOTEA → S/C= 100 Kg/m²

c) Combinación de Cargas

Las combinaciones de carga para la verificación estructural han sido tomadas del RNE E.060 mayo 2009 para su empleo en el diseño. Estas combinaciones son las siguientes:

- $1.40D + 1.70L$
- $1.25D + 1.25L \pm 1.00S_x$
- $1.25D + 1.25L \pm 1.00S_y$
- $0.90D \pm 1.00S_x$
- $0.90D \pm 1.00S_y$

Donde:

- D: Carga muerta
- L: Carga viva
- S_x, S_y : Cargas de sismo en dirección x e y , respectivamente.

Reglamentación y Normas de Diseño

Para el análisis y posterior verificación del diseño se ha tenido en cuenta el Reglamento nacional de Edificaciones:

- Cargas : E-020
- Diseño Sismo-resistente : E-030
- Suelos y Cimentaciones : E-050
- Concreto Armado : E-060

1.3.6 Instalaciones Sanitarias

- Abastecimiento de Agua Fría

El proyecto contará con una cisterna ubicada en el semisótano y un tanque hidroneumático ubicado en la sala de bombas de la edificación.

Contará con 1 conexión domiciliar que abastecerá con una tubería de 1 ½" a la cisterna de agua de consumo doméstico, dicha cisterna tendrá un volumen útil de 40.00 m³.

- Agua contra incendios

Contará con 1 conexión domiciliar que abastecerá con una tubería de 1 ½" a la cisterna de agua contra incendios, dicha cisterna tendrá un volumen útil de 45.00 m³.

- Agua caliente

Contará con un equipo de producción de agua caliente de 150 lts para los departamentos que tienen 3 dormitorios y uno de 90 lts para los departamentos con 2 dormitorios.

- Desagüe y Ventilación

La disposición del desagüe de cada uno de los aparatos sanitarios, se llevará a cabo mediante tuberías de PVC ISO 4435, las cuales bajarán de los pisos superiores por montantes de diámetro 4", los cuales a su vez llegarán a una caja de registro o al ramal que une a estas, ubicadas en el 1er piso de dimensión 12" x 24". Las redes de ventilación, han sido diseñadas de acuerdo a los requerimientos de los aparatos sanitarios.

1.3.7 Instalaciones Eléctricas

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad, seguridad, mantenimiento y operatividad de las instalaciones eléctricas. Cada departamento tendrá un suministro independiente (un medidor) y un suministro de servicios generales para todo el edificio, uno por bloque.

También se han considerado las instalaciones de comunicaciones y alarmas. Esto es: Instalaciones de teléfono, TV-cable, intercomunicadores y alarmas contra-incendio, sus componentes son:

a) Redes alimentadores a los Tableros de Distribución

Los alimentadores de los tableros de Distribución de cada departamento se inician desde los dos bancos de Medidores (Suministros Eléctricos), ubicado en el 1er piso y van generalmente colgados en el techo, por medio de bandejas metálicas.

b) Alimentador de Electro-bomba

Este alimentador va desde el Tablero de Servicios Generales en forma subterránea con conductores del tipo THW en tubos de PVC-P, y llega al Tablero de control mando de la Electro-bomba y desde el tablero van circuitos de conexión para el control automático de la electro-bomba hasta los controles de nivel de la cisterna.

c) Sistema de Comunicaciones

Dentro del sistema de comunicaciones se ha considerado Redes de teléfonos, intercomunicadores y TV-cable. En este proyecto se han considerado ductos más no los equipos.

d) Sistema de alumbrado de emergencia

Se ha previsto un sistema de iluminación. Esto en las escaleras, hall y pasadizos. Estas luminarias se encenderán cuando el suministro de energía se corte en el local. Estas luminarias suministran energía desde un acumulador. Estos equipos están compuestos por un cargador de batería, un acumulador, equipo de transferencia electrónico y 2 lámparas de 50W.

1.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS

A continuación se brinda un resumen de las especificaciones técnicas de las diferentes especialidades:

1.4.1 Arquitectura

MUROS DE ALBAÑILERÍA Y TABIQUES

La albañilería es el proceso constructivo determinado por el uso de unidades de ladrillo, los que se unen entre sí por medio del mortero, para formar los muros.

MORTERO

La función principal del mortero en la albañilería es adherir las unidades corrigiendo las irregularidades que la misma tiene, así como sellar las juntas contra la penetración de aire y humedad.

MANO DE OBRA

1. Se deberá utilizar únicamente mano de obra calificada.
2. Es importante vigilar los siguientes puntos:
 - a) El humedecimiento y/o limpieza de la unidad de albañilería.
 - b) La alineación y aplomado.
 - c) El menor espesor posible de juntas horizontales del mortero.
 - d) El procedimiento de asentado, particularmente la presión sobre las unidades de albañilería durante la colocación.
 - e) El llenado total de juntas verticales del mortero.

La calidad de la albañilería mejora con la mano de obra y la vigilancia del Residente y Supervisor de la obra.

TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO CON MEZCLA CEMENTO: ARENA 1:5

Descripción

Comprende todos aquellos revoques (tarrajeos) constituidos por una primera capa de mortero, pudiéndose presentar su superficie en forma rugosa o bruta y también plana, pero rayada, o solamente áspera. (Comprende los "pañeteos").

VESTIDURA DE DERRAMES, PUERTAS Y VENTANAS

Descripción

Se refiere a los trabajos de enlucido con mortero de cemento y arena de todos los derrames de los vanos de la obra.

CIELOS RASOS

Se entiende por cielo raso, la vestidura de la cara inferior de techos, sea aplicada directamente en el mismo o sobre una superficie independiente especialmente construida.

PISO PORCELANATO 40x40cm

Descripción

El Porcelanato es por definición una masa de gres cerámico aporcelanado homogéneo y uniforme en todo su espesor, cuya característica distintiva es su casi nula absorción de agua y la ausencia de esmaltado superficial, que puede suplantarse con un pulido y abrillantado del mismo material.

CONTRAZOCALOS

Descripción

Se refiere al remate inferior de un paramento ó muro y el piso.

Consistirá en un revoque pulido, efectuado con mortero de cemento: arena en proporción 1:4.

CARPINTERÍA DE MADERA

Este ítem se refiere a la ejecución de puertas, muebles, divisiones y otros elementos de carpintería de madera que en los planos se indica.

1.4.2 Estructuras

Concreto Armado

- Resistencia $f'c$: 210 Kg/cm²
- Módulo de Elasticidad : 217,370 Kg/cm²
- Módulo de Poisson : 0.20
- Peso específico : 2,400 Kg/m³

Concreto Simple

- Cimiento Corrido : Cemento – Hormigón 1:10+30% P.G. 6”
- Sobrecimiento : Cemento – Hormigón 1:8+25% P.M. 3”
- Solado : $f'c = 100$ Kg/cm²

Acero corrugado

- Limite de fluencia : 4200 Kg/cm²
- Módulo de Elasticidad : 2'100,000 Kg/cm²

Muro

Ladrillo KING-KONG artesanal.

- Resistencia : $f'm = 35$ kg/cm²
- Módulo de Elasticidad : $E = 500$ $f'm$
- Peso específico : 1,900 Kg/m³

Recubrimientos libres

- Cimientos : 7.0 cm
- Zapatas : 7.0 cm
- Muros y columnas : 4.0 cm
- Vigas peraltadas : 4.0 cm
- Vigas chatas : 2.5 cm
- Losas Aligeradas : 2.5 cm
- Escaleras : 2.5 cm

Suelo (según estudio de Mecánica de Suelos)

- Capacidad Portante : 2.17 kg/cm²

1.4.3 Instalaciones Sanitarias

Salida de Agua Fría Tubería PVC- SAP.

Constituye el punto de agua, la instalación de tuberías y accesorios (tees, codos, uniones universales, reducciones, etc.), desde la conexión del aparato hasta su encuentro con la tubería de alimentación principal o ramal a alimentación secundario según sea el caso.

Sistema Agua Fría, Agua Contra incendio

Para las redes de Agua Fría se emplearán tuberías y accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) rígido, de clase 10 (150 lbs/ pulg²), roscada, con un límite de seguridad entre presión de trabajo y presión de rotura no superior a 1/5 a una temperatura de 20° C.

VALVULAS DE BRONCE

GENERALIDADES

Válvulas

Las válvulas de interrupción, compuerta, globo, retenciones, flotadores, etc.; serán de bronce con uniones roscadas para una presión de trabajo de 150 lbs/pulg² Serán de primera calidad.

TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO

La tubería de fierro galvanizado a emplearse será de calidad garantizada y probada, debiendo cumplir con todas las normas establecidas. El Supervisor de Obra podrá exigir la presentación de certificados de calidad, otorgados por laboratorios de reconocida trayectoria, si existieran dudas sobre la calidad de la tubería.

Tubería PVC SAL

Descripción

Las tuberías y accesorios para el sistema de desagüe y ventilación serán de PVC, clase liviana.

Deberán cumplir con las Normas ITINTEC No. 399 -003.

REGISTRO ROSCADO DE BRONCE

Los registros serán de bronce con tapa hermética roscada, su instalación se hará al ras del piso. Las roscas serán engrasadas para su fácil remoción.

CAJA DE REGISTRO DE 0.30 x 0.60

Las cajas de registro serán de albañilería, de dimensiones interiores indicadas en los planos, las paredes serán de ladrillo K.K., asentados de canto con mezcla 1: 4 sobre suelo bien compactado.

1.4.4 Instalaciones Eléctricas

Conductores tipo TW

Los conductores para las instalaciones de interiores serán de cobre electrolítico blando de 99.9% de conductividad, aislamiento de Cloruro de polivinilo (PVC), siendo el de mínima sección de 2.5 mm² para los circuitos de alumbrado.

Conductores tipo THW

Estos conductores serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC), flexible; siendo la mínima sección de 2.5mm².

Tableros de distribución

Estarán formados de dos partes:

Gabinete: Consta de caja, marco y tapa con chapa, barras verticales para interruptores normales y riel horizontal (BT-DIN) para los interruptores diferenciales y demás accesorios.

Interruptores.

Caja

Será del tipo para empotrar en la pared, construida de fierro galvanizado de 1.58 mm de espesor, como mínimo, debiendo traer huecos ciegos en sus cuatro costados, de diámetro variado: 20, 25, 35, 50 mm, etc. de acuerdo a los alimentadores

Interruptores

Los interruptores serán del tipo automático del tipo termo magnético, deberán ser hechos para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio, permitiendo una segura protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea.

Tuberías

Estarán constituidas por tuberías de PVC pesados (P) para todos los circuitos. El diámetro mínimo a utilizarse será de 20 mm.

Tomacorrientes

Los Tomacorrientes en general serán bipolares dobles, con línea de tierra, del tipo de alta seguridad, con placa de acero inoxidable, de 15A, 250V. Los Tomacorrientes de emergencia llevarán una marca de color rojo.

Interruptores de cuchilla

Estas serán del tipo para empotrar con fusible de alambre, base de porcelana, placa de baquelita, similar a TICINO 642.

Interruptores unipolares y bipolares

Los interruptores serán del tipo para empotrar, con placa de aluminio anodizado, color dorado, con dados de baquelita, de 15 A, 250V.

CAPITULO II INFORMACION BASICA DE LA EDIFICACION

2.1 UBICACIÓN

EL Proyecto Inmobiliario de Vivienda Villa Sol está ubicado en la cuadra 59 de la avenida Universitaria s/n parcela nro. 1, en el distrito de los Olivos, provincia y departamento de Lima, Perú.

El diseño de las instalaciones sanitarias corresponde a uno de los tres edificios que comprende el Proyecto Inmobiliario de Vivienda Villa Sol. El edificio consta de 12 pisos más un semisótano, con tres departamentos por piso de los cuales dos tienen un área de 110 m² y uno tiene un área de 75 m².

2.2 FORMA DE CONSTRUCCION

El planteamiento estructural comprende la construcción de un proyecto de edificios multifamiliares ubicados dentro de la propiedad designada para la construcción. Cada edificio consta de 12 niveles, así como también es el caso de un semisótano delimitado por un muro de contención en todo el perímetro.

El sistema estructural será dual a base de placas y pórticos de concreto armado. La estructura de cada nivel corresponde a una estructura con techos aligerados que se apoyan en las vigas y estas en las columnas y placas. Las vigas principales se apoyan en placas de 25 cm de espesor y en columnas de 0.40x0.90 cm. El concreto utilizado tiene un $f'c=210$ kg/cm²

2.3 DISTRIBUCION DE LA EDIFICACION

Áreas

El proyecto inmobiliario de vivienda "Villa Sol" se encuentra ubicado en la Av. Universitaria S/N Parcela 1 en la Urbanización Villa Sol del distrito de Los Olivos.

El área del terreno es de 2253.70 m².

Las áreas del edificio son las siguientes:

Área ocupada	→	1027.80 m ²
Área libre	→	1222.20 m ²

Cuadro de áreas de cada bloque.

Cuadro N° 2.01: Cuadro de áreas por piso.

PISOS	AREA(M2)
SEMISOTANO	342.6
PRIMER PISO	342.6
SEGUNDO PISO	342.6
TERCER PISO	342.6
CUARTO PISO	342.6
QUINTO PISO	342.6
SEXTO PISO	342.6
SEPTIMO PISO	342.6
OCTAVO PISO	342.6
NOVENO PISO	342.6
DECIMO PISO	342.6
ONCEAVO PISO	342.6
DOCEAVO PISO	342.6
AZOTEA	13.67
TOTAL	4467.47

Fuente: Elaboración propia.

Descripción General del Edificio

La edificación ha sido planteada como un conjunto compacto de doce niveles. En el semisótano se encuentran los diversos servicios que necesita el edificio para su funcionamiento como el cuarto de bombas, dos depósitos, un ascensor y cinco estacionamientos.

En el primer piso se ubican cinco estacionamientos, un salón social, un kichenete, dos baños, un hall, un elevador para discapacitados y cuatro depósitos.

La planta típica que comprende desde el segundo piso hasta el doceavo piso cuenta con tres departamentos; el primer y segundo departamento cuenta con una sala - comedor, un dormitorio principal, un dormitorio secundario, un estudio, una cocina un ambiente para uso múltiple, un patio lavandería y tres baños. El tercer departamento cuentan con una sala - comedor, un dormitorio principal, un dormitorio secundario, un estudio, una cocina un ambiente para uso múltiple, un patio lavandería y dos baños.

CAPITULO III DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO

En este capítulo se dará a conocer los datos brindados por SEDAPAL la factibilidad de servicio de agua potable y alcantarillado.

3.1 FACTIBILIDAD DE SERVICIO

Según Carta N° 767-2009-EPy, la factibilidad de servicio ha sido concedida ya que se ha visto las características del terreno en donde se desarrollará el Proyecto Inmobiliario de Vivienda "Villa Sol" que se encuentra ubicado en el distrito de los Olivos.

3.2 FUENTE DE ABASTECIMIENTO

Según Carta N° 767-2009-EPy, se ha establecido que para contar con el servicio de agua potable, se deberá proyectar e instalar una red complementaria de agua potable de 150 mm de diámetro, cubriendo el frente del predio a servir, con empalme a la red existente de agua potable de 150 mm (8") de diámetro ubicada en la Av. Universitaria / Calle Rivera, además las conexiones domiciliarias autorizadas son cinco (05) de 1 ½".

3.3 DISPOSICION FINAL – DESAGÜE

Según Carta N° 767-2009-EPy, se ha establecido que para contar con la conexión a la red de alcantarillado se deberá de proyectar e instalar tres (03) conexiones especiales (que incluye un buzón tipo I, como caja de registro) con empalme al colector existente de 200 mm de diámetro (con inserción de buzones no empalme al buzón existente) ubicado en la Av. Universitaria.

Ver carta en ANEXO D.

CAPITULO IV DISEÑO Y CALCULO SANITARIO

4.1 DISEÑO DE CISTERNAS – SISTEMA HIDRONEUMATICO

4.1.1. Cálculo de la dotación de Agua Fría:

Para realizar dicha evaluación se tomará 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 se proporciona la dotación de agua potable para Edificios Multifamiliares de acuerdo con el número de dormitorios, se muestra en el cuadro N° 4.01.

Cuadro N° 4.01: Dotación de acuerdo al Nro. de dormitorios por departamento.

Nº de dormitorios por departamentos	Dotación por departamento
1	500 lts
2	850 lts
3	1200 lts

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, Perú, 2006.

En función a ello y de acuerdo a los planos de distribución se elaboró el cuadro N° 4.02:

Cuadro N° 4.02: Dotación por edificio.

Niveles	Nº dormitorios (3)	Nº dormitorios (2)	Dotación (lts)
2º piso	2	1	3250
3º piso	2	1	3250
4º piso	2	1	3250
5º piso	2	1	3250
6º piso	2	1	3250
7º piso	2	1	3250
8º piso	2	1	3250
9º piso	2	1	3250
10º piso	2	1	3250
11º piso	2	1	3250
12º piso	2	1	3250
DOTACION TOTAL			35750

Fuente: Elaboración propia.

Según el ítem U, el agua para áreas verdes será de 2 l/d por m² y se tiene un área de 8.5 m² aproximadamente de área verde por lo cual se obtiene una dotación de 17 litros. También se tiene en el ítem G, para centros de reunión el cuál se considera 30 litros por m² de área y se tiene 34 m² aproximadamente de salón social por lo se obtiene una dotación de 1020 litros.

Por lo cual se tendrá una dotación total de la suma de todas estas dotaciones antes mencionadas.

Dotación diaria Total = 36,787 litros

4.1.2.- Cálculo de los Volúmenes de Almacenamiento:

Para determinar los requerimientos de almacenamiento de la cisterna se empleará lo descrito en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma IS.010 referido a Instalaciones Sanitarias para Edificaciones en el punto 2.4 el cual nos proporciona la siguiente información:

Cálculo del volumen de la Cisterna

Cálculo del volumen de la Cisterna:

$$\text{Vol. Útil de cist.} = 1 \times (\text{Dot. Total}) = 1 \times (36.79 \text{ m}^3) = 36.79 \text{ m}^3.$$

Para dar un margen de seguridad a la edificación emplearemos una cisterna de las siguientes dimensiones, ya que podrían existir posibles ampliaciones:

Volumen útil de la cisterna = 40.00 m³ OK.

Cálculo del volumen de la Cisterna: V.A.C.I.

Con relación al Reglamento Nacional de Edificaciones el volumen de agua contra incendio a considerar será de 40.00 m³, porque se considerarán dispositivos para ser usados por el cuerpo de bomberos, como medida de seguridad se asumirá 5.00 m³ más.

Para dar un margen de seguridad a la edificación se empleará una cisterna de las siguientes dimensiones:

Volumen útil de la cisterna = 45.00 m³ OK.

4.2 SISTEMA DE AGUA FRIA Y CALIENTE, SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO

4.2.1 Cálculo de la Tubería de Aducción:

Aquí se determinará el diámetro de la tubería que comprende el tramo entre el medidor y la cisterna. Para la determinación de ésta tubería se empleará la siguiente fórmula:

$$Q = \text{Vol.} / t$$

Donde: Q = Gasto probable

Vol. = Volumen útil de la cisterna = 40.00 m³

t = Tiempo de llenado de la cisterna = 4 x 60 x 60 seg.

Pero también por otro lado se tiene que:

$$Q = V \times A$$

Donde:

Q = Gasto probable

V = Velocidad promedio = 1.50 mts /seg.

A = Área o sección de la tubería a emplear = (PI * ϕ^2 / 4)

ϕ = Diámetro de la tubería de aducción

De las 2 ecuaciones planteadas se determina:

$$\phi = 0.048\text{m} = 48.55\text{mm.}$$

Considerando un valor de diámetro comercial se obtiene finalmente que la tubería de aducción:

Diámetro de la tubería de aducción = 2"

4.2.2 Cálculo de la Máxima Demanda Simultánea:

En éste acápite se usará lo indicado en el R.N.E. en la Norma IS.010 el cual en el ANEXO 1 se 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), se muestra el cuadro N° 4.03:

Cuadro N° 4.03: Unidades de gasto para cálculo de tuberías.

Tipo de aparato	Unidades de descarga (Hunter)	Unidades de descarga (Hidroneumático)
Inodoro con Tanque	3 U. Hu.	3 U. Hi.
Lavatorio	1 U. Hu.	1 U. Hi.
Lavadero de cocina	3 U. Hu.	2 U. Hi.
Lavarropa	3 U. Hu.	2 U. Hi.
Ducha	2 U. Hu.	2 U. Hi.
Lavadora	4 U. Hu.	4 U. Hi.
Tina	2 U. Hu.	2 U. Hi.
Lavatorio Botadero	1 U. Hu.	1 U. Hi.
Grifo de riego	2 U. Hu.	2 U. Hi.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, Perú, 2006.

En función a ello y tomando nuevamente como referencia los planos arquitectónicos de distribución se elaboró el cuadro N° 4.04:

Cuadro N° 4.04: Unidades de gasto por edificio.

VILLA SOL					
DESCRIPCION	CANTIDAD	Uhu	TOTAL	Uhi	TOTAL
SEMISOTANO					
LAVATORIO BOTADERO	1	1	1	1	1
			1		1
1ER PISO					
INODORO	2	3	6	3	6
LAVATORIO	2	1	2	1	2
LAVADERO DE COCINA	1	3	3	2	2
LAVATORIO BOTADERO	1	1	1	1	1
GRIFO DE RIEGO	1	2	2	2	2
			14		13
2DO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27

VILLA SOL					
DESCRIPCION	CANTIDAD	Uhu	TOTAL	Uhi	TOTAL
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
3ER PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
4TO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
5TO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
6TO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12

VILLA SOL					
DESCRIPCION	CANTIDAD	Uhu	TOTAL	Uhi	TOTAL
			80		74
7MO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
8VO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
9NO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
10MO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
11VO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12

VILLA SOL					
DESCRIPCION	CANTIDAD	Uhu	TOTAL	Uhi	TOTAL
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74
12VO PISO					
INODORO	9	3	27	3	27
LAVATORIO	7	1	7	1	7
TINA	6	2	12	2	12
DUCHA	2	2	4	2	4
LAVADERO DE COCINA	3	3	9	2	6
LAVADERO DE ROPA	3	3	9	2	6
LAVADORA	3	4	12	4	12
			80		74

TOTAL	895	828
--------------	------------	------------

Fuente: Elaboración propia.

Total U.hu: 895

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

Seguidamente aplicando lo indicado en el R.N.E. en la Norma IS.010 en el Anexo 3 se emplea el Método de Interpolación lineal en función al Número total de Unidades de Gasto, obteniendo lo siguiente:

Caudal de Máxima demanda Simultánea = Q Mds = 7.16 lts / sg.

Para el sistema hidroneumático se tiene 828 Unidades Hidroneumáticas con lo que se obtiene un caudal de 6.75 lt/seg, este es el valor que se asumirá para los cálculos.

4.2.3 Calculo del Equipo de Bombeo:

Cálculo de la altura dinámica (Hdt):

Para realizar éste cálculo se empleará la siguiente fórmula:

$$H_{dt} = H_g + H_f + P_s$$

Donde: H_{dt} = Altura dinámica total

H_g = Altura geométrica (36.50 mts.)

H_f = Pérdida de carga (7.824 mts)

Ver pérdida de carga y Cálculo Hidráulico de Agua Fría en anexo F.

P_s = Presión de salida (2.00 mts)

Rango de trabajo = 26.5 psi (6.10 m)

Reemplazando valores:

Altura dinámica total = H_{dt} = 52.424 mts.

Cálculo de la electrobomba a emplearse:

Para ello se empleará la siguiente fórmula:

$$H.P. = (Q_b \times H_{dt}) / (n \times 75)$$

Donde: $H.P.$ = Potencia en H.P de la electrobomba a utilizarse.

Q_b = Caudal de bombeo (6.75 lts / sg)

H_{dt} = Altura dinámica total (52.424 m)

n = Eficiencia de la bomba (0.5)

$H.P.$ = 9.44

Al llevar los valores antes calculados a un catálogo de bombas de Hidrostral se obtiene una bomba que tiene una altura dinámica total de 59.00 m que cumple con los objetivos y un caudal de 7.50 lt/seg. El equipo tiene las siguientes características:

Potencia = 12.00 H.P.

Q_b = Caudal de bombeo (7.50 lts / sg)

H dt = Altura dinámica total (59.00 mts)

n = Eficiencia de la bomba (70%)

Adicionalmente se plantea la siguiente equivalencia: 12.00 H. P. x 746 watts = 8.952 kw.

En función al valor obtenido y contando con el apoyo de los catálogos para electrobombas proporcionada por la empresa HIDROSTAL se puede concluir lo siguiente:

Se recomienda el empleo de dos Electrobombas Monoblock Norma ISO/DIS 2858 Modelo 40-160-12T de HIDROSTAL o similar, con trabajo alternado.

Elección del Tanque Hidroneumático:

Para ello se empleará la Tabla de Hidrostal, utilizando las unidades Hidroneumáticas y el número de pisos de la edificación:

Donde: Potencia = 12.00 H.P.

Q b = Caudal de bombeo (7.50 lts / sg)

H dt = Altura dinámica total (59.00 mts)

El rango de trabajo será de 20 PSI siendo la presión inicial de 101.68 PSI y la presión final de 121.68 PSI.

En función al valor obtenido y contando con el apoyo de los catálogos para electrobombas y tanques hidroneumáticos proporcionados por la empresa HIDROSTAL se puede concluir lo siguiente:

Se recomienda el empleo de dos Electrobombas Monoblock Norma ISO/DIS 2858 Modelo 40-160-12T de HIDROSTAL o similar, con trabajo alternado, acompañado de un Tanque Hidroneumático de 500 galones de material acero.

4.2.4 Cálculo de las tuberías de impulsión y de succión:

A continuación y utilizando el R.N.E. en la Norma IS.010 en el Anexo 5 se tiene los diámetros de las tuberías de impulsión en función del gasto de bombeo lo cual se plantea de la manera siguiente:

Cuadro N° 4.05: Diámetro de las tuberías de impulsión en función del gasto de bombeo.

Gastos de bombeo (lts/sg)	Diámetro tubería de impulsión
Hasta 0.5	20mm (3/4")
Hasta 1.0	25mm (1")
Hasta 1.6	32mm (1 1/4")
Hasta 3.0	40mm (1 1/2")
Hasta 5.0	50mm (2")
Hasta 8.0	65mm (2 1/2")

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, Perú, 2006.

En función al valor del caudal obtenido y el cuadro N° 4.05 se escoge el diámetro de la tubería de impulsión:

Para un $Q_b = 7.50$ lts / seg. Tendremos:

Diámetro de la tubería de impulsión = 2 ½"

Para la tubería de succión se considera el diámetro inmediato superior es decir:

Diámetro de la tubería de succión = 3"

4.3 SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION

4.3.1 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 punto 6.0 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 él cual se describe en el cuadro N° 4.06:

Cuadro N° 4.06: Unidades de descarga.

Tipo de aparato	Unidades de descarga (Hunter)
Inodoro	3 U. Hu.
Lavatorio	1 U. Hu.
Terma / Sumidero	3 U. Hu.
Tina / Ducha	3 U. Hu.
Lavarropas y Lavaplatos	2 U. Hu.
Lavadora	4 U. Hu.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, Perú, 2006.

En función a ello y tomando adicionalmente lo descrito en el Anexo 8 del Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma IS.010 referido a Instalaciones Sanitarias y contando como referencia los planos arquitectónicos de distribución se elaboró el cuadro N° 4.07:

Cuadro N° 4.07: Diámetros de montantes.

Montante	Unidades de descarga (Hunter)	Ø de la Montante
MD - 1	77	4"
MD - 2	77	4"
MD - 3	253	4"
MD - 4	256	4"
MD - 5	77	4"
MD - 6	77	4"
MD - 7	231	4"
MD - 8	77	4"
MD - 9	77	4"

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente en el plano se indica la caja de registro que se encontrará en el primer nivel y también se muestra sus niveles y la pendiente de dicha caja.

CAPITULO V EXPEDIENTE TÉCNICO

5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.1.1 Generalidades

La presente memoria descriptiva, tiene por finalidad, solicitar la factibilidad de servicios lo cual se complementa con los planos que en ellas se indican correspondiente al Proyecto Inmobiliario de vivienda Villa Sol.

El Proyecto se ha elaborado en función de los planos de arquitectura: distribución, cortes, elevaciones y de la norma IS.010 del R.N.E.

5.1.2 Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua Fría

El proyecto contará con una cisterna ubicada en el semisótano y un tanque hidroneumático ubicado en la sala de bombas de la edificación.

Contará con 1 conexión domiciliaria que abastecerá con una tubería de 1 ½" a la cisterna de agua de consumo doméstico, dicha cisterna tendrá un volumen útil de 40.00 m³ ubicado en una zona común según se indica en los planos respectivos, luego mediante una tubería de impulsión de 2 ½" se llevará a un tanque hidroneumático el cual impulsará el agua a todos los niveles superiores y cada uno de los departamentos contará con su medidor independiente según se indica en los planos.

De la misma manera será abastecida la cisterna de agua contra incendio de 45.00 m³ mediante una tubería de 1 ½", que abastecerá a los gabinetes contra incendio en cada nivel según lo indican los planos.

Calculo de los Volúmenes de Almacenamiento:

Para determinar los requerimientos de almacenamiento de la cisterna se empleará 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 se proporciona la siguiente información:

Los cálculos se muestran en la memoria de cálculo donde se determinan los volúmenes de las cisternas.

Volumen útil de la cisterna (A.C.D.) = 40.00 m³ OK.

Volumen útil de la cisterna (A.C.I.) = 45.00 m³ OK.

De ahí y por medio de un sistema clásico se determina el equipo de bombeo también mostrado en la memoria de cálculo.

Se recomienda el empleo de dos Electrobombas Monoblock Norma ISO/DIS 2858 Modelo 40-160-12T de HIDROSTAL o similar, con trabajo alternado, contando además con una tubería de succión de diámetro 3" y una tubería de impulsión de diámetro 2 1/2" bombea el agua hacia el tanque hidroneumático, luego se ubicarán medidores al ingreso de cada departamento y abastecerá a los demás niveles por departamento con tuberías de 1" por piso.

Seguidamente y ya en el interior del departamento se abastecerá a los diferentes aparatos sanitarios por medio de tuberías de diámetro de 3/4" y 1/2" según lo determinado en el cálculo hidráulico correspondiente.

Agua Contra Incendio

Para el agua contra incendio se considera un equipo de bombeo que estará conectado a los alimentadores que irán repartiendo agua a los gabinetes contra incendio ubicado en las cercanías de las escaleras de utilización masiva.

Para la elección del equipo se ha considerado una presión de salida de 45 m. y la instalación de tubería de acero Schedule grado 40 de 4" de diámetro y con salidas de 2 1/2" a los gabinetes.

Por lo tanto se necesitara una Bomba de agua contra incendio con las siguientes características:

Caudal de bombeo	=	20.0 Lt/seg.
Altura dinámica total	=	45+5+36.5 = 86.50 m
Potencia	=	46.20 HP

Entonces se necesitara una Bomba jockey con las siguientes características:

Caudal de bombeo	=	0.50 Lt/seg.
Altura dinámica total	=	86.5+10 = 96.50 m

Abastecimiento de Agua caliente

Para realizar dicha evaluación se tomará como punto de partida lo descrito en el cuadro del Item "a" del punto 3.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma IS.010 referido a Instalaciones Sanitarias para edificaciones, en el cual se proporciona la dotación de agua potable para Edificios Multifamiliares y Unifamiliares, se muestra el cuadro N° 5.01:

Cuadro N° 5.01: Dotación de agua caliente para residencias unifamiliares y multifamiliares.

N° de dormitorios por departamento	Dotación diaria en litros
1	120
2	250
3	390
4	420

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, Perú, 2006.

Se verifica que 2 departamentos tienen 3 dormitorios, entonces se obtiene la capacidad del equipo de producción de agua caliente:

Capacidad: $(1/5) \times 390 + (1/7) \times 390 = 133.70$ lts.

Esto quiere decir que se ubicará un equipo de producción de agua caliente de 150 lts. por cada departamento.

También se verifica que 1 departamento tiene 2 dormitorios, entonces se obtiene la capacidad del equipo de producción de agua caliente:

Capacidad: $(1/5) \times 250 + (1/7) \times 250 = 85.71$ lts.

Esto quiere decir que se ubicará un equipo de producción de agua caliente de 90 lts. por cada departamento.

5.1.3 Bombeo de Desagüe

Para evacuar el desagüe del semisótano es necesario ubicar un equipo de bombeo de desagüe que estará conectado a una caja de registro de acuerdo a lo mostrado en los planos.

Para la elección del equipo se ha considerado una presión de salida de 2.00 m. y la instalación de tubería de PVC de 4" de diámetro.

Caudal de bombeo = 0.55 Lt/seg.

Altura dinámica total = $8.41+1+2= 11.50$ m

Potencia = 0.17 HP

5.1.4 Disposición de Aguas Servidas y Ventilación

La disposición del desagüe de cada uno de los aparatos sanitarios, se llevará a cabo mediante tuberías de PVC ISO 4435, las cuales bajarán de los pisos superiores por montantes de diámetro 4" cuyas ubicaciones se indican en los planos los cuales a su vez llegarán a una caja de registro o al ramal que une a estas, ubicadas en el 1er piso de dimensión 12" x 24" luego de lo cual se interconectarán entre sí para finalmente llegar al colector general. Las redes de ventilación, han sido diseñadas de acuerdo a los requerimientos de los aparatos sanitarios.

5.1.5 Aparatos Sanitarios

Los aparatos sanitarios a considerar son los indicados en el plano Arquitectónico de distribución los cuales serán nuevos y su grifería será la normalmente usada que corresponde al tipo pesado.

5.1.6 Alcances de los Trabajos a Ejecutarse

El objetivo de los planos y especificaciones complementarias con la presente memoria descriptiva es mostrar un sistema sanitario completo, el cual debe ser instalado suministrando todos los materiales y equipos para tal efecto.

5.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Generalidades

El presente proyecto considera los siguientes puntos:

- Red de agua fría en los servicios.
- Red de agua contra incendio.
- Red interna de desagüe.
- Desarrollo del equipo de bombeo.
- Diseño de tanques de almacenamiento de agua (cisterna).

5.2.1 Salida de Agua Fría Tubería PVC- SAP.

Salida de Agua Fría Tubería. PVC- SAP ½"

Constituye el punto de agua, la instalación de tuberías y accesorios (tees, codos, uniones universales, reducciones, etc.), desde la conexión del aparato hasta su encuentro con la tubería de alimentación principal o ramal de alimentación secundario según sea el caso.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por punto.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos por la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- En cuanto a la instalación de tubería se hará de acuerdo a las indicaciones hechas para las redes de distribución
- Hay que Tomar en cuenta que la salidas de agua estará prevista de los accesorios que se muestran en los planos
- Las salidas quedaran enrasadas en el plomo bruto de la pared y rematarán en niple o uniones roscadas.

- Se protegerán estas salidas con tapones.

SISTEMA DE CONTROL

- Para la tubería se hará de acuerdo a las indicaciones dadas para la red de distribución y las pruebas hidráulicas de igual forma.
- La unión entre tubos y accesorios se hará utilizando como impermeabilizante cinta teflón o pegamento especial de primera calidad para tubería de PVC.
- Se tomará en cuenta que los pasos de la tubería a través de la cimentación o elementos estructurales se hará a través de tubos de acero o fierro forjado (manguitos) de longitud igual al espesor del elemento que se va atravesar.
- El diámetro mínimo de estas tuberías o manguitos serán por lo menos del doble del diámetro de la tubería.

5.2.2 Sistema Agua Fria, Agua Contra incendio

Red De Distribución PVC - SAP DE 2 ½"

Para las redes de Agua Fria se emplearán tuberías y accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) rígido, de clase 10 (150 lbs/ pulg²), roscada, con una relación de presión de trabajo entre presión de rotura no superior a 1/5 y a una temperatura de 20° C.

Para la instalación de tubería roscada se procederá de acuerdo al procedimiento convencional, con la ventaja de poder cortar la tubería con sierra, la rosca se realizará con terraja, recomendándose previamente insertar un elemento rígido (tapón de metal) en la tubería para evitar la distorsión y/ o descentrado del tubo. La superficie de sujeción deberá protegerse con caucho o elemento similar para evitar que se dañen con los dientes de las herramientas que se usan. Quedan terminantemente prohibido el uso de pabilo y pintura para impermeabilización de uniones; para la instalación de tuberías de espiga y campana se procederá utilizando igualmente sierra para cortarlo. Del extremo liso de tubo debe retirarse la posible rebaba y toda irregularidad con una línea o cuchilla, limpiarla cuidadosamente con un trapo limpio y seco para aplicar el pegamento.

El pegamento debe aplicarse con una brocha (no de nylon u otra fibra sintética) de cerda, sobre las dos superficies de contacto.

La tubería debe insertarse dentro de la campana asegurándose que el tubo este bien colocado, girar entonces un cuarto de vuelta para asegurar la distribución uniforme del pegamento.

La demostración de que la unión está hecha correctamente será la formación de un cordón de pegamento entre las dos uniones.

Deberá esperarse 15 min. para el fraguado, antes del manipuleo de las piezas y 24 horas antes de aplicar presión a la línea.

La salida a los aparatos sanitarios será con accesorios FoGo.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por metro lineal.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La instalación de la tubería roscada se realizará de acuerdo al procedimiento convencional:

- Se podrá cortar la tubería con sierra
- La rosca se realizará con terraja, recomendándose previamente insertar un elemento rígido (tapón de metal) en la tubería para evitar la distorsión y/o descentrado del tubo.
- La superficie de sujeción deberá protegerse con caucho o elemento similar para evitar que se dañen con los dientes de las herramientas que se usan.
- Para la instalación de tuberías de espiga y campana se procederá utilizando igualmente sierra para cortarlo.
- Del extremo liso del tubo debe retirarse la posible rebaba y toda irregularidad con una línea o cuchilla, limpiarla cuidadosamente con un trapo limpio y seco para aplicar el pegamento.

- El pegamento debe aplicarse con una brocha (no de nylon u otra fibra sintética) de cerda, sobre las dos superficies de contacto.
- La tubería debe insertarse dentro de la campana asegurándose que el tubo este bien colocado, girar entonces un cuarto de vuelta para asegurar la distribución uniforme del pegamento.
- La tubería deberá colocarse en zanjas excavadas en dimensiones tales que permitan su fácil instalación.
- Antes de proceder a la instalación de las tuberías se deberá consolidar el fondo de la zanja, una vez colocada la tubería se le someterá a las pruebas correspondientes antes de efectuar el relleno de la zanja, el cual será un material adecuado extendiéndose en capas de 15 cm. de espesor debidamente compactadas.

En la red interior, los ramales de los baños y demás servicios irán empotrados en los muros y en los pisos. La tubería en los muros irá instalada dentro de una canaleta practicada en el muro en bruto, cuya profundidad deberá ser la estrictamente necesaria para que el tubo quede cubierto con el acabado. En los pisos irá en el falso piso.

SISTEMA DE CONTROL

- La red general de agua potable se instalará de acuerdo a los trazos, diámetro y longitudes indicados en los planos respectivos
- Cuando se haga la rosca es necesario insertar un elemento rígido (tapón de metal) en la tubería para evitar la distorsión y/ o descentrado del tubo.
- La superficie de sujeción deberá protegerse con caucho o elemento similar para evitar que se dañen con los dientes de las herramientas que se usan.
- Quedan terminantemente prohibido el uso de pabilo y pintura para impermeabilización de uniones.
- Del extremo liso de tubo debe retirarse la posible rebaba y toda irregularidad con una línea o cuchilla, limpiarla cuidadosamente con un trapo limpio y seco para aplicar el pegamento.
- El pegamento debe aplicarse con una brocha (no de nylon u otra fibra sintética) de cerda, sobre las dos superficies de contacto.
- Se hará las pruebas de carga hidráulica, se realizará antes de empotrar y/o enterrar los tubos y podrá efectuarse en forma parcial a medida que avance el trabajo. Las tuberías serán sometidas a una prueba de 100 lbs./ pulg.2, sin que

en un lapso de 15 minutos se note descenso de presión en el manómetro, en caso contrario se localizará el punto de filtración y se corregirá, para luego efectuar la prueba nuevamente.

- Después de probar la red general de la tubería se procederá a la desinfección de esta, usando cloro o una solución de hipoclorito de calcio. Esta aplicación será de 50 partes por millón de cloro activo. Después de por lo menos 3 horas de haber llenado la tubería se comprobará en los extremos de la red el contenido de cloro residual.
- Si el cloro residual acusa menos de 5 partes por millón se evacuará el agua de las tuberías y se repetirá la operación
- Cuando el cloro residual esté presente en una proporción mínima de 5 partes por millón la desinfección será satisfactoria.

5.2.3 Válvulas de bronce

VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE ½"

GENERALIDADES

Válvulas

Las válvulas de interrupción, compuerta, globo, retenciones, flotadores, etc.; serán de bronce con uniones roscadas para una presión de trabajo de 150 lbs/pulg² Serán de primera calidad.

Cualquier válvula que tenga que instalarse en el piso, será alojada en caja de albañilería con marco y tapa en el piso de Fo. Fdo.; si tiene que instalarse en la pared, será alojada en caja con marco y tapa de madera acabado con pintura de color indicado por el Ing. Supervisor.

Unión Universal

Las uniones universales están compuestas de dos partes; la base y la campana, y según se especifique en los planos y presupuestos de obra serán de P.V.C o fierro galvanizado con asiento cónico de bronce, instalándose aun cuando en los planos no esté indicado en forma obligatoria en los lugares descritos a continuación:

a) A ambos lados de la válvula de compuerta, check, etc. en general.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos por la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las válvulas en general irán instaladas en las entradas de todos los baños, servicios generales y en los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

- Las válvulas serán controladas en el lugar donde se instalarán.
- Se verificará el diámetro indicado en los planos.
- Se controlará la calidad y la presión indicada.

Se solicitará al proveedor los certificados de calidad y sus características.

VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE ¾"

Se observará la especificación indicada en la partida de VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE ½".

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos por la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las válvulas en general irán instaladas en las entradas de todos los baños, servicios generales y en los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

- Las válvulas serán controladas en el lugar donde se instalarán.
- Se verificará el diámetro indicado en los planos.
- Se controlará la calidad y la presión indicada.
- Se solicitará al proveedor los certificados de calidad y sus características.

VALVULAS CHECK DE BRONCE DE 2 1/2"

Se observará la especificación indicada en la partida de VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2".

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos por la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las válvulas en general irán instaladas en las entradas de todos los baños, servicios generales y en los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

- Las válvulas serán controladas en el lugar donde se instalarán.
- Se verificará el diámetro indicado en los planos.
- Se controlará la calidad y la presión indicada.
- Se solicitará al proveedor los certificados de calidad y sus características.

VALVULA FLOTADORA DE COBRE DE 1 1/2"

Se observara la especificación indicada en la partida de VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2".

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos por la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las válvulas flotadoras en general irán instaladas en las entradas a todas las cisternas.

SISTEMA DE CONTROL

- Las válvulas serán controladas en el lugar donde se instalarán.
- Se verificará el diámetro indicado en los planos.
- Se controlará la calidad y la presión indicada.
- Se solicitará al proveedor los certificados de calidad y sus características.

VALVULAS DE PIE CON CANASTILLA DE 3"

Se observará la especificación indicada en la partida de VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2".

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas en las formas arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte,

almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos por la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las válvulas de canastilla irán instaladas en las sistemas y en los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

- Las válvulas serán controladas en el lugar donde se instalarán.
- Se verificará el diámetro indicado en los planos.
- Se controlará la calidad y la presión indicada.
- Se solicitará al proveedor los certificados de calidad y sus características.

5.2.4 Equipos de bombeo

EQUIPO DE BOMBEO - 2 ELECTROBOMBAS 12 HP

Tipo: centrifugado de eje horizontal autocebante, accionado por motor eléctrico.

Cantidad: 2 unidades

Caudal: 7.50 lt./seg.

Altura dinámica: 59.00 m.

Potencia de motor aproximado: 12 HP.

Fase: monofásico (115-230 voltios – 50-60 Hz)

Construcción: De acuerdo a las normas internacionales vigentes y de fácil reemplazo de caja y empalme de fierro fundido de alta calidad y diseñado para la máxima eficiencia.

Tratamiento: Anticorrosivo, acabado final con esmalte, incluirá acoplamiento flexible con cubierta de protección, base común de acero para montaje.

Motor eléctrico: Construido según standard NEMA, con ventilación y protección contra goteos y salpicaduras.

Accesorios (incluye):

- Válvulas compuertas y retención del mismo diámetro que la succión y descarga de la bomba.
- Válvula de alivio con rango de 20 - 200 lb/pulg².
- Manómetro de control de presión de 0-100 PSI
- Uniones Flexibles, tanto en la succión como en la impulsión.

UNIDAD DE MEDIDA:

El pago será por unidad.

BASES DE PAGO:

Esta partida será pagada entregando al constructor el 50% del monto total para realizar la compra del equipo, y entregando el saldo al tener el equipo en funcionamiento.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La instalación de la electrobomba se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, tomándose en cuenta la ubicación indicada en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

Se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, pero el Inspector exigirá las pruebas correspondientes de buen funcionamiento, así como las Cartas de Garantía de los equipos instalados.

EQUIPO DE BOMBEO ELECTROBOMBA 20 HP

Tipo: Centrifugado de eje horizontal autocebante, accionado por motor eléctrico.

Cantidad: 1 unidad.

Caudal: 20.0 lt./ seg.

Altura dinámica: 86.50m.

Potencia de motor aproximado: 20 HP.

Fase: Trifásico (115-230voltios – 50-60 Hz)

Construcción: Se realizará de acuerdo a las normas internacionales vigentes, para poder hacer fácil el reemplazo del equipo. El empalme de fierro fundido deberá ser de alta calidad y diseñado para la máxima eficiencia.

Tratamiento: Anticorrosivo, acabado final con esmalte, incluirá acoplamiento flexible con cubierta de protección, base común de acero para montaje.

Motor eléctrico: Construido según estándar NEMA, con ventilación y protección contra goteos y salpicaduras.

Accesorios (incluye):

- Válvulas compuertas y retención (200 lbs./pulg²) del mismo diámetro que la succión y descarga de la bomba.
- Válvula de alivio con rango de 20 - 200 lb./pulg².
- Manómetro de control de presión de 0-100 PSI
- Uniones Dresser, tanto en la succión como en la impulsión.

UNIDAD DE MEDIDA:

El pago será Global.

BASES DE PAGO:

Esta partida será pagada entregando al constructor el 50% del monto total para realizar la compra del equipo, y entregando el saldo al tener el equipo en funcionamiento.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La instalación de la electrobomba se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, tomándose en cuenta la ubicación indicada en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

Se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, pero el Inspector exigirá las pruebas correspondientes de buen funcionamiento, así como las Cartas de Garantía de los equipos instalados.

EQUIPO DE BOMBEO - 1 ELECTROBOMBA 1.0 HP

Tipo: centrífugo de eje horizontal autocebante, accionado por motor eléctrico.

Cantidad: 1 unidad.

Caudal: 0.55 lt./seg.

Altura dinámica: 11.50 m.

Potencia de motor aproximado: 1.0 HP.

Fase: monofásica (115-230 voltios – 50-60 Hz)

Construcción: Se realizará de acuerdo a las normas internacionales vigentes, para poder hacer fácil el reemplazo del equipo. El empalme de fierro fundido deberá ser de alta calidad y diseñado para la máxima eficiencia.

Tratamiento: Anticorrosivo, acabado final con esmalte, incluirá acoplamiento flexible con cubierta de protección, base común de acero para montaje.

Motor eléctrico: Construido según estándar NEMA, con ventilación y protección contra goteos y salpicaduras.

Accesorios (incluye):

- Válvulas compuertas y retención del mismo diámetro que la succión y descarga de la bomba.
- Válvula de alivio con rango de 20 - 200 lb/pulg².
- Manómetro de control de presión de 0-100 PSI
- Uniones Flexibles, tanto en la succión como en la impulsión.

UNIDAD DE MEDIDA:

El pago será por unidad.

BASES DE PAGO:

Esta partida será pagada entregando al constructor el 50% del monto total para realizar la compra del equipo, y entregando el saldo al tener el equipo en funcionamiento.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La instalación de la electrobomba se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, tomándose en cuenta la ubicación indicada en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

Se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, pero el Inspector exigirá las pruebas correspondientes de buen funcionamiento, así como las Cartas de Garantía de los equipos instalados.

EQUIPO DE BOMBEO –BOMBA JOCKEY

Tipo: centrifugado de eje horizontal autocebante, accionado por motor eléctrico.

Cantidad: 1 unidad.

Caudal: 0.50 lt./seg.

Altura dinámica: 100.0m.

Potencia de motor aproximado: 3.5HP.

Fase: monofásica (220 voltios - 60 Hz)

Construcción: Se realizará de acuerdo a las normas internacionales vigentes, para poder hacer fácil el reemplazo del equipo. El empalme de fierro fundido deberá ser de alta calidad y diseñado para la máxima eficiencia.

Tratamiento: Anticorrosivo, acabado final con esmalte, incluirá acoplamiento flexible con cubierta de protección, base común de acero para montaje.

Motor eléctrico: Construido según estándar NEMA, con ventilación y protección contra goteos y salpicaduras.

Accesorios (incluye):

- Válvulas compuertas y retención del mismo diámetro que la succión y descarga de la bomba.
- Válvula de alivio con rango de 20 - 200 lb/pulg².
- Manómetro de control de presión de 0-100 PSI

- Uniones Flexibles, tanto en la succión como en la impulsión.

UNIDAD DE MEDIDA:

El pago será por unidad.

BASES DE PAGO:

Esta partida será pagada entregando al constructor el 50% del monto total para realizar la compra del equipo, y entregando el saldo al tener el equipo en funcionamiento.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La instalación de la electrobomba se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, tomándose en cuenta la ubicación indicada en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

Se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, pero el Inspector exigirá las pruebas correspondientes de buen funcionamiento, así como las Cartas de Garantía de los equipos instalados.

TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO

La tubería de fierro galvanizado a emplearse será de calidad garantizada y probada, debiendo cumplir con todas las normas establecidas. El Supervisor de Obra podrá exigir la presentación de certificados de calidad, otorgados por laboratorios de reconocida trayectoria, si existieran dudas sobre la calidad de la tubería. Todos los accesorios del sistema serán del tipo unión a rosca.

Las deflexiones de la tubería se lograrán mediante el empleo de codos del mismo material (30° 45° 60°, 90°). Los cortes deberán ser ejecutados empleando prensas de banco y corta tubos de discos y deberán ser perpendiculares al eje del tubo. Una vez realizado el corte, los bordes deberán ser alisados con lima o esmeril.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por metro lineal.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para la instalación de tubería roscada de procederá de acuerdo al procedimiento convencional:

- Se podrá cortar la tubería con sierra
- La rosca se realizará con terraja, recomendándose previamente insertar un elemento

SISTEMA DE CONTROL

- La red general de agua potable se instalará de acuerdo a los trazos, diámetro y longitudes indicados en los planos respectivos
- Al final de la jornada y toda vez que el extremo de una tubería tenga que dejarse al descubierto por un tiempo mayor a 6 horas, el Contratista estará obligado a colocar un tapón metálico roscado para garantizar la limpieza interior del tubo. En ningún caso se permitirá la colocación de tapones hechizos o de otro material.
- Cuando se haga la rosca es necesario insertar un elemento rígido (tapón de metal) en la tubería para evitar la distorsión y/ o descentrado del tubo.

CONEXIÓN SIAMESA DE 4" X 2 ½" X 2 ½"

Esta partida consiste en el suministro de un grifo contra incendio siamés, con todos los accesorios y aditamentos necesarios para su funcionamiento que cumplan con la normatividad exigida por Sedapal para este fin. Se instalará estos en los lugares indicados en los planos, incluye válvula de alivio y válvula check.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se pagará por unidad.

BASES DE PAGO:

Esta partida será pagada por unidad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La instalación de la conexión siamesa se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor, tomándose en cuenta la ubicación indicada en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

Se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor, pero el Inspector exigirá las pruebas correspondientes de buen funcionamiento, así como las Cartas de Garantía de los equipos instalados.

5.2.5 Sistema de Desagüe y Ventilación

TUBERÍA PVC SAL D =2"

Descripción

Las tuberías y accesorios para el sistema de desagüe y ventilación serán de PVC, clase liviana, deberán cumplir con la Norma ITINTEC No. 399 -003 y tendrán las siguientes dimensiones:

Cuadro N° 5.02: Tuberías PVC clase liviana.

CLASE LIVIANA

Diámetro Nominal (ASTM)	Diámetro Exterior (M.M.)	Diámetro (m.m.)	Diámetro Interior (M.M.)
2"	54.0	1.3	51.4
3"	80.0	1.4	77.2
4"	105.0	1.7	111.6
6"	168.0	2.8	162.4
8"	219.0	3.5	212.0

Fuente: Norma ITINTEC No. 399 -003.

La tubería de P.V.C.; debe soportar hasta una presión hidrostática instantánea de 10 Kg/cm² a 20° C.

Para la instalación de las tuberías de espiga campana se procederá utilizando igualmente sierra para cortarlo, del extremo liso del tubo debe retirarse la posible rebaba y toda irregularidad con una lima o cuchillo, limpiarla cuidadosamente con un trapo limpio y seco para luego aplicar el pegamento. Este debe aplicarse con una brocha en contacto. Deberá esperarse 15 minutos para el fraguado, antes del manipuleo de las piezas y 24 horas antes de aplicar presión a la línea.

Durante todo el proceso de construcción las tuberías deberán mantenerse totalmente llenas de agua, desde el mismo momento de su instalación hasta su entrega final.

Examen de la Tubería

Examinar minuciosamente los tubos y accesorios mientras se encuentren en superficie, separando todos aquellos que presenten algún grado de deterioro.

Bajada de la tubería a la zanja

La tubería deberá bajarse cuidadosamente hacia la zanja en donde se instalará cuidando de no golpearlos o someterlos a esfuerzos para los que no están preparados.

Tubería sana y limpia

Antes de colocar el tubo definitivamente, asegurarse que el interior este exento de tierra, piedras, útiles de trabajo, ropa o cualquier otro elemento extraño. Asegurarse así mismo, que los enchufes y aros estén limpios con la finalidad de obtener una junta hermética.

Examen y limpieza de accesorios

Antes de proceder al montaje de la unión, se examinarán las partes de dichas uniones a fin de cerciorarse su buen estado. Se someterá el anillo a una tracción enérgica con la mano.

Alineamiento en el montaje

Durante el montaje de las tuberías debe nivelarse y alinearse los dos extremos de cada tubo que se va a unir, quitando material, si fuera necesario de las partes salientes de la zanja, hasta que resulten perfectamente alineados.

Para colocar la tubería en posición debe descartarse el uso de cuñas, sean de piedra o madera, ya sea en la tubería en sí o en los accesorios que se colocarán.

Montaje del tubo y accesorios

El montaje de tubos y accesorios se efectuará sobre apoyo continuo directamente sobre una cama de arena convenientemente apisonada.

Expansión y contracción

Luego de empalmar los extremos de la tubería dentro de la junta, cualquiera sea su tipo, se separarán entre sí a no menos de 1/8" (3.2 mm) como espacio suficiente para los efectos de expansión y contracción de la tubería.

Una vez terminada la instalación y montaje de las tuberías y codos, incluyendo el empotramiento en las cámaras de ingreso y salida se deberán efectuar pruebas para controlar el perfecto funcionamiento del sistema.

Prueba parcial

A medida que se verifique el montaje de la tubería y los accesorios, se procederá a realizar pruebas parciales a la presión interna, por tramos de 20 a 30 metros. El tramo en prueba debe quedar parcialmente relleno, dejando libre y limpias las uniones.

Prueba final

Una vez terminada la instalación del total de tuberías y accesorios, es decir totalmente conformado el sifón se procederá a realizar las pruebas de presión necesarias. En este caso también se rellena parcialmente la tubería y se observará el comportamiento de la misma en especial las uniones.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por metro lineal.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas en la forma arriba descrita serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- La red general de desagüe estará de acuerdo con el trazo, alineamiento, pendiente, distancias o indicaciones anotadas en el plano.
- Para la instalación de la tubería se usará una sierra para cortar donde sea necesario.
- Antes de colocar el pegamento se limpiará la tubería cuidadosamente de toda rebaba.
- Se utilizará pegamento de buena calidad para la unión de los tubos.
- En el caso de tuberías instaladas bajo tierra deberá tenerse especial cuidado del apoyo de la tubería sobre terreno firme y compactado por capas, regado de modo que asegure la estabilidad e indeformabilidad del tubo.
- No se permitirá efectuar curvaturas en la tubería ni codos mediante el calentamiento de los elementos.
- Durante el proceso de construcción los tubos deben estar llenos de agua desde el comienzo hasta el final.

SISTEMA DE CONTROL

Prueba parcial

A medida que se verifique el montaje de la tubería y los accesorios, se procederá a realizar pruebas parciales a la presión interna, por tramos de 20 a 30 metros. El tramo en prueba debe quedar parcialmente relleno, dejando libre y limpias las uniones.

El tramo en prueba se llenará con 8 horas de anticipación como mínimo.

Se recorrerá íntegramente el tramo en prueba, constatando las fallas, fugas que se pudieran encontrar, una vez subsanadas estas se someterá a nueva prueba. El humedecimiento sin pérdida de agua no se considera como falla.

Prueba final.

Una vez terminada la instalación del total de tuberías y accesorios, es decir totalmente conformado el sifón se procederá a realizar las pruebas de presión necesarias. En este caso también se rellena parcialmente la tubería y se observará el comportamiento de la misma en especial las uniones.

TUBERÍA PVC SAL D =4"

Se tendrá en cuenta todo lo especificado en la partida TUBERÍA PVC SAL D =2".

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por metro lineal.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas en las formas arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- La red general de desagüe estará de acuerdo con el trazo, alineamiento, pendiente, distancias o indicaciones anotadas en el plano.
- Para la instalación de la tubería se usará una sierra para cortar donde sea necesario.
- Se tomará en cuenta el procedimiento descrito en la partida de TUBERÍA PVC SAL D =2".

SISTEMA DE CONTROL

Se harán las prueba parcial y final tal como se indica en la partida TUBERÍA PVC SAL D =2".

SALIDA DE DESAGUE

Constituye el punto de DESAGUE, la instalación de tuberías y accesorios (tees, codos, uniones, reducciones, etc.) desde la conexión del aparato hasta su encuentro con la tubería de alimentación principal o ramal de alimentación secundario según sea el caso.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por punto.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario. Dicho pago incluire la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se instalarán en todos los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

El control se hará junto con las tuberías y aparatos a colocar.

REBOSE DE CISTERNA - F°. G°. 2PLG.

Los sistemas de rebose se desarrollarán de acuerdo a los detalles indicados en los planos, considerando la calidad de sus elementos de acuerdo a las especificaciones técnicas mencionadas en las partidas de tuberías de plástico o las de F°. G°.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se pagará por metro lineal.

BASES DE PAGO:

Esta partida será pagada de acuerdo al precio unitario; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se hará de acuerdo a las indicaciones dadas para las tuberías de plástico o de F°. G°.

SISTEMA DE CONTROL

Se hará de acuerdo a las indicaciones dadas para las tuberías de plástico o de F°. G°.

SALIDA DE VENTILACION

Ver especificaciones dadas para la partida TUBERÍA PVC SAL D =2”.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por punto.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se instalarán en todos los lugares indicados en los planos y se verá el procedimiento indicado en la partida TUBERÍA PVC SAL D =2”.

SISTEMA DE CONTROL

El control se hará de acuerdo a la partida TUBERÍA PVC SAL D =2”.

REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE D = 2”

Los registros serán de bronce con tapa hermética roscada, su instalación se hará al ras del piso. Las roscas serán engrasadas para su fácil remoción.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se instalarán en todos los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

El control se hará de acuerdo a los diámetros indicados en los planos y que su remoción sea fácil.

REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE D = 4"

Los registros serán de bronce con tapa hermética roscada, su instalación se hará al ras del piso. Las roscas serán engrasadas para su fácil remoción.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se instalarán en todos los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

El control se hará de acuerdo a los diámetros indicados en los planos y que su remoción sea fácil.

SUMIDEROS DE BRONCE DE 2"

Los sumideros serán de bronce tendrán rejilla removible roscadas y se instalarán sobre trampa "P". Las roscas serán engrasadas para su fácil remoción.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se instalarán en todos los lugares indicados en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

El control se hará de acuerdo a los diámetros indicados en los planos y que su remoción sea fácil.

CAJA DE REGISTRO DE 0.30 x 0.60

Las cajas de registro serán de albañilería, de dimensiones interiores indicadas en los planos, las paredes serán de ladrillo K.K., asentados de canto con mezcla 1: 4 sobre suelo bien compactado. El interior de la caja irá enlucido planchado con una mezcla 1:3 con todas las esquinas redondeadas. El fondo llevará una media caña convenientemente formada con el mismo \varnothing de tubería, y bermas inclinadas 1: 4.

Las tapas serán de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, llevarán armadura de fierro, 5 varillas de $\varnothing 6.0\text{mm}$ en un sentido y 3 de $\varnothing 6.0\text{mm}$ en el otro, acabado frotachado con mezcla cemento - arena, según indique el plano.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se pagará por unidad.

FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario correspondiente. Dicho pago incluirá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se instalarán en todos los lugares indicados en los planos y el procedimiento constructivo se hará de acuerdo a la partida de muros en estructuras y a la partida de tarrajeos en arquitectura.

SISTEMA DE CONTROL

El control se hará de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

CAMARA DE BOMBEO DE DESAGUE

Tipo: centrifugado de eje horizontal autocebante, accionado por motor eléctrico, sumergible.

Cantidad: 1 unidades

Caudal: 0.55 lt./seg.

Altura dinámica: 8.0m.

Potencia de motor aproximado: 1HP.

Fase: monofásica (220 voltios - 60 Hz)

Construcción: Se utilizará una cámara de bombeo cuadrada de 1.00m de lado y profundidad de 1.60 m, toda la cámara de bombeo de desagüe será de concreto armado.

Tratamiento: Anticorrosivo, acabado final con esmalte, incluirá acoplamiento flexible con cubierta de protección, base común de acero para montaje.

Motor eléctrico: Construido según estándar NEMA. con ventilación.

La tubería de impulsión será de 4" y dicha tubería a la tubería colectora general para luego llegar a una caja de registro.

UNIDAD DE MEDIDA:

El pago será unidad.

BASES DE PAGO:

Esta partida será pagada de acuerdo al precio unitario.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La instalación de la electrobomba se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, tomándose en cuenta la ubicación indicada en los planos.

SISTEMA DE CONTROL

Se hará de acuerdo a las indicaciones del proveedor de las electrobombas, pero el Inspector exigirá las pruebas correspondientes de buen funcionamiento, así como las Cartas de Garantía de los equipos instalados.

5.3 PLANILLA DE METRADOS

Se adjunta el ANEXO A, ANEXO B y ANEXO C en donde se muestra la planilla de metrados para el Sistema de agua de consumo doméstico, Sistema de agua contra incendios y Sistema de desagüe respectivamente, estos metrados corresponden a un edificio del Proyecto Inmobiliario de Vivienda "Villa Sol".

CONCLUSIONES

- El diseño se ha hecho tomando en cuenta la Norma IS.010 referido a instalaciones sanitarias para edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- En el diseño de las instalaciones sanitarias se ha optado por un sistema de cisterna y tanque hidroneumático porque con este sistema se brindará una mejor calidad de vida a los habitantes de la edificación ya que las diferencias de presiones, con este sistema, son casi imperceptibles, además al no tener un tanque elevado sobre el edificio se disminuye la carga sobre la estructura lo cual implica un menor costo, y se mantiene la armonía de la edificación debido a que no se genera un volumen que desentone con la arquitectura del edificio.
- De acuerdo a las últimas recomendaciones de INDECI y del cuerpo de bomberos, es necesario usar la cisterna de agua contra incendio separada del agua de consumo doméstico, por lo que en esta edificación se contará con dos cisternas.
- Debido a que en el sótano se encuentra un botadero y el rebose de las cisternas, se procedió a diseñar una cámaras de bombeo de desagüe, en la cual se captara las aguas servidas del botadero y del rebose de las cisternas como las aguas de las lluvias.

RECOMENDACIONES

- Para el equipamiento de los sistemas de agua contra incendio y agua de consumo doméstico se debe contratar a y/o adquirir los suministros de empresas de reconocida trayectoria. Los cuales deben dejar instalados los equipos, hasta su puesta en servicio, y dejar un manual de operación para el sistema contra incendio.
- Es aconsejable hacer las coordinaciones respectivas con los demás profesionales como el ingeniero estructural, el ingeniero electricista y con el especialista en arquitectura para así proveer la ubicación de los ductos por donde bajaran las montante y no tener que cruzar estructuras importantes durante la etapa de diseño de las instalaciones sanitarias ni generar modificaciones innecesarias al momento de desarrollar el proyecto.
- Es de vital importancia hacer el trazo de las tuberías de agua, desagüe y ventilación por zonas en las que no se involucren estructuras importantes que puedan generar disminución de la rigidez en la edificación, entre estas estructuras importantes tenemos placas, vigas y columnas de pórticos, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- CAPECO, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, Perú, 2006.
- ICG, Supervisión de obras 5º Edición, Lima, 2008.
- Jimeno Blasco, Enrique, Instalaciones Sanitarias en Edificaciones, 2º Edición, CISA-CIP, Lima, Perú, 1995.

ANEXOS

- ANEXO A: PLANILLA DE METRADOS AGUA DE CONSUMO DOMESTICO.
- ANEXO B: PLANILLA DE METRADOS AGUA CONTRA INCENDIO.
- ANEXO C: PLANILLA DE METRADOS DESAGÜE.
- ANEXO D: CARTA DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.
- ANEXO E: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL AGUA FRÍA.
- ANEXO F: PLANOS.

ANEXO A

PLANILLA DE METRADOS AGUA DE CONSUMO DOMESTICO

PLANILLA DE METRADOS AGUA DE CONSUMO DOMESTICO

OBRA : INSTALACIONES SANITARIAS PARA UN EDIFICIO DEL
PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLASOL

LUGAR: LOS OLIVOS - LIMA

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2010

Item	Descripción	Und	SEMISOTANO	1ER PISO	PISO TIPICO	Metrado Total
01	INGRESO DE AGUA A LA CISTERNA					
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
01.01.01	Trazo y replanteo	qlb	164.60			164.6
01.01.02	Excavacion de zanja de 0.40 x 0.60 m	ml	164.60			164.6
01.01.03	Cama de Arena para Apoyo de Tuberias	ml	164.60			164.6
01.01.04	Relleno y compactacion de zanja de 0.40 x 0.60 m	ml	164.60			164.6
01.01.05	Eliminacion de material excedente	m3	39.50			39.5
01.02	TUBERIAS					
01.02.01	Tuberia de PVC clase 10 de 3"	ml	110.00			110.0
01.02.02	Tuberia de PVC clase 10 de 2"	ml	40.00	4.80		44.8
01.02.03	Tuberia de PVC clase 10 de 1.1/2"	ml	8.20			8.2
01.02.04	Tuberia de PVC clase 10 de 2.1/2"	ml	1.60			1.6
01.03	VALVULAS					
01.03.01	Valvula Flotadora de 1 1/2"	und	2.00			2.0
01.03.02	Valvula Control de 2"	und	2.00			2.0
01.03.03	Valvula compuerta de 1 1/2"	und	2.00			2.0
01.03.04	Valvula Compuerta de 2 1/2"	und	2.00			2.0
02	SISTEMA DE AGUA FRIA INTERIOR					
02.01	TUBERIA DE AGUA FRIA					
02.01.01	Tuberia de PVC clase 10 de 1/2"	ml		13.00	14.55	173.0
02.01.02	Tuberia de PVC clase 10 de 3/4"	ml		1.00	18.64	206.0
02.01.03	Tuberia de PVC clase 10 de 1"	ml		4.70	18.18	204.7
02.01.04	Tuberia de PVC clase 10 de 1.1/2"	ml			7.00	77.0
02.01.05	Tuberia de PVC clase 10 de 2"	ml		12.30	3.00	45.3
2.02	SALIDAS DE AGUA FRIA					
02.02.01	Salida de agua fria de 1/2"	pto	1.00	7.00	33.00	371.0
2.03	VALVULAS					
02.03.01	Valvula compuerta de 1/2"	und	1.00	2.00	9.00	102.0
02.03.02	Valvula compuerta de 3/4"	und		2.00	6.00	68.0
02.03.03	Valvula compuerta de 1.1/2"	und	2.00			2.0
02.03.04	Valvula compuerta de 2"	und	1.00	1.00		2.0
2.04	VARIOS					
02.04.01	Grifos para riego de 1/2"	und		1.00		1.0
02.04.02	Caja para alojar medidores por pared de 0.30 x 0.50 m (incluye medidor)	und			3.00	33.0
02.04.03	Prueba Hidraulica	qlb	2.00			2.0
03	SISTEMA DE AGUA CALIENTE INTERIOR					
03.01	TUBERIA DE AGUA CALIENTE					
03.01.01	Tuberia de CPVC de 1/2"	ml			41.36	455.0
03.02	SALIDAS DE AGUA CALIENTE					
03.02.01	Salida de agua caliente de 1/2"	pto			21.00	231.0
03.03	VALVULAS					
03.03.02	Valvula compuerta de 1/2"	und			12.00	132.0
03.04	VARIOS					
03.04.01	Calentador electronico tipo Vertical 150 lts de capacidad	und			2.00	22.0
03.04.02	Calentador electronico tipo Vertical 90 lts de capacidad	und			1.00	11.0
CUARTO DE BOMBEO PARA AGUA DE CONSUMO DOMESTICO						
04	SISTEMA DE BOMBEO PARA A.C.D					
04.01	LINEA DE BOMBA DE AGUA DE CONSUMO DOMESTICO					
04.01.01	Linea de Succión de bomba de A.C.D de F°G° de 3"	qlb	1.5			1.5
04.01.02	Linea de Impulsion de bomba de Ade F°G°	qlb	1			1.0
04.01.03	Linea de Rebose de de F°G° de 2"	qlb	4			4.0
04.01.04	Linea de Desaque de de F°G° de 4"	qlb	1			1.0
04.02	EQUPOS DE SISTEMA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO					
04.02.01	Suministro e instalacion de 02 electrobombas MONOBLOCK HIDROSTAL de 12.0 Hp; de 220 v, 60 Hz, trifasico, Q=7.5 lps, ADT=59 mt	qlb	2			2.0

ANEXO B

PLANILLA DE METRADOS AGUA CONTRAINCENDIO

PLANILLA DE METRADOS AGUA CONTRA INCENDIO

OBRA : **INSTALACIONES SANITARIAS PARA UN EDIFICIO DEL
PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLASOL**
LUGAR: **LOS OLIVOS - LIMA**
FECHA : **SEPTIEMBRE DEL 2010**

Item	Descripción	Und	SEMISOTANO	1ER PISO	PISO TIPICO	Metrado Total
01	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO					
01.01	TUBERIA DE ACERO SCH-40 COLGADAS Y ADOSADAS					
01.01.01	Tubería de Acero SCH-40 de 4" COLGADAS	ml	40.00	4.00		44.00
01.01.02	Tubería de Acero SCH-40 de 2 1/2" COLGADAS	ml	0.50	0.50	0.30	4.30
01.01.03	Tubería de Acero SCH-40 de 4" ADOSADA	ml	2.75	2.65	2.73	35.40
01.02	VALVULAS					
01.02.01	Valvula Compuerta Ø 4"	und	4.00			4.00
01.02.02	Valvula Compuerta Ø 2.1/2"	und	1.00	1.00	1.00	13.00
01.02.03	Valvula Angular Ø 2.1/2"	und	1.00	1.00	1.00	13.00
01.02.04	Valvula Siamesa de 4" x 2 1/2" x 2 1/2" tipo poste	und		1.00		1.00
01.02.05	Valvula Check de 4" Ø	und	2.00			2.00
01.02.06	Valvula OS&Y 4" Ø	und	1.00			1.00
01.02.07	Cajuela para alojar valvula check 0.30x 0.50	und	1.00			1.00
01.03	GABINETES DE AGUA CONTRA INCENDIO					
01.03.01	Gabinete de ACI 2.1/2"	und	1.00	1.00	1.00	13.00
01.04	VARIOS					
01.04.01	Soportes y accesorios de sujecion	glb	1.00			1.00
01.04.02	Prueba Hidraulica y de soldadura	gbl	1.00			1.00
	CUARTO DE BOMBEO PARA AGUA DE CONTRA INCENDIO					
02	SISTEMA DE BOMBEO PARA A.C.I					
02.01	BOMBA PRINCIPAL					
02.01.01	Línea de Succión de Bomba Principal Ø4"	gbl	2.20			2.20
02.01.02	Línea de Impulsión de Bomba Principal Ø4"	gbl	5.00			5.00
02.02	BOMBA JOCKEY					
02.02.01	Línea de Alivio de Bomba Principal Ø4"	gbl	4.00			4.00
02.02.02	Línea de Prueba de Ø4"	gbl	2.00			2.00
02.03	EQUIPAMIENTO					
02.03.01	Suministro e instalacion de 01 Electrobomba Principal tipo centrifuga Ho Q= 20.0 lps, H= 50 m, POT= 20 Hp	glb	1			1.00
02.03.02	Suministro e instalacion de 01 Electrobomba Jockey Horizontal, Q = 0.5 H= 60 m, POT= 2.5 Hp	glb	1			1.00

ANEXO C

PLANILLA DE METRADOS DESAGÜE

ANEXO C

PLANILLA DE METRADOS DESAGÜE

OBRA : **INSTALACIONES SANITARIAS PARA UN EDIFICIO DEL PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "VILLA SOL"**

LUGAR: **LOS OLIVOS - LIMA**

FECHA : **SEPTIEMBRE DEL 2010**

Item	Descripción	Und	SEMISOTIANO	1ER PISO	PISO TÍPICO	Metrado Total
01	SISTEMA DE DESAGUE INTERIOR					
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
01.01.01	Trazo y replanteo	GBL	15.00			15.0
01.01.02	Excavación de zanja de 0.70 x 1.50 m	m	15.00			15.0
01.01.03	Cama de Arena para Apoyo de Tuberías	m	15.00			15.0
01.01.04	Relleno y compactación de zanja 0.70 x 1.50 m	m	15.00			15.0
01.01.05	Eliminación de desmonte	m3	15.75			15.8
01.02	TUBERIAS PVC SAL					
01.02.01	Tubería PVC SAL de 2"	ml	14.00	4.60	14.00	172.6
01.02.02	Tubería PVC SAP de 2" COLGADA	ml	4.00			4.0
01.02.03	Tubería PVC SAP de 4" COLGADA	ml	58.00	3.60		61.6
01.02.04	Tubería PVC SAL de 4"	ml		3.15	23.85	265.5
01.02.05	Tubería PVC SAL de VENTILACIÓN 2"	ml		7.00	45.05	502.6
01.03	SALIDAS DE DESAGUE					
01.03.01	Salida de desagüe de 2"	pto		2.00	19.00	211.0
01.03.02	Salida de desagüe de 4"	pto		2.00	9.00	101.0
01.03.03	Salida para Duchas 2"	pto	1.00	1.00	8.00	90.0
01.03.04	Salida de Ventilación de 2"	pto		2.00	16.00	178.0
01.04	ACCESORIOS					
01.04.01	Registro Roscado de Bronce Tipo Dado Ø 2"	und			10.00	110.0
01.04.02	Registro Roscado de Bronce Tipo Dado Ø 4"	und		2.00	1.00	13.0
01.05	CAJAS DE REGISTRO Y ACCESORIOS					
01.05.01	Cajas de registro de 12" X 24"	und		1.00		1.0
01.05.02	Trampas Tipo "P" Ø2"	und	1.00	1.00	8.00	90.0
01.05.03	Sumideros al ras del Piso de Bronce Ø 2"	und			6.00	66.0
01.05.04	Sombreros de ventilación 2"	und			16.00	176.0
01.06	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					
01.06.01	Instalación de Inodoro	und		2.00	9.00	101.0
01.06.02	Instalación de lavatorios tipo Ovalin	und		2.00	7.00	79.0
01.06.03	Instalación de lavadero botadero	und	1.00	1.00		2.0
01.06.04	Instalación de Lavarropa	und			3.00	33.0
01.06.05	Instalación de Lavaplatos	und			3.00	33.0
01.06.06	Instalación de Duchas	und			2.00	22.0
01.06.07	Instalación de Tina	und			6.00	66.0
	CUARTO DE BOMBEO PARA DESAGUE					
02	SISTEMA DE BOMBEO PARA EL DESAGUE					
02.01	LINEA DE BOMBA DE DESAGUE					
02.01.01	Línea de Impulsión de PVC CLASE 10 DE 4"	GBL	9.00			9.0
02.02	EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO DE DESAGUE					
02.02.01	Suministro e instalación de 02 Electrobombas Sumergibles Motor Eléctrico de 4 HP, 3500 RPM 220 voltios, 60 Hz trifásico, Q=3 LPS; ADT=8 M	GBL	2.00			2.0

ANEXO D

CARTA DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Gerencia de Proyectos y Obras
Equipo Proyectos• Producción de Agua de La Atarjea
• Ejecución de Obras - Gerencia de Proyectos y Obras
• Gestión y Operación de Aguas Subterráneas

• COP La Atarjea y Reserva Ecológica Río Hinas

"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

Carta N° 767 - 2009-EPy

El Agustino, 14 MAY 2009

Señor
PIERO BENGUA
GLADIS PEREZ
Calle Tomas Guido N°626
Lince.-Asunto : Factibilidad de servicio de agua potable y alcantarillado
Conjunto Habitacional "Las Terrazas de Villasol"
Distrito: Los Olivos
Ref. : Expediente N° 6898-2009 (Reg. 2791-EPy)

Tenemos el agrado de comunicarle que vistas las características técnicas del terreno de 3239,19 m² ubicado en el distrito de Los Olivos donde se desarrolla el Conjunto habitacional "Las Terrazas de Villasol", es factible que pueda contar con el servicio de agua potable y alcantarillado bajo las siguientes condiciones:

Para contar con el servicio de agua potable deberán proyectar e instalar una red complementaria de agua potable de 150 mm de diámetro, cubriendo el frente del predio a servir, con empalme a la red existente de agua potable de Ø 150 mm (8") ubicada en la Av. Universitaria/ Calle Rivera. Las conexiones domiciliarias autorizadas son cinco (05) de 1 1/2".

Para contar con el servicio de alcantarillado deberán proyectar e instalar tres (03) conexiones especiales (que incluye un buzón tipo I, como caja de registro) con empalme al colector existente de 200 mm de diámetro (con inserción de buzones o empalme al buzón existente) ubicado en la Av. Universitaria.

El proyecto deberá elaborarse de acuerdo a la presente factibilidad de servicios y al Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL y presentarlo en láminas standard de dimensiones 1,10 x 0,60 m. con coordenadas UTM, empleando el sistema AUTOCAD para el dibujo de los planos correspondientes.

Para el trámite de aprobación de proyecto es indispensable presentar los siguientes requisitos:

- Solicitud dirigida al Jefe de Equipo Proyectos firmada por el propietario o los representantes legales y su Ing. Sanitario.
- Carta de Factibilidad de servicios vigente
- Ficha de inscripción del representante legal inscrita en los RR.PP. ó el equivalente.
- Memoria Descriptiva elaborada y firmada por su Ing. Sanitario, según el Reglamento Nacional de Edificaciones y el Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL.

OFICINA PRINCIPAL - LA ATARJEA: Autopista Ramiro Prieto 210 El Agustino - Central Telefónica: 317-3009 - AQUAFONO: 317-3009

N° OS DE SERVICIOS Y AGENCIAS: ATE VITARTE: Av. Nicolás Aylón 2806 - Telf.: 326-1812 - BREÑA: Av. Tingo María 918 - Telf.: 478-1812
LL D: Av. Guardia Chalaca 1131 - Telf.: 429-1926 - COMAS: Av. Víctor Andrés Belaúnde Oeste - Cdra. 5 - Telf.: 536-1100 - LA MOLINA: Av. ...
300 cto 5904 Urb. La Fontana - Telf.: 429-1926 - LINCE: José de la Torre Ugarte 294 - Telf.: 421-6961 - SAN JUAN DE LURIGANCHO: Av. ...
de la Independencia 3101-3105 - Telf.: 368-2473 - SAN MIGUEL: Av. Universitaria 1020 - Telf.: 452-8250 - SURQUILLO: Av. Angamos Norte 1140 -
Telf.: 17-9772 / VILLA EL SALVADOR: Av. Separadora Industrial Cdra. 2 Sector 1 - Telf.: 291-2103 - ZARATE: Av. Gran Chara 1817 - Telf.: 571-1140

Gerencia de Proyectos y Obras
Equipo Proyectos



- Producción de Agua de La Atarjea
- Ejecución de Obras - Gerencia de Proyectos y Obras
- Gestión y Operación de Aguas Subterráneas



- COP La Atarjea y Reserva Ecológica Río Rimac

Carta N° 767 - 2009-EPY

pag. 2

- Certificado de habilidad vigente del ingeniero Sanitario (original)
- Plano de ubicación y localización a escala conveniente.
- Plano de lotización aprobado con su correspondiente Resolución.
- Plano Topográfico con curvas a nivel cada metro, elaborado en base a un BM oficial a escala 1:1000.
- Planos del proyecto a escala 1:1000 ó 1:2000, en formato 1.10 x 0.60 m. con coordenadas UTM, elaborados según el Reglamento de elaboración de Proyectos de SEDAPAL y firmados por su Ingeniero Sanitario.
- Estudios de Suelos, su agresividad a los materiales a utilizar, elevación de la napa freática y recomendaciones técnicas del especialista, en el caso que se requiera.
- Pago por concepto de trámite y aprobación de proyectos ascendente a S/. 197,49 nuevos soles.

Asimismo señalamos que a los 5 días útiles de presentado el proyecto, su ingeniero proyectista coordine con el personal de nuestro Equipo, a fin de tratar los aspectos técnicos consignados en el diseño de los mismos, así como la fecha de la verificación topográfica correspondiente.

La presente factibilidad no da derecho a la propiedad del terreno y los términos expresados en esta carta tienen un año de vigencia.

Atentamente,

ING. MARCO CERRÓN PALOMINO
Jefe Equipo Proyectos

ANEXO E

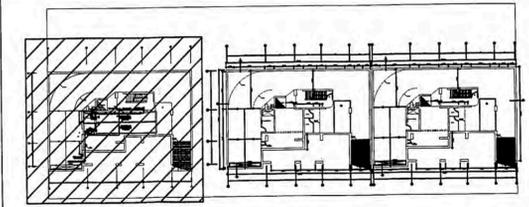
CALCULO HIDRAULICO DEL AGUA FRIA

CÁLCULO HIDRÁULICO DEL AGUA FRÍA

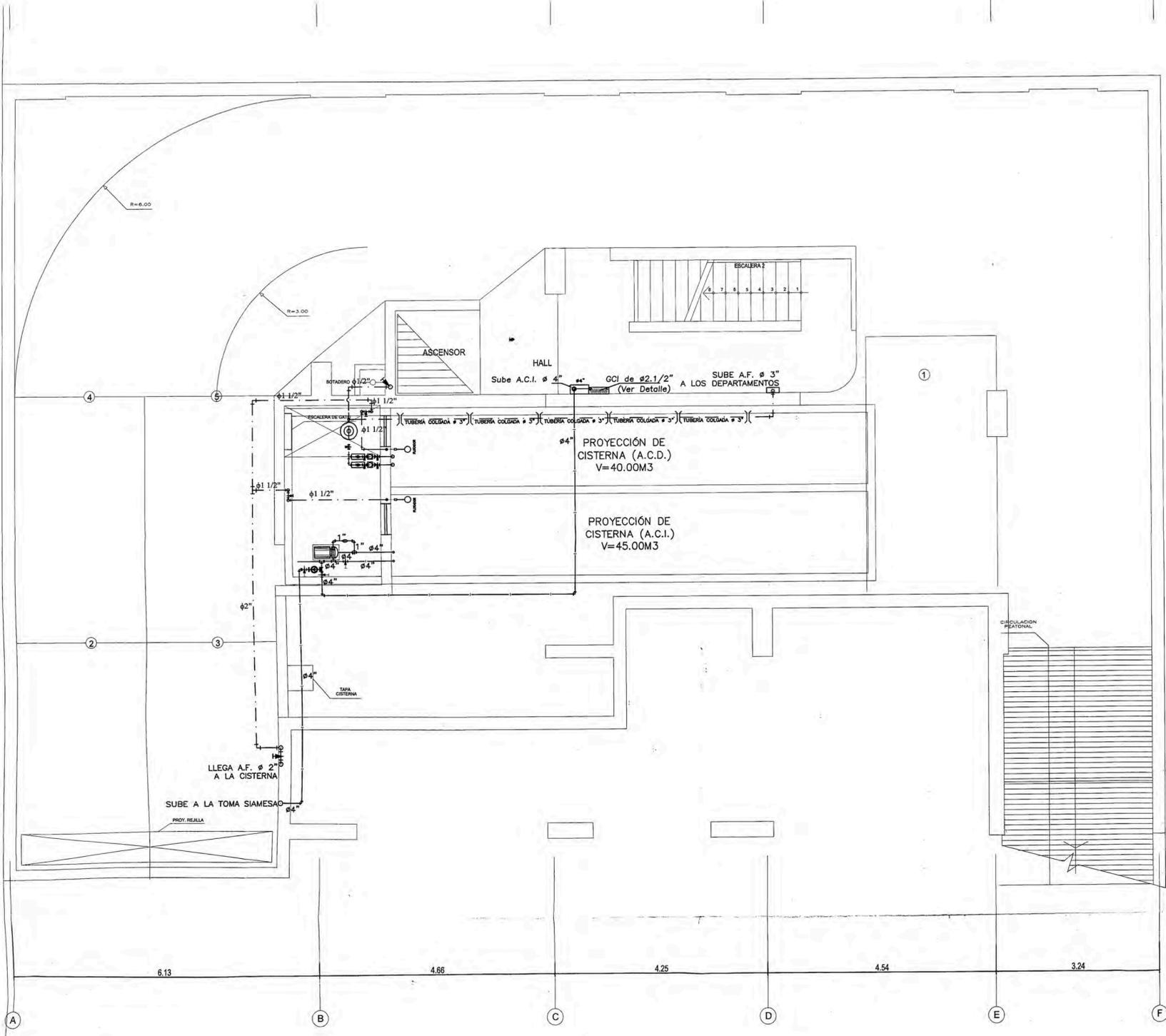
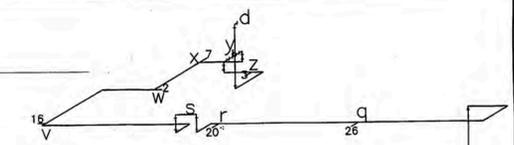
TRAMO	UH	Q	ϕ	ϕ mm	V	L. Accesorios		L.Tubería	L.Total	hf	Presión
Z-d	2	0.08	1/2"	15.2	0.441	3 codos	1.596	3.02	4.616	0.097	3.297
Y-Z	5	0.23	1/2"	15.2	1.268	1 tee + 2 codos	2.128	1.22	3.348	0.498	3.795
X-Y	5	0.23	1/2"	15.2	1.268	2 codos + 1 valv.	1.176	1.80	2.976	0.456	4.251
W-X	12	0.38	3/4"	20.7	1.129	1 tee	1.554	1.50	3.054	0.256	4.507
V-W	14	0.42	3/4"	20.7	1.248	2 tee + 1 codo	3.885	2.40	6.285	0.647	5.155
S-V	30	0.75	1"	28.16	1.204	1 tee + 3 codos	5.114	5.57	10.684	0.704	5.859
R-S	30	0.75	1"	28.16	1.204	3 codos + 1 valv.	6.305	1.49	7.795	0.514	6.372
Q-R	50	1.13	1 1/2"	40.6	0.873	1 tee	3.109	3.96	7.069	0.168	6.540
P-Q	76	1.42	1 1/2"	40.6	1.097	1 tee + 3 codos	7.771	8.14	15.911	0.576	7.116
O-P	152	2.08	1 1/2"	40.6	1.607	1 tee	3.109	2.65	5.759	0.422	7.538
N-O	228	2.64	2"	52.2	1.234	1 tee	4.091	2.65	6.741	0.226	7.765
M-N	304	3.33	2"	52.2	1.556	1 tee	4.091	2.65	6.741	0.348	8.112
L-M	380	3.67	2"	52.2	1.715	1 tee	4.091	2.65	6.741	0.416	8.529
K-L	456	4.43	2 1/2"	62.8	1.430	1 tee	5.154	2.65	7.804	0.278	8.806
J-K	532	4.91	2 1/2"	62.8	1.585	1 tee	5.154	2.65	7.804	0.336	9.142
I-J	608	5.36	2 1/2"	62.8	1.730	1 tee	5.154	2.65	7.804	0.395	9.537
H-I	684	5.94	3"	76.1	1.306	1 tee	6.136	2.65	8.786	0.211	9.748
G-H	760	6.28	3"	76.1	1.381	1 tee	6.136	2.65	8.786	0.234	9.982
F-G	836	6.82	3"	76.1	1.499	1 tee	6.136	2.65	8.786	0.273	10.255
C-F	850	6.91	3"	76.1	1.519	4 codos	12.272	11.92	24.192	0.769	6.628
										7.824	

ANEXO F

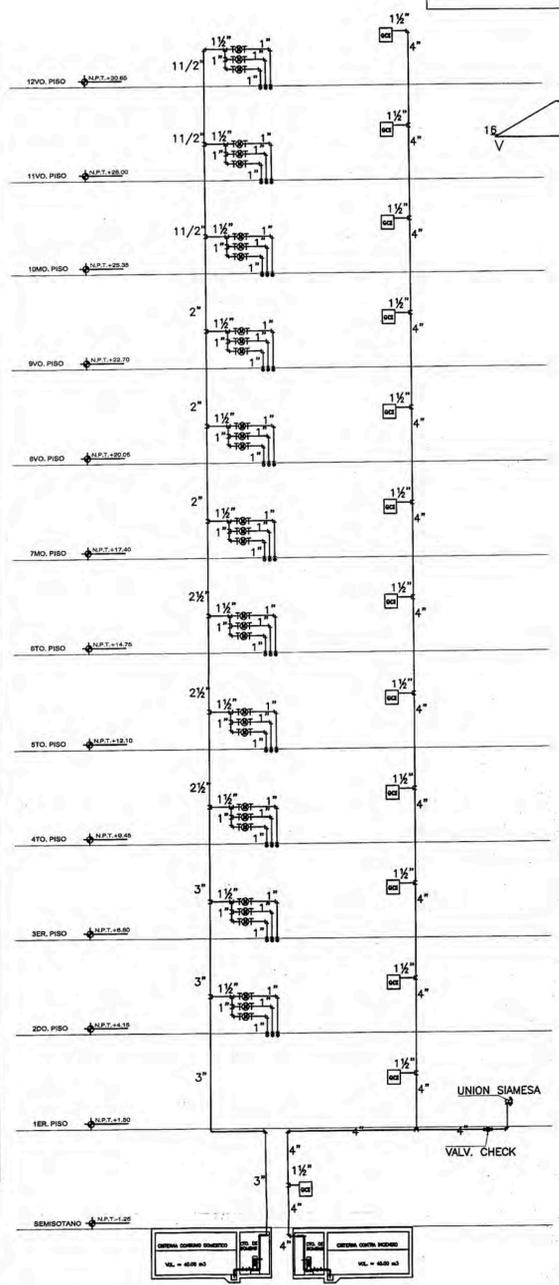
PLANOS



KEY PLAN
SIN ESCALA



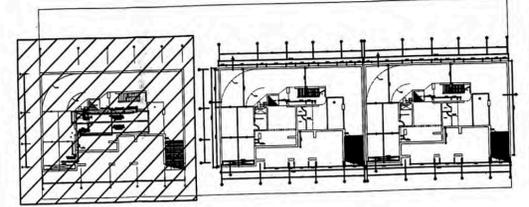
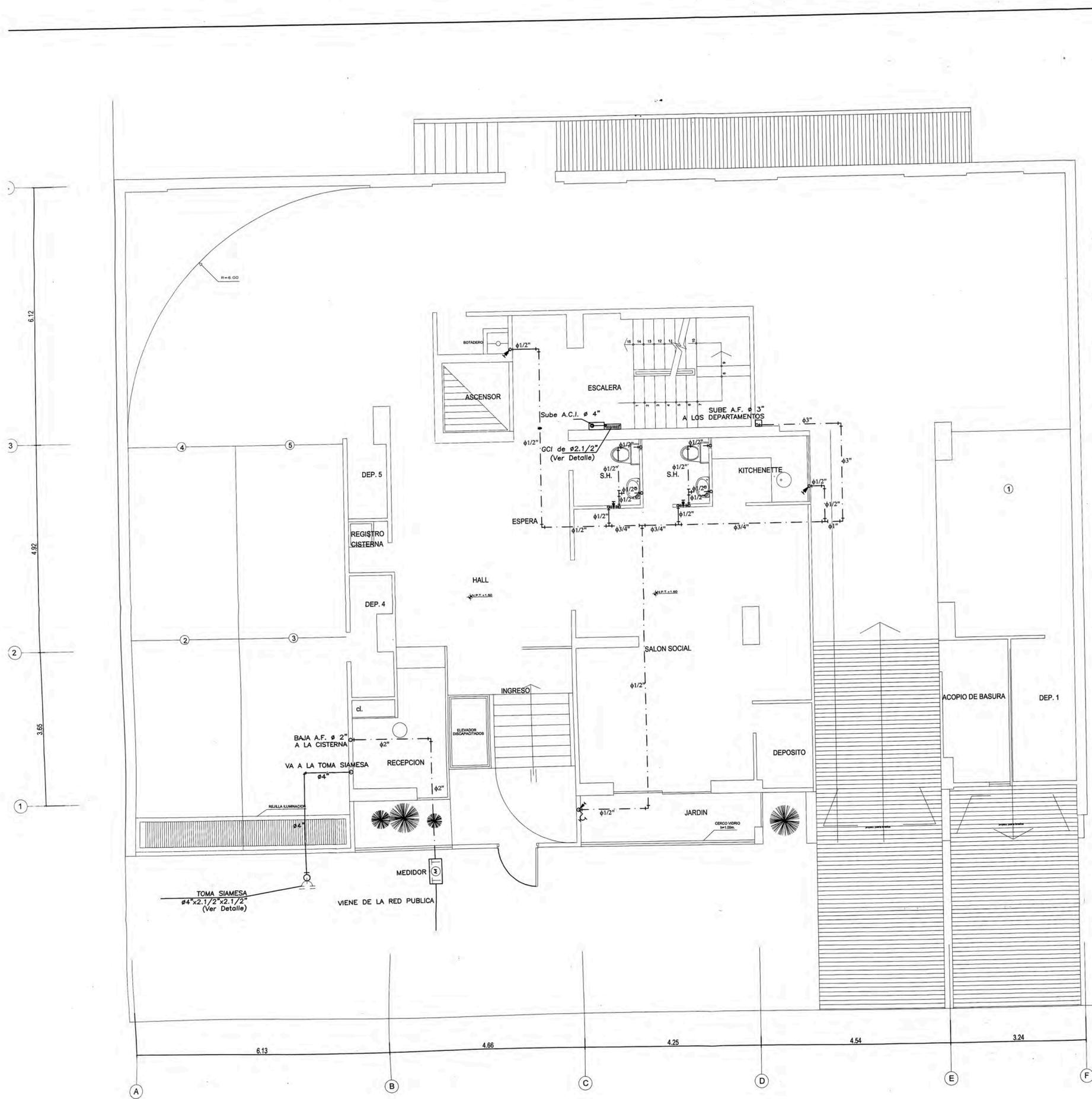
AGUA SEMI-SÓTANO
PLANTA ESC. 1/50



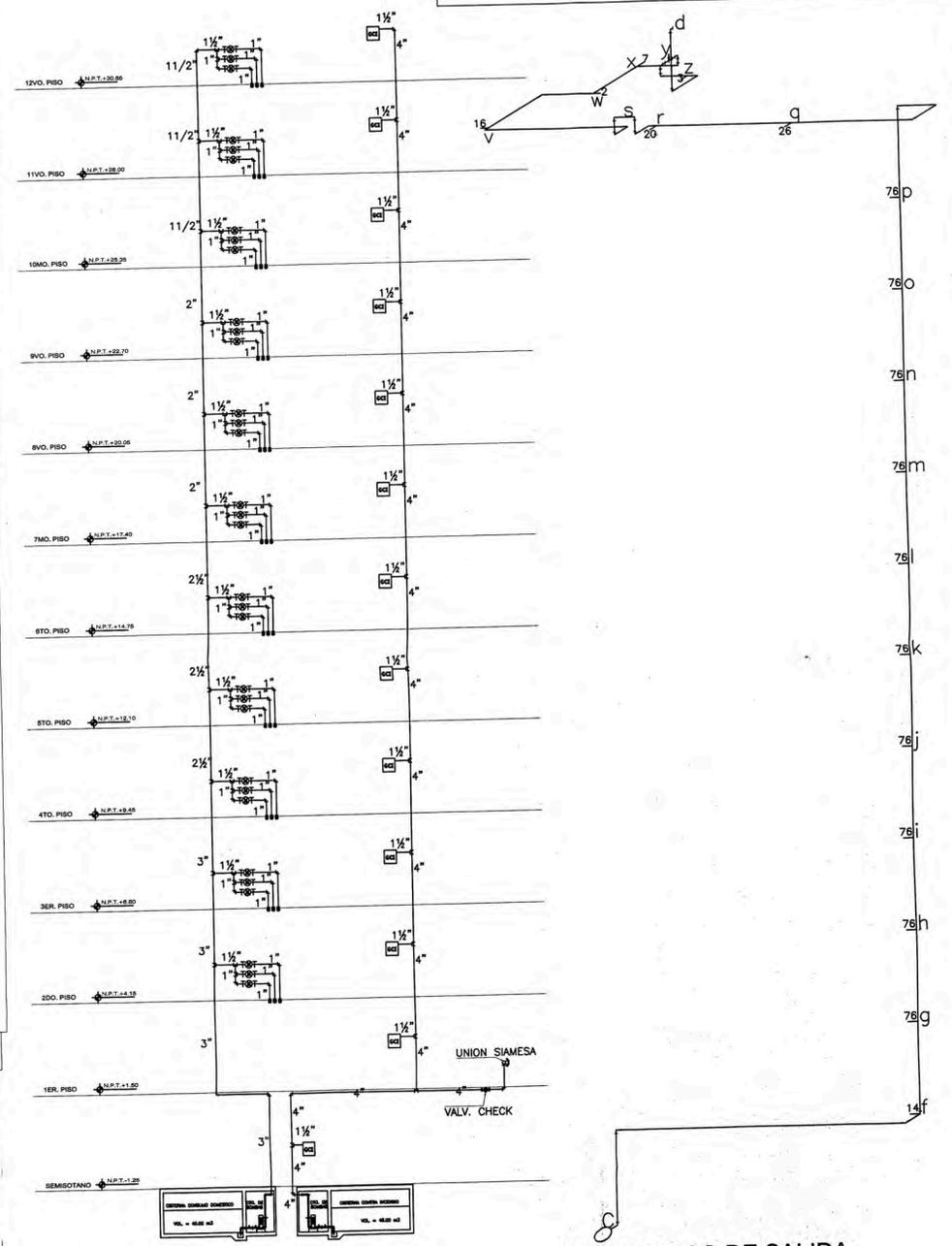
MONTANTE DE AGUA
ESC. 1/100

ISOMETRICO DE SALIDA
MAS CRITICA DE AGUA
ESC. 1/100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS: AGUA SEMI-SÓTANO		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LAMINA: IS-01	HOJA: 01-08	



KEY PLAN
SIN ESCALA

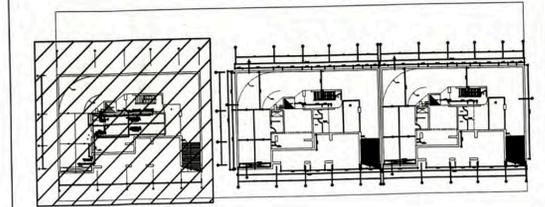


MONTANTE DE AGUA
ESC. 1/100

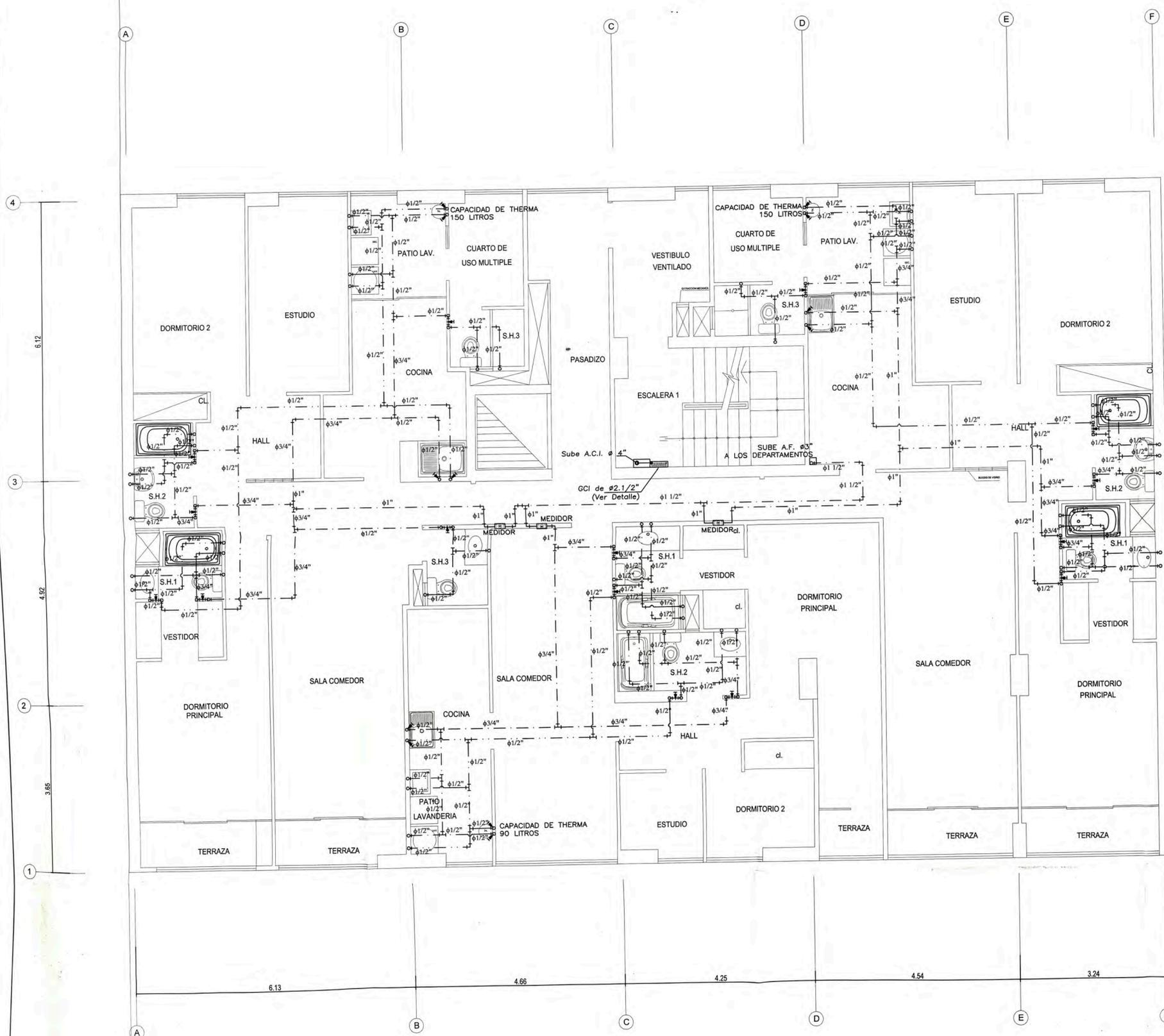
ISOMETRICO DE SALIDA
MAS CRITICA DE AGUA
ESC. 1/100

AGUA 1° NIVEL
PLANTA ESC. 1/50

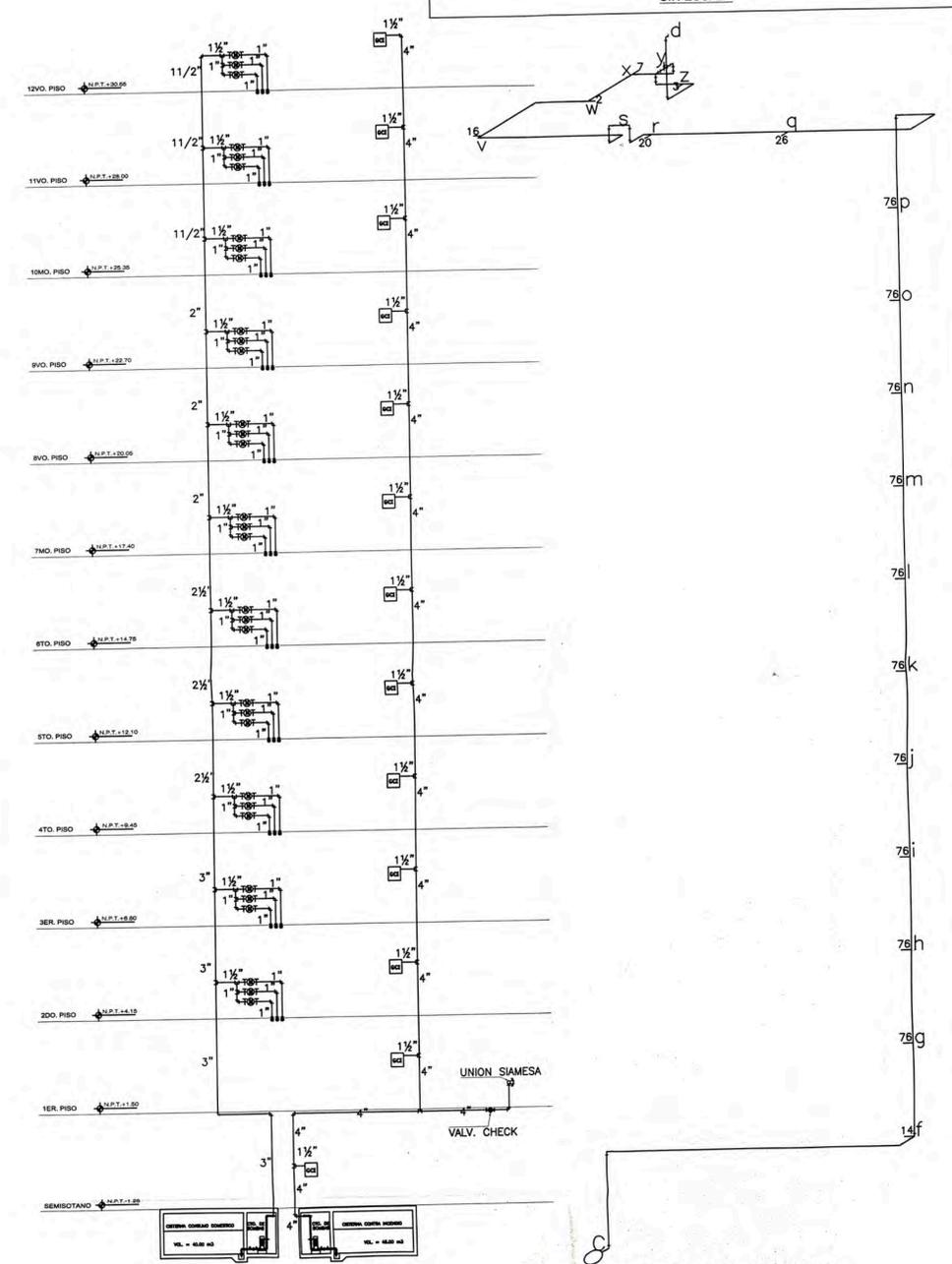
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS: AGUA 1° NIVEL		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LAMINA: IS-02	HOLIA: 02-08	



KEY PLAN
SIN ESCALA



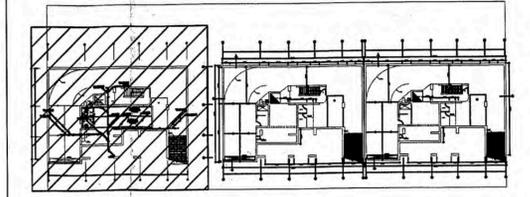
AGUA 2° AL 12° NIVEL
PLANTA ESC. 1/50



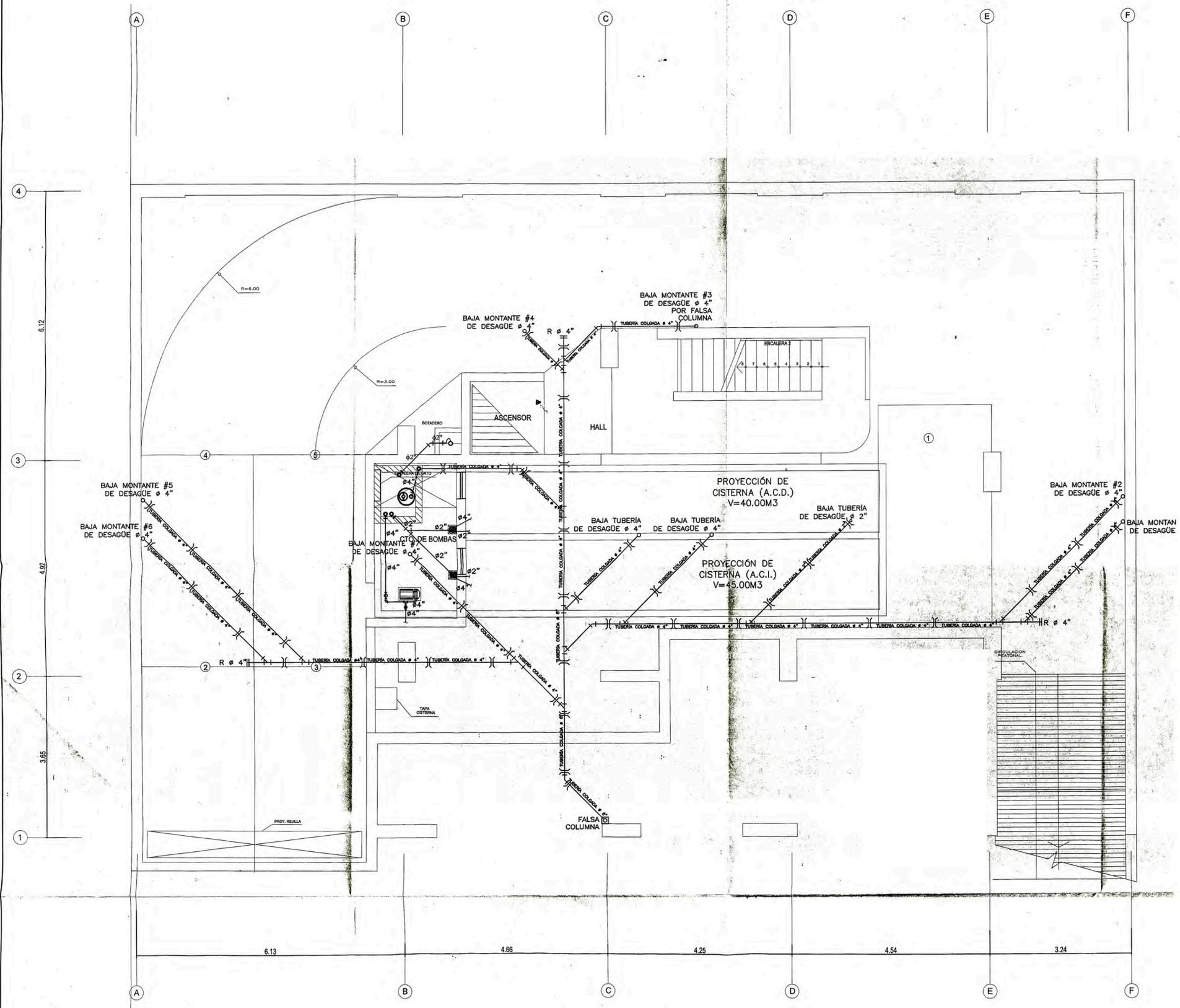
MONTANTE DE AGUA
ESC. 1/100

ISOMETRICO DE SALIDA
MAS CRITICA DE AGUA
ESC. 1/100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS: AGUA 2° AL 12° NIVEL		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LAMINA: IS-03	HOJA: 03-08	



KEY PLAN
SIN ESCALA

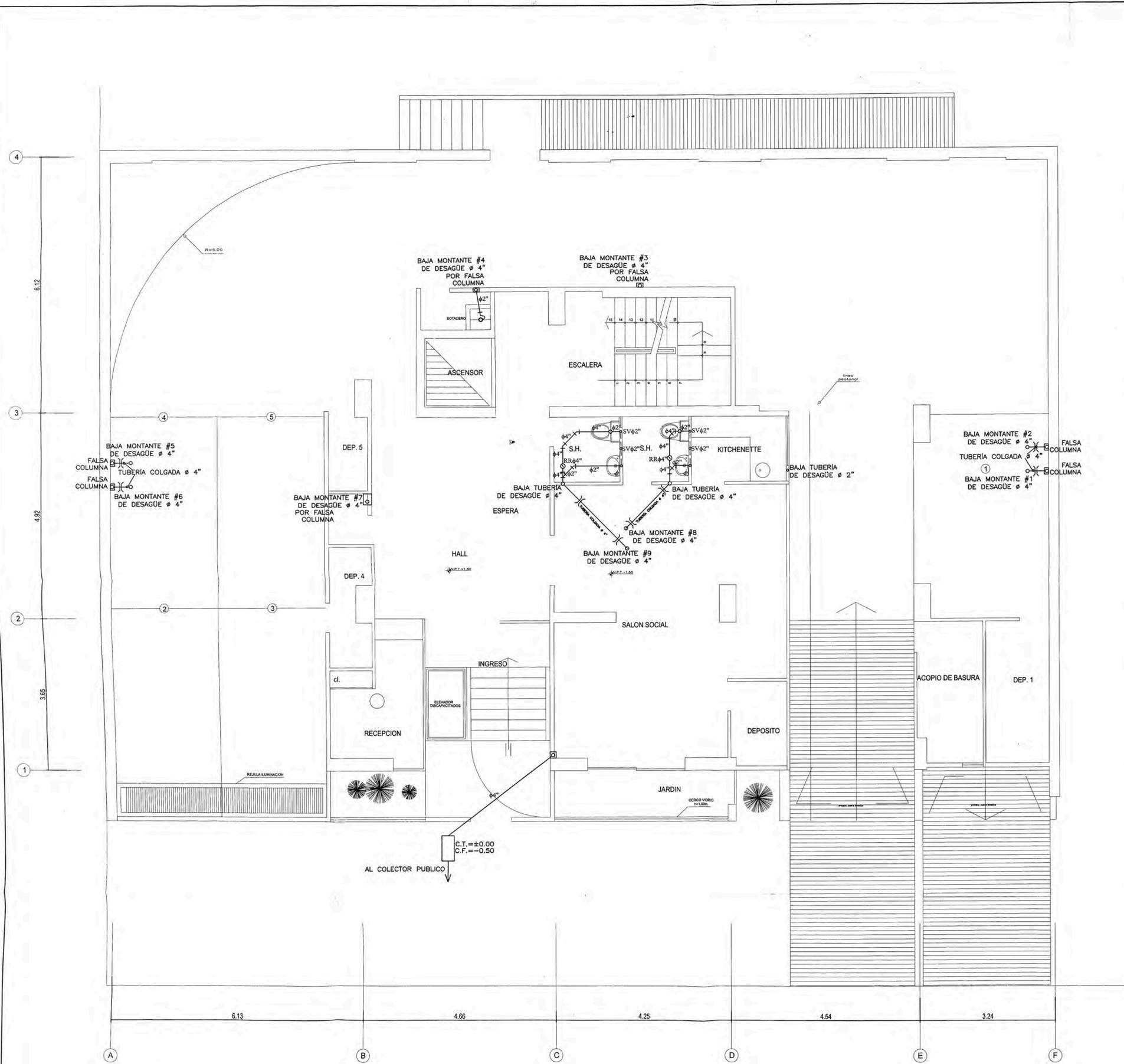


DESAGÜE SEMI-SÓTANO
PLANTA ESC. 1/50

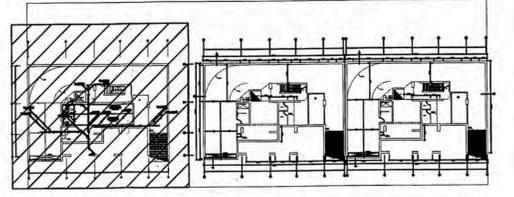
	MD#1	MD#2	MD#3	MD#4	MD#5	MD#6	MD#7	MD#8	MD#9
AZOTEA	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
12VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
11VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
10MO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
9VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
8VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
7MO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
6TO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
5TO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
4TO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
3ER. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
2DO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
1ER. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
SEMI-SÓTANO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"

MONTANTES DE DESAGÜE
PLANTA ESC. 1/100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TÍTULO: INSTALACIONES SANITARIAS: DESAGÜE SEMI-SÓTANO		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LÁMINA: IS-04	HOJA: 04-08	



DESAGÜE 1° NIVEL
PLANTA ESC. 1/50

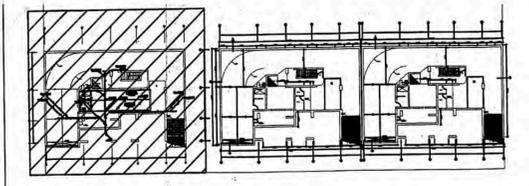
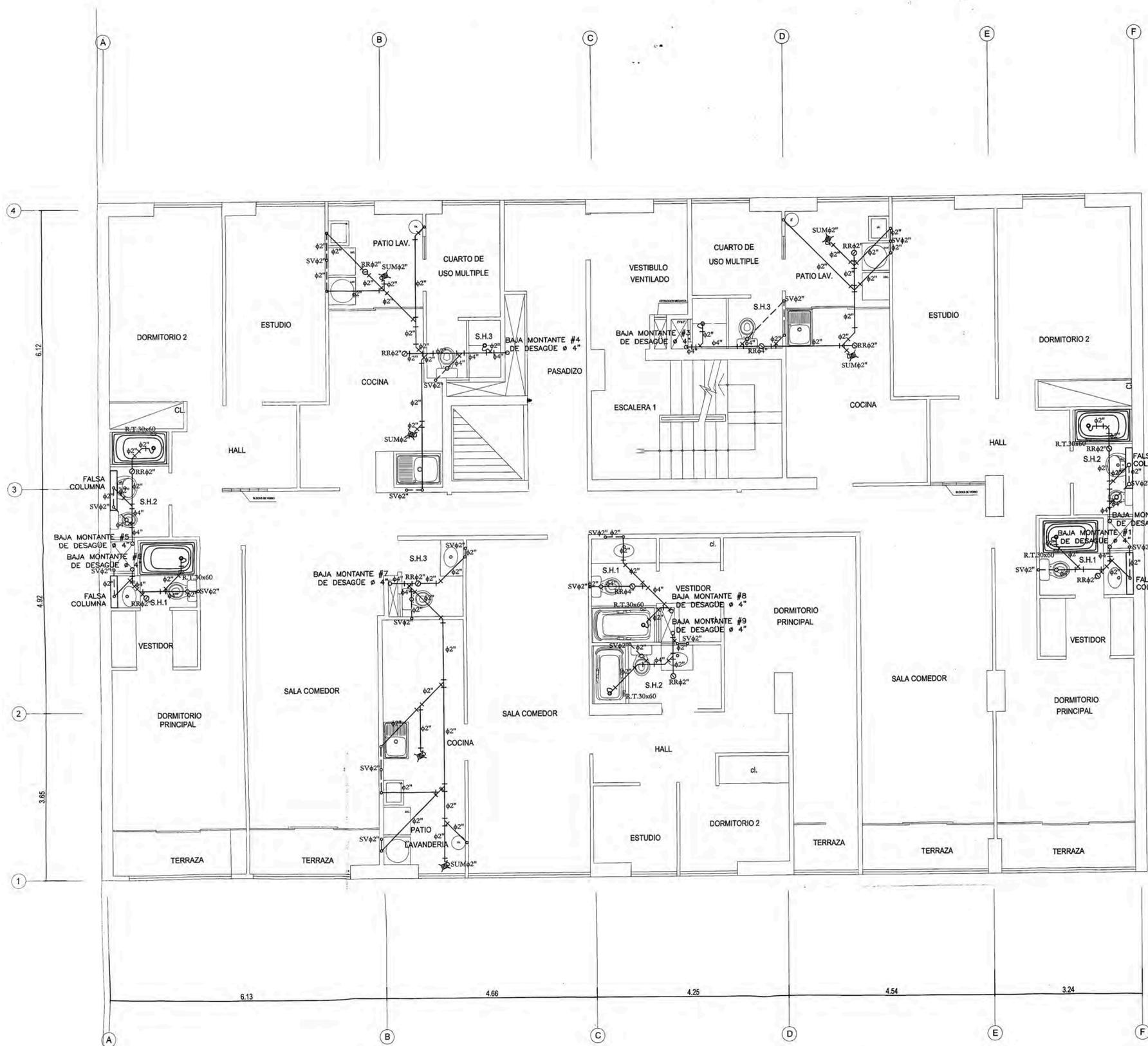


KEY PLAN
SIN ESCALA

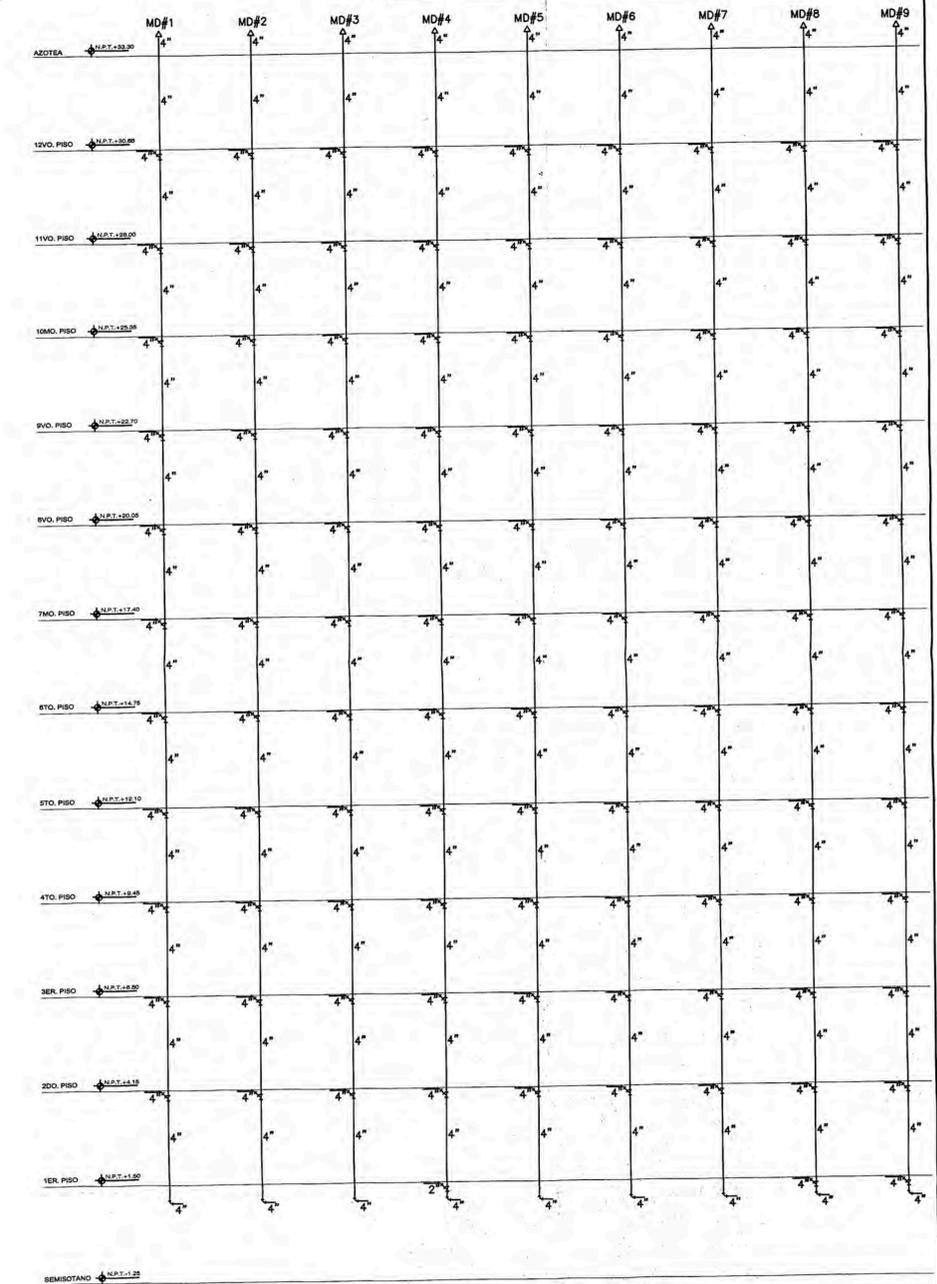
	MD#1	MD#2	MD#3	MD#4	MD#5	MD#6	MD#7	MD#8	MD#9
AZOTEA	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
12VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
11VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
10MO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
9VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
8VO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
7MO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
6TO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
5TO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
4TO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
3ER. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
2DO. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
1ER. PISO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
SEMISOTANO	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"

MONTANTES DE DESAGÜE
PLANTA ESC. 1/100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS: DESAGÜE 1° NIVEL		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LAMINA: IS-05	HOJA: 05-08	



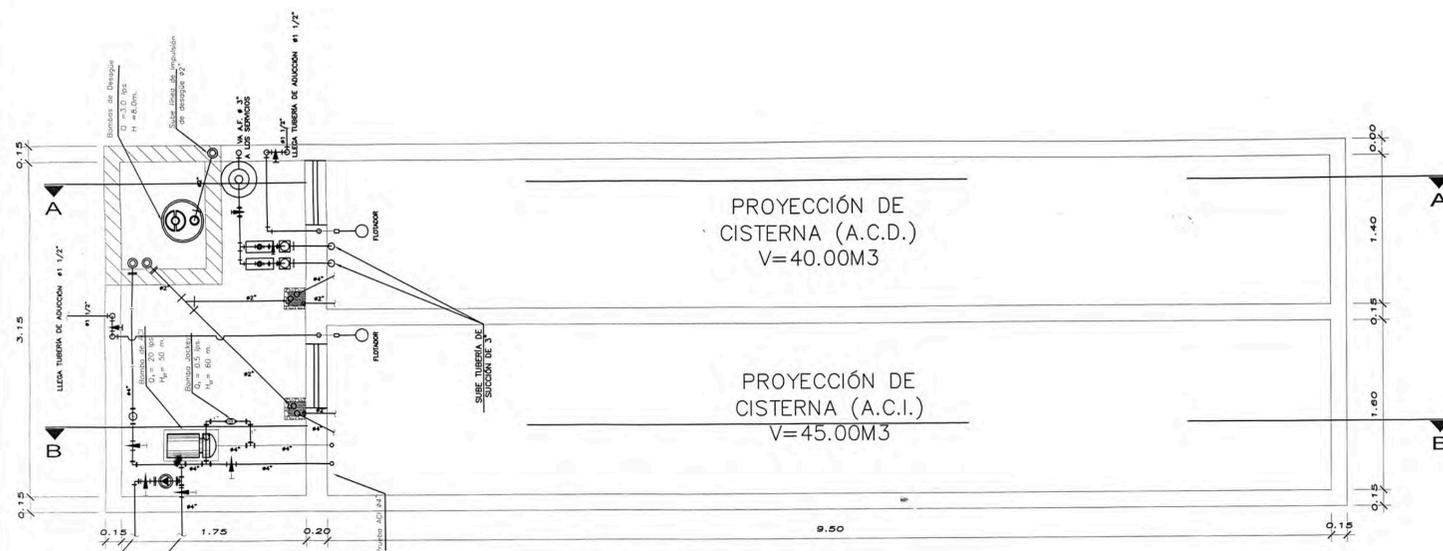
KEY PLAN
SIN ESCALA



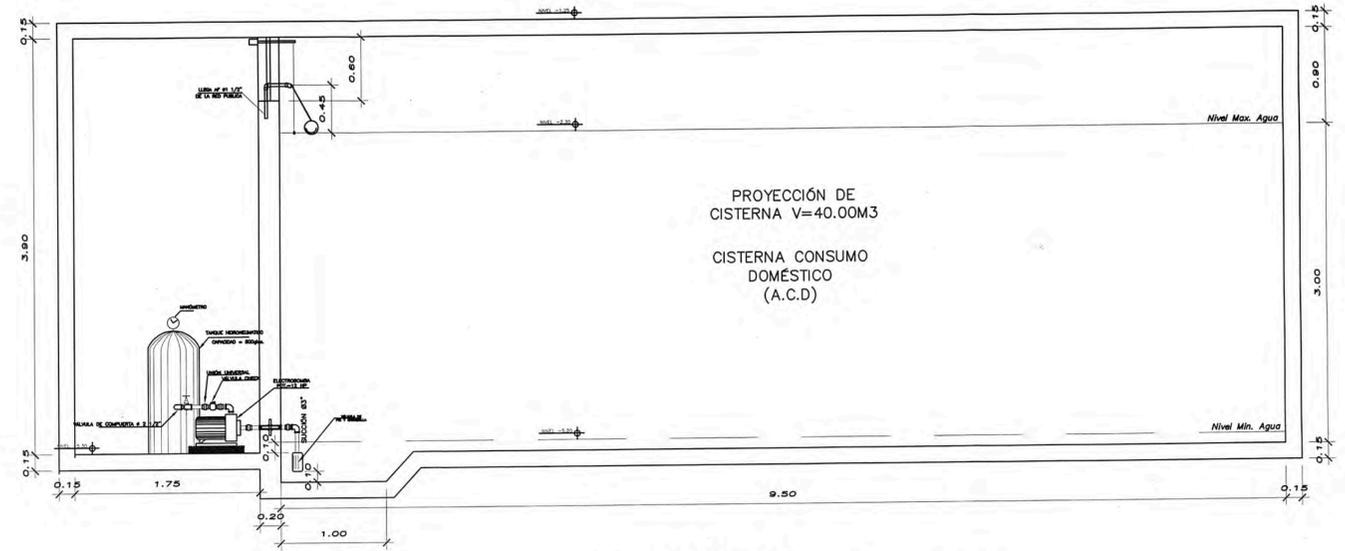
MONTANTES DE DESAGÜE
PLANTA ESC. 1/100

DESAGÜE 2° al 12° NIVEL
PLANTA ESC. 1/50

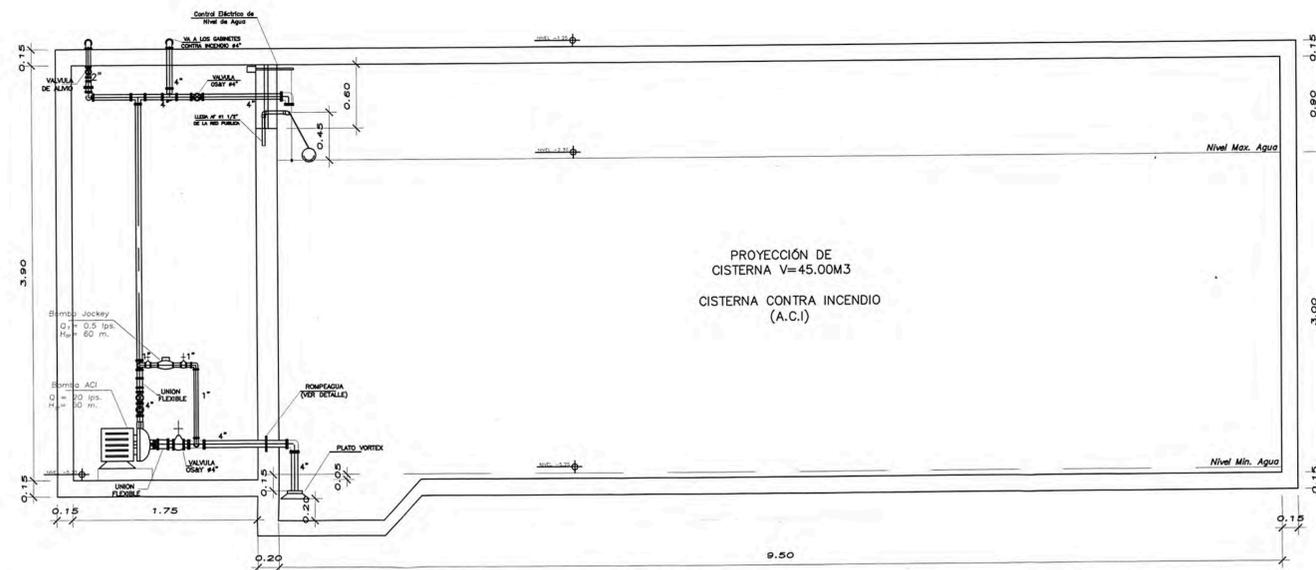
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS:DESAGÜE 2° AL 12° NIVEL		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LAMINA: IS-06	HOJA: 06-08	



DETALLE DE CISTERNA EN PLANTA
ESC. S / E



CORTE A-A CISTERNA DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO (A.C.D.)
ESC. S / E



CORTE B-B CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO (A.C.I.)
ESC. S / E

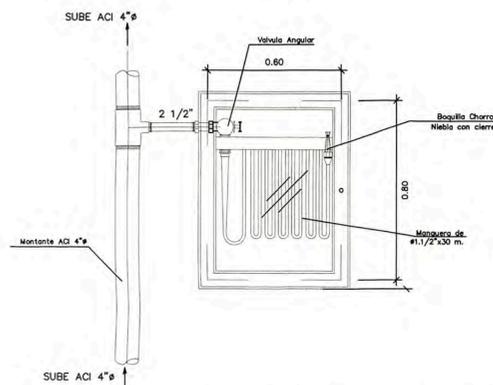
EQUIPO HIDRONEUMÁTICO
ELECTROBOMBAS (2u.)
Q: 7.50 lts./seg.
HDT: 59.0 mts.
POTENCIA BOMBA: 12.0 HP. c/u.
MONOBLOCK
TANQUE HIDRONEUMÁTICO= 500 glns

PRESION DE TRABAJO:
P. DE ARRANQUE: 101.68 PSI
P. DE PARADA: 121.68 PSI

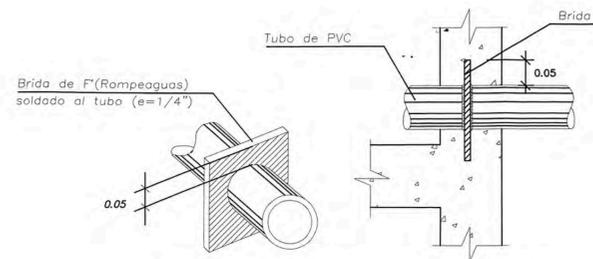
- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1.-LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA SERAN DE P.V.C. PARA FLUIDO A PRESION CLASE 10 Kg/cm²
 - 2.-LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE SERAN DE COBRE O C.P.V.C. PARA FLUIDO A PRESION CLASE 10 Kg/cm²
 - 3.-LAS SALIDAS PARA LOS APARATOS SANITARIOS SERAN DE FIERRO GALVANIZADO DE Ø1/2"
 - 4.-LAS VALVULAS DE INTERRUCCION TENDRAN DOS UNIONES UNIVERSALES.
 - 5.-LAS TUBERIAS DE AGUA SIN INDICACION SERAN DE Ø1/2", DEL MATERIAL CORRESPONDIENTE.
 - 6.-LAS TUBERIAS DE AGUA CONTRA INCENDIO SERAN DE ACERO SCHEDULE 40

INSTALACIONES SANITARIAS: DETALLES DE CISTERNAS
PLANTA ESC. 1/50

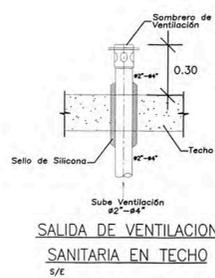
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS: DETALLES DE CISTERNAS		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LAMINA: IS-07	HOJA: 07-08	



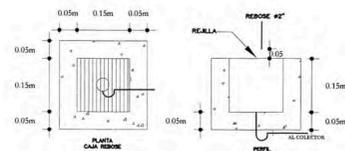
DETALLE : GABINETE CONTRA INCENDIO
S/E



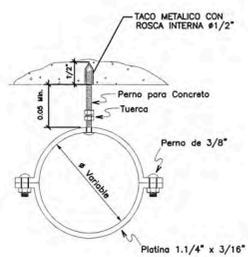
DETALLE : ROMPEAGUAS
S/E



SALIDA DE VENTILACION SANITARIA EN TECHO
S/E

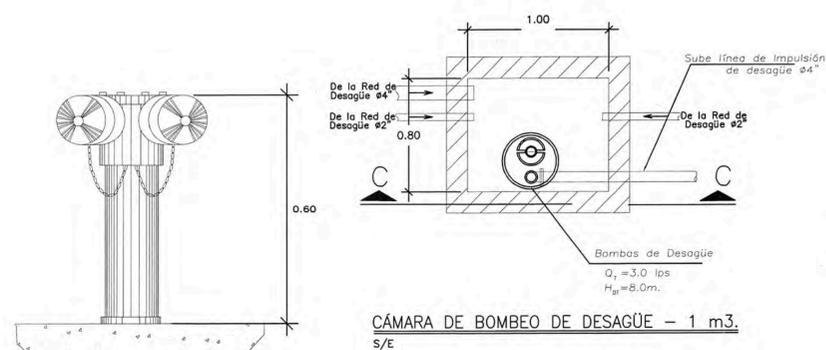


DETALLE CAJA DE REBOSE DE CISTERNA
S/E



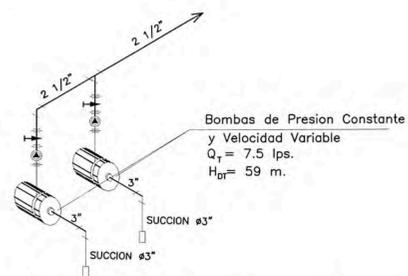
DETALLE: COLGADOR PARA TUBERIA
S/E

NOTA:
- LOS COLGADORES ESTARAN FIJADOS AL TECHO MEDIANTE TACOS METALICOS CON ROSCA INTERNA (#1/2\"/>

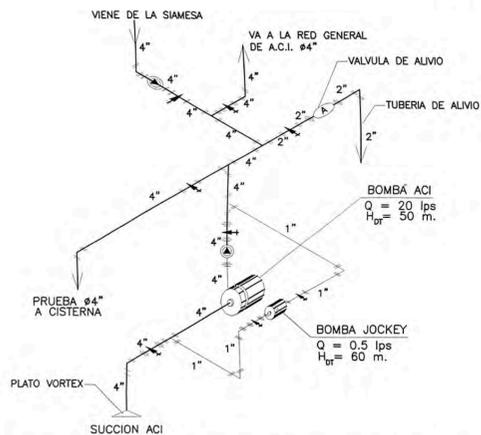


CÁMARA DE BOMBEO DE DESAGÜE - 1 m3.
S/E

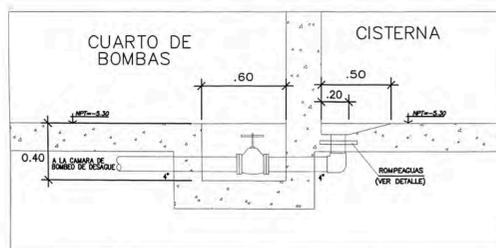
DETALLE : TOMA SIAMESA
S/E



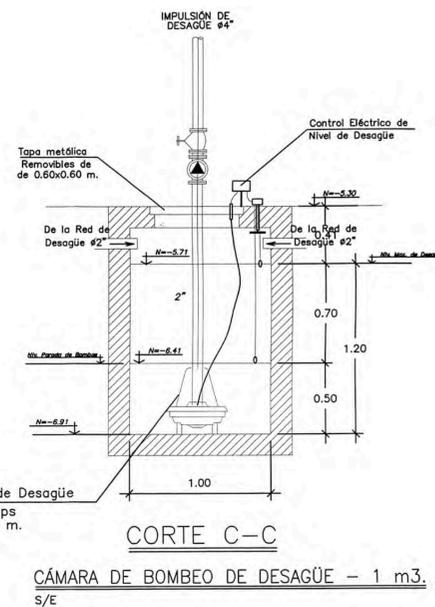
ESQUEMA ISOMETRICO DEL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA
S/E



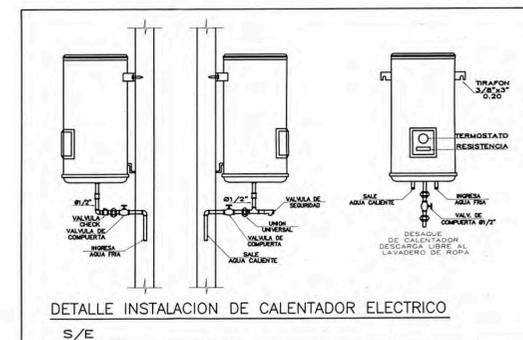
ISOMETRICO: SISTEMA DE BOMBEO DE ACI
S/E



DETALLE: DESAGUE DE CISTERNA
S/E



CORTE C-C
CÁMARA DE BOMBEO DE DESAGÜE - 1 m3.
S/E



DETALLE INSTALACION DE CALENTADOR ELECTRICO
S/E

INSTALACIONES SANITARIAS: DETALLES
PLANTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS: DETALLES		
FECHA: SEPTIEMBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: J. RAMOS	PROYECTADO: J. RAMOS
LAMINA: IS-08	HOJA: 08-08	