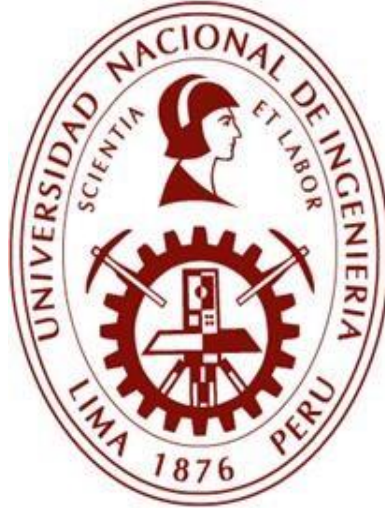


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
“INSTALACION DE MEDIDORES Y SU EVALUACION
EN ZONAS SIN MICROMEDICION”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO

ELABORADO POR:

GAMBOA CERNA JULIO CESAR

ASESOR:

ING. JORGE LUIS OLIVAREZ VEGA

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

A MI ESPOSA ROCIO Y A NUESTROS AMADOS HIJOS FABRIZIO, ALONSO, THIAGO Y YAMILA; POR SU COMPRENSION Y APOYO INCONDICIONAL; POR EL TIEMPO NUESTRO, QUE INVERTÍ PARA DEDICARLO A LOGRAR ESTE ESFUERZO, QUE ME SIRVE EN MI VIDA PROFESIONAL, PERSONAL Y FAMILIAR.

A MIS PADRES POR SU ABNEGADO SACRIFICIO DE EDUCARNOS A MIS HERMANOS Y A MI, POR LOGRAR QUE SEAMOS LAS PERSONAS DE BIEN QUE SOMOS AHORA; A MIS HERMANOS POR SU APOYO INCONDICIONAL EN MI LUCHA POR SALIR ADELANTE.

AGRADECIMIENTO

A LA EMPRESA CHAM + J, EN ESPECIAL A ALEJANDRO HINOJOSA Y CHARLES VARGAS (QEPD), POR SU AYUDA Y APOYO INCONDICIONAL EN LOS MOMENTOS DE ESTUDIANTE, SOBRE TODO POR AYUDARME A FORMARME COMO PROFESIONAL.

INDICE

INTRODUCCION	.....	1
CAPITULO I : INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE PREVIO A LA “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”		
1. INTRODUCCION	.....	5
2. ORIGEN DEL AIRE EN REDES DE TUBERIAS	.....	5
3. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA PRESENCIA DE AIRE EN REDES DE AGUA POTABLE	.....	6
3.1 Caso del flujo	.....	6
3.2 Cavitación	.....	7
3.3 Exactitud de medidas y contadores	.....	7
3.4 Succión	.....	8
4. BENEFICIOS DE LA INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE EN LAS REDES DE AGUA POTABLE	.....	8
5. CLASIFICACION DE LAS VÁLVULAS DE AIRE	.....	9
5.1 Válvulas de Aire Cinéticas	.....	9
5.2 Válvulas de Aire Automáticas	.....	10
5.3 Válvulas de aire Combinadas	.....	10
6. SELECCIÓN DE VALVULAS DE AIRE	.....	10
7. CLASIFICACION DE LAS VÁLVULAS DE AIRE BERMAD	.....	11
7.1 V.A. Para Tuberías Presurizadas	.....	12
7.2 Válvula de Aire Cinética y de Vacío	.....	14
7.3 Válvulas de Aire de Doble Propósito (Combinación)	.....	21
8. LOCALIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE AIRE	.....	24
8.1 En tuberías con Pendiente que Varía en Relación al Gradiente Hidráulico	.....	24
8.2 Puntos Sobre el Suelo	.....	25
8.3 Decremento de la Pendiente en la Tubería	.....	25
8.4 Grandes Ramales de Pendiente Uniforme	.....	26
8.5 Bombas	.....	26
8.6 Instrumentos de Medida	.....	27
8.7 Válvulas Reductoras de Presión	.....	27
8.8 Reducción de Diámetro	.....	27
8.9 Sistema de Filtrado	.....	28
8.10 Cruce de Carreteras	.....	28
9. AVERIAS	.....	29
9.1 La Válvula de Aire Gotea	.....	29
9.2 La Válvula de Aire No Evacua Aire	.....	29
10. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	.....	29
11. ANTECEDENTES DE LA INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE	....	30
12. OBJETIVO DE LA INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE	.....	30
13. AMBITO DEL PROYECTO	.....	31
13.1 Ubicación	.....	34

13.2 Topografía	34
13.3 Tipo De Terreno:	34
14. OBRAS A EJECUTAR	34
14.1 Obras Civiles:	34
14.2 Instalaciones Hidráulicas:	35
14.3 Entrega de Válvulas de Aire al Area de Operación y Mantenimiento.....	35
14.4 Programación de Trabajos:	35

CAPITULO II : “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1. OBJETIVO	36
2. SERVICIO A EJECUTAR	36
2.1 Mantenimiento de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable	37
2.2 Instalación de Medidores y Válvulas de las Conexiones Domiciliarias de Agua Potable	37
3. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO	37
4. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE SERVICIO	38
4.1 Procedimientos para la utilización de las O/T	38
4.2 Procedimiento Para la Uso del Aviso de Movimiento de Medidor ...	39
4.3 Entrega de Información de Retorno	39
4.4 Otras consideraciones	40
5. AMBITO GEOGRAFICO	40

CAPITULO III : DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA LA “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1. OBLIGACIONES DE LA CONTRATISTA	45
1.1 Personal	45
1.2 Rendimiento	45
1.3 Otros	46
2. EJECUCION DEL SERVICIO	48
3. REFORMULACION DEL SERVICIO	48
4. AUTORIZACIONES Y PERMISOS	48
5. DE LA ASIGNACION DE TRABAJOS, SUPERVISION Y CONTROL	48
6. DE LA CORRECTA PRESTACION DEL SERVICIO	49
7. DE LOS MEDIDORES Y VALVULAS A INSTALAR	49
8. CENTRO DE OPERACIONES	50
9. EQUIPOS DE INFORMATICA	50
10. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	50
11. HORARIO DE TRABAJO	51
12. CARGA DE TRABAJO	51
13. GARANTIA DE TRABAJO	51
14. REMUNERACIONES	51
15. VISITA A LA ZONA DE TRABAJO	52

16.	PRECIOS	52
17.	GASTOS GENERALES	53
18.	UTILIDAD	53
19.	PROCEDIMIENTOS PARA LOS PAGOS DEL SERVICIO	53
20.	FIANZAS	53
21.	EJECUCION DE LA CARTA FIANZA DE SERIEDAD DE LA OFERTA ..	54
22.	CREDENCIAL DEL REGISTRO DE PROVEEDORES	54
23.	DE LA LEGALIZACION O AUTENTICACION DE DOCUMENTOS	54

CAPITULO IV : ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1.	DEFINICIONES:	56
1.1	Caja de Control de Conexión Domiciliaria de Agua Potable	56
1.2	Batería de Medición de Agua Potable	57
1.3	Línea de Conducción de Conexión Domiciliaria de Agua Potable	57
1.4	Marco y tapa de conexión domiciliaria de agua potable	57
1.5	Elementos de Toma	58
2.	ESPECIFICACIONES DE DETALLE DE LOS COMPONENTE Y DE SU INSTALACION	58
2.1	Cajas Portamedidor de Agua Potable de Concreto	58
2.2.	Niple de Bronce para la transición de tubería de Pb a PVC	59
2.3	Marco y Tapa de la Caja del Medidor	60
2.4	Solado	60
2.5	Tapa, Caja y Loseta de Fondo Portamedidor de Agua Potable de Material Plástico	60
2.6	Conexión Domiciliaria	66
2.7	Materiales	67
3.	ACTIVIDADES A EJECUTAR EN EL MANTENIMIENTO DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE	77
3.1	ITEM 1 - Reposición de la Caja de Control de la Conexión Domiciliaria de Agua Potable	77
3.2	ITEM 2 - Instalación de Batería de Medición de 15, 20, 25 mm	78
3.3	ITEM 3 - Reposición de la Línea de Conducción de los Elementos de Toma	78
4.	CONTROL DE CALIDAD EN EL CAMPO Y PRUEBAS	79
4.1	Calidad del Concreto	79
4.2	Otros	79
5.	ACTIVIDADES DE EJECUCION	80
6.	CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES...	80
6.1	En el Mantenimiento de las Cajas de Control de las Conexiones.....	80
6.2	En la Instalación de Medidor y Válvulas	83
7.	SUPERVISIÓN DEL SERVICIO	85
8.	RECURSOS ESPECÍFICOS QUE APORTARA EL CONTRATISTA	85
8.1	Mano de Obra	85
8.2	Materiales y Suministro	85
8.3	Equipos y Herramientas	87

9.	IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE CAMPO	88
9.1	Implementos de Protección Personal	88
9.2	Dispositivos de Seguridad de Campo	89

**CAPITULO V : SUPERVISIÓN DE OBRAS “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE
CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”**

GENERALIDADES	90
OBRAS A EJECUTAR	90
3. OBRAS DE REHABILITACION DE CONEXIONES INSTALACIONES DE MEDIDORES DOMICILIARI	91
3.1. Objetivo	91
3.2 Descripción de las Obras	92
3.3 Partidas de Ejecución	94
4. Alcance de los Servicios DE SUPERVISION	95
4.1 Consideraciones a Tener en Cuenta Durante la Supervisión de La Ejecución de los Trabajos	95
4.2 Consideraciones a Tener en Cuenta en los Trabajos de Gabinete	100
4.3 Liquidación Final de las Obras	101
5. REFORMULACIÓN DEL SERVICIO	101
6. CRONOGRAMA DEL TRABAJO	102
7. PLAZO DE EJECUCIÓN	102
8. SUPERVISIÓN DE LOS SERVICIOS POR PARTE DE SEDAPAL.....	103
9. PENALIDADES	103
10. PROGRAMACIÓN E INFORMES	104
10.1 Valorizaciones Mensuales	104
10.2 Informes Mensuales	105
10.3 Informes Especiales	106
10.4 Informe Final	106
11. SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS	107
12. CENTRO DE OPERACIONES	107
13. EQUIPAMIENTO Y MATERIALES DE OFICINA	107
14. VEHICULOS Y COMUNICACIONES	108
15. PERSONAL DEL SUPERVISOR	108
16. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DEL PERSONAL	109
17. HORARIO DE TRABAJO	110
18. REMUNERACIONES	110
19. GARANTIA DEL TRABAJO	110
20. FORMA DE PAGO	110
21. DE LAS FIANZAS	110

CAPITULO VI : EVALUACION DE LAS PRESIONES Y HORARIOS DE ABASTECIMIENTO DESPUES DE LA “INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1.	INTRODUCCIÓN	111
1.1	Antecedentes	111
1.2	Puntos Para El Estudio	112
1.3	Ampliación de los Objetivos de la Micromedición	113
2.	ALCANCES	114
3.	OBJETIVOS	115
3.1	Objetivos Generales	115
3.2	Objetivos Particulares	115
4.	ZONAS CONSIDERADAS EN LA INVESTIGACION	116
5.	PLAN DE TRABAJO	117
6.	METODOLOGIA	118
7.	RESULTADOS DE LA PRESION DESPUES DE LA MICROMEDICION.	120
7.1	Distrito de Los Olivos	120
7.2	Distrito de Comas	142
7.3	Distrito de Carabaylo	156

CAPITULO VII : CONCLUSIONES, BENEFICIOS OBTENIDOS Y RECOMENDACIONES DE LA EVALUACION DE LAS PRESIONES Y HORARIOS DE ABASTECIMIENTO DESPUES DE LA “INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

7.1.	CONCLUSIONES Y BENEFICIOS OBTENIDOS	164
7.1.1	Distrito de Los Olivos	164
7.1.2	Distrito de Comas	165
7.1.3	Distrito de Carabaylo	166
7.2.	RECOMENDACIONES	167

FIGURAS

Figura Nº 1	Cese del flujo debido a bolsas de aire en una tubería.....	6
Figura Nº 2	Parada del flujo debido a bolsas de aire en una tubería de baja presión	7
Figura Nº 3	Ventosa automática modelo plástica, 10 bar	12
Figura Nº 4	Ventosa automática modelo metálica, 16 bar	12
Figura Nº 5	Ventosa automática 1” - cerrada	13
Figura Nº 6	Ventosa automática 1” - abierta	13
Figura Nº 7	Sección de la ventosa automática 1” - modelo plástica.....	14
Figura Nº 8	Sección de la ventosa automática 1” - modelo metálica.....	14
Figura Nº 9	Selección de ventosas automáticas de 1” (aire)	15
Figura Nº 10	Selección de ventosas automáticas de 1” (agua)	15
Figura Nº 11	Ventosa cinética y de vacío, modelo con cuerpo de plástico de 10 bar	16
Figura Nº 12	Ventosa cinética y de vacío, modelo con cuerpo metálico de 16 bar	16

Figura N° 13	Sección de la ventosa cinética y de vacío 2" modelo plástica.....	17
Figura N° 14	Sección de la ventosa cinética y de vacío 2" - modelo metálica...	17
Figura N° 15	Ventosa cinética y de vacío (abierta)	18
Figura N° 16	Ventosa cinética y de vacío (cerrada)	18
Figura N° 17	Capacidad de caudal de aire en ventosa cinética 2"	20
Figura N° 18	Ventosa doble propósito (modelo de plástico, 10 Atm.).....	21
Figura N° 19	Ventosa doble propósito (modelo de hierro, 16 bar)	21
Figura N° 20	Ventosa doble propósito (abierta)	22
Figura N° 21	Ventosa doble propósito (evacuando aire a presión)	22
Figura N° 22	Ventosa doble propósito (cerrada)	22
Figura N° 23	Sección de la ventosa doble propósito 2" - modelo plástica.....	23
Figura N° 24	Sección de la ventosa doble propósito 2" - modelo metálica	23
Figura N° 25	Localización de la válvulas de aire - picos	24
Figura N° 26	Localización de la válvulas de aire - incremento de la pendiente.	24
Figura N° 27	Localización de la válvulas de aire - Puntos sobre el suelo.....	25
Figura N° 28	Localización de la válvulas de aire - Decremento de la pendient.	25
Figura N° 29	Localización de la válvulas de aire Grandes ramales de pendiente uniforme	26
Figura N° 30	Localización de la válvulas de aire – Bombas	26
Figura N° 31	Localización de la válvulas de aire - Instrumentos de medida.....	27
Figura N° 32	Localización de la válvulas de aire - Válvulas reductoras de presión	27
Figura N° 33	Localización de la válvulas de aire - Reducción de diámetro	28
Figura N° 34	Localización de la válvulas de aire - Sistema de filtrado.....	28
Figura N° 34	Localización de la válvulas de aire - Cruce de carretera.....	28

ANEXOS Y CROQUIS

Anexo N° 1	Tabla de penalidades y multas	170
Croquis N° 1	Conexión domiciliaria de agua potable tipo simple de 1/2" a	171
Croquis N° 2	Detalle de conexión domiciliaria de agua potable	172
Croquis N° 3	Esquema de la caja de control	173
Croquis N° 4	Detalle de la toma de la conexión de agua potable (Planta y Corte)	174
Croquis N° 5	Caja para medidor de agua potable de 15 a 20 mm	175
Croquis N° 6	Caja para medidor de agua potable diámetro > a 25 mm.....	176
Croquis N° 7	Detalle de chapa de tapa de Fe Galvanizado	177
Croquis N° 8	Llave para tapa de caja de medidor	178
Croquis N° 9	Abrazadera típica de material plástico para conexión domiciliaria	179
Croquis N° 10	Llave de toma y accesorios típicos de material plástico	180
Croquis N° 11	Típica unión presión rosca para tubería de polietileno.....	181
Croquis N° 12	Dispositivo de seguridad	182
Croquis N° 13	Marco y tapa para caja de medidor de agua potable	183
Croquis N° 14	Características técnicas de Válvula de esfera compacta de paso	184
Croquis N° 15	Características técnicas de Válvula de esfera compacta de toma	185

RESUMEN

El presente Informe de Competencia se basa en el programa de instalación masiva de medidores que se ejecutó en las habilitaciones de la jurisdicción de la Gerencia de Servicios Norte de SEDAPAL, cuyos objetivos buscaban lo siguiente:

- ✓ Evaluar el consumo real de agua para clientes que consumían muy debajo de la asignación distrital.
- ✓ Registrar el agua no facturada: Se tenía conocimiento que el consumo de los clientes era mayor al que se les facturaba por asignación distrital.

Si bien es cierto, que luego de instalar los medidores a una determinada habilitación se conseguía los resultados esperados, se pudo observar que las presiones en las redes se incrementaban desde un 20% hasta 150%. En algunos casos el horario de abastecimiento también se incrementó, y en otros se mantenía (dependiendo de la ubicación de la habilitación con respecto del sistema de abastecimiento). Estos resultados inesperados no se tuvieron en cuenta para su evaluación antes ni después de iniciar el programa de instalación masiva de medidores.

Se debe tener en cuenta que el incremento del abastecimiento era y es beneficioso para la población; sin embargo, el incremento de las presiones en las redes, en algunos casos puede ser perjudicial para las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) y también para los usuarios.

Esto se explica, como sucedió en el distrito de la Molina, cuando las altas presiones alcanzadas en las redes pueden causar roturas en las mismas. Las EPS tienen que gastar un presupuesto adicional a lo programado para atender estas emergencias y cambiar y/o instalar las redes. Asimismo, las presiones altas en las redes pueden afectar las instalaciones sanitarias interiores de un domicilio, como rotura de las redes, fugas de agua por los empalmes y/o accesorios, etc.

Asimismo, los clientes de este distrito pagaban su consumo por asignación distrital, cuyo monto (en un alto porcentaje) no cubría el consumo real gastado en cada predio. Cuando se les empezó a facturar por diferencia de lecturas del medidor, se dieron con la sorpresa que su consumo real superaba la facturación por asignación distrital y por ende tendrían que pagar más de lo que pagaban cuando se les facturaba mediante asignación distrital.

Los usuarios empezaron a reclamar por facturación elevada aduciendo que el medidor también registraba el aire que entraba a sus instalaciones interiores. Los clientes no consideraban que sus predios tenían amplias zonas de áreas verdes (jardines, plantaciones, etc.), en algunos casos tenían piscinas, que sus instalaciones sanitarias interiores tenían fugas, etc.

1. Puntos Para el Informe:

El presente Informe está fundamentada en la experiencia del distrito de la Molina, que luego de la Instalación Masiva de Medidores, se incrementó las presiones y el horario de abastecimiento de las habilitaciones. Por la tanto, los puntos a establecer en la presente Informe son:

- a. Incremento de las presiones en las redes de las habilitaciones donde se ejecuta la instalación masiva de medidores.
- b. Oportunidad del mejorar el horario de abastecimiento en las habilitaciones donde se ejecuta la instalación masiva de medidores o de las habilitaciones sin micromedición que se ubican alrededor de las habilitaciones con micromedición.

2. Ampliación de los Objetivos de la Micromedición:

Luego de la experiencia del Programa de Instalación Masiva de Medidores en el distrito de la Molina, los objetivos de este programa se ampliaron a los siguientes:

- ✓ Reducir el desperdicio del agua en un sistema de abastecimiento (uso adecuado del agua por parte de los clientes, que racionalizan sus consumos y pagan lo justo).
- ✓ Evaluar el consumo real de agua.
- ✓ Ampliación de la cobertura del abastecimiento.
- ✓ Incremento de la presión de servicio.

Para cuantificar el aumento de presión en las zonas con micromedición, la Gerencia de Servicios Norte sugirió la necesidad de hacer la evaluación respectiva para determinar con certeza en que porcentaje se incrementaba este beneficio a la población.

Teniendo como base las presiones registradas desde Mayo de 1998 (antes de la instalación masiva de medidores), en diferentes direcciones de las habilitaciones consideradas en el Programa de Instalación Masiva de Medidores, el Equipo Operación y Mantenimiento Redes Comas realizó la toma de presiones; que sirvió de base para el presente informe de evaluación de las presiones y los beneficios de ampliación de horario de abastecimiento que se obtuvo en las habilitaciones con y sin micromedición.

3. ALCANCES

Concepto	Distrito	Número de Conex. Domic.	
		Por Distrito	Por Partida
Partida 01	Independencia	9,628	26,673
	Los Olivos	17,045	
Partida 05	Carabaylo	6,195	15,367
	Comas	9,172	
Total de Conexiones Domiciliarias			42,040

Asimismo, el Informe permitirá obtener la siguiente información técnica:

- ✓ Tener un manejo adecuado de las válvulas de control de las derivaciones de la matriz Atarjea – Comas; así como establecer las presiones mínimas y máximas en las derivaciones de esta matriz.
- ✓ Tener presiones adecuadas en las redes de las habilitaciones en estudio.
- ✓ Sectorizar las redes de las habilitaciones de acuerdo al horario o zona de abastecimiento.
- ✓ Evaluar las presiones en las redes de las habilitaciones en estudio después de la instalación masiva de medidores.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivos Generales:

Los objetivos generales del presente Informe son:

- a. Cuantificar el incremento de presiones en zonas con micromedición y zonas aledañas que estén involucradas en un determinado sistema de abastecimiento.
- b. Tener presiones adecuadas en las redes de agua potable de las habilitaciones con micromedición.
- c. Evaluación posterior de los sistemas para ampliar la cobertura del abastecimiento.
- d. Evaluación posterior de la Matriz Atarjea - Comas, en caso de determinar si hay déficit de abastecimiento en sus derivaciones.

4.2 Objetivos Particulares:

Los objetivos particulares del presente Informe son:

- a. Instalación de válvulas de aire en las habilitaciones consideradas en el Programa de Instalación de Medidores.
- b. Regular las válvulas en las redes de agua potable de las habilitaciones con micromedición, para que las presiones no sobrepasen el valor de 70 Lb/Pulg² (PSI) o su equivalente a 50 m.c.a.; que podrían originar problemas operativos en las redes y conexiones domiciliarias.
- c. En los distritos de Los Olivos, Comas y Carabayllo, Incrementar el horario de abastecimiento en aquellas habilitaciones que tienen un servicio restringido.
- d. Estudiar la posibilidad de abastecer a las habilitaciones con micromedición que se abastecen mediante agua subterránea (pozos) por agua superficial de la Planta de Tratamiento de Agua Potable La Atarjea, para la paralización de pozos con la consecuencia de ahorro de energía eléctrica y la recarga del acuífero de la zona norte.
- e. Mejorar la cobertura del abastecimiento en aquellas zonas sin micromedición con horario de abastecimiento restringido, ubicadas alrededor de zonas con micromedición.

INTRODUCCION

INFORMACION ACERCA DEL PROGRAMA DE INSTALACIÓN MASIVA DE MEDIDORES

A QUIENES SE INSTALO MEDIDORES?

La instalación se realizó únicamente a los predios cuyos propietarios fueron notificados a través de una carta enviada por SEDAPAL. Se tomó en cuenta únicamente aquellas habilitaciones que tienen más de 7 horas de abastecimiento diario, ordenado de acuerdo al avance por sectores.

CUAL FUE EL COSTO DE LA INSTALACION DEL MEDIDOR POR CADA PREDIO?

La rehabilitación de la conexión domiciliaria así como la instalación del medidor nuevo no tiene costo alguno para el cliente, el mismo será asumido totalmente por SEDAPAL. Este mantenimiento incluye reposición de tubería, accesorios, válvulas de paso metálicas, cambio de caja, marco y tapa, rotura y reposición de pavimento e instalación de medidor nuevo.

LOS MEDIDORES NUEVOS TIENEN GARANTIA DE BUEN FUNCIONAMIENTO?

El medidor es un instrumento de exactitud que se instala en los domicilios con el fin de medir la cantidad de agua consumida y cuya lectura una vez al mes sirve de base para la facturación y cobro justo por el servicio de agua que se brinda al cliente.

Los medidores a instalar cuentan con total garantía de buen funcionamiento de acuerdo a la Norma Metrológica Peruana NMP N° 005-1/2/3-1996 "Medidores para Agua Potable Fría". Así como lo establecido por la Resolución de Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento N° 277-PRES-VMI-SUNASS "Directiva de Medidores Operativos para Conexiones Domiciliarias de Agua Potable".

Así también todos los medidores que SEDAPAL viene adquiriendo o instalando están regidos bajo las siguientes normativas:

- ISO 4064 (International Standardization Organization) y NMP 005-96 / INDECOPI (Norma Metrológica Peruana)

Ambas Normas están referidas a las especificaciones técnicas que deben cumplir los medidores, así como su correcta instalación y los métodos y equipos de ensayo requeridos para la evaluación metrológica.

- **NTN 833-008 / INDECOPI**
Bajo esta norma se toman muestras de medidores nuevos para su evaluación, aceptando o desaprobando los lotes antes de su recepción oficial. También sirve de referencia para las evaluaciones del comportamiento de medidores en el campo después de su instalación.
- **NTI ISO 228 (Norma Para Roscas)**
Norma sobre la longitud que deben tener los externos roscados de los medidores para facilitar su instalación.

De otro lado, SEDAPAL cuenta con un moderno laboratorio de medidores debidamente equipado y certificado por el Servicio Nacional de Metrología de INDECOPI, en el cual cada lote de medidores se somete por muestreo a los siguientes ensayos, que solo de aprobarlos se procede a su recepción oficial:

- **Inspección General:** Consiste en la verificación física del medidor, para determinar la presencia de abolladuras, porosidades y cualquier otro desperfecto en el cuerpo; así, como el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en las normas y bases de SEDAPAL tales como la fecha indicadora de caudal, logotipo de la empresa y otros.
- **Examen Dimensional:** Consiste en la verificación de la longitud de los medidores de acuerdo a cada diámetro, así como las características del roscado.
- **Prueba Hidrostática:** Consiste en someter a los medidores a una presión de acuerdo a norma, para verificar si existen fugas tanto por las tuercas, cuerpo, tapón, etc.
- **Pérdida de Presión:** Consiste en determinar la pérdida de carga de los medidores con equipos especiales, es decir, se verifica si generan mucha resistencia al paso del agua que pudiera afectar a los clientes.
- **Inicio de funcionamiento:** Consiste en verificar el caudal con el que empieza a registrar el medidor, sin tener en cuenta la exactitud del mismo.
- **Aferición Inicial:** Consiste en someter a los medidores a tres caudales de prueba para determinar la exactitud de los mismos (caudal bajo, caudal medio y alto).
- **Envejecimiento Acelerado:** Consiste en la simulación de la vida útil del medidor sometiéndolo a una prueba de desgaste de 100 horas a caudal de sobrecarga en función del diámetro del medidor.

QUE BENEFICIOS TRAEN LA INSTALACION DE NUEVOS MEDIDORES?

- **Permite evaluar el consumo real de agua:** Existen muchos clientes que con la Asignación Mínima Distrital vienen pagando una cantidad mayor a la que corresponde por su consumo real, con el nuevo medidor se registrará con exactitud la cantidad consumida.
- **El cliente mide su gasto y paga lo justo:** El registro del consumo exacto hace que los clientes eviten el desperdicio de agua.
- **SEDAPAL distribuye mejor el agua, amplía su cobertura y mejora el servicio de abastecimiento:** Los medidores permiten aumentar las presiones y las horas de abastecimiento ya que los clientes racionalizan el recurso.

ES CIERTO QUE LOS MEDIDORES REGISTRAN AIRE Y ESO ELEVA EL CONSUMO?

El estudio de la incidencia de aire en las tuberías ha sido efectuado por el Laboratorio Nacional de Hidráulica de la Universidad Nacional e Ingeniería, lo que ha demostrado que el consumo de agua no se ve afectado por la presencia de factores exógenos (aire u otros) en las redes como se han mencionado anteriormente. Además, al restablecer el servicio de agua en los predios, en los horarios correspondientes, el aire atrapado en las tuberías es eliminado a través de válvulas automáticas de aire instaladas en las redes.

ES CIERTO QUE LOS MALOS HABITOS DE CONSUMO GENERAN TAMBIEN CONSUMOS ELEVADOS?

Sí, por eso les damos a conocer cuáles son las causas de pérdidas más frecuentes a fin de que se evite esta situación: Fugas en las instalaciones sanitarias malogradas (ver cuadro), malos hábitos de consumo como por ejemplo dejar correr el agua mientras nos cepillamos los dientes, darnos baños de más de cinco (05) minutos, dejar correr el agua para el enjuagado del lavado, regar los jardines dejando la manguera sobre el pasto, utilizar agua para baldear pistas y veredas.

Causas de Fugas	Pérdida en volumen	
	Por Día	Por Mes
Goteo en el caño	80 litros por día	2,40 m ³ x mes
Chorrito de 1,6 mm	180 litros por día	5,40 m ³ x mes
Chorrito de 3,2 mm	675 litros por día	5,40 m ³ x mes
Inodoros	5 000 litros por día	150,00 m ³ x mes
Tanque Elevado	10 000 litros por día	300,00 m ³ x mes
Cisternas	12 000 litros por día	360,00 m ³ x mes

FACILIDADES OTORGADAS POR SEDAPAL A LOS PREDIOS DONDE SE INSTALARON MEDIDORES:

- La facturación del consumo real se efectuó a los 90 días, sin embargo, a aquellos predios que registren un consumo menor a la Asignación Mínima Distrital, se les facturará el monto consumido al primer mes.
- A aquellos predios que registren consumo elevado (se considerará así a la cantidad mayor a la Asignación Mínima Distrital) se les avisará mediante carta el consumo registrado y el monto equivalente en soles. Asimismo, se les brindará el apoyo de un inspector debidamente acreditado a fin de detectar a fin de detectar las posibles fugas de agua existentes.

CAPITULO I

INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE PREVIO A LA “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1. INTRODUCCION

La presencia de cantidades incontroladas de aire en un sistema de abastecimiento de agua puede reducir seriamente su rendimiento. En casos extremos, el flujo se puede incluso detener. El exceso de aire en el sistema es la causa directa de la reducción de sección y por lo tanto de su capacidad de transporte. El exceso de aire puede también ocasionar errores en los manómetros y elementos de medición del sistema. Hay casos en los que el aire no puede entrar al sistema mientras este se drena lo que crean un vacío, cuyo resultado puede ser el colapso y aplastamiento de las tuberías.

El control del aire dentro de un sistema de tuberías se realiza con la colocación adecuada de válvulas de aire.

2. ORIGEN DEL AIRE EN REDES DE TUBERIAS

El agua contiene aire disuelto en cantidades variables, dependiendo de la presión y la temperatura a 20° C y presión atmosférica, el contenido de aire en el agua es alrededor de 20 litros por m³.

El ascenso de temperatura y el descenso de presión reducirán el contenido de aire y desprenderá el exceso de aire no disuelto en el agua.

En una tubería que transporte 100 m³ por hora a una presión constante de aire y a una temperatura variable de 15 a 30° C, aproximadamente 500 litros de aire por hora se desprenderán del agua y permanecerán atrapados en la tubería.

El aire presente en las redes de agua potable y accesorios de conducción se debe principalmente a las siguientes razones:

- El aire que llena el espacio de una instalación vacía
- El aire que ingresa al sistema durante su drenado (vaciado).
- Cuando una bomba se pone en marcha, el aire es comprimido desde la bomba a la red.
- Cuando ocurre un salto hidráulico durante la transición totalmente llena, llevara aire de la sección parcialmente llena a la sección totalmente llena.

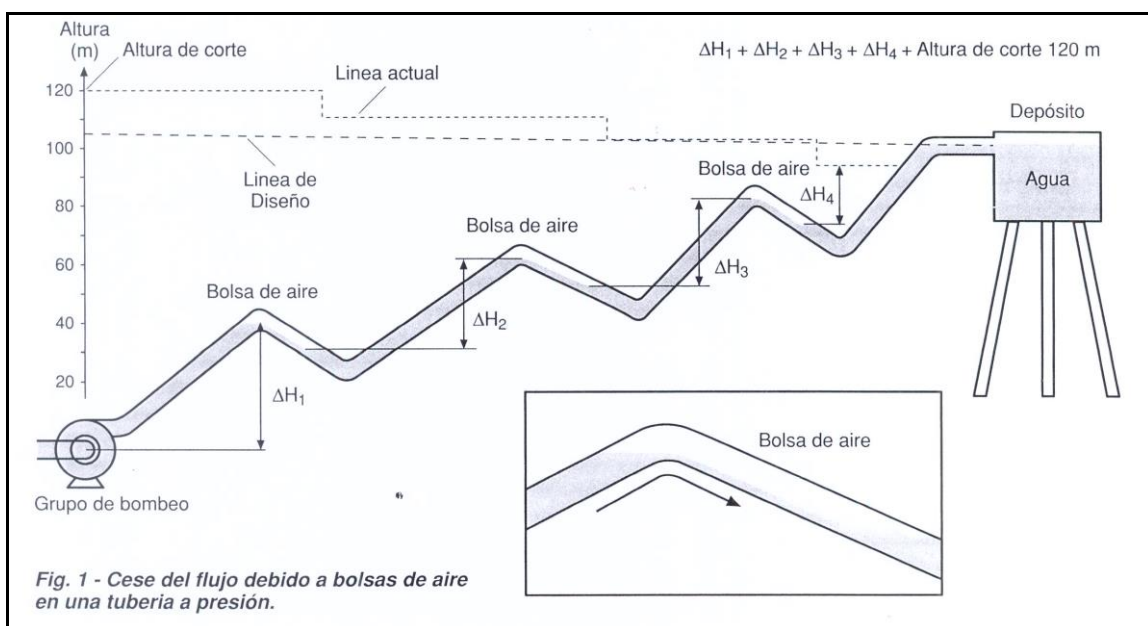
- En las estaciones de bombeo, esta acción misma puede crear una acción vortex en puntos de la aspiración. Esto dará como resultado una aspiración de aire que se introducirá en el sistema pudiendo alcanzar hasta el 15% en volumen del agua bombeada.
- La separación del aire disuelto en el agua: Todo líquido en contacto con la atmósfera contiene aire en solución, el cual se separa al reducirse la presión o al subir la temperatura.
- Entrada de aire a la conducción por válvulas de aire, accesorios o fugas, en cuanto se produce un vacío dentro del sistema.

3. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA PRESENCIA DE AIRE EN REDES DE AGUA POTABLE

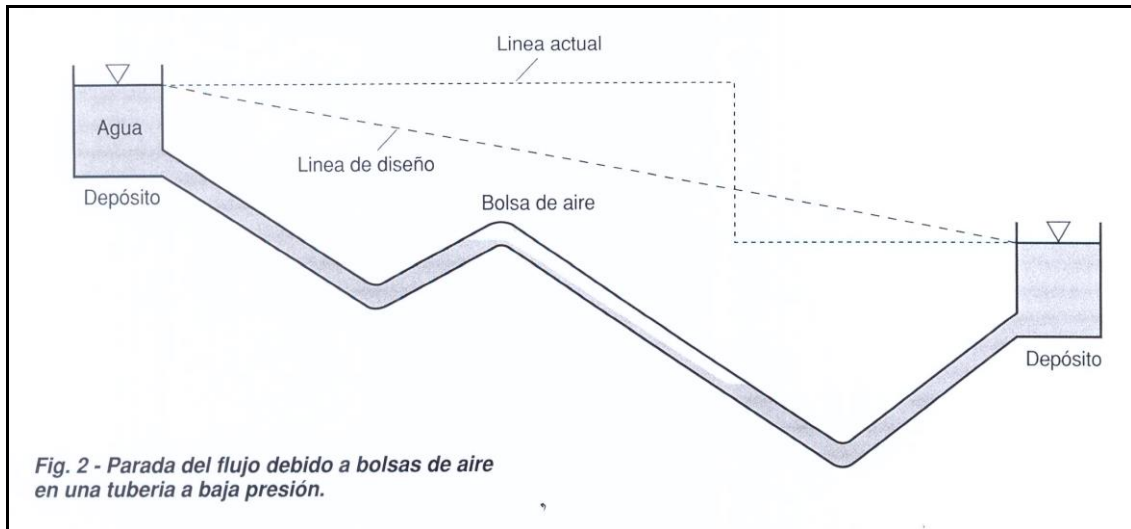
3.1 Caso del flujo

En tuberías con variación de la pendiente y bajas velocidades (0.6 m/seg.), el aire libre dentro del sistema se concentra en forma de bolsas.

Estas bolsas de aire generalmente se localizan en los puntos de variación de pendiente de la tubería. Reducen el área de paso del caudal y la capacidad de transporte de la línea. Si el sistema esta alimentado por una bomba, se requerirá una mayor presión con una menor eficiencia de la bomba. En casos extremos, la bomba no será capaz de suministrar la presión extra requerida para vencer las bolsas de aire y el flujo del sistema se detendrá totalmente (Fig. 1).



En redes por gravedad, la influencia de las bolsas de aire en las características del flujo es mayor que en redes presurizadas, ya que no hay presión para forzar la salida de las bolsas de aire. El cese de caudal en sistemas por gravedad, debido a bolsas de aire, se muestra en la Fig. 2. Un adecuado drenaje de las bolsas de aire garantizaran las condiciones normales de flujo.



3.2 Cavitación

Con el paso del agua a través de distintos accesorios, la velocidad del agua aumenta debido a reducción de la sección. Esto provocara una caída de presión local y la formación de burbujas de vapor. Cuando las condiciones de flujo se vuelven a ser normales, las burbujas se colapsaran, liberando grandes cantidades de energía provocando una erosión importante.

Suministrando aire a las zonas de cavitación, esta acción destructiva puede ser contenida.

3.3 Exactitud de medidas y contadores

A igualdad de presión y temperatura, la velocidad de aire es 29 veces superior a la velocidad del agua.

Como muchos instrumentos de medida se basan en la velocidad del líquido, la presencia de aire dentro de las tuberías dará lecturas erróneas y, posiblemente, si la velocidad alcanza valores altos, puede estropear los instrumentos mismos. En

instrumentos que se basan en medidas volumétricas, se registrarán tanto el volumen de aire como el de agua, resultando lecturas inexactas.

Evacuando el aire en las proximidades de los instrumentos de medida, se garantizará la exactitud de las lecturas, al tiempo que se prolongará la vida de los medidores.

3.4 Succión

En vaciado rápido de una tubería, intencionado o accidentalmente (rotura, etc.), puede crear succión y vacío dentro de la línea. Esto puede dar como resultado el colapso de las tuberías.

El límite de presión diferencial, por encima del cual una tubería se colapsa, puede determinarse por la siguiente fórmula:

$$p = 3.5 \times 10^6 (T/D)^3 \quad (\text{tuberías de hierro})$$

$$A_p = 1.1 \times 10^6 (T/D)^3 \quad (\text{tuberías de aluminio})$$

Dónde: T : Rugosidad de la pared
 D : Diámetro de la tubería
 A_p : Presión diferencial (bar)

Introduciendo aire por medio de válvulas de aire anti vacío, en zonas donde se espera pueda haber succión, se evitará el colapso de las tuberías.

La succión en sistemas enterrados de riego localizado puede introducir suciedad al sistema.

4. BENEFICIOS DE LA INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE EN LAS REDES DE AGUA POTABLE

- Previene la formación de vacío dentro del sistema de conducción (redes de agua potable), lo cual puede llevar a su destrucción (por colapso de las tuberías)
- Hace eficientemente el drenar al sistema (a fin de poder efectuar operaciones de mantenimiento y reparación de las redes).
- Eliminar las bolsas de aire que se acumulan en la conducción podrían impedir el flujo del líquido hasta su obstrucción total, disminuyen la presión y aumentan el consumo de energía requerida para suplir la demanda.

- Proteger al sistema de abastecimiento de agua potable de golpes de ariete, capaces de destruir al sistema por sobrepresión y poner en peligro a las personas y las instalaciones que se encuentren en sus cercanías.
- Protege al sistema y sus accesorios de la corrosión ocasionada por el aire (el oxígeno) presente en la conducción.
- Evita el consumo excesivo de energía en el bombeo del líquido por conducciones obturadas parcial o totalmente por bolsas de aire.
- Evita una mala medición del volumen de agua consumido por el cliente en las conexiones domiciliarias ya que los medidores no diferencian si el fluido es aire o agua.
- Evita daños al registrador (medidor o macromedidor de agua potable), debido a que el aire fluye a velocidades superiores a la del líquido.
- Evita daños ocasionados por fenómenos de cavitación.

5. CLASIFICACION DE LAS VÁLVULAS DE AIRE

5.1 Válvulas de Aire Cinéticas:

Denominadas también "de baja presión", dotadas de un gran orificio; válvulas de aire y de vacío.

Estas válvulas de aire cumplen con las siguientes funciones:

- Evacua (a elevado caudal) el aire presente en conducción, al llenarse esta con líquido.
- Admiten un elevado caudal de aire a la conducción durante su drenado.
- El escape de aire es controlado por la válvula de aire, a fin de evitar golpes de ariete y otros fenómenos que dañen el sistema.
- Ni un elevado caudal de aire, ni una mezcla de aire con gotas de agua, es capaz de cerrar la válvula de aire mientras que la presión del sistema se mantenga por debajo de un límite inferior.
- En el momento que la presión del sistema desciende por debajo de la atmosférica, el aire entra en la conducción.
- La admisión de aire a la tubería, previene daños ocasionados por el vacío y evita su colapso a consecuencia de la separación de la columna de agua.
- La admisión de aire también es necesaria para drenar eficientemente el sistema.

5.2 Válvulas de Aire Automáticas:

Denominadas también "de alta presión", dotadas de un pequeño orificio. Este tipo de válvulas de aire cumple las siguientes funciones:

- Realizan el purgado del aire que se acumula en los puntos altos del sistema mientras permanece presurizado.
- Bajo condiciones normales de operación, mientras el sistema se mantiene presurizado el componente automático purga el aire que el líquido acarrea a los puntos elevados del sistema donde se han instalado las válvulas de aire.
- El aire se acumula en el cuerpo de la válvula de aire desplazando el líquido que se encuentra en su interior, a consecuencia de ello, el flotador desciende y el aire a la atmósfera. El líquido retorna a la válvula de aire y el flotador vuelve a sellar el orificio.

5.3 Válvulas de aire Combinadas:

Denominadas también "de doble orificio" o trifuncional, incluyen una válvula de aire cinética y otra automática, en un solo cuerpo o en cuerpos separados.

Cumplen las siguientes funciones:

- Evacua a elevado caudal el aire presente en la línea de conducción, al llenarse esta con líquido.
- Admiten un levado caudal de aire a la conducción durante su drenado.
- Purgan el aire que se acumula en los puntos altos de sistemas presurizados.

6. SELECCIÓN DE VALVULAS DE AIRE

El Manual de Azevedo Neto recomienda para determinar el diámetro de la ventosa las siguientes expresiones matemáticas:

$$d \geq D/8 \quad \text{Para Admisión de Aire.}$$

$$d \geq D/12 \quad \text{Para Exclusión de Aire.}$$

D : Diámetro de la matriz.

d : Diámetro de la válvula de aire.

Dimensiones sugeridas de las válvulas de aire (según manual de azevedo neto):

Diámetro de la Matriz	Diámetro de la Ventosa
Hasta 8"	50 mm. (2")
De 225 mm. a 500 mm.	100 mm. (4")
De 550 mm. a 900 mm.	150 mm. (6")
De 950 mm. a 1200 mm.	Dos ventosas de (6")

Sin embargo, de acuerdo a la revisión efectuada la mayoría de los proveedores recomiendan la selección de válvulas teniendo en consideración tuberías cuya presión mínima de servicio es de 0.2 bar, presión máxima de 25 bar y una temperatura de servicio máxima de 70°C, de acuerdo al siguiente cuadro:

De acuerdo a la revisión efectuada los proveedores recomiendan la selección de válvulas de acuerdo al siguiente cuadro:

Diámetro de la Tubería (mm.)	63-250	300-400	450-550	600-1200
Diámetro de la Válvula de Aire (mm.)	50	75	100	150

Comentarios:

No es recomendable la utilización de ventosas de DN menor a 50mm debido a que produce fácilmente la obturación de la tobera de menor diámetro.

7. CLASIFICACION DE LAS VÁLVULAS DE AIRE MARCA BERMAD

Existen tres tipos de válvulas de aire:

- a) **Válvulas de Aire Automática de 1"**: Con un pequeño orificio de salida para evacuar burbujas de aire en sistemas ya presurizados.
- b) **Válvulas de Aire Cinética y Antivacío de 2"**: Para evacuar aire durante el proceso de llenado de las tuberías y para introducir aire cuando se vacían.
- c) **Válvulas de Aire de Doble Propósito de 2"**: Con dos orificios, para evitar el vacío y para el aire atrapado en las tuberías.

7.1 Válvula De Aire Automática Para Tuberías Presurizadas:

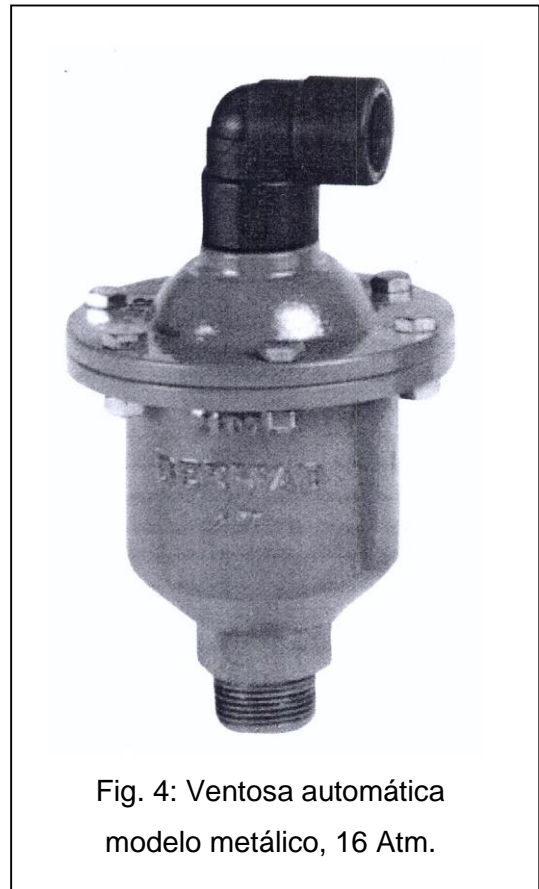
La ventosa automática se emplea para evacuar pequeñas cantidades de aire que en forma de burbujas existen en tuberías presurizadas.

Existen dos modelos de este tipo:

- Hasta 10 Atm. para presiones normales.
- Hasta 16 Atm. para alta presión.

El primer modelo fabricado en plástico, capaz de soportar los productos químicos normales que se emplean en los sistemas de riego. La base es metálica o plástica.

El segundo modelo es de hierro fundido con recubrimiento de epoxy para soportar altas presiones y presiones por ondas (Ver Fig. 3 y 4).

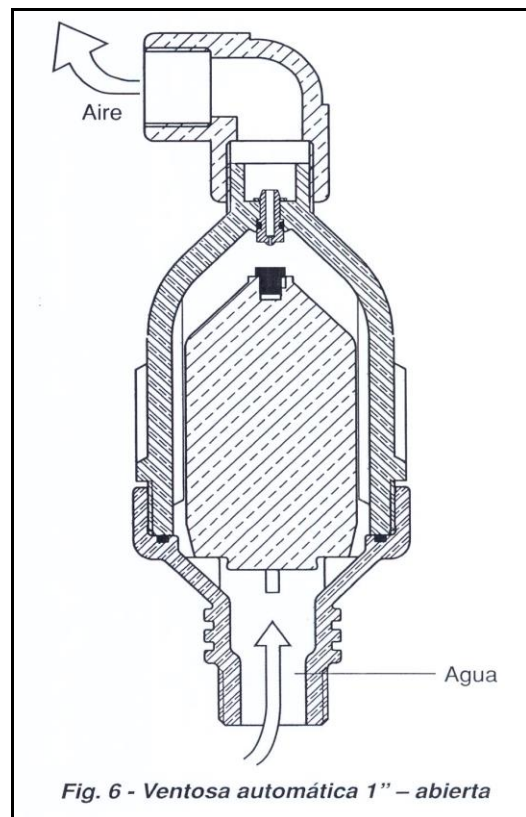
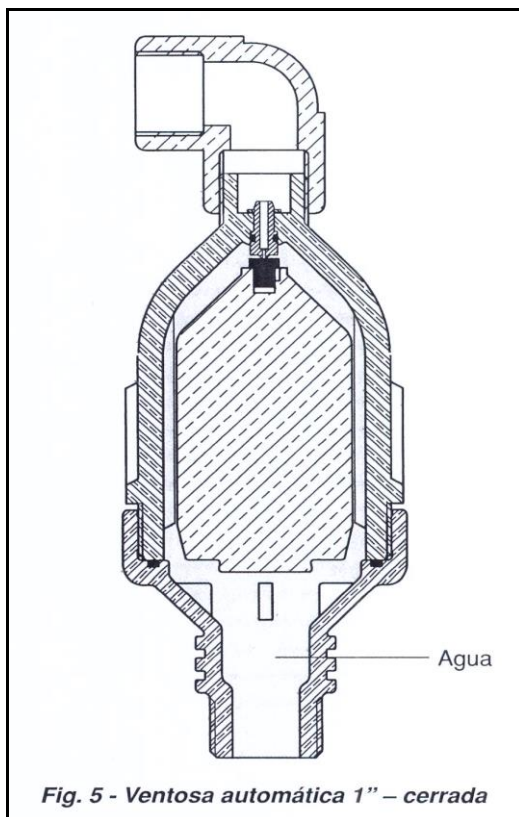


7.1.1 Funcionamiento:

El aire atrapado es empujado por el agua del sistema hasta los puntos altos de las tuberías. La instalación de válvulas de aire en esos puntos hará que el aire salga de la siguiente forma:

- Una vez que el sistema está lleno, el agua empuja el flotador, el tapón de este presiona sobre el orificio y la válvula de aire se cierra (Ver Fig. 5).
- A medida que el aire se acumula en la parte alta de la válvula de aire, desarrolla suficiente presión para desplazar el agua hacia abajo. El flotador aún permanece en su sitio hasta que su peso excede a la capacidad de flotar que sobre él actúa. En ese momento el flotador baja, y el exceso de aire se evacua a la atmósfera (Ver Fig.6).
- Después de salir el aire, el agua empujará de nuevo al flotador. Este cerrará de nuevo la válvula de aire y así sucesivamente.

Operación de la ventosa automática



Ventosa automática
Dimensiones, componentes y lista de partes
Modelo plástico (4405)

Altura: 230 mm
 Ancho: 85 mm
 Peso: 0.9 kg

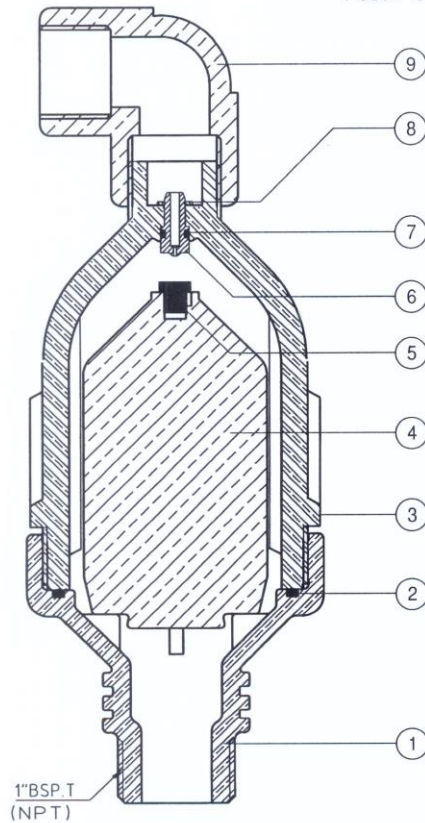


Fig. 7 - Sección de la Ventosa automática 1\"
Modelo de plástico

Componentes	Material
1 Base	Plástico
2 Junta tórica de la base	Caucho
3 Cuerpo	Nylon con fibra de vidrio
4 Flotador automático	Polipropileno
5 Tapón de cierre automático	Caucho
6 Orificio	Latón/acero inoxidable
7 Junta tórica	Caucho
8 Anillo de retención	AISI 316
9 Conector angular	Plástico

Ventosa automática
Dimensiones, componentes y lista de partes
Modelo metálico (4405-M)

Altura: 230 mm
 Ancho: 120 mm
 Peso: 3.0 kg

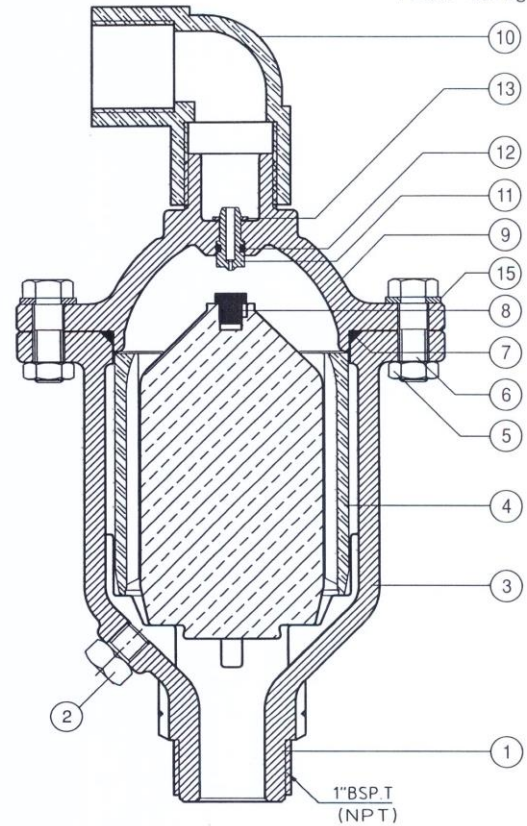


Fig. 8 - Sección de la Ventosa automática 1\"
Modelo metálico

Componentes	Material
1 Base y cuerpo	Hierro fundido recubierto de epoxy
2 Tapón de drenaje	Latón*
3 Flotador automático	Polipropileno
4 Alojamiento del flotador	Nylon con fibra de vidrio
5 Tuerca	Acero inoxidable
6 Tornillo	Acero inoxidable
7 Junta tórica	Caucho
8 Tapón de cierre	Caucho
9 Tapa	Hierro fundido recubierto de epoxy
10 Conector angular	Plástico
11 Orificio	Latón/acero inoxidable
12 Junta tórica	Caucho
13 Anillo de retención	AISI 316
15 Disco	AISI 303

* Pedido especial

Capacidad de evacuación de ventosas automáticas

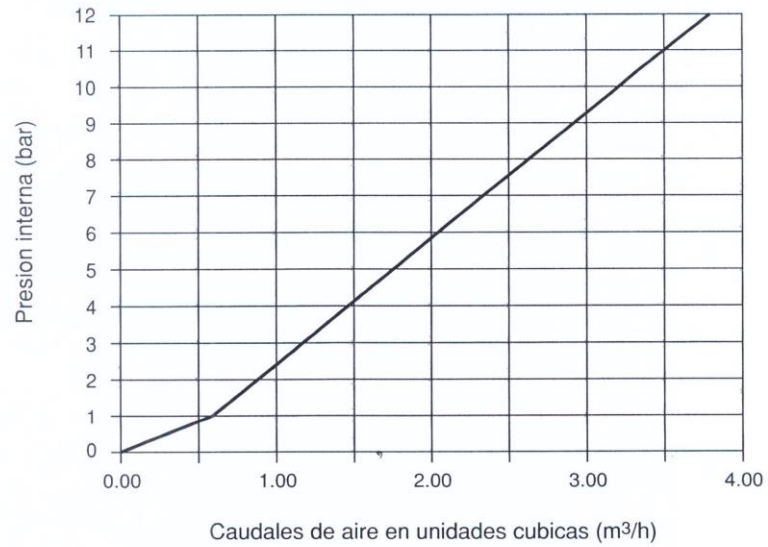


Fig. 9 - Selección de ventosas automáticas de 1" (aire)

Cálculo del número de ventosas automáticas necesarias

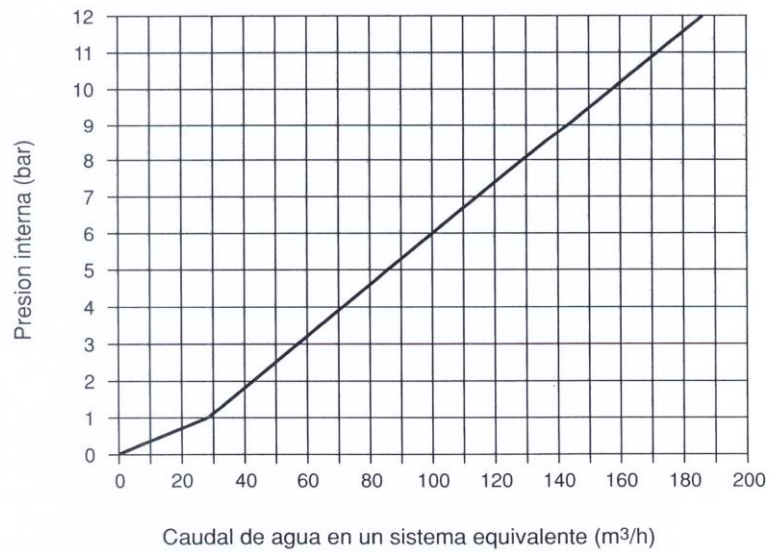


Fig. 10 - Selección de ventosas automáticas de 1" (agua).

Paso 1: Entrar por la presión de trabajo en la Fig. 10, hasta cortar la línea y determinar el caudal del sistema equivalente (m^3/h).

Paso 2: Dividir el caudal de su sistema por el obtenido en el paso 1.

Paso 3: El resultado obtenido es el número de ventosas automáticas de 1" que se precisan para mantener el sistema en buenas condiciones de trabajo.

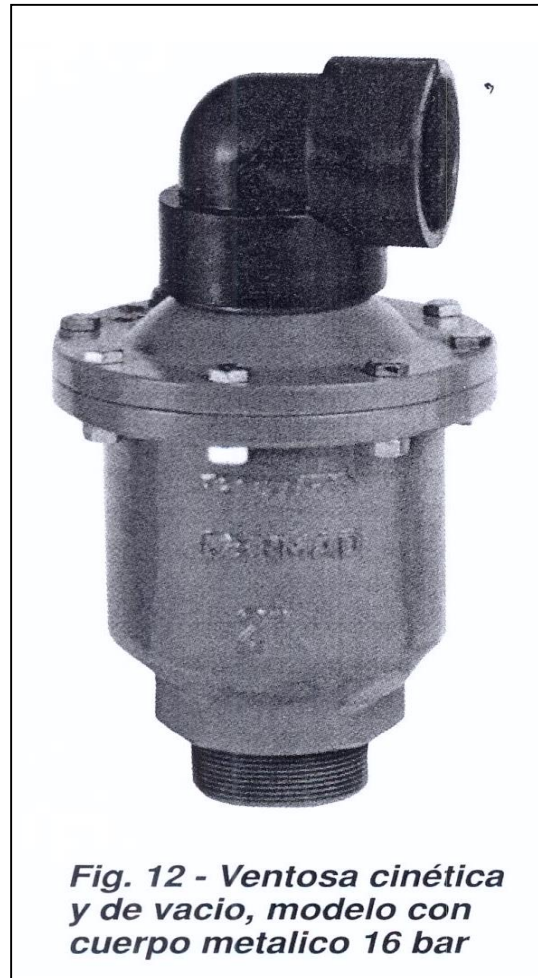
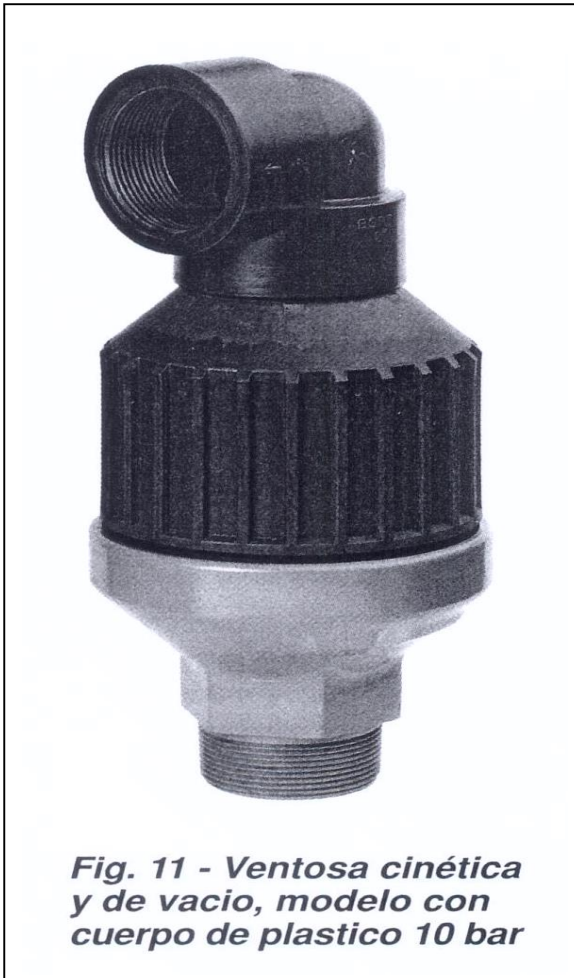
7.2. Válvula de Aire Cinética y de Vacío:

La ventosa se caracteriza por un gran orificio de 43 mm de diámetro que permite que pase gran cantidad de aire a través de ella.

La ventosa cinética actuará de forma que evacuará a la atmósfera grandes cantidades de aire durante el proceso de llenado de las tuberías y permitirá, así mismo, la entrada de aire de la atmósfera mientras se vacían.

Existen dos modelos de válvulas de aire cinéticas:

- Hasta 10 bar de presión de trabajo (cuerpo de plástico), ver Fig. 11
- Hasta 16 bar de presión de trabajo (cuerpo metálico con epoxy), ver Fig. 12



Ventosas cinética y de vacío
Dimensiones, componentes y lista de partes
Modelo plástico

Altura: 300 mm
 Ancho: 130 mm
 Peso: 2.8 kg

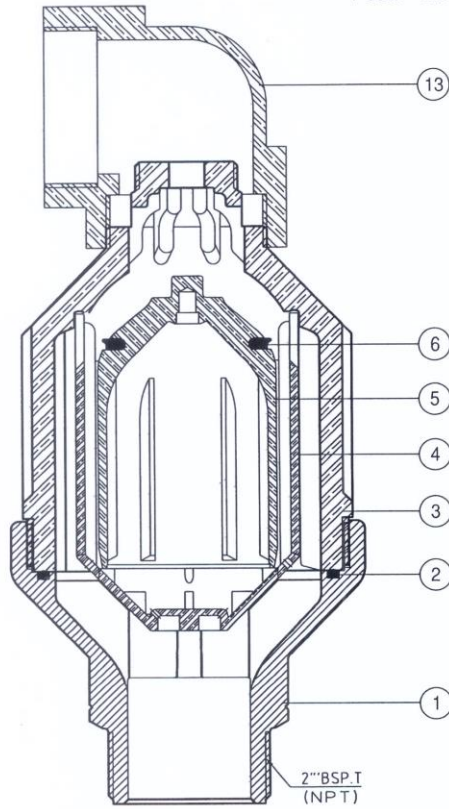


Fig. 13 - Sección de la ventosa cinética y de vacío 2" Modelo de plástico

Componentes	Material
1 Base	Hierro fundido
2 Junta tórica	Caucho
3 Cuerpo	Plástico
4 Protector cinético	Acetal
5 Flotador cinético	Plástico
6 Cierre de flotador	Caucho
13 Conector angular	Plástico

Ventosas cinética y de vacío
Dimensiones, componentes y lista de partes
Modelo metálico

Altura: 300 mm
 Ancho: 150 mm
 Peso: 5.4 kg

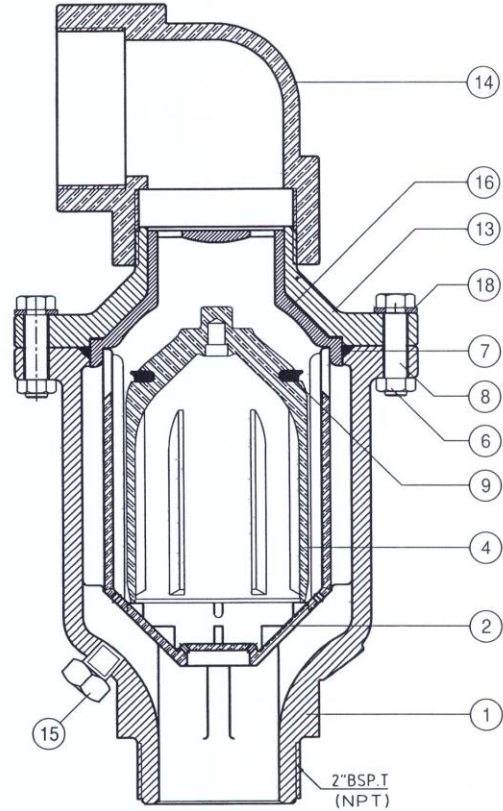


Fig. 14 - Sección de la ventosa cinética y de vacío 2" Modelo metálico

Componentes	Material
1 Cuerpo	Hierro fundido recubierto de epoxy
2 Protector cinético	Acetal
4 Flotador cinético	Nylon con fibra de vidrio
6 Tuerca	Acero inoxidable
7 Junta tórica	Caucho
8 Tornillo	Acero inoxidable
9 Cierre de flotador	Caucho
13 Capa	Hierro fundido
14 Conector angular	Plástico
15 Tapón de drenaje	Latón
16 Capa interna	Plástico
18 Disco	AISI 303

7.2.1 Operación:

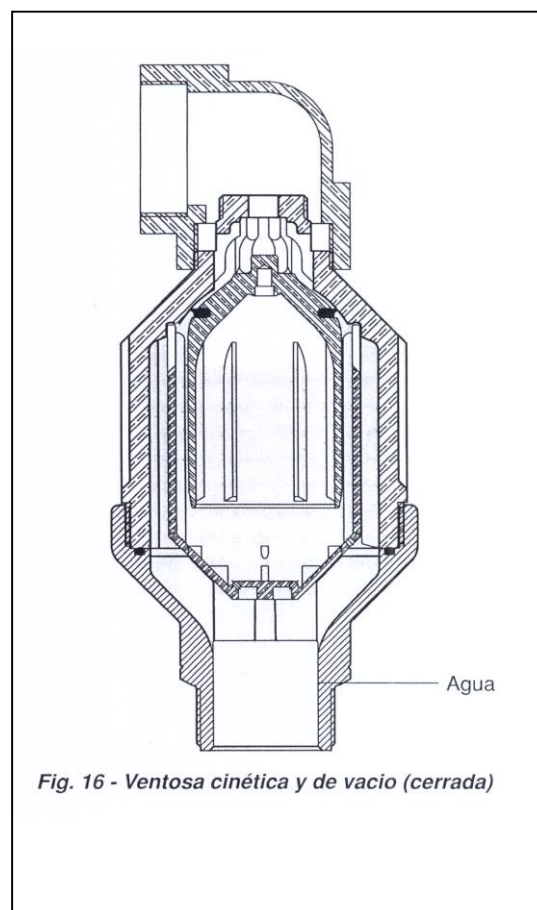
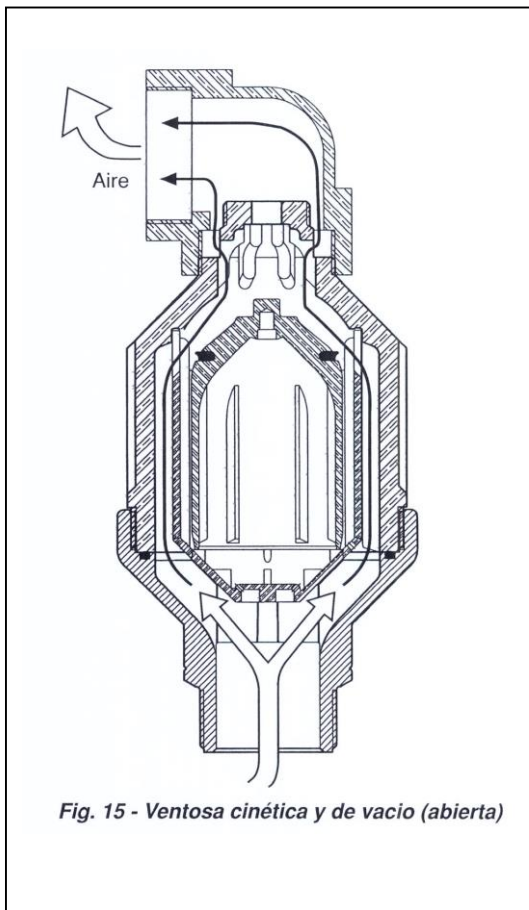
Durante el proceso de llenado de la tubería, el aire es empujado por el agua y se concentra en los puntos altos donde se precisan las válvulas de aire cinéticas y de vacío. Cuando el aire llega a la ventosa, el flotador permanece en reposo dentro de su protector que lo aísla dentro del flujo de aire. Esto evita que el flotador suba y obstruya el orificio con lo que cerraría la ventosa (Ver Fig. 15).

Solo cuando el agua alcanza el suficiente nivel dentro de la ventosa, desplazará hacia arriba el flotador cerrando así la ventosa (Ver Fig. 16).

Si hay una caída de presión brusca en la tubería, (drenaje, paro de bombas, cierre de válvulas, rotura, etc.) acarreará un efecto de succión que inmediatamente abrirá la ventosa, permitiendo al aire entrar en el sistema evitando el daño por vacío (colapso de la tubería)

Los escapes provistos en el protector cinético posibilitan el drenaje rápido del agua de la cámara del flotador, resultando una apertura rápida.

Operación de la ventosa cinética y de vacío



7.2.2 Determinación del número de ventosas cinéticas necesarias para introducir aire en una tubería vacía:

Paso 1: Calcular la succión crítica (guiándose por el colapso de la tubería) de acuerdo con la fórmula de la sección 3.4.

Si $\Delta p \geq 0.35$ bar, proceder con el paso 2 siguiente

Si $\Delta p < 0.35$ bar, proceder con el paso 3 siguiente

Paso 2: Por medio de la tabla 1, determine el número requerido de ventosas cinéticas de acuerdo al diámetro y la pendiente de la tubería.

Pendiente de tubería	Diámetro de tubería							
	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"
5%	1	1	1	1	1	1	2	3
10%	1	1	1	1	1	2	3	4
15%	1	1	1	1	1	2	3	4
20%	1	1	1	1	2	2	3	5
25%	1	1	1	1	2	3	4	5
30%	1	1	1	1	2	3	4	6
35%	1	1	1	1	2	3	5	6
40%	1	1	1	1	2	3	5	7
45%	1	1	1	1	2	3	5	7
50%	1	1	1	1	2	4	5	8
55%	1	1	1	1	2	4	5	8
60%	1	1	1	1	2	4	6	8

Tabla 1 - Numero de ventosas cinéticas y de vacío necesarias para el vaciado de tuberías.

La Tabla 1 se basa en los siguientes principios:

- Con el fin de evitar daños en una tubería que se vacía, el aire se tiene que introducir con un caudal igual al que es capaz de drenar de agua, y se determina con la siguiente fórmula (para condiciones de flujo por gravedad):

$$Q = 6.4 \times J^{0.54} \times D^{2.6}$$

Donde:

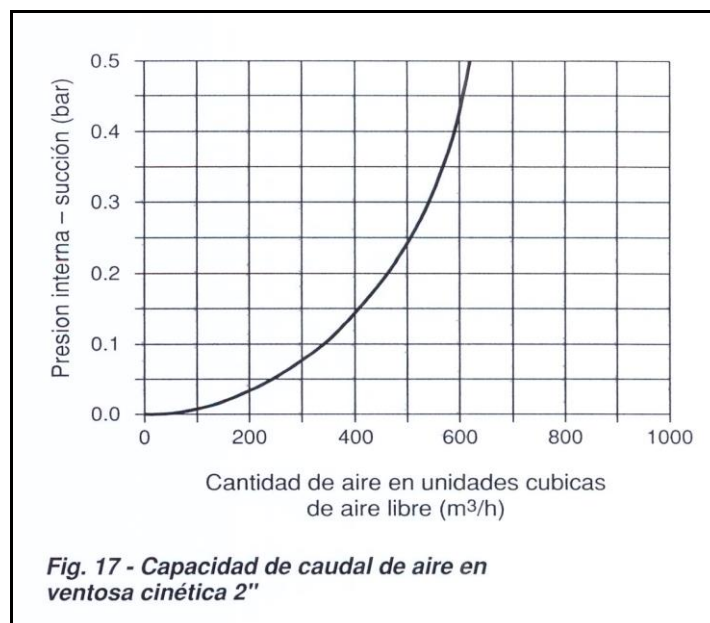
Q = Caudal de agua en la tubería (m³/h)

J = Pendiente de la tubería (m/m)

D = Diámetro de la tubería (pulgadas)

El aire entra a través de la ventosa en la tubería a 0.35 bar presión diferencial y con caudal de 580 m³/h.

Paso 3: Si se obtiene Si $\Delta p < 0.35$ bar en el paso 1 anterior, determinar en la figura 17 y con la succión obtenida, la capacidad de caudal de aire a través de la ventosa cinética. Determinar por medio de la fórmula del paso 2, el caudal de agua de drenaje (en condiciones de flujo por gravedad). Dividir el caudal de agua obtenido, es el número de ventosas cinéticas de 2" que se precisan para evitar daños en las tuberías cuando se están vaciando.



7.2.3 Evacuación en el llenado de tuberías:

Se recomienda el uso de una ventosa cinética para un caudal de llenado de 275 m³/h, tal como se recomienda a continuación en la tabla 2.

Numero de ventosas de 2"	Caudal de llenado (m ³ /h)
1	Hasta 275
2	275 - 550
3	550 - 825
4	825 - 1100
5	1100-1375

Tabla 2. Numero ventosas 2" para la evacuación de aire en el llenado de tuberías

7.3 Válvulas de Aire de Doble Propósito (Combinación):

Este tipo de válvulas de aire se emplea donde se requiere, en un mismo punto de la tubería, tanto la ventosa automática como la cinética para la máxima eficiencia hidráulica del sistema.

La ventosa de doble propósito da las prestaciones de la combinación de la automática y la cinética en un solo cuerpo compacto y ligero.

Existen dos modelos de válvulas de aire de doble propósito:

- Hasta 10 bar para presiones normales (cuerpo plástico), ver Fig. 18.
- Hasta 16 bar para altas presiones (cuerpo metálico), ver Fig. 19.

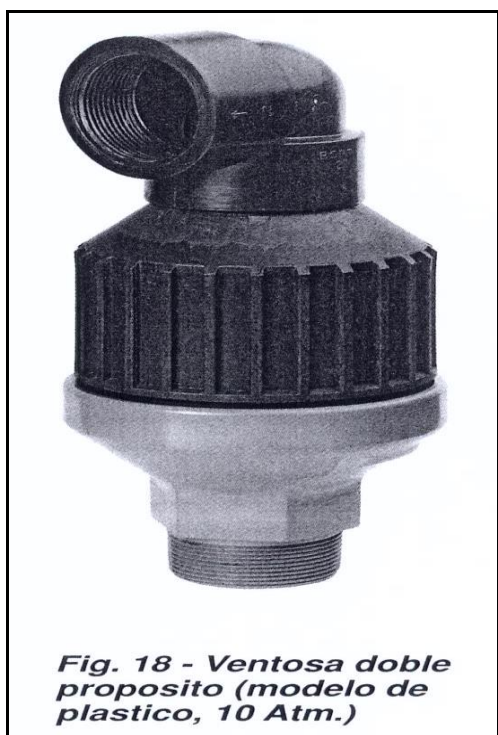


Fig. 18 - Ventosa doble propósito (modelo de plástico, 10 Atm.)

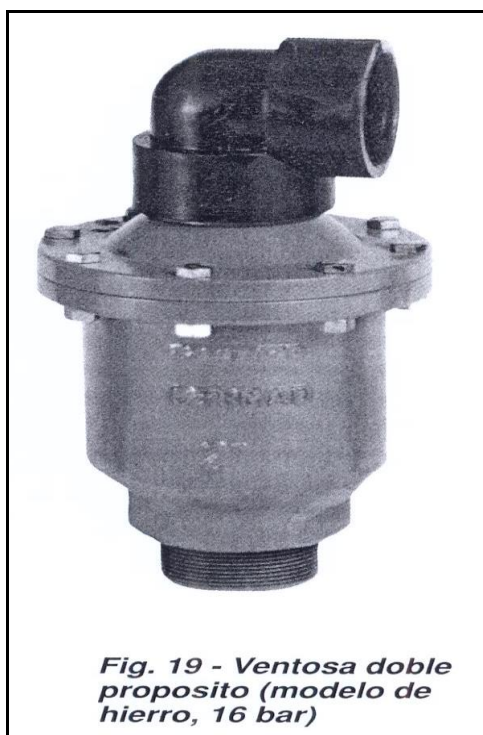


Fig. 19 - Ventosa doble propósito (modelo de hierro, 16 bar)

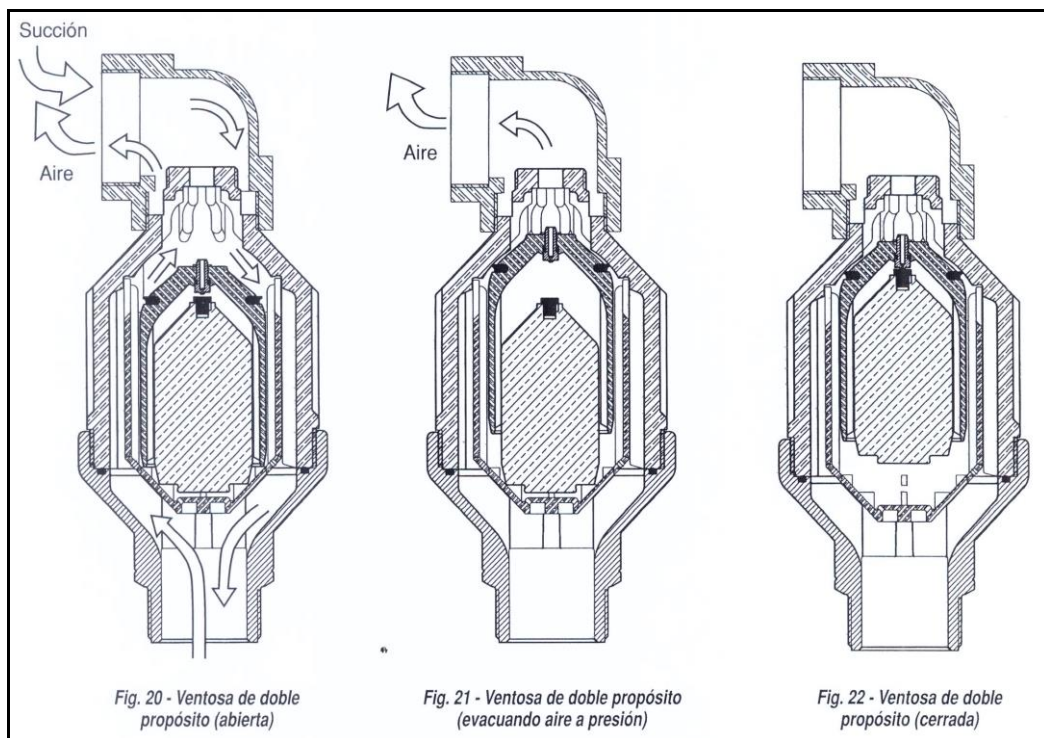
7.3.1 Operación:

Cuando las tuberías vacías comienzan a llenarse, el aire es forzado hasta la ventosa y allí se concentra. En esta etapa el aire sale por afuera del flotador (Ver Fig. 20).

Cuando el agua alcanza los 4 mts., el flotador cinético es empujado y cierra. En este momento, el flotador automático aún permanece en el fondo permitiendo que pequeñas cantidades de aire salgan a la atmósfera (Ver Fig.21).

Cuando todo el aire ha sido evacuado, el flotador automático es empujado, cerrando el pequeño orificio (Ver Fig. 22).

Cuando el sistema se vacía de nuevo, ambos flotadores bajan y el aire entra a la red (Ver Fig. 20).



Ventosas de doble propósito (combinación)
Dimensiones, componentes y lista de partes
Modelo plástico

Altura: 300 mm
 Ancho: 130 mm
 Peso: 2.8 kg

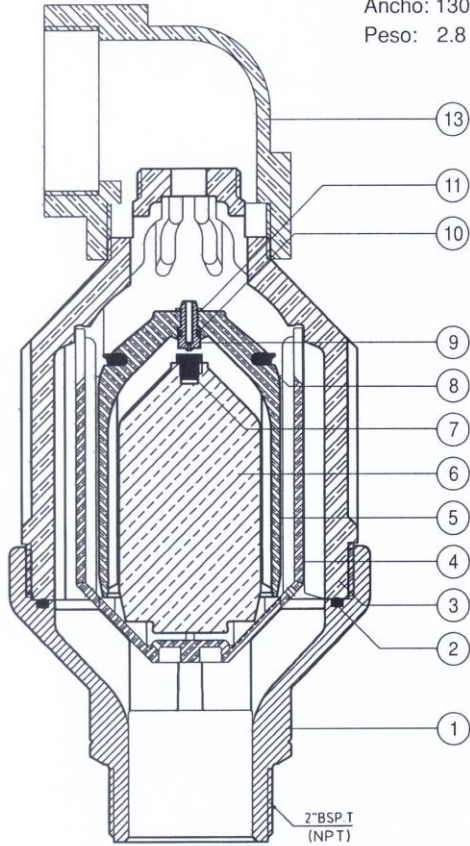


Fig. 23 - Sección de la ventosa de doble propósito 2\"
Modelo plástico

Componentes	Material
1 Base	Hierro fundido
2 Junta torica de la base	Caucho
3 Cuerpo	Plastic
4 Alojamiento del flotador	Acetal
5 Flotador cinético	Plastic
6 Flotador automático	Polipropileno
7 Tapón de cierre automático	Caucho (Buna-N)
8 Cierre cinético	Caucho (Buna-N)
9 Orificio	Latón/acero inoxidable
10 Junta torico	Caucho
11 Anillo de retención	AISI 316
13 Conector angular	Plastic

Ventosas de doble propósito (combinación)
Dimensiones, componentes y lista de partes
Modelo metalico

Altura: 300 mm
 Ancho: 150 mm
 Peso: 5.5 kg

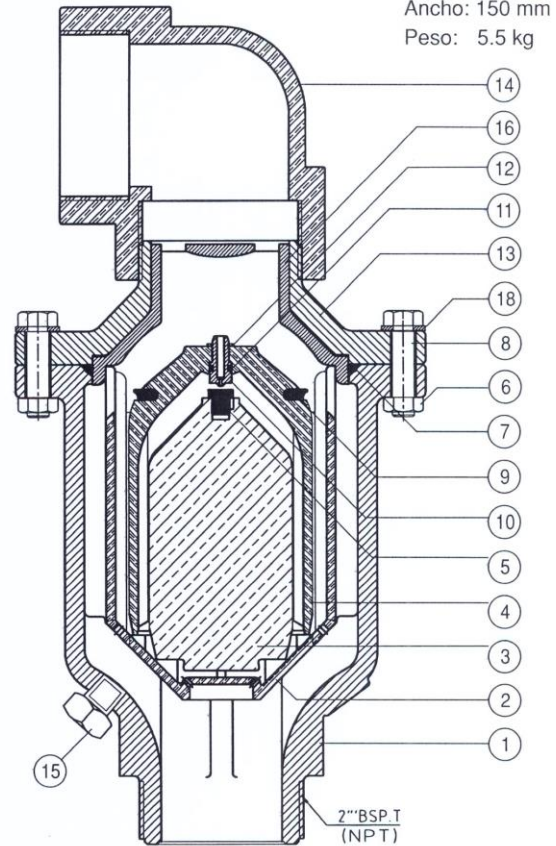


Fig. 24 - Sección de la ventosa de doble propósito 2\"
Modelo metalico

Componentes	Material
1 Cuerpo	Hierro fundido
2 Alojamiento del flotador	Acetal
3 Flotador automático	Polipropileno
4 Flotador cinético	Nylon con fibra de vidrio
5 Tapón de cierre automático	Caucho (Buna-N)
6 Tuerca	Acero inoxidable
7 Junta tórico	Caucho (Buna-N)
8 Tornillo	Acero inoxidable
9 Cierre cinético	Caucho (Buna-N)
10 Orificio	Latón
11 Junta tórico	Caucho (Buna-N)
12 Anillo de retención	AISI 316
13 Tapa	Hierro fundido*
14 Conector angular	Plastic
15 Tapón de drenaje	Latón
16 Tapa interna	Plastic
18 Disco	Latón

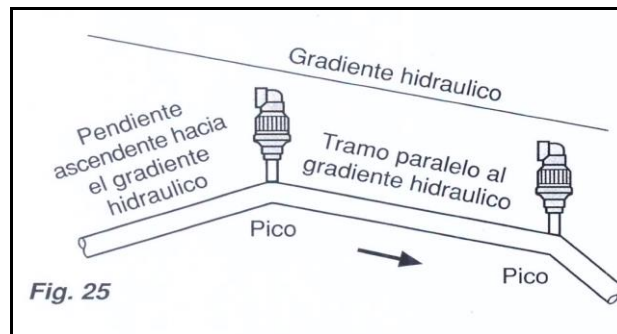
8. LOCALIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE AIRE

8.1 En tuberías con Pendiente que Varía en Relación al Gradiente Hidráulico:

Hay dos casos singulares en los que la pendiente de la tubería varía en relación con el gradiente hidráulico, y donde son necesarias válvulas de aire:

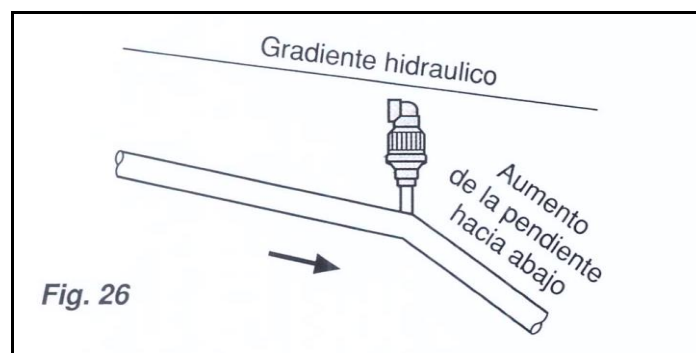
8.1.1 Picos:

Un pico es un punto atravesado por la tubería donde la pendiente asciende hacia el gradiente hidráulico o corre paralela a él (Fig. 25). En cada pico se debe colocar una ventosa de doble propósito.



8.1.2 Incremento de la pendiente en la tubería:

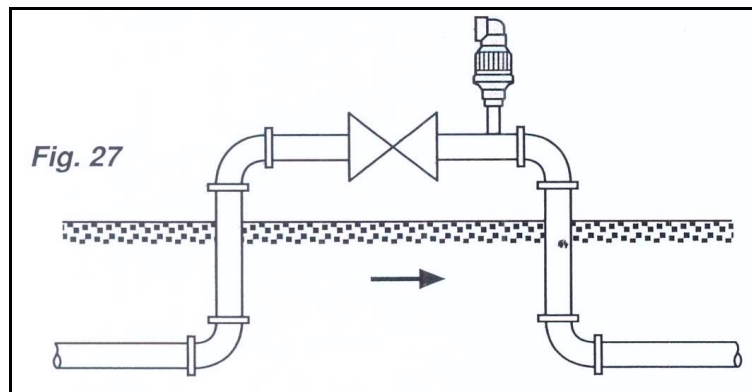
Cuando la pendiente de la tubería se incrementa (hacia abajo) en relación al gradiente hidráulico, es normal colocar una ventosa automática en el punto de transición (Fig. 26). Se recomienda instalar ventosa de doble propósito si la tubería puede estar expuesta a daños de succión por rápido drenaje.



8.2 Puntos Sobre el Suelo:

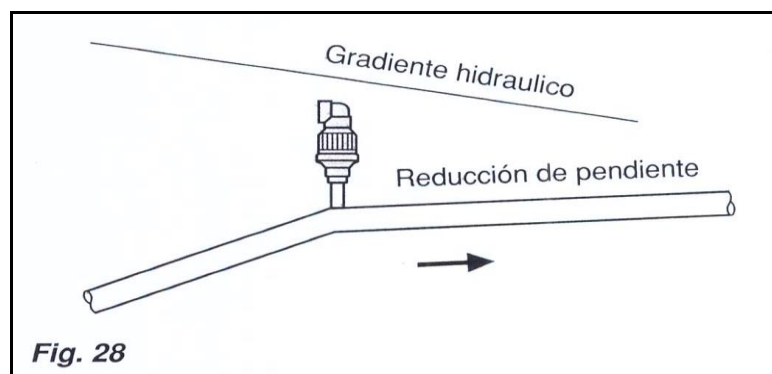
Se debe instalar una ventosa donde la tubería sube por encima del nivel del suelo (como en el caso de instalación de válvulas (Fig. 27).

Si la tubería, agua debajo de la válvula, asciende, con una ventosa automática será suficiente. En el caso de que descienda, será preciso una ventosa de doble propósito para garantizar el drenaje rápido de la tubería.



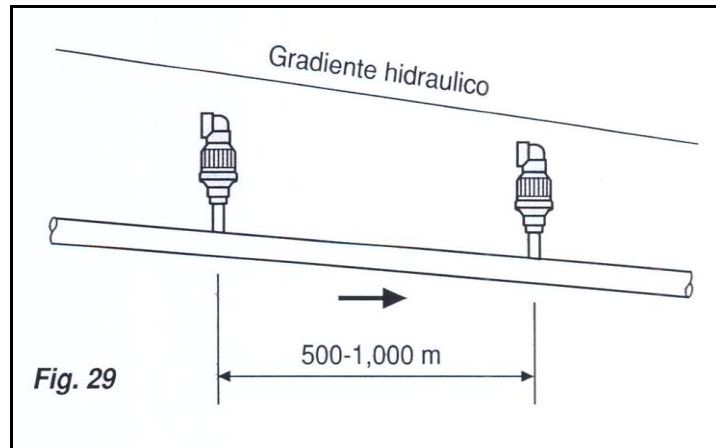
8.3 Decremento de la Pendiente en la Tubería:

Cuando la pendiente de la tubería se reduce con relación al gradiente hidráulico, también es necesaria una ventosa automática (Fig. 28). Si la tubería puede estar expuesta a daños por succión debidos a un drenaje rápido, se recomienda la instalación de una ventosa de doble propósito.



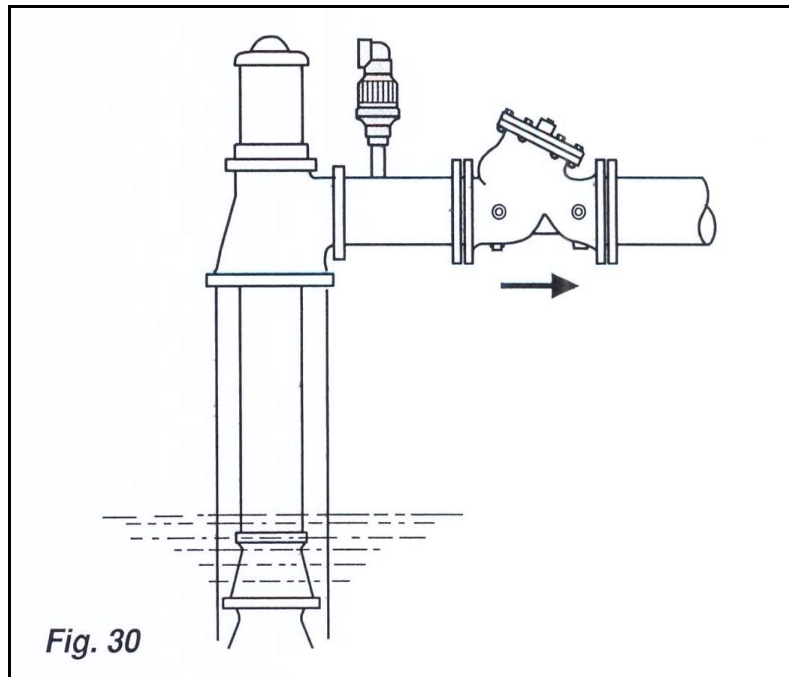
8.4 Grandes Ramales de Pendiente Uniforme:

En grandes ramales de pendiente uniforme (ascendiendo, 500 - 1000 mts.) (Fig. 29). Si a ambos extremos del ramal se han instalado válvulas de aire automáticas y de doble propósito, solo se requerirán cinéticas dentro del propio ramal.



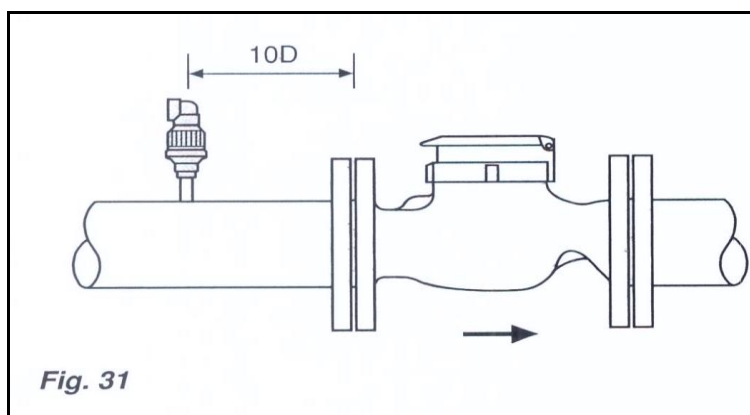
8.5 Bombas:

Con el fin de evacuar el aire que entra al sistema debido al bombeo, se debe instalar una ventosa cinética y antivació en un punto alto, antes de la válvula de retención (Fig. 30).



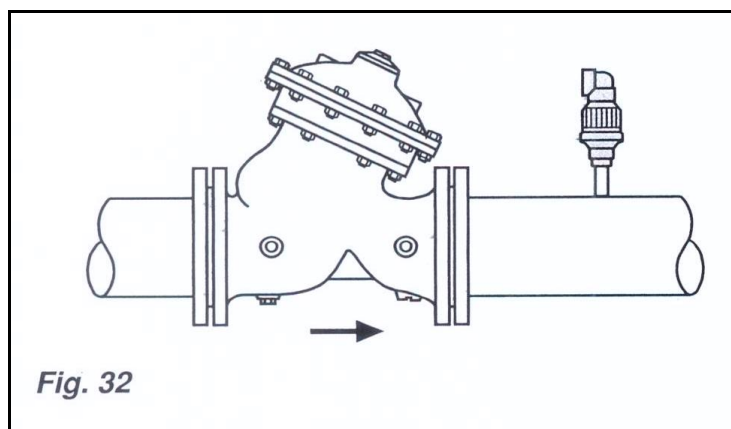
8.6 Instrumentos de Medida:

A fin de evitar la influencia del aire atrapado en el sistema sobre la exactitud de las medidas y para evitar daños en los instrumentos de medida, se recomienda instalar una ventosa de doble propósito en la entrada de los mismos (Fig. 31)



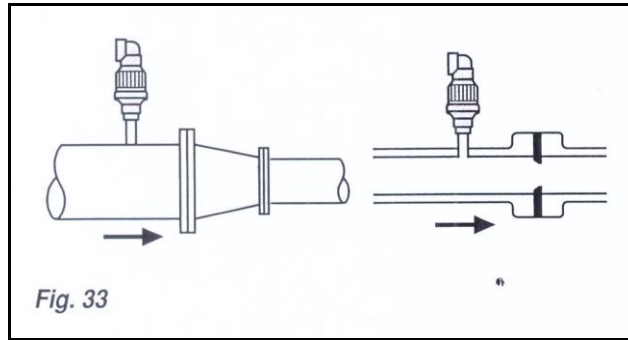
8.7 Válvulas Reductoras de Presión:

La reducción de presión dentro del sistema origina que el aire disuelto se libere del agua. Para evacuar este aire se recomienda instalar una ventosa automática aguas abajo de la válvula reductora de presión (Fig. 32).



8.8 Reducción de Diámetro:

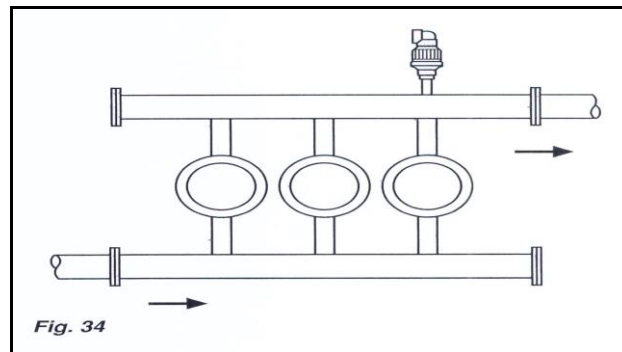
Cuando el agua entra en un cono de reducción, burbujas de aire se pueden desprender del agua. Al volver a un tramo recto, puede producirse daño por cavitación. Por lo tanto, se recomienda instalar una ventosa automática como se muestra en la Fig. 33.



8.9 Sistema de Filtrado:

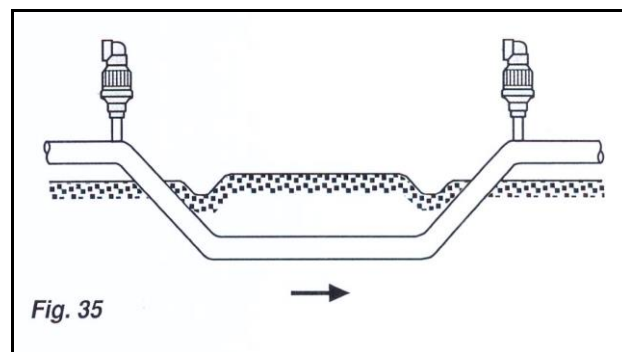
En sistemas de filtrado contruidos a base de colectores, el aire se acumulará en la parte alta del sistema.

A fin de garantizar un completo funcionamiento del sistema de filtrado, debe instalarse una ventosa de doble propósito (Fig. 34).



8.10 Cruce de Carreteras:

El cruce por debajo de una carretera con una tubería trae, generalmente, como consecuencia cambios bruscos en la pendiente de la misma. Por lo tanto, se debe instalar una ventosa de doble propósito una vez cruzada la carretera (Fig. 35).



9. AVERIAS

9.1 La Válvula de Aire Gotea:

- Cierre la válvula manual situada bajo la válvula de aire.
- Abra la válvula de aire y limpie la junta donde cierra el flotador. Si no tiene suciedad reemplácela.
- Monte la válvula de aire y abra la válvula manual.

9.2 La Válvula de Aire No Evacua Aire:

- Cierre la válvula manual situada bajo la válvula de aire y limpie el orificio de salida de aire.
- Monte la válvula de aire y abra la válvula manual.

10. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

- a) Se recomienda instalar una válvula manual de aislamiento bajo la ventosa, a fin de permitir las operaciones de mantenimiento y reparación sin tener que cortar todo el sistema.
- b) Con riesgos de congelación, la ventosa debe ser drenada. En los modelos de alta presión existe un orificio para el drenaje.
- c) Se recomienda realizar, una vez al año, un chequeo rutinario en las válvulas de aire que debe incluir:
 - Desmontaje de la tapa.
 - En los modelos de alta presión, limpieza del orificio y de las salidas de aire.
 - En los modelos de baja presión, además de la limpieza del orificio y de las salidas, chequear la junta de asiento del flotador.
 - Después de haber realizado las operaciones anteriores, abrir la válvula manual de aislamiento.

11. ANTECEDENTES DE LA INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE

Para asegurar que los objetivos del Programa de Instalación Masiva de Medidores se cumplan, era necesario adecuar los sistemas de agua potable. Para ello, antes del desarrollo de la instalación de los medidores en los diversos distritos bajo la jurisdicción del Centro de Servicios Comas de la Gerencia de Servicios Norte de SEDAPAL, era necesario para tal efecto la instalación de válvulas de aire en diversos puntos con el fin de asegurar el buen funcionamiento de los medidores a instalar.

Por tal motivo y de acuerdo a los requerimientos del Equipo de Operación y Mantenimiento Comas y el Proyecto Micromedición de SEDAPAL, la Gerencia de Servicios Norte creyó conveniente priorizar la instalación de válvulas de aire en diversos distritos del Centro de Servicios Comas.

12. OBJETIVO DE LA INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE

Los objetivos que persigue el presente proyecto son:

- El Objetivo principal de este proyecto era la instalación 54 válvulas de aire de doble orificio o trifuncionales (o de triple efecto) en las redes de distribución a fin de conseguir la eliminación automática de aire que pueda acumularse en dichas redes y poder minimizar las roturas de tuberías. Además entregar al Equipo Operación y Mantenimiento Redes Comas 20 válvulas de aire con las mismas características, para el cambio de las válvulas existentes en caso que así lo requieran.
- Acondicionar y mejorar el sistema de distribución de Agua Potable en los Distritos de Carabaylo, Comas, Los Olivos, Rímac, Independencia y San Martín de Porres con la finalidad de lograr un correcto funcionamiento de los medidores a instalar.
- Optimizar el registro del consumo de agua en los medidores.
- Mejorar el abastecimiento de la población beneficiada en los distritos involucrados.
- Mejorar las condiciones hidráulicas de los sistemas de redes de agua.

13. AMBITO DEL PROYECTO

13.1 Ubicación:

Las acciones de acondicionamiento y mejoras de las redes de distribución del sistema de agua potable estarán ubicadas en diversos puntos del Cono Norte, los mismos que se detallan en el siguiente Cuadro:

CAMARAS PARA LA INSTALACION DE VLAVULAS DE AIRE EN LINEAS DE CONDUCCION Y REDES DE DISTRIBUCION

ITEM	DIRECCION	HABILITACION	DISTRITO	DIAM. (Pulg.)	DIAM. VALV.	MATER. TUBER.
VA - 01	Av. Túpac Amaru / Av. Belaunde Oeste	Huaquillay	Comas	8"	2"	AC
VA - 02	Av. México / Av. Universitaria	Las Vegas	Comas	4"	2"	PVC
VA - 03	Av. Betancurt / Calle 129	Los Olivos de Pro	Los Olivos	10"	2"	PVC
VA - 04	Jr. Inca Roca / Av. Jamaica	San Agustín	Comas	10"	2"	AC
VA - 05	Prolog. Av. Condorcanqui - Frente a Mz "L" lote 67	Santo Domingo Parcela P3-B	Carabayllo	4"	2"	AC
VA - 06	Av. José Olaya / Jr. Bartolomé Herrera	Huaquillay	Comas	4"	2"	AC
VA - 07	Av. Universitaria / Jr. Los Membrillos	La Alborada 1ra. Etapa	Comas	4"	2"	PVC
VA - 08	Av. Carabayllo / Av. República del Perú	Los Viñedos	Comas	6"	2"	AC
VA - 09	Av. Universitaria / Calle 27	Los Jazmines de Naranjal 1ra. Etapa	Los Olivos	4"	2"	AC
VA - 10	Av. Universitaria / Calle 24	Los Jazmines de Naranjal 1ra. Etapa	Los Olivos	4"	2"	AC
VA - 11	Calle 75 / Calle 22 Frente Mz. 108	Enrique Milla Ochoa	Los Olivos	4"	2"	PVC
VA - 12	Av. Universitaria cruce con Calle 50	Armando Villanueva del C.	Los Olivos	4"	2"	AC

ITEM	DIRECCION	HABILITACION	DISTRITO	DIAM. (Pulg.)	DIAM. VALV.	MATER. TUBER.
VA - 13	Av. Alfredo Mendiola Frente Mz. E Lote 13	La Estrella	Los Olivos	4"	2"	AC
VA - 14	Calle 124 / Calle 122 Frente Mz. P2	Los Olivos de Pro	Los Olivos	4"	2"	PVC
VA - 15	Av. 2 de Octubre - Frente Mz. V1	Los Olivos de Pro	Los Olivos	4"	2"	PVC
VA - 16	Calle 13 / Calle 2	Santa Ana	Los Olivos	4"	2"	PVC
VA - 17	Calle 10 / Calle 1	El Rosario	SMP	4"	2"	AC
VA - 18	Av. Bolognesi / Pasaje Bolognesi	Pueblo de Infantas	SMP	4"	2"	AC
VA - 19	Av. Universitaria / Av. José Granda	Condevilla	SMP	4"	2"	AC
VA - 20	Mz G1 - Frente al R-1 Santo Domingo	Santo Domingo Parcela P3-C	Carabaylo	10"	2"	AC
VA - 21	Av. Universitaria / Av. Belaunde Oeste	El Retablo 1ra. Etapa	Comas	6"	2"	AC
VA - 22	Av. Universitaria / Jr. Los Cerezos	La Alborada 2da. Etapa	Comas	10"	2"	PVC
VA - 23	Av. Túpac Amaru / Jr. Los Geranios	La Alborada 1ra. Etapa	Comas	6"	2"	PVC
VA - 24	Av. El Retablo / Av. Sangará	Primavera	Comas	6"	2"	AC
VA - 25	Av. El Retablo / Calle 5	Primavera	Comas	4"	2"	AC
VA - 26	Av. Universitaria / Av. Micaela Bastidas	San Agustín 2da. Etapa	Comas	6"	2"	AC
VA - 27	Av. Alfredo Mendiola / Calle Javier Heraud	A.H. Chillón	Los Olivos	6"	2"	PVC
VA - 28	Av. Amancaes Psje 25	Flor de Amancaes Sector 14	Rímac	4"	2"	AC
VA - 29	Prolog. Pedro Arzola / Pasaje 9 - Frente Mz. 9	San Juan de Amancaes	Rímac	6"	2"	PVC
VA - 30	Av. Los Olivos / Av. 2	Virgen de Fátima	SMP	6"	2"	PVC
VA - 31	Calle 3 / Calle 11	Señor de los Milagros	SMP	6"	2"	PVC
VA - 32	Av. Antúnez de Mayolo Frente Mz. A lote 15	Santa Rosa	SMP	6"	2"	PVC

ITEM	DIRECCION	HABILITACION	DISTRITO	DIAM. (Pulg.)	DIAM. VALV.	MATER. TUBER.
VA - 33	Av. Universitaria / Av. Carlos A. Izaguirre - Frente Mz. D	San Juan de Dios 1ra. Etapa	SMP	6"	2"	PVC
VA - 34	Calle 7 / Calle 1 - Frente Mz. F1	Miguel Grau Zona Norte	SMP	6"	2"	PVC
VA - 35	Calle 2 / Calle B - Frente Mz. A	San Germán	SMP	6"	2"	AC
VA - 36	Jr. San Luis Av. Panamericana Norte - Frente Mz. A	José C. Mariátegui	SMP	4"	2"	AC
VA - 37	Av. Germán Aguirre / Av. Universitaria	4 de Diciembre	SMP	6"	2"	AC
VA - 38	Calle Agustín Gamarra / Calle Clemente Palma	Ama Kella 1ra	SMP	6"	2"	AC
VA - 39	Calle Agustín Gamarra - Frente Mz. M lote 04	AH. 10 de Febrero	SMP	6"	2"	PVC
VA - 40	Av. Los Jazmines / Calle Diego Ferré	Malaspina Brysson	SMP	6"	2"	AC
VA - 41	Av. 12 de Octubre / Calle 30	Los Libertadores	SMP	6"	2"	AC
VA - 42	Av. José Galvez / Calle Deustua	Condevilla	SMP	6"	2"	AC
VA - 43	Av. Perú / Av. 12 de Octubre	Perú	SMP	6"	2"	AC
VA - 44	Av. Perú / Av. 27 de Noviembre	Perú	SMP	6"	2"	AC
VA - 45	Jr. Simón Bolívar / Av. Tupac Amaru	Huaquillay	Comas	6"	2"	AC
VA - 46	Jr. Micaela Bastidas / Av. Túpac Amaru	San Agustín 1ra	Comas	6"	2"	AC
VA - 47	Av. Los Alisos / Jr. Huandoy	Jazmines de Naranjal 2da. Etapa	SMP	8"	2"	AC
VA - 48	Calle 2 - Frente al R-4 El Alamo	Chicmabamba	SMP	8"	2"	PVC
VA - 49	Av B fte Mz B	VIPOL Naranjal	SMP	8"	2"	AC
VA - 50	Av. 12 de Octubre - Frente Mz. C lote 02	San Juan de Dios 2da. Etapa	SMP	8"	2"	PVC
VA - 52	Av. Tomas Valle / Calle 11	San Pedro de Garagay	SMP	8"	2"	AC

ITEM	DIRECCION	HABILITACION	DISTRITO	DIAM. (Pulg.)	DIAM. VALV.	MATER. TUBER.
VA - 53	Av. Universitaria - Frente Mz. C1	Luis A. Sanchez Sector 1	SMP	8"	2"	PVC
VA - 54	Av. Angélica Gamarra / Calle 16	Los Libertadores	SMP	8"	2"	AC
VA - 46	Jr. Micaela Bastidas / Av. Túpac Amaru	San Agustín 1ra	Comas	6"	2"	AC

13.2 Topografía:

La verificación de campo ha permitido determinar que la topografía de zona donde se desarrollará el Proyecto es variable.

13.3 Tipo De Terreno:

Considerando que los trabajos se efectuarán sobre redes existentes, se ha determinado que el tipo de terreno es normal.

14. OBRAS A EJECUTAR

14.1 Obras Civiles:

Comprende la construcción de:

- Construcción de 54 cámaras de concreto armado de sección circular para la instalación de válvulas de aire, según diseño.
- Para una mejor protección de las válvulas de aire a instalar se colocarán tapas de fundición de grafito esferoidal según la Norma ISO 1083 (1987), conforme a la clase F400 de la norma UNE EN-124 (1994), carga de rotura mayor 400 kN. Las tapas deben tener cierre de seguridad y sistema antirrobo, sin riesgo de balanceo así como revestimiento de pintura hidrosoluble negra, no tóxica y no inflamable. El marco puede ser octogonal o cuadrado de 850 mm con una altura de \varnothing 100 mm y apertura libre de \varnothing 600 mm. Además, deben presentar impreso el logotipo de SEDAPAL.

14.2 Instalaciones Hidráulicas:

Comprende:

- Instalación de válvulas de aire de doble orificio o trifuncionales (o de triple efecto) en todos los puntos indicados en el Cuadro N°1.
- La ubicación de las cámaras de aire a ser instaladas se aprecia en los respectivos esquineros.

14.3 Entrega de Válvulas de Aire al Area de Operación y Mantenimiento:

El contratista deberá entregar al Equipo Operación y Mantenimiento Redes Comas 20 válvulas de aire con las características señaladas para el cambio de las válvulas existentes que requiera realizar dicha área.

14.4 Programación de Trabajos:

El Contratista en su Plan de Trabajo deberá evitar cualquier tipo de molestia al vecindario, en caso de ocurrir cualquier observación, amonestación o multa emitida por la Municipalidad correspondiente, será de su entera responsabilidad.

CAPITULO II

“REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1. OBJETIVO

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima convocó a Concurso Público con el objeto de que compañías especializadas se encarguen de efectuar el servicio de Mantenimiento de las Conexiones Domiciliarias de Agua Potable, así como el Cambio o Instalación de Medidores, que se abastecen de la Red Pública en los distritos del ámbito geográficos de las Gerencias de Servicios Norte, Centro y Sur. Asimismo, se pretendió lograr el control y la reducción de las pérdidas o desperdicios de agua que se producen dentro de los predios, así como realizar la facturación de los consumos de nuestros clientes sobre la base de la lectura de medidores, lo que permitirá un adecuado manejo tarifario y racionalización de los consumos de agua potable.

2. SERVICIO A EJECUTAR

El servicio ejecutado fue el Mantenimiento de las Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y el Cambio o Instalación de Medidores en 119,906 conexiones domiciliarias de 15, 20 y 25 mm de diámetro, ubicadas en el ámbito geográfico de los Distritos de las Gerencias de Servicios Norte, Centro y Sur de la Provincia de Lima, según el detalle:

Concepto	Distrito	Número de Conex. Domic.	
		Por Distrito	Por Partida
Partida 01	Independencia	9,628	26,673
	Los Olivos	17,045	
Partida 02	S.J.de Miraflores	10,218	22,288
	V. el Salvador	2,338	
	V.M. del Triunfo	9,732	
Partida 03	S.J. de Lurigancho	21,378	21,378
Partida 04	S.J. de Miraflores	20,083	20,083
Partida 05	Carabayllo	6,195	15,367
	Comas	9,172	
Partida 06	El Agustino	6,777	14,117
	Santa Anita	7,340	
Total de Conexiones Domiciliarias			119,906

LA CONTRATISTA deberá actuar en cada una de estas conexiones, ejecutando las acciones necesarias para dejarlas en perfectas condiciones de operatividad y seguridad, incluyendo la correcta instalación de los medidores, válvulas y demás accesorios que conforman la Caja de Control.

2.1 Mantenimiento de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable:

Antes de la instalación de los medidores, LA CONTRATISTA deberá ejecutarlas actividades precisadas en las Especificaciones Técnicas del Presente Concurso, con la finalidad de dejar las cajas de control conexiones domiciliarias de agua potable completamente operativas.

2.2 Instalación de Medidores y Válvulas de las Conexiones Domiciliarias de Agua Potable:

Después del proceso de Mantenimiento de las Conexiones Domiciliarias, de acuerdo a lo señalado en el párrafo anterior, LA CONTRATISTA deberá proceder a la correcta instalación de Medidores y Válvulas de 15, 20 y 25 mm de diámetro según corresponda, conforme a las precisiones que se indican en las Especificaciones Técnicas del Concurso Público.

3. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO

El plazo de ejecución del servicio, está definido en días calendarios, contándose a partir de la fecha establecida en el contrato como Inicio del Servicio, fecha en la cual se realizarán la entrega de terreno y apertura del Cuaderno de Servicio en la cual éste tendrá las mismas características prerrogativas y valor de un cuaderno de obras.

Concepto / Distrito	Número de Conexiones	Duración (días calendario)
Partida 01 Independencia, Los Olivos	26,673	120
Partida 02 S.J.de Miraflores, V. el Salvador, V.M. Triunfo	22,288	120
Partida 03 S.J. de Lurigancho	21,378	120
Partida 04 S.J. de Miraflores	20,083	120
Partida 05 Carabayllo, Comas	15,367	90
Partida 06 El Agustino, Santa Anita	14,117	90

4. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE SERVICIO

La ejecución del servicio por parte de LA CONTRATISTA requiere una fluida y permanente coordinación, dado que la información diaria tanto de los trabajos ejecutados y medidores instalados debe ser completa y oportunamente conocida por SEDAPAL y la supervisión que ésta designe, con el fin de atender cualquier consulta o reclamo que se suscite a través de los clientes, así como la importancia relevante de mantener actualizado el Sistema de Información Comercial para la adecuada facturación de los consumos de agua potable.

SEDAPAL entregará a LA CONTRATISTA, a través de LA SUPERVISIÓN, una base de Datos con la información catastral de los clientes y conexiones domiciliarias a las que les efectuará los trabajos descritos.

LA CONTRATISTA deberá observar y cumplir estrictamente los procedimientos siguientes:

4.1 Procedimientos para la utilización de las Ordenes de Trabajo (O / T):

- SEDAPAL a través de LA SUPERVISIÓN, entregará a LA CONTRATISTA en medios magnéticos (disquetes) o vías de comunicación electrónica (módem), una base de datos con la relación de los Contratos de los clientes a cuyas conexiones domiciliarias se les ejecutará los trabajos pertinentes; esta base de datos, contará con los campos de información necesarios para ubicar las conexiones de acuerdo al Código de Ubicación de Servicio (C.U.S.).
- La base de datos antes señalada indicará el orden secuencial de las conexiones y las actividades de rehabilitación e instalación de medidores que deberán ejecutarse en cada una de ellas. Cada registro de datos constituirá una ORDEN de TRABAJO (O/T).
- LA CONTRATISTA efectuará por su cuenta y costo la confección e impresión de los formatos de "ORDEN de TRABAJO" (O/T) que se anexa (en tamaño A4 formato continuo autocopiativo), cada uno en un (01) original y dos (02) copias. El tratamiento a las Ordenes de Trabajo impresas, se efectuará de acuerdo a lo indicado en el Flujograma para los Procedimientos Administrativos que se anexa.
- De acuerdo a lo precisado en la Orden de Trabajo, LA CONTRATISTA programará y procederá a la ejecución de las actividades descritas para cada conexión domiciliaria, debiendo comunicar anticipadamente y por escrito a LA SUPERVISIÓN su programa semanal de trabajo.

- LA CONTRATISTA mantendrá en su poder las ORDENES de TRABAJO impresas. Diariamente, al concluir los trabajos de campo, entregará el original y la primera copia a LA SUPERVISIÓN, de aquellas que cuenten con su conformidad a los trabajos ejecutados.

4.2 Procedimiento Para la Utilización del Aviso de Movimiento de Medidor:

- LA CONTRATISTA, efectuará por su cuenta y costo la confección e impresión del formato AVISO de MOVIMIENTO de MEDIDOR que se anexa (en tamaño A4 formato continuo autocopiativo), cada uno en un (01) original y dos (02) copias, conteniendo la información catastral de cada contrato. El tratamiento a los Avisos de Movimiento de Medidor, se efectuará de acuerdo a lo indicado en el Flujograma para los Procedimientos Administrativos que se anexa.
- Los Avisos de Movimiento de Medidor incluirán campos en blanco que deberán ser llenados por LA CONTRATISTA. En estos campos se registrará información referida a los datos tanto del medidor retirado como del instalado.
- LA CONTRATISTA distribuirá los Formatos de Aviso de Movimiento de Medidor debidamente llenados, de acuerdo a lo siguiente:
 - Original a LA SUPERVISIÓN de SEDAPAL, al concluir los trabajos del día.
 - Primera copia a cada uno de los clientes a quienes se les haya efectuado el servicio.
 - Segunda copia quedará en poder de LA CONTRATISTA.

4.3 Entrega de Información de Retorno:

La información registrada y procesada por LA CONTRATISTA para las Ordenes de Trabajo y los Avisos de Movimiento de Medidor, será entregada a LA SUPERVISIÓN en medios magnéticos a más tardar a las 09:00 horas del día siguiente de ejecutados los trabajos. La información entregada deberá correspondiente al 100% de los trabajos ejecutados en el día anterior. El incumplimiento a este requerimiento originará la aplicación de las sanciones correspondientes.

La estructura de la información de retorno a emplear, será proporcionada por SEDAPAL a través de LA SUPERVISION.

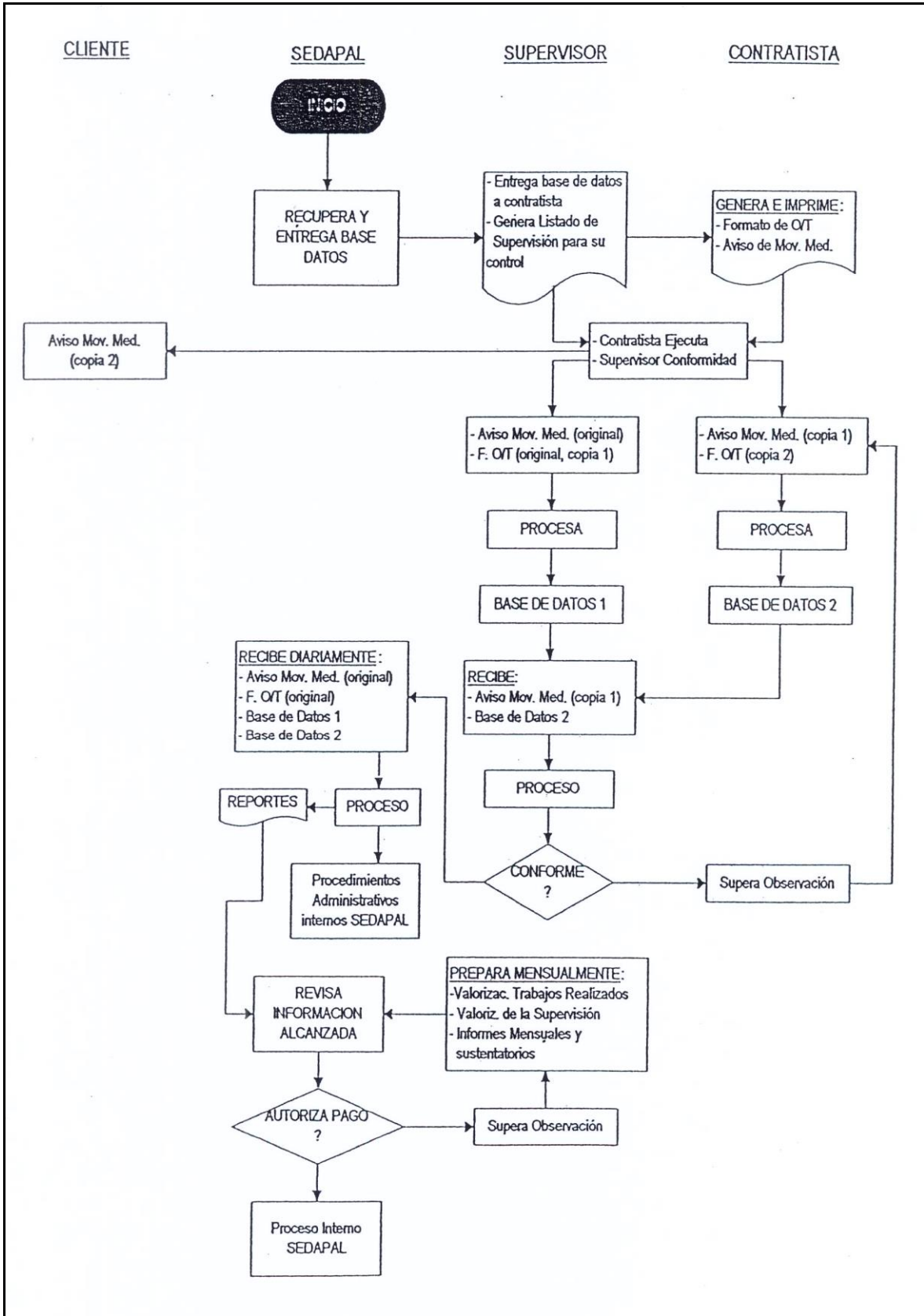
4.4 Otras consideraciones:

- LA CONTRATISTA deberá respetar el orden secuencial establecido y cumplir con acabar cada sector de trabajo antes de empezar con el siguiente.
- LA CONTRATISTA está obligado a realizar las pruebas hidráulicas pertinentes, para lo cual deberán tener en cuenta el horario de abastecimiento de la zona de trabajo. Asimismo, deberán indicar en su Propuesta Técnica la metodología a emplear para esta tarea, considerando inspecciones que permitan comprobar la NO-EXISTENCIA DE FUGAS en todas y cada una de las conexiones domiciliarias trabajadas en el día. Por excepción estas inspecciones podrán ejecutarse a más tardar al día siguiente de los trabajos ejecutados.
- LA CONTRATISTA y LA SUPERVISIÓN de SEDAPAL, deberán aunar esfuerzos para el buen desarrollo del trabajo.

5. AMBITO GEOGRAFICO

El desarrollo de las actividades a contratarse se llevará a cabo en el ámbito de las Gerencias de Servicios Norte, Centro y Sur de SEDAPAL.

FLUJOGRAMA PARA LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS



FORMATO DE LA ORDEN DE TRABAJO (O/T)

PROYECTO MICROMEDICION

N° de Orden: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

ORDEN DE TRABAJO

SI MINISTRO _____ CUS _____ MEDIDOR _____ DIAMETRO _____
 DIRECCION _____ N° _____ MZ. _____ LOTE _____
 COMPLEMENTO _____ DISTRITO _____ URB. _____

CODIGO ACTIVIDAD.	ACTIVIDAD. EJECUT.	V° B°	ACTIVIDADES	ACTIVIDAD. PROGR.	ACTIVIDAD. ADIC.
11001			Ejecución de la Reposición de caja de control, Instalación de Batería de Medición, cnx. Domiciliaria 15 mm.		
11002			Ejecución de la Reposición de caja de control, Instalación de Batería de Medición, cnx. Domiciliaria 20 mm.		
11003			Ejecución de la Reposición de caja de control, Instalación de Batería de Medición, cnx. Domiciliaria 25 mm.		
13000			Instalación de Batería de Medición de 15, 20 o 25 mm.		
14000			Mantenimiento Completo de la conexión 15 mm, 20 mm o 25 mm.		

MATERIALES RETIRADOS:	
1 MARCO Y TAPA	a.) Fe. Fdo. () b.) Fe. Gdo. ()
2 VALVULAS	a.) METALICA () b.) PVC ()
3 MEDIDOR ANTIGUO	a.) METALICO () b.) TERMOPLASTICO ()
4. TUBERIA DE PLOMO	() mts.

ESTADO DE LA CONEXIÓN: 1. TUBERIA MATRIZ INTERIOR () 2. TUBERIA DE PLOMO ()

DIAMETRO ENCONTRADO () UBIC. DE CAJA DE CONTROL () COD. OBSERVACION ()

OBSERVACIONES:

RECEPCION DEL TRABAJO:

Contratista		Supervisor	
CODIGO		CODIGO	
FECHA		FECHA	

REVERSO AVISO DE MOVIMIENTO DE MEDIDOR (AMM)

ESTIMADO CLIENTE:

Comunicamos a Usted, que en la fecha hemos cambiado /colocado el medidor de su suministro según detalle en el anverso:

POR NINGUN MOTIVO MANIPULE NI DAÑE EL MEDIDOR, YA QUE ADEMÁS DE LOS GASTOS DE REPARACION ESTO SERA CAUSA DE SANCIONES POR PARTE DE NUESTRA EMPRESA.

Todos nuestros medidores poseen un indicador de flujo, el cual gira cuando hay ingreso de agua a su predio, registrando lecturas que miden el volumen de agua consumida que mensualmente le facturamos.

Por esta razón agradeceremos efectuar la revisión y/o reparación de todos sus servicios sanitarios interiores, tales como caños, duchas, especialmente LOS TANQUES DEL WATER CLOSE, CISTERNAS, TANQUE ELEVADO, etc., a fin de evitar desperdicios de agua.

No olvide que el desperdicio de agua va en contra de los que no poseen este vital líquido elemento y de su propia ECONOMIA al tener que pagar facturaciones elevadas.

XXXXXXXXXX

CAPITULO III

DISPOSICIONES ESPECIFICAS PARA LA “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

El presente documento, modifica y/o amplía las disposiciones contenidas en cualquiera de los documentos del Expediente Técnico; si se encontrará alguna discrepancia entre las Disposiciones Específicas y cualquier otro documento, es válido únicamente lo contenido en las Disposiciones Específicas presentes.

1. OBLIGACIONES DE LA CONTRATISTA

1.1 Personal:

LA CONTRATISTA, deberán contar con el personal operativo necesario y debidamente capacitado que les permita cumplir con las Especificaciones Técnicas y los plazos previstos para la ejecución del Servicio.

- LA CONTRATISTA designará un Ingeniero Coordinador General, a dedicación exclusiva, quien tendrá bajo su responsabilidad la Dirección y Ejecución del Servicio como representante autorizado y único interlocutor válido.
- Para garantizar la calidad de supervisión y asegurar el cumplimiento de sus obligaciones, LA CONTRATISTA deberá disponer de personal profesional competente, en el número que sea necesario para la Ejecución del Servicio.
- Con la finalidad de cautelar la buena imagen de SEDAPAL ante sus clientes y garantizar el correcto registro de información en los Avisos de Movimiento de medidor, LA CONTRATISTA dispondrá de personal preferentemente con estudios universitarios.

1.2 Rendimiento:

El estándar mínimo de rendimiento que se requiere por partida, deberá ser tal que permita cumplir con la programación de ejecución. En correspondencia al plazo establecido para la ejecución del Servicio, el rendimiento que se requiere por partida será de 190 Ordenes de Trabajo (O/T) por día.

LA CONTRATISTA deberá tener en cuenta además que: “O/T iniciada en el día, O/T ejecutada y terminada en el mismo día”.

1.3 Otros:

- LAS CONTRATISTAS, en su propuesta técnica presentarán un cronograma general de la ejecución del Servicio, y presentará un cronograma de detalle antes de iniciar la ejecución del Servicio.
- Durante la ejecución del servicio, todo el personal operativo de LA CONTRATISTA, además de estar debidamente uniformados, deberán exhibir como identificación en el lado superior del pecho un fotocheck firmado por el Gerente General de su empresa y visado por el Jefe del Proyecto Micromedición de SEDAPAL. Asimismo, deberán vestir su uniforme de trabajo durante toda la jornada de labores, dicho informe deberá lucir el logotipo: “(EMPRESA) TRABAJANDO PARA SEDAPAL”; el incumplimiento de este requisito motivará la sanción correspondiente.
- Antes de iniciar el Servicio, LA CONTRATISTA presentará la nómina (en base de datos) y Currículum Vitae (fotocopias) de todo el personal propuesto. SEDAPAL se reserva el derecho de solicitar el cambio del personal propuesto, antes o durante la ejecución del servicio.
- Los trabajos de rehabilitación de las conexiones, Retiro y/o instalación de Medidores se ejecutarán de acuerdo a los procesos constructivos establecidos en las Especificaciones Técnicas de SEDAPAL y Normas Técnicas Nacionales vigentes, en lo concerniente al diseño y calidad de los materiales.
- LA CONTRATISTA deberá atender oportunamente y convenientemente los requerimientos u observaciones de carácter técnico de la SUPERVISION designada por SEDAPAL. LA CONTRATISTA está obligado a brindar las facilidades del caso, sin que esto interfiera el cumplimiento del cronograma establecido para la ejecución de los trabajos encomendados.
- LA CONTRATISTA deberá hacer uso eficiente de sus equipos y capacidad técnica, para evitar ocasionar daños a los elementos y accesorios de la conexión domiciliaria.
- LA CONTRATISTA deberá capacitar convenientemente a su personal operativo para que éste realice una correcta manipulación de los medidores que les entregará SEDAPAL, desde su retiro en nuestros almacenes hasta la instalación a satisfacción de LA SUPERVISION.

- En aquellos casos que, debido a la antigüedad u otra causa no detectable a simple vista, se produjera un deterioro o desperfecto en la conexión, LA CONTRATISTA deberá notificar inmediatamente a LA SUPERVISION y, previa autorización de ésta, proceder a efectuar la reparación e inclusión en la Orden de Trabajo respectiva.
- El personal de LA CONTRATISTA deberá contar con la experiencia necesaria a fin de que se pueda resolver en el campo los problemas que se presentan y preservar de esta manera la imagen empresarial de SEDAPAL ante sus clientes. Asimismo, el personal deberá observar buen trato ante los mismos, evitando cualquier reclamo que pueda existir en el desarrollo de sus actividades. Del mismo modo, SEDAPAL, se reserva el derecho de solicitar la separación de algún trabajador que no guarda la compostura adecuada o realice acciones en perjuicio de la imagen de SEDAPAL.
- LA CONTRATISTA, deberá informar diariamente a LA SUPERVISION de SEDAPAL, respecto a los trabajos ejecutados en el campo, teniendo especial cuidado con los datos relativos al retiro y/o instalación de los medidores, los cuales serán ingresados al sistema informático de SEDAPAL. Conforme a lo indicado en el numeral 4.3 de la Memoria Descriptiva, la información que LA CONTRATISTA deberá entregar a LA SUPERVISION de SEDAPAL, será a través de medios informáticos (disquetes) o vías de comunicación electrónica (Módem), para su evaluación y conformidad pertinentes.
- Para el desarrollo de los servicios contratados, LA CONTRATISTA, deberá cumplir con mantener una organización que garantice su cumplimiento.
- LA CONTRATISTA, dentro de su función de control, deberá:
 - Impartir instrucciones precisas al personal, para evitar que este tenga trato directo con el cliente, a excepción de aquellos que entregan la copia del Aviso de Movimiento de Medidor al cliente.
 - Velar por el comportamiento correcto de su personal y disponer su cambio inmediato, a solicitud de SEDAPAL, en los casos de falta que lo amerite.
- LA CONTRATISTA está obligado a remunerar a su personal en base a los montos y conforme a lo indicado en el numeral 14. REMUNERACIONES, de la presente Disposiciones Específicas.
- LA CONTRATISTA, de acuerdo a su experiencia en este tipo de servicio, podrá disponer del personal que estime necesarios para cumplir con el cronograma y

procedimientos administrativos (captura de datos, procesamiento, control y entrega oportuna de la información).

- El incumplimiento de estas Disposiciones Específicas originará la aplicación de las penalidades que se describen en el Anexo 01 ("TABLA DE PENALIDADES Y MULTAS"), sin perjuicio de que SEDAPAL ejercite, a su elección, al Resolución Contractual en caso de incumplimiento de cualquiera de las Disposiciones, en forma conjunta o individual.

2. EJECUCION DEL SERVICIO

La ejecución del Servicio se efectuará siguiendo la secuencia del Código de Ubicación de Servicio (C.U.S.) de cada distrito.

LA CONTRATISTA que designe SEDAPAL está encargada de coordinar, supervisar y orientar la ejecución del servicio, observando estrictamente lo establecido en Bases y documentación que constituyan parte integrante de la convocatoria. Las coordinaciones que se requieran efectuar con SEDAPAL se harán a través del Proyecto Micromedición.

3. REFORMULACION DEL SERVICIO

SEDAPAL podrá ampliar, disminuir y/o reformular los alcances de los servicios por contratarse, bastando para ello una comunicación escrita en tal sentido, debiendo suscribirse una cláusula adicional al contrato.

4. AUTORIZACIONES Y PERMISOS

LA CONTRATISTA deberá prever y gestionar ante los organismos o entidades locales pertinentes, las autorizaciones y/o permisos correspondientes para la ejecución de los trabajos correspondientes al servicio.

5. DE LA ASIGNACION DE TRABAJOS, SUPERVISION Y CONTROL

La asignación de los trabajos o actividades comprendidas en el servicio serán recepcionadas por LA CONTRATISTA, a través de las personas que ejercen su representación autorizada. Tales representantes serán acreditados por LA CONTRATISTA dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de firmado el contrato.

Por ningún motivo, los funcionarios y/o supervisores de SEDAPAL, efectuarán coordinaciones, recepcionarán y/o entregarán reportes, informes o cualquier otro documento a personas distintas a los representantes que acredite LA CONTRATISTA.

6. DE LA CORRECTA PRESTACION DEL SERVICIO

Déjese constancia expresa que las labores y/o actividades administrativas a desarrollar por LA CONTRATISTA como consecuencia de la prestación de los servicios contratados a través del presente Concurso Público de Precios, deberán ser realizadas obligatoria y exclusivamente en locales propios y/o alquilados para estos fines.

Deberán además entenderse que el inmobiliario, equipos, materiales y otros accesorios complementarios necesarios para la prestación del servicio y del personal involucrado deberá estar ubicado en áreas u oficinas que LA CONTRATISTA tenga bajo su directa conducción.

7. DE LOS MEDIDORES Y VALVULAS A INSTALAR

LA CONTRATISTA deberá recoger los medidores y válvulas del almacén de la Atarjea sito en la Av. César Vallejo s/n distrito El Agustino, salvo indicación expresa de SEDAPAL para hacerlo en otro lugar. El traslado a su centro de operaciones lo efectuará tomando las precauciones necesarias, ya que, por ser instrumentos de precisión se requiere que los medidores sean manipulados con el debido cuidado a fin de evitar deterioros en las carcasas (especialmente en los roscados) así como en sus componentes internos.

Si por cualquier circunstancia, el personal de LA CONTRATISTA deterioran o perdieran medidores o válvulas entregadas por SEDAPAL, se resarcirán a ésta con un valor equivalente al precio de compra que consta en la Licitación Pública correspondiente, más un 10% por gastos administrativos. Los casos de medidores y accesorios retirados del campo y no entregados a SEDAPAL, se valorizarán por peso y de acuerdo al precio vigente en el mercado. Los montos obtenidos en ambos casos serán descontados en la liquidación final del servicio.

SEDAPAL entregará a LA CONTRATISTA los medidores y válvulas (según diámetros), debidamente embalados para su protección, en forma mensual y según la programación vigente del servicio, con 15 días de anticipación. Los gastos de transporte, manipulación, carga, descarga, almacenamiento, etc., serán responsabilidad de LA CONTRATISTA.

El flujo de los procedimientos para el movimiento de medidores y válvulas serán entregado por SEDAPAL a LA CONTRATISTA antes del inicio del servicio.

8. CENTRO DE OPERACIONES

LA CONTRATISTA tendrá en cuenta que para el mejor cumplimiento de sus obligaciones, deberá disponer de un local debidamente implementado para el normal desarrollo de sus actividades; este centro operativo debe contar con espacio suficiente y ambientes idóneos y seguros para almacenar los materiales, medidores e insumos necesarios para la ejecución de los trabajos tales como piedra chancada, arena, cemento, cajas de concreto, tuberías, accesorios, etc.

Antes del inicio de los trabajos LA SUPERVISION deberá aprobar la operatividad del local dispuesto por LA CONTRATISTA y en campo, LA CONTRATISTA deberá contar con una oficina móvil para la custodia del Cuaderno de Servicio. Asimismo, deberá contar con servicios higiénicos móviles para uso de su personal, en un rango de un (01) baño por cada 50 personas.

9. EQUIPOS DE INFORMATICA

LA CONTRATISTA deberá poner a disposición exclusiva del servicio, en la cantidad que sea necesaria, equipos informáticos (microcomputadoras con alta capacidad y velocidad de procesamiento, impresoras, etc.) que les permitan registrar y proporcionar oportunamente la información referida a los trabajos ejecutados para la actividad de rehabilitación de conexiones y/o cajas de control, así como de los movimientos de medidores efectuados.

10. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

La ejecución de las actividades requiere una adecuada programación y coordinación y el correspondiente apoyo logístico, debiendo LA CONTRATISTA contar con facilidades

de transporte y sistema de comunicaciones que aseguren el cumplimiento de los trabajos encomendados.

Los vehículos que aporte LA CONTRATISTA para el servicio, no podrán tener más de cinco (05) años de antigüedad, debiendo estar dotados cada uno de ellos con su correspondiente equipo de comunicación.

11. HORARIO DE TRABAJO

LA CONTRATISTA desarrollará las actividades materia del servicio, en función del horario de trabajo que más convenga para su ejecución, debiendo tener en cuenta lo indicado en el segundo ítem del numeral 4.4 de la Memoria Descriptiva y su cronograma propuesto.

12. CARGA DE TRABAJO

Aun cuando la carga de trabajo para la actividad de rehabilitación de conexiones y/o de las cajas de control de agua potable tiene relación directa con la cantidad de medidores a instalar, y considerando que la condición física actual de aquellas puede variar, para efecto de la presentación de sus ofertas, los postores deben considerar solamente costos unitarios por cada una de las actividades a desarrollar considerando el metrado base señalado más adelante en el presente Expediente.

13. GARANTIA DE TRABAJO

LA CONTRATISTA garantizará por un año, como mínimo, los trabajos realizados. LA CONTRATISTA presentará una fianza por el 10% del monto adjudicado al culminar la ejecución del trabajo.

14. REMUNERACIONES

Es responsabilidad de LA CONTRATISTA el pago de los sueldos y salarios. Las remuneraciones en ningún caso podrán ser menores a 2.5 veces el sueldo mínimo vital vigente, sin incluir Leyes y Beneficios Sociales, estando obligado LA CONTRATISTA como requisito indispensable para que SEDAPAL recepcione sus valorizaciones mensuales, a presentar a partir del segundo mes de vigencia del

presente Contrato los documentos que acrediten haber efectuado las aportaciones de ley del mes anterior al que corresponda efectuar el pago de su personal involucrado en el presente Contrato, en los Organismos e Instituciones pertinentes.

El Equipo de Micromedición no dará trámite a la valorización que se presente sin contar con las acreditaciones antes mencionadas, acción que será causal para imputar daños y perjuicios a SEDAPAL.

15. VISITA A LA ZONA DE TRABAJO

El postor (LA CONTRATISTA) deberá presentar dentro del Sobre N° 1 de su Propuesta, la Constancia de Visita (según modelo contenido en las presentes bases) a las zonas de trabajo con el objeto de tener una situación real del alcance de los trabajos a realizar, a fin de que los servicios se realicen dentro de la normalidad y coordinación adecuada. Cualquier reclamo posterior no dará lugar a ampliaciones de plazo y/o aprobación de presupuestos adicionales por situaciones que se deriven del desconocimiento de la zona de trabajo.

La visita es obligatoria y la Constancia será emitida por el Proyecto Micromedición, sito en la Planta de Tratamiento de la Atarjea, para lo cual los postores deberán acreditar por escrito ante el indicado Proyecto a sus representantes técnicos autorizados, quienes presentarán la acreditación correspondiente, en el día y hora fijado en el Aviso de Convocatoria para efectuar las visitas.

Los postores que no presenten la referida Constancia de Visita dentro del Sobre N° 1 de su propuesta, serán descalificados y se les devolverá sus sobres N° 02 y 03 SIN ABRIR.

16. PRECIOS

Los precios cotizados por LA CONTRATISTA serán vigentes a la fecha de la Apertura de sobres y no se efectuarán reajustes de precios durante el plazo de ejecución del contrato.

En ningún precio unitario se incluirá los Gastos Generales, Utilidades e IGV, los que se considerarán al final del total del costo directo de su propuesta. Este mismo procedimiento se aplicará para las valorizaciones del servicio.

17. GASTOS GENERALES

En este rubro se deberá considerar todos los recursos necesarios para asegurar la prestación del Servicio que se contrata, como mínimo se debe considerar: Locales, personal auxiliar, servicios higiénicos, móviles, señalizaciones, implementos de protección personal, herramientas y equipos, seguros contra terceros y propiedades ajenas, formularios, etc. El monto resultante de estos conceptos, se refleja en un porcentaje uniforme del costo directo de las actividades a desarrollar.

18. UTILIDAD

Es el porcentaje equilibrado y razonable de ganancias de LA CONTRATISTA que le permitirá brindar el servicio en forma eficaz y eficiente a satisfacción de SEDAPAL.

19. PROCEDIMIENTOS PARA LOS PAGOS DEL SERVICIO

Los pagos serán efectuados, dentro de las cuarenta y cinco (45) días calendarios posteriores a la presentación de la factura, luego de verificarse la realización de los trabajos y el cumplimiento de las actividades específicas ordenadas; mediante valorizaciones mensuales las que serán presentadas por LA CONTRATISTA al Proyecto Micromedición, para su revisión, conformidad y trámite al Area de Contabilidad. LA CONTRATISTA presentará por separado su factura al Area de Contabilidad.

A las valorizaciones mensuales, se adjuntará un Informe Técnico de Evaluación del servicio.

20. FIANZAS

LA CONTRATISTA deberá tener en cuenta para efectos de la presentación de su Propuesta Económica (Sobre N° 3), que las fianzas que solicita SEDAPAL deberá ceñirse estrictamente a los modelos consignados en el Libro Base de la presente Convocatoria.

21. DE LA EJECUCION DE LA CARTA FIANZA DE SERIEDAD DE LA OFERTA

LA CONTRATISTA que obtenga la Buena Pro, deberá tener en consideración, que la ejecución de las actividades materia del presente Concurso Público de Precios, es de estricto y obligatorio cumplimiento y en caso de que los locadores paralicen el servicio invocando razones de orden económico, SEDAPAL hará valer sus prerrogativas y dispondrá de las Cartas fianzas presentadas en garantía de fiel cumplimiento del contrato y en garantía de la seriedad de la oferta económica presentada al Concurso

22. CREDENCIAL DEL REGISTRO DE PROVEEDORES

LA CONTRATISTA presentará en el Sobre N° 01, copia autenticada de la Credencial del Registro de Proveedores de SEDAPAL emitido para el presente Concurso Público de Precios, el cual lo solicitará mediante carta expresa al Equipo Planeamiento, Control Logístico y Licitaciones, con copia de la factura de cancelación de venta de bases.

23. DE LA LEGALIZACION O AUTENTICACION DE DOCUMENTOS

Según lo requerido en las presentes bases, los documentos a presentarse podrán ser legalizados notarialmente o autenticados por Fedatario de SEDAPAL.

CAPITULO IV

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

Los trabajos a contratar son a precios unitarios y éstos deberán incluir todos los costos, es decir, la mano de obra, locales, materiales y suministros, vehículos con combustible, herramientas, dispositivos de seguridad vehicular - peatonal, uniformes, implementos de seguridad personal y equipos de comunicación. Así mismo, incluirá el apoyo administrativo y mecanizado necesario para entregar la información requerida de todos los trabajos ejecutados.

Normas de Referencia:

- Marco y tapa para caja de medidor de agua. NTP 350.085:1997 (última revisión).
- Sellos de caucho usados. Anillos de junta para abastecimiento de agua, drenaje y tuberías de desagüe. NTP - ISO 4633:1997.
- Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Para abastecimiento de agua, NTP-ISO 4422:1997
- Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Tolerancia de los diámetros exteriores y espesores de pared, NTP-ISO 3606:1997.
- Especificaciones Técnicas SEDAPAL para tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Diámetros de 1/2” a 2”.
- Seguro de tapa para caja de medidor de agua potable.
- Válvulas de Paso de aleación cobre - zinc y cobre – estaño, NTP 350.031:1997.
- Válvulas de Toma de aleación cobre - zinc y cobre - estaño, para conexiones domiciliarias. 1ra. Edición, NTP 350.098:1997.
- Válvulas de Material Termo Plástico, para conexiones domiciliarias. 2da. Edición, NTP 399.034:1997.
- Abrazaderas Metálicas para conexiones domiciliarias de agua potable. 1ra Edición, NTP 350.096:1997.
- Abrazaderas de Material Termoplástico para conexiones domiciliarias de agua potable. 1ra Edición, NTP 350.096:1997.
- Cajas portamedidor de agua potable y de registro de desagüe. PNTP 334.081

Normas Generales:

- ISO/DIS 4422-4: Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado U-PVC para distribución de agua - especificaciones - parte 4: válvulas y equipo auxiliar.
- ISO/DIS 4427: Tubos de polietileno de alta densidad (PE-HD) para distribución de agua especificaciones.
- ASTM D 3350: Especificaciones para materiales de tuberías y accesorios de plásticos de polietileno.
- ASTM B 584: Especificación para fundiciones de Zinc - Cobre para aplicaciones generales.

1. DEFINICIONES

1.1 Caja de Control de Conexión Domiciliaria de Agua Potable:

Es la parte de la conexión domiciliaria de agua potable (Ver Croquis N° 1, 2, 3 y 4), que alberga la Batería de Medición y permite una protección adecuada para la correcta medición del consumo por cliente.

La Caja de Control la constituyen los elementos siguientes:

- Caja portamedidor de agua potable, (ver Croquis N° 5 y 6).
- Marco y Tapa con seguro (ver Croquis 7 y 8).
- Solado de concreto prefabricado, $f'c=175\text{kg/cm}^2$.
- Losa de concreto de fijación de marco y tapa (paño de vereda de bruña a bruña) $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.
- Soporte de medidor, de concreto (Cilindro compacto de 5 cm de diámetro y 10 cm de alto).
- Accesorios (uniones, reducciones, codos, niples, niples de bronce, etc.) para empalme al interior del predio.
- Accesorios (uniones, reducciones, codos, niples, niples de bronce, etc.) para empalme con la Tubería de conducción.
- Sistema de Drenaje (espesor de 10 cm de confitillo, 4 tubos de $\text{Ø } 3/8''$ en el solado).

1.2 Batería de Medición de Agua Potable:

Es el conjunto de elementos de control de la conexión de agua potable que mide el consumo real que permite además la realización de pruebas de campo para verificar las condiciones de operatividad del medidor así como su fácil instalación.

La Batería de Medición (ver Croquis N° 3) está compuesta por los elementos siguientes:

- Medidor de Agua Potable.
- Válvula de paso de aleación cobre - zinc con niple telescópico para conexión domiciliaria.
- Válvula de paso de aleación cobre - zinc con salida auxiliar para conexión domiciliaria.
- UPR (Unión Presión Rosca) para tubería.
- Empaquetaduras y niples.
- Precinto de seguridad de nylon o cobre.
- Dispositivo de seguridad (Aluminio, previa aprobación de SEDAPAL).

1.3 Línea de Conducción de Conexión Domiciliaria de Agua Potable:

Es la parte de la conexión domiciliaria (Croquis N° 1), que deriva el flujo de agua potable desde la toma hasta la Caja de Control. La Línea de Conducción la conforman:

- Tubería de Conducción, y
- Tubo de Forro de Protección.

1.4 Marco y tapa de conexión domiciliaria de agua potable:

El marco y tapa de la caja del medidor para agua potable se fabricará en Acero Galvanizado con un espesor mínimo de 2 mm y deberá cumplir con las exigencias de la NTN 350.085, con las siguientes dimensiones:

DESCRIPCION MARCO	MEDIDOR	
	15 mm - 20 mm	25 mm
Dimensiones exteriores	340 x 285 mm	485 x 285 mm
Abertura de tapa	275 x 205 mm	400 x 205 mm
Espesor	2 mm	2 mm

DESCRIPCION TAPA	MEDIDOR	
	15 mm - 20 mm	25 mm
Dimensiones exteriores	285 ± 3 mm	410 ± 3 mm
Abertura de tapa	230 ± 3 mm	230 ± 3 mm
Espesor	2 mm	2 mm

1.5 Elementos de Toma:

Son aquellos que permiten el empalme de la tubería de conducción a la tubería matriz. Está compuesta por:

- Abrazadera de derivación (ver Croquis N° 9),
- Válvula o llave de toma (ver Croquis N° 10) y
- Elementos de unión de la llave de toma con la tubería de conducción (ver Croquis N° 10).

2. ESPECIFICACIONES DE DETALLE DE LOS COMPONENTES Y DE SU INSTALACION

2.1 Cajas Portamedidor de Agua Potable de Concreto:

2.1.1 Generalidades:

Esta sección incluye los requerimientos para instalar cajas de concreto para conexiones domiciliarias de servicios de agua potable, es decir cajas portamedidor para conexiones domiciliarias de agua potable.

2.1.2 Descripción y requisitos del sistema:

A. Dimensiones:

Descripción	Medidor 15 - 20 mm	Medidor 25 - 50 mm
Dimensiones exteriores (mm)	400 x 600 (± 2)	400 x 750 (± 2)
Espesor (mm)	50 (± 2)	50 (± 2)
Altura total (mm)	300 (± 2)	350 (± 2)
Abertura de tapa (mm)	275 x 205	400 x 205
Abertura para paso de tubería (L x h) (mm)	80 x 130 (± 2)	100 x 130 (± 2)

2.1.3 Fabricación:

- a) Los materiales se dosificarán por peso y, obligatoriamente se mezclarán a máquina. En ningún caso la proporción de cemento será menor de 380 kg/m³.
- b) El moldeado y compactación se deberá hacer por procedimientos mecánicos de vibración o compresión que garanticen la total compactación y consecuente uniformidad del concreto obtenido.
- c) El curado se deberá hacer utilizando sistemas que impliquen la inmersión en pozas de agua y/o por aspersión que aseguren la maduración del concreto.
- d) La resistencia a la compresión del concreto utilizado no deberá ser menos de 175 kg./cm² a los 28 días.

2.1.4 Rotulado:

Todas las cajas y módulos deberán contar en su parte exterior con el siguiente rotulado:

- Marca o identificación del fabricante.
- Fecha de fabricación

2.1.5 Pruebas:

A. Probetas cilíndricas:

LA CONTRATISTA deberá extraer por lo menos un ensayo con tres (3) probetas testigo del concreto utilizado en la fabricación de las cajas o cuando LA SUPERVISION lo solicite.

Estas probetas serán extraídas de acuerdo a la NTN 339.033; los gastos de rotura de éstas serán asumidos por LA CONTRATISTA.

2.2. Niple de Bronce para la transición de tubería de Plomo a PVC:

El niple respetará la NTP 350.030:1983 en lo que concierne a las aleaciones de los metales Cobre-Zinc y Cobre-Estaño, como la Norma ISO 228 R/P con respecto a la rosca ISO para tubos. Para todos los casos se respetará el diámetro interno.

DESCRIPCION	UNIDAD	TUBERIA	
		15 mm - 20 mm	25 mm
Longitud mínima	Pulgadas	2.5	3
Espesor mínimo	mm	4	4

2.3 Marco y Tapa de la Caja del Medidor:

El marco y tapa de la caja del medidor para agua potable se fabricará en Acero Galvanizado con un espesor mínimo de 2 mm y deberá cumplir con las exigencias de la N.T.N. 350.085, con las siguientes dimensiones:

DESCRIPCION MARCO	MEDIDOR	
	15 mm - 20 mm	25 mm
Dimensiones exteriores	340 x 285 mm	465 x 285 mm
Abertura de tapa	275 x 205 mm	400 x 205 mm
Espesor	2 mm	2 mm
DESCRIPCION TAPA	MEDIDOR	
	15 mm - 20 mm	25 mm
Dimensiones exteriores	285 ± 3 mm	410 ± 3 mm
Abertura de tapa	230 ± 3 mm	230 ± 3 mm
Espesor	2 mm	2 mm

Nota: La chapa deberá estar incrustada y no soldada (croquis N° 7).

2.4 Solado:

El solado será prefabricado de concreto vibrado, de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ teniendo en cuenta lo siguiente:

- Realizado con concreto vibrado.
- Con un espesor de cinco (05) cm,
- Drenaje, 4 niples de PVC $\varnothing 3/8''$ por cinco (05) cm dispuestas simétricamente en toda su área.

2.5 Tapa, Caja y Loseta de Fondo Portamedidor de Agua Potable de Material Plástico:

2.5.1 Generalidades:

La presente especificación técnica, establece los requisitos que debe cumplir el conjunto: tapa, caja y loseta de fondo de material plástico que va a alojar al medidor de agua potable y accesorios, instalados en la vereda a nivel de losa, para conexiones domiciliarias de DN 15 y DN 20.

2.5.2 Referencias Normativas:

- Norma Técnica Peruana NTP 350.085:1997 “Marco y Tapa para Caja de Medidor de Agua”.
- Proyecto de Norma Técnica Peruana PNTP 334.081:1996 “Caja Prefabricada de Concreto para Portamedidor de Agua Potable”.
- Norma N° 1. Versión N° 2 ME/DTC-NyP/N-M/96/1 (Caja de Vereda) de fecha 12/06/96 - Aguas Argentinas.
- IRAM 1109 “Ensayos Weather-O-Meter”.
- Norma Europea EN 124 “Dispositivos de recubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos”.
- IRAM 13335 “Plásticos, Método de ensayo de la resistencia a los agentes químicos”.
- ISO 175 “Plastics - Determination of the effects of liquid chemicals, including water”.
- ISO 3127 “Termoplásticas pipes - Determination of resistance to external blows - Round-the-clock method”.

2.5.3 Definiciones:

a) Tapa:

Elemento que sirve para proteger al medidor de agua potable y sus accesorios.

b) Caja Portamedidor:

Caja que proporciona el espacio necesario para alojar al medidor de agua potable y sus accesorios de empalme a la línea de conexión domiciliaria.

c) Loseta de Fondo:

Elemento que sirve de apoyo a la Caja Portamedidor.

- d) Seguro:
Dispositivo en la tapa que cierra la misma contra la caja y que sirve para darle seguridad al medidor y demás accesorios.
- e) Resina:
Todo tipo de materiales: orgánicos, sólidos o pseudo sólidos, de alto peso molecular, con punto de fusión no definido, por el que se designa a cualquier polímero.
- f) Resina Termoplástica:
Es un plástico que puede ser reblandecido repetidamente por calor y endurecido por enfriamiento, que en el estado de fusión puede ser fundido o conformado por inyección.
- g) Resina Termorígida:
Es un plástico que después de haber sido curado por calor, es substancialmente infusible e insoluble.

2.5.4 Condiciones Generales:

- a) En todos los elementos termoplásticos, deberá emplearse el proceso de fabricación por Inyección y los termorígidos conformados por el método de transferencia (prensado en caliente).
- b) La tapa será de material termorígido o termoplástico no reciclable, y el conjunto marco-caja y loseta de fondo de material termoplástico.
- c) La tapa será removible para facilitar las labores de mantenimiento del medidor, garantizando además su intercambiabilidad.
- d) Los materiales empleados en la fabricación de los elementos deben ser resistentes a:
- La incidencia solar sobre pavimentos y/o a las provocadas por contacto ocasional y temporal con fluidos calientes.
 - A los agentes químicos usados para la limpieza de exteriores (detergentes, lejías, etc.).
 - A la intemperie y a la exposición de energía radiante (rayos UV).
 - A la abrasión.
- e) La llave y chapa de seguridad será tipo leva, con accionamiento por medio de una lengüeta de cierre. Ver Croquis N° 7.

- f) En el diseño de la tapa y del marco, debe cuidarse que no queden lugares donde pueda acumularse suciedad y que dificulte la maniobra de apertura o cierre de la tapa.

2.5.5 Requisitos:

a) Acabados:

La superficie exterior será redondeada, sin poros ni fibras expuestas. La tapa presentará cuadros y/o dibujos antideslizantes de 2 cm de lado en sobre relieve y de 1 mm de altura, el logotipo del fabricante y el nombre de SEDAPAL, de tamaño 7 x 14 cm aproximadamente.

La superficie de las paredes interiores de la caja portamedidor será lisa y no contendrá ningún elemento en altorrelieve.

La superficie de las paredes exteriores de la caja portamedidor tendrá los elementos necesarios para poder anclar al concreto de relleno entre la caja y la excavación en la vereda o piso.

b) Color:

La tapa, la caja y la losa de fondo, deberán ser pigmentados de color negro mate.

c) Dimensiones de la Caja:

<u>TAPA</u>	Altura	Ancho	Largo
Dimensiones Exteriores	---	At = 225 ± 2 mm	Lt = 460 ± 2 mm

<u>CAJA PORTAMEDIDOR</u> Dimensiones Interiores	Altura	Ancho	Largo
Base Superior de la Caja	---	Ac = 290 ± 2 mm	Lc = 530 ± 2 mm
Base Inferior de la Caja	---	A'c = 305 ± 2 mm	L'c = 545 ± 2 mm
Altura Interior	Hc = 250 ± 2 mm	---	---
Arco de pase de tubería (*)	La = 100 ± 2 mm	Aa = 50 ± 2 mm	---

- (*) El arco de pase estará **cerrado** por una **lámina de 2 mm de espesor** del mismo material de la caja.

<u>LOSETAS</u>	Altura	Ancho	Largo
Losetas de Fondo de la Caja (**)	---	Al = 320 ± 2 mm	LI = 560 ± 2 mm

- (**) La loseta presentará orificios de 20 mm de diámetro que permitirán el drenaje del agua, con relieve interior que permita el correcto calce de la base de la caja con anclaje exterior, evitando desplazamientos laterales de esta última.

HOLGURA
El espacio entre la tapa y el borde interno del marco-caja no superará los 2 mm.

d) Resistencia al Tránsito:

La tapa instalada en el marco de la caja portamedidor deberá soportar una carga mínima de 2,000 kg aplicada en el punto medio, sin que se produzca la destrucción o deformación (máxima 2 mm) que invaliden su uso.

e) Resistencia al Impacto:

La tapa instalada en el marco de la caja portamedidor deberá soportar un impacto de 4 kg. generado por un cilindro de acero de 4 kg. de peso soltado a una altura de 1.0 m sin que se produzca roturas o fisuras.

f) Resistencia a los Agentes Químicos:

Evaluada como pérdida de propiedades (expresada en porcentaje) después de haber efectuado los ensayos siguientes conforme a las normas ISO 175.

- Baño de gasolina con plomo (21 días a 23 °C).
- Baño de tolueno (gasolina sin plomo) (21 días a 23 °C).
- Baño de hidróxido de sodio al 10% (21 días a 23 °C).
- Baño de ácido sulfúrico al 5% (21 días a 23 °C).
- Las pérdidas de resistencia a la tracción, elongación no deberá superar el 10%.

g) Resistencia a la Energía Radiante:

Se efectuará un ensayo acelerado del Weather O Meter (lote de muestras sometido a un nivel de energía de absorbido de 10,000 Kjoule/cm², equivalente a 19 años de exposición en la ciudad de Lima, sin sombras ni reparos).

Las pérdidas no superarán el 10% de resistencia a la elongación y a la tracción.

2.5.6 Métodos de Ensayo:

a) Dimensiones:

Se tomará el promedio de dos mediciones por cada dimensión, con reglas graduadas que permitan lecturas al 0.5 mm.

b) Resistencia al Tránsito:

Se empleará el método descrito en la Norma Técnica Peruana NTP 350.085:1997.

c) Resistencia al Impacto:

Se realizará un ensayo de impacto sobre la parte superior de la caja, dejando caer desde 1 m de altura una masa de 4 Kg.

c.1) Aparato de Impacto: Este ensayo se hace con un tubo guía de longitud necesaria, que permitirá centrar el percutor en su caída.

Un apoyo plano tipo hormigón.

Un percutor metálico en forma de hemisférica de 4 Kg +0.05, -o con un radio de curvatura de 12 cm en la base.

c.2) Número de Probeta: Los ensayos se efectuarán sobre 6 probetas.

c.3) Procedimiento: Se acondiciona el conjunto en un baño de agua mantenida a 0 °C +1 y -0 durante no menos de 1 h.

Se ensaya la caja colocándola sobre el apoyo en hormigón y se coloca en el tubo guía encima del centro de la tapa.

Se deja caer la pesa desde una altura de 1 m, antes de transcurrido los 10 segundos de extraer la pieza del baño.

Efectuar el ensayo de impacto sobre las 6 probetas (dos en el centro y las otras cuatro en zonas alejadas por lo menos 20 mm del borde).

c.4) Resultado: Se considera falla en la caja cualquier fisura o rotura que fuera originada por el impacto y que pueda verse a simple vista.

Se impactará 3 veces: una en el centro y las otras dos en zonas alejadas por lo menos 20 mm del borde.

d) Resistencia a los Agentes Químicos:

Se emplea el método descrito en la Norma ISO 175.

e) Resistencia a la Energía Radiante:

Se empleará el método acelerado de Weather O Meter.

f) Resistencia a la Abrasión:

Se empleará el método de Prueba TABER con rueda CS-14 / 1000 g.

2.5.7 Rotulado:

El conjunto Tapa y Caja-portamedidor deberán llevar en la tapa el siguiente rotulado:

- En la tapa, centrado a lo ancho, llevará el logotipo de SEDAPAL.
- Nombre del fabricante o marca de fábrica.
- Fecha de fabricación (mes, año).

2.6 Conexión Domiciliaria:

2.6.1 Generalidades:

Esta sección incluye los requerimientos para suministrar e instalar tuberías, accesorios, válvulas y piezas misceláneas para realizar las conexiones domiciliarias entre las cajas portamedidor y las tuberías de agua potable enterradas.

2.6.2 Descripción del sistema:

El Servicio de conexión domiciliaria para agua potable cuenta con:

- a) Una abrazadera para la tubería de distribución de PVC o PE, constituida por monturas superior e inferior de plástico, o para tubería de distribución de F^oF^o ó AC constituida por una montura superior de F^oF^o y una abrazadera de acero.
- b) Una llave de toma de PVC, de material plástico acetálico o de bronce con conexiones roscadas (macho) con adaptador a PE, o con una conexión roscada macho y una conexión a PE.

- c) Una tubería de polietileno desde DN 15 mm hasta DN 25 mm con todo accesorio necesario para conectarla a la llave de toma y a la llave de paso al interior de la caja portamedidor.
- d) Una llave de paso de bronce con niple telescópico de salida, de diámetro desde DN 15 mm hasta DN 25 mm.
- e) Una llave de paso de bronce con punto de descarga, de diámetro desde DN 15 mm hasta DN 25 mm.
- f) Un medidor de agua potable desde DN 15 mm hasta DN 25 mm o en su defecto un niple de reemplazo de PVC.

2.7 Materiales:

2.6.1 Abrazaderas:

- a) Abrazaderas de material termoplástico utilizadas en conexiones domiciliarias de agua potable a tuberías de PVC o Polietileno HD.
- b) Abrazaderas metálicas utilizadas en conexiones domiciliarias de agua potable a tuberías de Fierro Fundido o Asbesto Cemento.

2.6.2 Tuberías de Polietileno:

Tuberías de polietileno de alta densidad (H.D.) con los accesorios necesarios, DN 15-25, para conexión desde la llave de toma hasta la llave de paso en la caja portamedidor según las especificaciones para tubería de polietileno para agua potable (ISO 4427).

2.6.3 Llaves de Toma:

Según la especificación siguiente:

a) Válvula Metálica:

- a.1) Clasificación: La válvula a suministrarse es una llave de toma (o válvula corporación) de bola, la que se insertará en la pared de la tubería matriz de agua, mediante la abrazadera especificada en el punto A, para controlar el flujo durante la instalación de la conexión domiciliaria o mantenimiento de la línea.

- a.2) Condiciones generales: La superficie exterior del cuerpo y los otros elementos constitutivos de la válvula deben estar libres de rebabas y no debe presentar escamas, ampollas, sopladuras ni grietas.

La superficie interior del cuerpo y de los otros elementos constitutivos de la válvula no debe presentar obstáculos a la circulación del líquido y debe estar libre de residuos metálicos, limaduras y exceso de lubricante.

Todos los materiales utilizados en la construcción de las llaves de toma, incluidos lubricantes que estarán en contacto con el agua, no deben constituir riesgo tóxico, ni microbiológico y no deben impartir al agua, olor, sabor o color.

- a.3) Material: Cuerpo de la válvula: Aleación Cobre 58%, Zinc 40%, Plomo 2 %.

➤ Obturador de bola: Como mínimo de la misma aleación, cromada con espesor de Níquel y Cromo como mínimo de 0.3 μm .

➤ Empaquetaduras: Empaques cónicos de teflón (PTFE), dureza 80o Shore A.

- a.4) Roscas: Rosca externa para instalación de la llave de toma en el orificio de la abrazadera y rosca externa o adaptador a PE para conexión a la línea domiciliaria.

Las roscas deben cumplir con los requisitos establecidos para rosca ISO para tubos de acero (NTP 341.066).

- a.5) Espesor de pared: La llave de toma de aleación cobre-zinc deben cumplir con los siguientes espesores mínimos de pared del cuerpo:

Tamaño Nominal (mm)	Espesor mínimo (mm)
15	1.7
20	1.8
25	2.0

- a.6) Caudal: El caudal en litros por minuto, para una presión de 0.25 MPa (2.5kg/cm²), debe ser igual o superior a los valores siguientes:

Tamaño Nominal (mm)	Caudal (l / min)
15	40.0
20	80.0
25	130.0

a.7) Presión hidrostática: Las válvulas totalmente armadas (tal como serán usadas) deben soportar, tanto en posición abierta como cerrada, una presión hidrostática de 2MPa (20 kg/cm²), durante 1 minuto sin observarse filtración alguna.

a.8) Resistencia al torque en las roscas de entrada y de salida: Las roscas deben tener una resistencia igual a:

Tamaño Nominal (mm)	Torque (daN-m))
15	10
20	12
25	115

a.9) Temperatura: Las válvulas deben trabajar adecuadamente con agua a 33oC y 1 Mpa (10 kg/cm²) de presión.

a.10) Durabilidad: Las válvulas deben tener la capacidad de mantener la hermeticidad después de realizar 1,000 ciclos de operación a temperatura ambiente y una presión de 1 Mpa (10 kg/cm²).

b) Válvula Plástica

b.1) Objeto: Esta Norma Técnica especifica las características que deben cumplir las válvulas fabricadas de material termoplástico de tamaños nominales desde 15 hasta 50, para uso principalmente de conexiones domiciliarias de agua potable.

b.2) Referencias Normativas:

b.2.1) Normas Técnicas Peruanas:

NTP 341.066	Rosca ISO para tubos de acero
NTP 350.031	Válvulas de paso de aleación cobre - zinc y cobre - estaño
NTP 399.054	Tubos de abasto de material termoplástico
NTP 833.008	Métodos de muestreo, inspección por atributos. Planes de muestreo simple, doble y múltiple, con rechazo
NTP 399.004	Tubos de POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC). Métodos de ensayo

b.2.2) Normas Técnicas Extranjeras:

ASTM D1784	Especificaciones para compuestos de POLICLORURO DE VINILO (PVC) rígido y POLICLORURO DE VINILO CLORINADO (PVC – C)
ASTM D4181	Especificaciones para materiales de acetal moldeados y extruidos.

b.3) Definiciones: Para los propósitos de esta Norma Técnica se aplican las siguientes definiciones:

b.3.1) Material Termoplástico: Son resinas sintéticas que tienen la propiedad de ser ablandadas por calentamiento y endurecidas por enfriamiento.

b.3.2) Vástago: Elemento móvil de la válvula que sirve para accionar el obturador.

b.3.3) Obturador: Elemento para controlar el paso del flujo a través de la válvula.

b.3.4) Sellos de presión: Elementos auto lubricados, que actúan con el obturador en los orificios de entrada y salida en el interior de la válvula, produciendo el sello hidráulico.

b.3.5) Cuerpo de la Válvula: Parte de la válvula de paso por donde circula el líquido. Sirve de base al mecanismo del vástago, obturador y sellos.

b.3.6) Presión Nominal (PN): Designación numérica que es un número redondeado con fines de referencia. Toda la válvula del mismo tamaño nominal (DN) y designada por el mismo número de PN debe tener dimensiones de acople compatibles.

Nota 1: La presión de trabajo máxima admisible que una válvula puede resistir permanentemente, depende de los materiales, diseño y temperatura de trabajo.

Nota 2: La presión nominal se designa por las letras “PN” seguidas por el número apropiado de referencia.

b.3.7) Tamaño Nominal (DN): Designación numérica común a todos los componentes de un sistema de tubos, excluyendo a

aquellos designados por su diámetro externo o por la dimensión de la rosca. Es un número entero usado solo para referencia, que se aproxima a las dimensiones de construcción.

b.3.8) Válvula de Toma: Válvula que se utiliza para instalar una conexión domiciliaria, insertándola mediante una abrazadera en la tubería matriz.

b.3.9) Válvula de Paso: Válvula que controla el flujo de una conexión domiciliaria.

b.4) Condiciones Generales:

- La superficie del cuerpo y de los otros elementos constitutivos de las válvulas debe ser lisa, estar libre de rebabas y no debe presentar escamas, ampollas, sopladuras o cualquier otro defecto que pueda incluir en su funcionamiento, debiendo ser de color uniforme.
- La superficie interior del cuerpo y de los otros elementos constitutivos de las válvulas, no debe presentar obstáculos a la circulación del líquido y debe estar libre de cualquier tipo de residuos y exceso de lubricante.
- Todas las partes de las válvulas que son del mismo tamaño, tipo y modelo, producidos por el mismo fabricante deben ser intercambiables.
- El fabricante proporcionará la Especificación Técnica sobre el material plástico usado en la fabricación de las válvulas, indicando así mismo el grupo, clase y grado del material utilizado.
- El fabricante incluirá en su catálogo, las especificaciones técnicas de cada tipo de válvulas dimensiones, peso neto u otra que el fabricante considere indispensable.
- Los materiales que se seleccionen no deben impartir al agua sabor, olor o sustancias contaminantes que excedan los niveles máximos establecidos por la reglamentación o norma sobre calidad del agua potable.

b.5) Requisitos:

- b.5.1) Material Termoplástico: El material utilizado en la fabricación de las válvulas motivo de esta Norma Técnica, debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica respectiva.
- b.5.2) Material Elastómero: Los sellos de material elastómero deben cumplir con la NTP respectiva.
- b.5.3) Rendimiento: El rendimiento, en litros por minuto, para una presión de 0.25 Mpa (2.5 kg/cm²) debe ser igual o superior a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tamaño Nominal (mm)	Rendimiento mínimo (l / min.)
15	40
20	80
25	130

- b.5.4) Roscas internas: tolerancias y longitud mínima de rosca:
- Las roscas internas y sus tolerancias para empalme con la línea de agua, deben ser las especificadas en la Norma Técnica Peruana 341.066. La longitud mínima de rosca debe cumplir con los valores siguientes:

Tamaño Nominal (mm)	Longitud mínima de rosca interna para empalme de elementos (mm)
15	15.0 ± 2.3
20	16.3 ± 2.3
25	19.1 ± 2.9

- Los cabezales de los extremos de conexión de las válvulas se deberán diseñar de manera que incluya una sección que permita su ajuste con una llave de uso común en el país.
- b.5.5) Roscas externas: para instalación a la línea matriz y a la domiciliaria: Las roscas externas para la conexión domiciliaria de agua potable deben cumplir con los requisitos establecidos para roscas ISO para tubos de acero según la NTO 341.066.

- b.5.6) Presión Hidrostática: Las válvulas totalmente armadas (tal como las empleará el usuario), deben soportar tanto en posición abierta como cerrada un ensayo de presión hidrostática de 2 Mpa (20 kg/cm²) durante 1min. sin observarse filtración alguna.
- b.5.7) Presión neumática: Las válvulas totalmente armadas (tal como las empleará el usuario), deben soportar un ensayo de presión neumática de 1 Mpa (10 kg/cm²) durante 1 min. sin observarse descenso de la presión.
- b.5.8) Resistencia al torque en las roscas de entrada y salida: Deba ser el indicado en la tabla siguiente:

Designación Nominal	Resistencia mínima al torque (daN.m)
15	4
20	8
25	13

- b.5.9) Ensayo de temperatura: Las válvulas deben trabajar adecuadamente con agua a 38 °C y 1 Mpa (10 kg/cm²) de presión.
- b.5.10) Estabilizantes: Los estabilizantes admitidos en la fabricación de las válvulas motivo de la presente norma son:

- Sales de calcio, zinc (no requiere verificación)
- Sales de plomo, dialkyl estaño (C4 y otros altamente homólogos)

- b.5.11) Envejecimiento: Las válvulas deben tener la capacidad de mantener la hermeticidad después de realizar 2500 ciclos a temperatura ambiente y presión de trabajo.

b.6) Muestreo:

- b.6.1) De cada lote se extraerá al azar, de acuerdo con las indicaciones especificados en la Norma Técnica Peruana 833.008, el número de válvulas correspondiente al plan de muestras múltiples con rechazo para la recepción por

atributos - inspección normal, nivel de inspección general 1 para los siguientes niveles de calidad correspondientes a los ensayos según la tabla siguiente:

Clase	Ensayos	NCA
Ensayos Críticos	1. Presión hidráulica. 2. Presión neumática. 3. Resistencia al torque en las roscas. 4. Dimensiones. 5. Envejecimiento.	1
Ensayos no Críticos	1. Aspecto (rebabas, sopladuras, porosidades, etc.) 2. Roscas. 3. Rendimiento.	6.5

b.6.2) La aceptación o rechazo de las partidas, remesas y lotes se efectuará de acuerdo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana 833.008 para los niveles aceptables de calidad (NCA) establecidas en la tabla anterior.

b.7) Métodos de Ensayo:

b.7.1) Presión hidrostática:

(1) Aparatos:

- Instalación de bombeo con manómetro capaz de medir presiones de 2 Mpa (20 kg/cm²) o más.

(2) Procedimiento:

- Se conecta la válvula a la instalación de bombeo y se purga la línea.
- Se obtura con un tapón adecuado, el extremo de salida de la válvula. Se coloca el vástago en posición “abierta” y se somete a la presión establecida durante 1 min. ± 5 s.

(3) Expresión de resultados:

- Si la válvula filtra en la etapa a.2. (segundo punto) como en a.2 (tercer punto) no cumple con el ensayo.

b.7.2) Presión neumática:

(1) Aparatos:

- Instalación de compresión con manómetros capaz de medir presiones de hasta 1 Mpa (10 kg/cm²) o más.

- Tanque con agua suficiente para cubrir totalmente la válvula en ensayo.

(2) Procedimiento:

- Se conecta la válvula en la instalación de compresión.
- Se obtura con un tapón adecuado, el extremo de salida, se coloca el vástago en posición “abierta” y se somete a la presión establecida durante 1 min. \pm 5 s.
- Se retira el tapón obturador, se lleva el vástago a la posición “cerrada” y se somete a la presión establecida durante 1 min. \pm 5s.

(3) Expresión de Resultados:

- Si se produjera descenso de la presión o burbujas, tanto en la etapa a.2 (segundo punto) como en a.2 (tercer punto), la válvula no cumple con el ensayo.

b.7.3) Rendimiento:

(1) Aparatos:

- Instalación de agua, provista de una válvula de accionamiento rápido, inmediatamente antes de la válvula a ensayar. Igualmente debe estar provista de un manómetro capaz de medir presiones de hasta 0.5 Mpa (5 kg/cm²).
- Tanque aforado, para recibir el agua; de capacidad requerida según la tabla del punto 5c.
- Cronómetro.

(2) Procedimiento:

- Se conecta la válvula a la instalación de agua, se lleva el vástago a la posición “abierta” y se purga la línea, controlando que la presión sea la establecida.
- Se abre la válvula de accionamiento rápido y se aprieta el botón del cronómetro.
- Se anota el tiempo y la cantidad de agua en el tanque.

b.7.4) Resistencia al torque en las roscas

(1) Aparatos:

- Torquímetro.
- Accesorios de sujeción y transmisión del torque.

(2) Procedimiento:

- Se mide con el torquímetro la resistencia al torque de la rosca externa de entrada de la válvula. Así mismo se realiza similar procedimiento con la rosca externa de salida de la válvula.

(3) Expresión de resultados :

- La resistencia al torque en las roscas internas debe ser igual o superior a la indicada en la tabla del punto 5h., sin que se estropeen los hilos.

b.8) Rotulado: Las válvulas de paso deben llevar marcado en el cuerpo con caracteres indelebles lo siguiente:

- Nombre o marca registrada del fabricante.
- Tamaño nominal.
- Presión nominal.
- Clase de material.
- Dirección de flujo, si es necesario.

c) Llaves de Paso:

Llaves de paso con niple telescópico y llaves de paso con punto de descarga, y de material termo plástico.

LA CONTRATISTA proporcionará muestras completas de cada tipo de abrazadera, válvula y accesorio a instalarse antes del comienzo de trabajos, para aprobación de la SUPERVISION.

3.0 ACTIVIDADES A EJECUTAR EN EL MANTENIMIENTO DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

3.1 ITEM 1 - Reposición de la Caja de Control de la Conexión Domiciliaria de Agua Potable:

- a) Esta actividad consiste en el Mantenimiento Total de la Caja de Control teniendo en consideración las Especificaciones Técnicas que rigen sobre el particular, así como de todos los elementos que la conforman. Se preverá todas las situaciones que se presenten de tal manera que al terminar el mantenimiento, la Caja debe quedar en condiciones de total operatividad manteniendo todas las características técnicas requeridas en las Especificaciones Técnicas en lo que se refiere a material de los elementos constitutivos, dimensiones y distancias a conservar respecto a los niveles de referencia que se indican en los croquis o planos que se adjuntan en los documentos (ver croquis 1).
- b) Todas las prácticas de construcción, en la ejecución de los trabajos (concreto, accesorios, etc.), deberán llevarse a cabo bajo los parámetros y reglamentaciones establecidas en la normatividad vigente, en condiciones de óptima calidad, aceptables para SEDAPAL.
- c) LA CONTRATISTA deberá considerar que los orificios laterales de las cajas de concreto (ratoneras), deberán quedar completamente sellada con mortero de cemento. Para el drenaje, se deberá tener en cuenta que el solado debe descansar sobre una cama de apoyo de 10 cm. de espesor, el cual estará constituido de material confitillo, dicho solado tendrá cuatro agujeros de 3/8" de diámetro distribuido simétricamente en toda su área.

Si en caso, el suelo fuera de arena, limos o arcilla, se deberá utilizar material de préstamo o afirmado.

- d) Bajo cualquier condición que se presente en el campo, en cada conexión domiciliaria, se ejecutará y habilitará la Caja de Control, desde el empalme con la tubería de conducción hasta el empalme con la conexión del predio, en buenas condiciones de operatividad. En el caso de tubería de plomo se utilizará como empalme una transición, la cual consiste en un niple de bronce (con rosca en un

solo lado) soldado con estaño a la tubería de plomo existente. En el caso de tubería de fierro galvanizado se procederá a roscar externamente en la longitud necesaria que permita la colocación de la unión correspondiente, o se instalará una transición de Bronce tipo unión presión para tuberías de Fierro Galvanizado.

En el caso de Tubería de Polietileno se instalará una Transición de Bronce tipo Unión Presión (Ver Croquis N° 11).

- e) Esta actividad comprende todos los materiales, mano de obra, equipo y/o herramientas y **todo lo necesario para cumplir con las Especificaciones Técnicas y ser aceptados por SEDAPAL.**

3.2 ITEM 2 - Instalación de Batería de Medición de 15, 20, ó 25 mm:

- a) La Batería de Medición debe ser armada progresivamente dentro de la Caja de Control, es decir, los elementos de control de la Batería serán instalados en la Caja de Control empezando por los UPR (unión presión rosca), las válvulas de paso con niple telescópico y con salida auxiliar y terminando con el Medidor.
- b) Se conservarán todas las prácticas apropiadas de instalación teniendo sumo cuidado de que el elemento más importante, el Medidor, quede en perfectas condiciones de operatividad, debidamente asegurado y apoyado (ver croquis 3).
- c) Esta actividad comprende todos los materiales (a excepción de medidores y las válvulas de paso, válvulas sólo en las Partidas N°3, N°4, N°5 y N°6, que serán entregados por SEDAPAL), mano de obra, equipo y/o herramientas y todo lo necesario para cumplir con las Especificaciones Técnicas y/o croquis y ser aceptados por SEDAPAL.

3.3 ITEM 3 - Reposición de la Línea de Conducción y de los Elementos de Toma:

- a) Esta actividad consiste en la sustitución de la Línea de Conducción y de los Elementos de Toma de conformidad con las Especificaciones Técnicas en lo que se refiere a material y dimensiones en general que deberán tener los elementos que la conforman (ver Croquis N° 1).

- b) Se preverá la aplicación de técnicas de excavación, aceptables por SEDAPAL, teniendo en cuenta que bajo tierra no sólo existen líneas de conducción de agua potable sino también de electricidad, teléfono, cable, sólidos, raíces, etc.
- c) De preferencia se emplearán métodos no tradicionales (sin zanja) para la instalación de la línea de conducción, de existir algún impedimento se utilizará el método más adecuado, debiendo dejar la zona afectada en las condiciones y características originales. Se cambiará la Línea de Conducción existente por Tubería de Polietileno de Alta Densidad (HD).
- d) Se deberá considerar la metodología a emplear en la ejecución de los trabajos de la Actividad N° 3.3. No se reconocerá pago adicional o modificación de precios por el cambio, por cualquier circunstancia, de su metodología constructiva ofertada.
- e) Esta actividad comprende todos los materiales, mano de obra, equipo y/o herramientas y todo lo necesario para cumplir con las Especificaciones Técnicas y ser aceptadas por SEDAPAL.

4.0 CONTROL DE CALIDAD EN EL CAMPO Y PRUEBAS

4.1 Calidad del Concreto:

El concreto a utilizarse debe ser pre-mezclado y debe cumplir con la norma ASTM C94, y todo lo indicado, al respecto, en el Reglamento Nacional de Construcciones.

La verificación de la calidad del concreto debe observar lo establecido en el Título VIII Capítulos 4.-Calidad del concreto, 5.-Concreto de obra y 6.-Encofrados, elementos embebidos y juntas, del Reglamento Nacional de Construcciones.

4.2 Otros:

- a) Limpiar, inspeccionar y examinar cada pieza de tubería y cada accesorio de las conexiones domiciliarias en busca de defectos que puedan existir antes de proceder a su instalación. Aplicar las especificaciones pertinentes.
- b) Limpiar, inspeccionar y examinar cada llave y/o válvula para las conexiones domiciliarias en busca de defectos que puedan existir antes de proceder a su instalación.
- c) Probar la estanqueidad del conjunto de componentes de la conexión domiciliaria de acuerdo con la especificación pertinente.
- d) Eliminar el desmonte y limpiar la zona de trabajo durante la labor diaria.

5.0 ACTIVIDADES DE EJECUCION

- a) Actividad 1: **Código 11001** - Ejecución de los Item 1 y 2 para conexión domiciliaria de 15 mm.
- b) Actividad 2: **Código 11002** - Ejecución de los Item 1 y 2 para conexión domiciliaria de 20 mm.
- c) Actividad 3: **Código 11003** - Ejecución de los Item 1 y 2 para conexión domiciliaria de 25 mm.
- d) Actividad 4: **Código 13000** - Ejecución del Item 2 para conexión domiciliaria de 15, 20 ó 25mm.
- e) Actividad 5: **Código 10000** - Ejecución de los Item 1,2 y 3 para conexión domiciliaria de 15, 20 ó 25mm.

6.0 CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES

LA CONTRATISTA deberá tener en cuenta, antes y durante la ejecución del Servicio, las consideraciones siguientes:

6.1 En el Mantenimiento de las Cajas de Control de las Conexiones:

- a) Las actividades a ejecutar serán definidas en campo con aprobación de LA SUPERVISION. La ejecución de la Actividad N° 5 será cuando la Línea de Conducción esté en mal estado. La demora en la aprobación no dará lugar a reclamos de mayor ampliación de plazo.
- b) Coordinaciones con las empresas de Servicio Público con relación a la disposición de planos de distribución de sus redes (eléctricas, telefónicas, cable, agua y alcantarillado, etc.) en la zona de trabajo y para el caso de programas de Mantenimiento similares que estén realizando dichas empresas.
- c) No se permitirá la ejecución de conexiones forzadas por calentamiento ni otro sistema no aceptado en las normas técnicas vigentes y se reemplazará los elementos existentes que no cumplan con esta condición.
- d) LA CONTRATISTA efectuará las coordinaciones necesarias con los estamentos del gobierno (Municipalidad, Policía Nacional, Serenazgo, etc.) que administran la localidad donde se ejecutan los trabajos de Mantenimiento, a fin de solicitarles las autorizaciones correspondientes a su administración.
- e) Para hacer su Propuesta, LA CONTRATISTA debe realizar una inspección amplia de la zona de trabajo con el objeto de tener una situación real del alcance de los trabajos a realizar, con el objeto de que los Servicios se realicen dentro de la normalidad y coordinación adecuada. Cualquier reclamo posterior no dará lugar a ampliaciones de plazo y/o aprobación de presupuestos adicionales por situaciones que se deriven del desconocimiento de la zona de trabajo.
- f) LA CONTRATISTA deberá contar con una instalación móvil en cuyo interior se encontrarán los Cuadernos de Servicio respectivos así como información (informes, prueba, planos, etc.) relacionada con el Servicio. Igualmente se dispondrá de instalaciones móviles para uso higiénico del personal de LA CONTRATISTA, en la relación de una instalación por cada 30 trabajadores.
- g) LA CONTRATISTA deberá utilizar para las distintas actividades de Mantenimiento, materiales y accesorios de primera calidad y que cumplan con

las normas técnicas respectivas. LA CONTRATISTA deberá presentar los Certificados de Calidad correspondientes, los cuales deberán ser extendidos por los organismos autorizados a efectuar Controles de Calidad y expedir dichos certificados (INDECOPI, laboratorios de ensayos de materiales de concreto, metales, etc.). Con dos (02) días de anticipación, para que LA SUPERVISIÓN autorice su uso en los trabajos, en caso de omisión se aplicará la penalidad establecida y no será causal para imputar daños y perjuicios a SEDAPAL.

- h) Si durante la ejecución de los trabajos, LA CONTRATISTA produjera deterioros o roturas de las losas de concreto contiguas a la losa de trabajo, éstas serán completamente repuestas por LA CONTRATISTA, a su propio costo y bajo su entera responsabilidad.
- i) LA CONTRATISTA deberá culminar totalmente los trabajos de la O/T dentro del día y horario establecido. En caso de encontrarse fugas o cualquier problema en la caja de control o en cualquier parte del trabajo ejecutado, LA CONTRATISTA deberá darle solución inmediata luego de comunicado los problemas detectados. En caso de no repararse el o los servicios en esta situación, SEDAPAL aplicará las sanciones contempladas en la Tabla de Penalidades y no considerará el pago de las actividades en mención, hasta que se normalice completamente el servicio a satisfacción de SEDAPAL. LA CONTRATISTA deberá prever personal de emergencia para la solución de éstos problemas.
- j) Cualquier situación que no permita la ejecución de una determinada Orden de Trabajo, será informada y notificada a LA SUPERVISION en forma inmediata ocurrido el hecho, a fin de recibir instrucciones con relación a las acciones a seguir. Cualquier acción que realice LA CONTRATISTA sin previa aprobación de LA SUPERVISION, no será reconocida ni incluida en la valorización correspondiente, pudiendo con llevar a la aplicación de las sanciones contempladas en la Tabla de Penalidades.
- k) En caso de encontrarse un servicio en situación de cerrado por deuda o por cualquier otra situación, LA CONTRATISTA después de efectuada el Mantenimiento de la conexión e instalación de medidores, dejará cerrado el servicio, colocando un precinto, de nylon o cobre, de color rojo desde la manija (en posición cerrada) de la válvula con niple telescópico al medidor.

- l) LA CONTRATISTA reportará a LA SUPERVISION, en el mismo día de ocurrido, los impedimentos que se encuentren en el campo que no permitan efectuar los trabajos. En estos casos el Supervisor de SEDAPAL inspeccionará el servicio el mismo día, con el fin de coordinar con la Oficina del Proyecto Micromedición a fin de subsanar las condiciones operativas de la conexión.
- m) Todas las cajas de control deben quedar instaladas en la vereda, de acuerdo a las distancias establecidas por SEDAPAL. En el caso que la caja antigua se encuentre ubicada dentro del límite del predio está será reubicada y demolida procediendo previamente a retirarse los accesorios y medidor antiguo, verificándose que no se presenten fugas en los empalmes, los cuales estarán acordes con lo establecido en las presentes especificaciones técnicas, para cada tipo de material.

6.2 En la Instalación de Medidor y Válvulas:

- a) Para la instalación de medidores, y válvulas deberán tomarse las mayores precauciones. En todas las instalaciones de los nuevos medidores deberán colocarse obligatoriamente empaquetaduras nuevas y verificar que éstos queden instalados en la dirección correcta con respecto al flujo de agua; además, el medidor deberá quedar instalado horizontalmente, con la posición del registrador hacia arriba, sin ninguna desviación, y a su vez sobre el soporte de concreto establecido para tal fin, según el Croquis N° 3.
- b) Con referencia a la información de campo, LA CONTRATISTA deberá anotar todos los datos requeridos en los Avisos de Movimiento de Medidor.
- c) La información requerida en los Avisos de Movimiento de Medidor son los siguientes:
- N° de medidor retirado,
 - Código del medidor retirado,
 - Estado del medidor retirado,
 - Parque al que pertenece el medidor retirado
 - N° de medidor instalado,
 - Código de medidor instalado,

- Fecha de instalación del nuevo medidor.
 - Diámetro de la conexión,
 - Diámetro del medidor,
 - Lectura inicial del medidor instalado (m³)
 - Código del medidor (SEDAPAL proporcionará este dato de acuerdo a la marca, modelo, tipo, etc.).
 - Nombre y código del operario o capataz responsable,
 - Indicación de Fuga.
 - Número del dispositivo o precinto de seguridad, según corresponda.
- d) El personal de LA CONTRATISTA, una vez ejecutada la acción, deberá comprobar que el predio haya quedado con el servicio restablecido. Inmediatamente después verificará si el predio presenta fugas internas o no, para lo cual actuará como se indica a continuación:
- e) Solicitará al Cliente no usar sus servicios internos por unos instantes y verificará conjuntamente con él, si el medidor está funcionando o no, marcando en recuadro del AMM la situación detectada e informando al Cliente la necesidad de reparar sus servicios internos, en caso de detectarse fugas; luego recabará la conformidad a través de la firma del cliente en el AMM. Una copia de este documento quedará en poder del Cliente, en caso de ausencia de éste, anotará dicha situación y dejará copia dentro del predio indicando fecha y hora, todas éstas acciones lo realizará el personal especializado que el LA CONTRATISTA tenga para tal fin, y en ningún caso lo realizará personal operativo. El incumplimiento de lo indicado será causal de aplicación de penalidades.
- f) Luego de verificado, se procederá a la colocación del Dispositivo de Seguridad e precinto de seguridad, como corresponda. Ver 3.2 Item 2 de Especificaciones Técnicas.
- g) La entrega de medidores y válvulas a LA CONTRATISTA, así como la recepción, en SEDAPAL, de los medidores retirados del campo, se realizarán de acuerdo a los procedimientos establecidos por SEDAPAL.
- h) Asimismo, deberán devolverse todos los accesorios retirados del campo como marcos y tapas, válvulas, tramos de tubería de plomo, etc. que haya sido

cambiado por otros nuevos (según Cronograma proporcionado por el Proyecto Micromedición). La devolución de estos materiales será realizada una vez por semana, indicando el número de unidades y peso, directamente al "Área de Recupero" ubicada en la Av. La Atarjea s/n El Agustino.

En ambos casos LA CONTRATISTA deberá entregar a la Supervisión, la Constancia de Conformidad de Recepción debidamente firmada y sellada por las áreas correspondientes.

7. SUPERVISIÓN DEL SERVICIO

SEDAPAL designará el personal de LA SUPERVISION, el mismo que revisará la correcta ejecución de los trabajos de campo e información total alcanzada (Mantenimiento de cajas de control e instalación de medidores de las O/T y AMM respectivamente) y dará la conformidad respectiva..

8. RECURSOS ESPECÍFICOS QUE APORTARA LA CONTRATISTA

8.1 Mano de Obra:

- a) LA CONTRATISTA deberá contar con personal calificado y con experiencia comprobada (Certificación de capacitación) en la ejecución de los trabajos requeridos.
- b) SEDAPAL se reserva el derecho de evaluar y aprobar al personal presentado por LA CONTRATISTA.

8.2 Materiales y Suministro:

- a) Los materiales y suministros que utilicen LA CONTRATISTA en la ejecución de los trabajos deben ser de primera calidad, debiendo estar respaldados, cuando corresponda, por los respectivos Certificados de Control de Calidad de un organismo autorizado por el INDECOPI para efectuar controles de calidad. En tal sentido, LA CONTRATISTA deben mantener informado a SEDAPAL mediante copia de las facturas de compra, acerca de la procedencia de fabricación de los materiales a utilizar.
- b) LA CONTRATISTA deberá tener especial cuidado en la utilización de los materiales, suministros y forma de efectuar los trabajos, a fin de evitar problemas de reclamos o desabastecimiento del servicio a los clientes, cualquier problema que se presente en el desarrollo de los trabajos será de exclusiva responsabilidad LA CONTRATISTA, así como los costos que ocasione la subsanación de dichos problemas.
- c) A continuación se detallan los materiales y accesorios que intervienen en el proceso constructivo y las normas técnicas referidas a las mismas:
 - Marco y tapa para caja de medidor de agua. NTP 350.085:1997 (última revisión).
 - Sellos de caucho usados. Anillos de junta para abastecimiento de agua, drenaje y tuberías de desagüe. NTP – ISO 4633:1997.
 - Rosca ISO 228 R/P.
 - Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Para abastecimiento de agua, NTP-ISO 4422:1997
 - Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Tolerancia de los diámetros exteriores y espesores de pared, NTP-ISO 3606:1997.
 - Especificaciones Técnicas SEDAPAL para tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Diámetros de 1/2" a 2".
 - Seguro de tapa para caja de medidor de agua potable.
 - Válvulas de Paso de aleación cobre-zinc y cobre-estaño. 2da. Edición, NTP 350.031:1997.
 - Válvulas de Toma de aleación cobre-zinc y cobre-estaño, para conexiones domiciliarias. 1ra. Edición, NTP 350.098:1997.

- Válvulas de Material Termo Plástico, para conexiones domiciliarias. 2da. Edición, NTP 399.034:1997.
- Abrazaderas Metálicas para conexiones domiciliarias de agua potable. 1ra Edición, NTP 350.096:1997.
- Abrazaderas de Material Termoplástico para conexiones domiciliarias de agua potable. 1ra Edición, NTP 350.096:1997.
- Cajas portamedidor de agua potable y de registro de desagüe. PNTP 334.081

8.3 Equipos y Herramientas.-

8.3.1 LA CONTRATISTA proporcionará a su personal operativo los equipos y herramientas necesarios, en cantidad y calidad, para garantizar la buena ejecución de los trabajos de Mantenimiento de las conexiones e instalación de medidores. Lo cual será constatado por la Supervisión antes del inicio de los trabajos, y periódicamente durante la ejecución del servicio.

8.3.2 Relación de herramientas, útiles para la ejecución de los trabajos materia de la presente especificación:

- Llaves Stillson (1 de 8" y 1 de 10"),
- Martillos de bola 2.1/2 lbs,
- Cinceles de acero,
- Dispositivos para colocación del dispositivo o precinto de seguridad,
- Equipo para retiro del dispositivo de seguridad (taladro eléctrico, broca especial),
- Carretillas bugui,
- Lampitas tipo jardinero,
- Combas de 25 lbs,
- Combas de 4 - 5 lbs,
- Barretas,
- Picos puntas y palas,
- Lampas tipo cuchara,
- Bruñas de canto,
- Frotachos de madera,
- Planchas de batir,

- Planchas de empastar,
- Bolsas o cajas de herramientas,
- Regleta para reposición de vereda,
- Sopletes de 1/2 Lt y
- Winchas metálica de 3 m.
- Pisones
- Escofina
- Destornillador plano.

8.3.3 Relación de equipos, útiles (**mínimos necesarios obligatoriamente**) para la ejecución de los trabajos materia de la presente especificación:

- Compresoras de 125 a 150 pcm,
- Martillos Neumáticos,
- 2 Volquetes de 10 m³,
- Vehículos de transporte personal,
- Equipos de corte de concreto para corte de veredas y/o pavimento,
- 1 Equipo de campo para toma de muestras de concreto: 9 moldes metálicos, Cono de Abrahams y accesorios varios.
- Equipos de comunicación varios, radios, celulares, etc.

8.3.4. En caso de encontrarse deficiencias en la realización de los trabajos de campo por falta de equipos o herramientas se sancionará de acuerdo con lo establecido en la Tabla de Penalidades de las presentes bases.

9.0 IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE CAMPO

9.1 Implementos de Protección Personal:

El personal operativo de campo deberá contar obligatoriamente con los implementos de seguridad necesarios que aseguren una adecuada protección personal contra accidentes de trabajo, por ejemplo:

- Casco de seguridad,
- Guantes de seguridad,
- Botas de seguridad.

El uniforme y señales que utilice LA CONTRATISTA en la ejecución de las actividades debe tener la correspondiente identificación en la que se incluya a SEDAPAL. La señalización debe ajustarse a las disposiciones vigentes, por tratarse de trabajos en la vía pública; en consecuencia LA CONTRATISTA asumirá la responsabilidad derivada del incumplimiento de estas disposiciones.

9.2 Dispositivos de Seguridad de Campo:

Para la seguridad vehicular y peatonal LA CONTRATISTA deberá proporcionar los siguientes elementos:

- Banderines
- Machones "Hombres Trabajando"
- Cintas señalizadoras
- Tranqueras "Peligro Hombres trabajando"
- Mecheros

Los cuales deberán ser adecuadamente colocados en forma muy visible en cada una de las conexiones donde se ejecutarán los trabajos. Cualquier situación que origine daños o accidentes a los transeúntes y que ésta sea ocasionada por ausencia y descuidos en la protección señalada, será de responsabilidad de **LA CONTRATISTA** y se aplicarán las penalidades respectivas.

CAPITULO V

SUPERVISIÓN DE OBRAS

“REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1. GENERALIDADES

El Proyecto de Rehabilitación de los Sistemas de agua Potable y Alcantarillado de Lima y Callao es una respuesta a los urgentes problemas que tiene la ciudad en cuanto a su abastecimiento de Agua y disposición de aguas servidas.

Dentro del marco de este Proyecto, se ha previsto la Rehabilitación de Conexiones e Instalaciones de Medidores Domiciliarios, para cuyo fin se requiere los servicios de un Consultor para encargarse de las tareas de supervisión que se detallan en los presentes Términos de Referencia.

2. OBRAS A EJECUTAR

Obras de rehabilitación de conexiones e Instalaciones de Medidores Domiciliarios en los distritos de Independencia, Los Olivos, Carabayllo y Comas.

Datos de la Obra:

- La Zona de Obras son los Distritos Geográficos de Independencia, Los Olivos, Carabayllo y Comas.
- La fecha de iniciación de las Obras será la Toma de Posesión de la Zona de Obras.
- La Fecha Prevista de Terminación de la totalidad de las Obras será de 120 días calendario para los distritos de Independencia y Los Olivos y 90 días calendarios para los distritos de Carabayllo y Comas, contados a partir de la Fecha de Iniciación de las Obras.
- Número estimado de conexiones:

Concepto / Distrito	Número de Conexiones	Duración (días calendario)
Partida 01 Independencia, Los Olivos	26,673	120
Partida 02 S.J.de Miraflores, V. el Salvador, V.M. Triunfo	22,288	120
Partida 03 S.J. de Lurigancho	21,378	120
Partida 04 S.J. de Miraflores	20,083	120
Partida 05 Carabaylo, Comas	15,367	90
Partida 06 El Agustino, Santa Anita	14,117	90

3. OBRAS DE REHABILITACION DE CONEXIONES E INSTALACIONES DE MEDIDORES DOMICILIARIOS

3.1. Objetivo:

El objetivo general de los trabajos materia del servicio es de supervisar los trabajos de ejecución de las obras de Rehabilitación de Cajas de Control de las Conexiones Domiciliarias de agua Potable, así como el cambio o instalación de Medidores de velocidad tipo chorro múltiple, con la finalidad de reducir y controlar las pérdidas o desperdicios de agua dentro de los predios, logrando con un adecuado manejo tarifario, racionalizar los consumos de agua potable.

El objetivo principal de la supervisión de las obras es garantizar que las obras que deba realizar EL CONTRATISTA lo realicen con la debida diligencia, eficiencia, calidad y economía conforme a las Especificaciones Técnicas y prácticas profesionales generalmente aceptadas, y aplicar prácticas administrativas consistentes, métodos con equipamientos seguros y efectivos de manejo de información necesario para optimizar los procesos y rendimientos, así como cautelar el cabal cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

EL SUPERVISOR como parte de sus obligaciones deberá mantener debidamente informado a SEDAPAL del avance y progreso de las obras, recomendar soluciones apropiadas para cualquier problema técnico, económico o contractual que pueda ocurrir durante la ejecución de los trabajos.

3.2 Descripción de las Obras:

EL SUPERVISOR deberá realizar las tareas de campo y gabinete necesarias para convalidar los trabajos a cargo de LA CONTRATISTA ejecutora, cautelando el cabal cumplimiento de sus obligaciones y plazos contractuales.

EL SUPERVISOR es responsable de verificar el cumplimiento de la ejecución total de las obras que el Contratista efectuará en el terreno, de acuerdo a las especificaciones técnicas que rigen sobre el particular, en una o varias de las actividades siguientes:

3.2.1 Actividad 1: Reposición de la caja de control de la conexión domiciliaria de agua potable

Esta actividad consiste en la rehabilitación total de la Caja de Control teniendo en consideración las Especificaciones Técnicas que rigen sobre el particular así como de todos los elementos que la conforman; se preverá todas las situaciones que se presenten de tal manera que al terminar la rehabilitación, la Caja debe quedar en condiciones de total operatividad manteniendo todas las características técnicas requeridas en las Especificaciones Técnicas en lo que se refiere a material de los elementos constitutivos, dimensiones y distancias a conservar respecto a los niveles de referencia que se indican en los croquis o planos que se adjuntan en los documentos de licitación.

Todas las prácticas de construcción, en la ejecución de los trabajos (concreto, accesorios, etc.), deberán llevarse a cabo bajo los parámetros y reglamentaciones establecidas en la normalidad vigente, en condiciones de óptima calidad, aceptables para SEDAPAL.

Bajo cualquier condición que se presente en el campo, en cada conexión domiciliaria, se ejecutará y habilitará la Caja de Control, desde el empalme con la tubería de conducción hasta el empalme con la conexión del predio, en buenas condiciones de operatividad.

En caso de que la tubería que viene del predio sea de plomo, se utilizará como empalme una transición, la cual consiste en un niple de bronce (con rosca en un solo lado) soldado con estaño a la tubería de plomo existente. Si es de fierro

galvanizado, se procederá a roscar externamente, en la longitud necesaria que permita la colocación de la unión correspondiente. Todos estos trabajos estarán considerados dentro de la actividad N° 1, así como sus costos, y no se considerará pago adicional alguno.

Esta actividad comprende todos los materiales, mano de obra, equipo y/o herramientas y todo lo necesario para cumplir con las Especificaciones Técnicas y ser aceptados por SEDAPAL.

3.2.2 Actividad 2: Cambio de tubería de conducción y de elementos de toma

Esta actividad consiste en la sustitución de la Línea de conducción y de los Elementos de Toma de conformidad con las Especificaciones Técnicas en lo que se refiere a material y dimensiones en general que deberán tener los elementos que los conforman.

Se preverá la aplicación de técnicas de excavación, aceptables por SEDAPAL, teniendo en cuenta que bajo tierra no solo existen líneas de conducción de agua potable sino también de electricidad, teléfono, cable, sólidos, raíces, etc.

De preferencia se emplearán métodos no tradicionales (sin Zanja) para la instalación de la línea de conducción, de existir algún impedimento se utilizará el método más adecuado, debiendo dejar la zona afectada en las condiciones y características originales.

De ser el caso, podrá utilizarse el tubo forro existente para la instalación de la nueva tubería de conducción.

Se deberá considerar la metodología a emplear en la ejecución de los trabajos de la Actividad N° 2. No se reconocerá pago adicional o modificación de predios por el cambio, por cualquier circunstancia, de su metodología constructiva ofertada.

Esta actividad comprende todos los materiales, mano de obra, equipo y/o herramientas y todo lo necesario para cumplir con las Especificaciones Técnicas y ser aceptados por SEDAPAL.

3.2.3 Actividad N° 3: Instalación de Batería de Medición

La Batería de Medición debe ser armada progresivamente dentro de la Caja de Control, es decir, los elementos de control de la Batería serán instalados en la Caja de Control empezando por los UPR (Unión Presión Rosca), las válvulas de paso con niple telescópico y con salida auxiliar y terminando con el Medidor.

Se conservarán todas las prácticas apropiadas de instalación teniendo sumo cuidado de que el elemento más importante, el Medidor, quede en perfectas condiciones de operatividad.

Esta actividad comprende todos los materiales (a excepción de las válvulas de paso y medidores que serán entregados por SEDAPAL), mano de obra, equipo y/o herramientas y todo lo necesario para cumplir con las Especificaciones Técnicas y/o croquis y ser aceptadas por SEDAPAL.

3.3 Partidas de Ejecución:

La partida de ejecución, está definida por la ejecución de las actividades mencionadas anteriormente y son las que se consideran en las Ordenes de Trabajo respectivas, así:

Partidas N° 1: Ejecución de la Actividad 1 y 3 para conexión domiciliaria de 15mm.

Partidas N° 2: Ejecución de la Actividad 1 y 3 para conexión domiciliaria de 20mm.

Partidas N° 3: Ejecución de la Actividad 1 y 3 para conexión domiciliaria de 25mm.

Partidas N° 4: Ejecución de la Actividad 1, 2 y 3 para conexión domiciliaria de 15mm. y longitud hasta 8.00 m.

Partidas N° 5: Ejecución de la Actividad 1, 2 y 3 para conexión domiciliaria de 20mm. y para longitud de conducción hasta 8.00 m.

Partidas N° 6: Ejecución de la Actividad 1, 2 y 3 para conexión domiciliaria de 25mm. y para longitud de conducción hasta 8.00 m.

Partidas N° 7: Ejecución de la Actividad 1, 2 y 3 para conexión domiciliaria de 15mm. y para longitud de conducción mayor a 8.00 m.

Partidas N° 8: Ejecución de la Actividad 1, 2 y 3 para conexión domiciliaria de 20mm. y para longitud de conducción mayor a 8.00 m.

Partidas N° 9: Ejecución de la Actividad 1, 2 y 3 para conexión domiciliaria de 25mm. y para longitud de conducción mayor a 8.00 m.

4. ALCANCE DE LOS SERVICIOS DE SUPERVISION

El principal objetivo de la supervisión es que los trabajos se realicen de acuerdo a las ofertas de LA CONTRATISTA, las Condiciones del Contrato, los Datos del Contrato, las Especificaciones Técnicas y la Lista de Cantidades del Expediente Técnico de Obra.

El alcance de los servicios de supervisión, de las obras a ejecutar, comprenderá, sin ser limitativo, lo siguiente:

4.1 Consideraciones a Tener en Cuenta Durante la Supervisión de La Ejecución de los Trabajos:

EL SUPERVISOR deberá verificar y exigir el cumplimiento de los siguientes aspectos los cuales son atribuciones del Contratista:

4.1.1 En la rehabilitación de las conexiones

- EL SUPERVISOR deberá hacer una inspección amplia de la zona de trabajo In Situ, por contrato, las partidas de ejecución asignadas, según la base de datos que proporcionará SEDAPAL. Dicha Base de Datos actualizada deberá ser entregada paulatinamente, dentro de los quince días antes del inicio de la obra por LA CONTRATISTA ejecutora, mediante medios magnéticos, las actividades a ejecutar por contrato. Cualquier reclamo posterior no dará lugar a ampliaciones de plazo y/o aprobación de presupuestos adicionales por situaciones que se deriven del desconocimiento de la zona de trabajo.
- Participar en la Toma de posesión de la Zona de Trabajo, así como verificar y coordinar los permisos y documentación necesaria para el inicio de los trabajos
- Coordinaciones con las empresas de Servicio Público con relación a la disposición de planos de distribución de sus redes (eléctricas, telefónicas, cable, agua y alcantarillado, etc.) en la zona de trabajo y para el caso de programas de rehabilitación similares que estén realizando dichas empresas.
- Efectuar el control, fiscalización e inspección de las obras, verificando constante y oportunamente que los trabajos se ejecuten de acuerdo a los gráficos, especificaciones técnicas y, en general, con toda la documentación del Expediente Técnico, cumpliendo con las normas de

construcción y reglamentación vigente. Exigir al Proveedor el cumplimiento de las normas de seguridad con relación a la ejecución de los trabajos: Personal, Equipo, Materiales, Tránsito vehicular y peatonal.

- No se permitirá la ejecución de conexiones forzadas por calentamiento ni otro sistema no aceptado en las normas técnicas vigentes.
- Cualquier ejecución de trabajos, en la tubería de conducción, que requiera realizarse a más de un metro de distancia desde la caja de control implicará aplicar la actividad N° 2.
- Se efectuarán las coordinaciones necesarias con los instituciones del gobierno local (Municipalidad, Policía Nacional, Serenazgo, etc.) que administran la localidad donde se ejecutan los trabajos de rehabilitación, a fin de solicitarles las autorizaciones correspondientes a su administración. SEDAPAL, efectuará la coordinación con la Municipalidad respectiva, previo a los trabajos que realice el Contratista.
- LA CONTRATISTA deberá contar con instalaciones móviles en cuyo interior se encontrarán los Cuadernos de Obra respectivos así como información (informes, prueba, planos, etc.) relacionada con las obras. Igualmente se dispondrá de instalaciones móviles para uso higiénico del personal del Contratista, en la relación de una instalación por cada 40 trabajadores.
- LA CONTRATISTA deberá utilizar para las distintas actividades de rehabilitación materiales y accesorios de primera calidad y que cumplan con las normas técnicas respectivas.
LA CONTRATISTA deberá presentar los Certificados de Calidad correspondientes, los cuales deberán ser extendidos por los organismos autorizados a efectuar Controles de Calidad y expedir dichos certificados (INDECOPI, laboratorios de ensayos de materiales de concreto, metales, etc.)
- Si por cualquier circunstancia el personal del Contratista deteriorará o perdiera alguno de los accesorios o equipos proporcionados por SEDAPAL, se resarcirá a SEDAPAL con un valor equivalente al precio de compra de dichos materiales más un 10 % por gastos administrativos. Este monto será descontado de la valorización del mes correspondiente del Contratista.
- Si durante la ejecución de los trabajos, LA CONTRATISTA produjera deterioros o roturas de las losas de concreto contiguas a la losa de trabajo,

éstas serán completamente respuestas por dicho Contratista, a su propios costo y bajo su entera responsabilidad.

- Se deberá considerar que los orificios laterales de la caja de concreto (ratoneras), deberán quedar completamente selladas con mortero de concreto.
- LA CONTRATISTA deberá culminar totalmente los trabajos de las O/T dentro del día y horario establecidos. En caso de encontrarse fugas o cualquier problema en la caja de control o en cualquier parte del trabajo ejecutado, LA CONTRATISTA deberá darle solución inmediata luego de comunicado los problemas detectados. En caso de no repararse el o los servicios en esta situación, SEDAPAL aplicará las sanciones completadas en la Tabla de Penalidades y no considerará el pago de las actividades en mención, hasta que se normalice completamente el servicio a satisfacción de SEDAPAL. LA CONTRATISTA deberá contar con una cuadrilla de emergencia, compuesta por dos operarios y dos ayudantes con vehículo y equipamiento, cuya disposición durante la ejecución de las obras deberá ser permanente para la solución de problemas que puedan presentarse en las conexiones domiciliarias, durante y después del operativo y así mismo en los casos que por diferentes motivos no haya sido posible verificar las pruebas hidráulicas a la conexión por falta de agua. Este costo estará incluido en los Gastos Generales.
- La ejecución de las partidas serán definidas en el campo con aprobación del Consultor. La ejecución de las partidas 4, 5, 6, 7, 8 y 9 será cuando se encuentre Líneas de Conducción de Plomo, fierro galvanizado o de PVC en mal estado. La demora en la aprobación no dará lugar a reclamos de mayor ampliación de plazo.
- Cualquier situación que no permita la ejecución de una determinada Orden de Trabajo, será informada y notificada al Consultor en el mismo día de ocurrido el hecho, a fin de recibir instrucciones con relación a las acciones a seguir. Cualquier acción que realice el Contratista sin previa aprobación del Consultor, no será reconocida ni incluida en la valorización correspondiente, pudiendo conllevar a la aplicación de las sanciones completadas en la Tabla de Penalidades.
- En caso de encontrarse un servicio en situación de cerrado por deuda o por cualquier otra situación, el personal del Contratista, después de

efectuado la rehabilitación de la conexión e instalación de medidores, dejará también cerrado el servicio.

- LA CONTRATISTA reportará a LA SUPERVISION, en el mismo día de ocurrido, los impedimentos que se encuentren en el campo que no permitan efectuar los trabajos. En estos casos LA SUPERVISION de SEDAPAL inspeccionará el servicio el mismo día, con el fin de coordinar con la Oficina de Proyectos Micromedición a fin de subsanar las condiciones operativas y comerciales de la conexión.
- Dar las conformidades respectivas a las Ordenes de Trabajo (O/T) y Aviso de Movimiento de Medidor (AMM), velar por el adecuado manejo de las O/T y AMM de acuerdo a los procedimientos administrativos establecidos y alcanzar diariamente a SEDAPAL la información correspondiente a los trabajos ejecutados, teniendo especial cuidado con los datos relativos a la instalación de medidores.
- Controlar el avance del Servicio a través de un Programa PERT-CPM contractual y/o diagrama de barras, en donde se indique la(s) ruta(s) crítica(s).
- Realizar las pruebas de aceptación y recepción de los Trabajos realizados. Es obligación de EL SUPERVISOR testimoniar la recepción, mediante la inserción en la caja del medidor domiciliario de un sello de identificación durable, previsto por ella, donde deberá incluirse la fecha de recepción y el nombre del Supervisor.

4.1.2 En la instalación de medidor y válvulas

- Para la instalación de medidores y válvulas deberán tomarse las mayores precauciones. En todas las instalaciones de los nuevos medidores deberá colocarse obligatoriamente empaquetaduras nuevas y verificar que éstos queden instalados en la dirección correcta con respecto al flujo de agua; además, el medidor deberá quedar instalado horizontalmente, con la posición del registrador hacia arriba, sin ninguna desviación, y a su vez sobre el soporte de concreto establecido para tal fin.
- Con referencia a la información de campo, los Contratistas deberán anotar todos los datos requeridos en los Avisos de Movimiento de Medidor, según el formato proporcionado por SEDAPAL.

Los datos principales de los Avisos de Movimiento de Medidor son los siguientes:

- ✓ N° de medidor retirado,
 - ✓ Código del medidor retirado,
 - ✓ Estado del medidor retirado,
 - ✓ Parque al que pertenece el medidor retirado,
 - ✓ N° de medidor instalado,
 - ✓ Fecha de instalación del nuevo medidor,
 - ✓ Diámetro de la conexión,
 - ✓ Diámetro del medidor,
 - ✓ Lectura inicial del medidor instalado (m³),
 - ✓ Código del medidor (SEDAPAL proporcionará este dato de acuerdo a la marca, modelo, tipo, etc.),
 - ✓ Nombre y código del operario o capataz responsable,
 - ✓ Indicación de fuga.
-
- El personal del Contratista, una vez ejecutada la acción, deberá comprobar que el predio haya quedado con el servicio restablecido. Inmediatamente después verificará si el predio presenta fugas o no, para lo cual actuará como se indica a continuación:
Solicitará al Cliente no usar sus servicios internos por unos instantes y verificará conjuntamente con él, si el medidor está funcionando o no, marcando en recuadro del AMM. Una copia de este documento quedará en poder del Cliente, en caso de ausencia de éste, anotará dicha situación y dejará copia dentro del predio indicando fecha y hora.
 - La entrega de medidores y válvulas al Contratista, así como la recepción, en SEDAPAL, de los medidores retirados del campo, se realizarán de acuerdo a los procedimientos establecidos en los procedimientos para la entrega y recepción de materiales.
 - Asimismo, deberá devolverse todos los accesorios retirados del campo como marcos y tapas, válvulas, tramos de tubería de plomo, etc. que hayan sido cambiados por otros nuevos. La devolución de estos materiales será realizada, indicando número de unidades y peso, directamente al área de “Recupero” ubicada, indicada en la Av. Atarjea s/n El Agustino. En ambos casos el Contratista deberá entregar al Consultor, la Constancia de Conformidad de Recepción debidamente firmada y sellada por las áreas correspondientes.

4.2 Consideraciones a Tener en Cuenta en los Trabajos de Gabinete:

EL SUPERVISOR deberá verificar y exigir el cumplimiento de los siguientes aspectos los cuales son sus atribuciones:

- a) Controlar el avance de los Trabajos a través del Cronograma aprobado por SEDAPAL.
- b) Controlar los trabajos física y financieramente, incluyendo las Garantías de Fiel Cumplimiento y de Anticipo, en cuanto a su monto y vigencia.
- c) Evaluar y aprobar los trabajos a realizar, según formato aceptado y aprobado por las partes, donde se autorizará la ejecución de las partidas que se indican en el expediente técnico de LA CONTRATISTA.
- d) Asesorar técnicamente y proporcionar los servicios profesionales especializados, cuando las condiciones de Trabajo lo requieran.
- e) Recomendar y asesorar sobre la aprobación de modificaciones al diseño del proyecto original y métodos constructivos que proponga LA CONTRATISTA durante el proceso de construcción. Recomendar soluciones apropiadas para cualquier problema técnico, económico o contractual que pueda ocurrir durante la ejecución de los trabajos.
- f) Asesorar a LA CONTRATISTA en todos los aspectos técnicos relacionados con la correcta ejecución de las obras a su cargo.
- g) Asesorar a SEDAPAL en controversias con LA CONTRATISTA y/o terceros, y tramitar con su opinión, en el más breve plazo, los reclamos y/o planteamientos de aquel que excedan su capacidad de decisión y que a su juicio ameriten la organización de un expediente destinado a sustentar una resolución Administrativa.
- h) Programar y coordinar reuniones periódicas con LA CONTRATISTA y sostener con los funcionarios de SEDAPAL, fluida comunicación sobre el estado de los trabajos y el desarrollo del contrato, por lo menos una vez por semana.
- i) Preparar los Expedientes Técnicos que signifiquen presupuestos adicionales y/o deductivos de obra a que hubiera lugar, para su presentación a SEDAPAL.
- j) Dar conformidad a la valorización mensual de avance del servicio de la obra, considerando el presupuesto contratado; así como de los presupuestos adicionales y deductivos, adjuntando la documentación técnica administrativa que los respalde.

- k) Preparar la liquidación final de los trabajos realizados LA CONTRATISTA en los plazos y condiciones fijadas en el contrato y la reglamentación vigente.
- l) Mantener la estadística general de los Trabajos y el archivo general de los trabajos materia de Supervisión.
- m) Validar la información enviada por LA CONTRATISTA acerca de los trabajos y movimientos de medidores realizados, y así mismo deberá entregar a SEDAPAL dicha información validada mediante medios magnéticos e informes.
El cual deberá entregarse a más tardar a las 10:00 a.m., del día siguiente de haber realizado el movimiento de medidor.
- n) Cumplir con el FLUJOGRAMA PARA LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS, que se adjunta.
- ñ) Proponer a SEDAPAL, las sanciones que deben aplicarse a LA CONTRATISTA cuando el caso lo requiera de acuerdo a lo indicado en la Tabla de Penalidades.
- o) Presentar a SEDAPAL, con su conformidad, los planos post-servicio conforme a la obra ejecutada, los metrados y memoria descriptiva valorizada del servicio terminado, elaborados por LA CONTRATISTA.

4.3 Liquidación Final de las Obras

Preparar la liquidación final de las obras realizadas por el Contratista en el plazo y condiciones fijadas en el contrato de obra y la reglamentación vigente.

5. REFORMULACIÓN DEL SERVICIO

SEDAPAL podrá ampliar, disminuir y/o reformular los alcances de los servicios por contratarse, bastando para ello una comunicación escrita en tal sentido, debiendo suscribirse una cláusula adicional al contrato.

6. CRONOGRAMA DEL TRABAJO

EL SUPERVISOR deberá presentar previamente al inicio del servicio un cronograma General de Actividades y otro específico relativo a labores de campo, los cuales deberán ser aprobados por la Jefatura del Proyecto Micromedición de SEDAPAL, para su ejecución y control.

Nota:

La reprogramación de los cronogramas es de carácter excepcional, atendiendo a circunstancias imprevisibles por LA CONTRATISTA ó EL SUPERVISOR, las que serán debidamente sustentadas por escrito, ante la Jefatura del Proyecto Micromedición dentro de los tres días útiles de presentada la ocurrencia.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución para la supervisión de la Rehabilitación de conexiones e Instalaciones de Medidores Domiciliarios en los Distritos de Independencia, Los Olivos, Carabayllo y Comas será de Ciento Cincuenta (150) días calendario, los cuales estarán distribuidas de la siguiente manera:

- 15 días calendario, corresponden previo a la supervisión de la ejecución de los trabajos, para la verificación en campo y actualización de la Base de Datos.
- 120 días calendario, corresponden a la supervisión de la ejecución de los trabajos.
- 15 días calendario restantes para la Liquidación Final de los Servicios.

	Verificación en campo y actualización de Base de Datos	15 días		
2	Supervisión de ejecución trabajos		75 días	
3	Liquidación de servicio			15 días

Los expedientes Técnicos de Licitación para la elaboración de la propuesta técnica y económica del Consultor, puede ser examinado en la oficina del Data Room de SEDAPAL.

8. SUPERVISIÓN DE LOS SERVICIOS POR PARTE DE SEDAPAL

SEDAPAL designará un Coordinador para la Supervisión, que será el interlocutor para todos los efectos del Contrato de Servicios de Consultoría. El Consultor deberá coordinar en forma estrecha todas las acciones relacionadas al Contrato y mantendrá informando de los avances, los que se anotarán en los respectivos cuadernos de Obra.

9. PENALIDADES

Por el incumplimiento a las disposiciones establecidas, SEDAPAL aplicará al Consultor las penalidades que se indican a continuación:

Información Falsa: Cuando la información proporcionada no sea veraz, ocasionando perjuicio a SEDAPAL y/o al Cliente, la multa será por vez y por día: 10 x K.

Entregar Información a destiempo: Por no entregar la Información (Valorizaciones de Obra y del Consultor, Informes Mensuales, Liquidación Final de Obra) en los tiempos establecidos, la multa será por día: 2 x K.

Culminación de los Trabajos: Cuando los Contratistas no cumplan con la culminación de los servicios dentro de los tiempos establecidos y el Consultor no adopte las medidas correctivas: 5 x K.

Actos dolosos. – Cuando se compruebe que el personal del Consultor realicen actos dolosos en perjuicio de SEDAPAL y/o el Cliente. Además de la separación del trabajador: 15 x K.

Implementos del personal: Cuando el personal del Consultor no cuente con indumentaria autorizada (uniforme) y su fotocheck visible, la multa será por persona y por día: 10 x K.

Calidad de ejecución de obra: Cuando el Consultor acepte trabajos mal ejecutados, además de la multa, El Contratista responsable deberá corregir dicho trabajo sin costo alguno para SEDAPAL: 10 x K.

Calidad de materiales: Cuando el Consultor acepte empleo de materiales no normalizados, la multa será por cada caso detectado- El Contratista, deberá retirar dicho material y reemplazarlo por otro que cumpla con las características técnicas, este normalizado, siendo dicho reemplazo sin costo alguno para SEDAPAL: 10 x K.

Seguridad del servicio y señalizado: Cuando el Consultor acepte no emplear los dispositivos de seguridad peatonal y vehicular, por trabajo y por día: 5 x K.

Incumplimiento de sanciones: Detección de encubrimiento en No informar de las sanciones aplicadas a los Contratistas por actos cometidos, la multa será por día: $8 \times K$.

Donde: $K = 0.03 \times UIT$

Nota: La penalidad será descontada en la valorización mensual correspondiente.
La notificación de la multa podrá ser mediante Papeleta, Carta u Hoja de coordinación.
Las deficiencias que dieron lugar a la multa, serán subsanadas dentro del día siguiente. De no hacerlo se volverá a aplicar la sanción hasta cuando sean subsanadas.

10. PROGRAMACIÓN E INFORMES

Los informes serán impresos en papel bond de 80 gr. En tamaño A-4, con el tipo de letra Times New Roman de 12 puntos, deberán ser presentados en original y tres copias, además deberán presentarse los disquetes conteniendo los archivos de la información incluida en ellos. Los disquetes serán de 3.1/2" de doble cara y alta densidad.

El consultor deberá presentar a SEDAPAL, como resultado de la prestación de sus servicios, en forma independiente para cada obra, la documentación siguiente:

10.1 Valorizaciones Mensuales

Por avance de las obras, con la Certificación respectiva del Jefe de Proyecto de Supervisión, según los formatos establecidos por la oficina de sistemas del PRSAPAL, en original y 4 copias, adjuntando los disquetes respectivos. Se presentará dentro de los cuatro (4) primeros días del mes siguiente.

10.2 Informes Mensuales

De las actividades técnico - económicas - administrativas de las obras, se presentarán dentro de los cinco (05) primeros días calendario del mes siguiente, en original y dos copias, y su contenido será el siguiente:

a) Vinculadas con la verificación y actualización de la base de datos:

Informe de relevamiento de la información, de la verificación y actualización de las partidas de ejecución de campo en los contratos materia de las obras, según la base de datos que proporcionará SEDAPAL, incluyendo información de la situación de las zonas de obras e información importante a considerar para una buena y adecuada ejecución de las obras.

b) Vinculadas con la ejecución de las obras:

- Informe de los avances físicos y valorizados del Contratista, ilustrándolos con cuadros y gráficos que muestran el grado de cumplimiento del contrato.
- Comparación entre el avance programado y el realmente ejecutado, explicando las causas que hubieran eventuales atrasos, y de las disposiciones que hubiera tomado para superarlas.
- Relación de todos los ensayos y controles realizados en las obras por el Consultor y el Contratistas, indicando ubicación, fecha de realización e interpretación de resultados.
- Estimación de los avances para el siguiente mes, tanto físicos como valorizados.
- Lista de personal y equipos empleados por el Contratista en el mes respectivo, indicando las variaciones con lo programado.
- Récord de seguridad y accidentes de obra.
- Estado contable de los contratos de obra.
- Fotografías y/o cintas de vídeo.
- Copias del Cuaderno de Obra y del Cuaderno de supervisión.
- Previsibles dificultades futuras y de las soluciones que se propone adoptar o que ya adoptar, y de la necesidad de intervención de SEDAPAL, si lo considera indispensable.
- Relación detallada de las comunicaciones más importantes intercambiadas con el Contratista y SEDAPAL.
- Juicio crítico sobre la actuación del Contratista en su conjunto.

c) Vinculadas con la ejecución de la Supervisión

- Personal y equipo empleado por el Consultor en el mes reportado.
- Estado contable del contrato del Consultor discriminado por partidas.

- Programa de sus actividades para el mes siguiente.

10.3 Informes Especiales

Serán presentados, en original y dos copias:

- a) Cuando SEDAPAL lo requiera y las circunstancias lo determinen y que serán cursados dentro del plazo que se le otorgue para este efecto.
- b) Informes de Oficio, cursados sin que medie pedido de SEDAPAL, cuando se trata de promover un expediente administrativo o cuando se trata de dar cuenta de importantes acciones que hubieran tomado en el cumplimiento de sus obligaciones, los que deberán ser cursados en el término de la distancia.

10.4 Informe Final

Que incluirá:

- a) La medición final de la obras, distinguiendo los trabajos efectuados por la modalidad de precios unitarios de las obras principales y las obras complementarias si las hubiere.
- b) La revisión y conformidad a la Memoria Valorizada y los planos "Conforme a Obra" y los Manuales de Operación y Mantenimiento, que los Contratistas hayan presentado y,
- c) Las recomendaciones para el Mantenimiento y Conservación de las Obras.

Los informes Finales deberán ser entregados, en original y dos copias, adjuntando los disquetes de liquidación Final de la Obra, con las Bases de datos validadas y las O/T firmadas y autorizadas por el Consultor de Obra, dentro de los 30 días posteriores de la Fecha de Terminación de las Obras.

11. SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El Supervisor como parte de los servicios de consultoría solicitados deberá realizar las actividades que sean requeridas para la liquidación de las obras y que, sin ser limitativo se indican a continuación:

- Consolidar las cantidades de obra realmente ejecutadas.

- Establecer en forma definida las cantidades de obra adicionales.
- Establecer las cantidades de obra consideradas como deductivas.
- Realizar los cálculos definitivos de costo final de las obras.
- Recomendar para aprobación de SEDAPAL los manuales de monitoreo, operación y mantenimiento de las obras.

12. CENTRO DE OPERACIONES

EL SUPERVISOR debe tener en cuenta que para el mejor cumplimiento de sus obligaciones, deberá disponer de un local aparente y debidamente implementado para el normal desarrollo del servicio a contratarse.

13. EQUIPAMIENTO Y MATERIALES DE OFICINA

EL SUPERVISOR presentara la relación de sus Equipos informáticos, diferenciando los que asignara al procesamiento de información alfanumérica, de los que asignara al procesamiento de información Administrativa, para los que deberá precisar principalmente tipo y marca de procesador, capacidad de memoria de procesamiento, y software a utilizar, adicionalmente considerara los suministros, periféricos y materiales que le permitan cumplir con el Cronograma General de Ejecución de actividades aprobado por SEDAPAL.

EL SUPERVISOR debe acreditar tener:

- Dos equipos de cómputo compatibles con las necesidades de las obras a supervisarse, con características apropiadas para el manejo y procesamiento de datos e información, teniendo en cuenta la emisión diaria de información a proporcionar (como mínimo computadoras con características similares o superiores a la 486DX).

14. VEHICULOS Y COMUNICACIONES

EL SUPERVISOR deberá contar con:

- Dos (02) camionetas de características apropiadas para la movilización del personal de campo del Consultor dentro de las Zonas de las Obras. Los vehículos no podrán tener una antigüedad de fabricación mayor de 5 años.
- Equipos de comunicación (radios o celulares) apropiados y en número suficiente para el desarrollo del servicio a contratarse, lo que permitirá elevar la eficiencia de los trabajos requeridos.

15. PERSONAL DEL SUPERVISOR

El consultor deberá contar con el siguiente personal profesional mínimo para realizar las actividades de supervisión, a dedicación exclusiva y Residencial en Lima y cumplir con sus obligaciones de su Contrato:

- Designará a un Coordinador General (Ingeniero Jefe de Supervisión) con experiencia en la especialidad, demostradas documentadamente, quien la representará como interlocutor válido ante SEDAPAL y los que ella designe.
- Un Ingeniero Supervisor
- Un profesional especialista en Sistemas (manejo de información y base de datos)
- Un Ingeniero Jefe de Verificación y Actualización de Base de Datos
- Un Ingeniero de Valorizaciones

La conformidad de los trabajos de campo deberá estar a cargo de un Ingeniero Colegiado habilitado por Colegio de Ingenieros del Perú.

EL SUPERVISOR contará con el personal necesario para cumplir con sus obligaciones, considerando el tipo de servicio por supervisar y el plazo de ejecución del mismo.

EL SUPERVISOR antes del inicio del servicio pondrá a consideración de la Jefatura del Proyecto Micromedición la nómina de su personal operativo, SEDAPAL se reserva el derecho de solicitar a LA SUPERVISION los certificados de salud y de antecedentes policiales para su revisión y aprobación de dicha nómina.

LA SUPERVISION se compromete, cuantas veces sea requerida por SEDAPAL, a exhibir los contratos de trabajo y/o las planillas de pago de su personal, así como a remunerarlos en base a los montos ofertados.

El incumplimiento de las Disposiciones será sancionado en función a las multas establecidas en la Tabla de Penalidades contenidas en los presentes términos de

referencia; sin perjuicio que SEDAPAL ejercite su derecho a la Resolución contractual en caso de incumplimiento de cualquiera de las disposiciones en forma conjunta o individual.

EL SUPERVISOR proporcionará a su personal, una vestimenta apropiada para la actividad a efectuarse, consistente en:

- Prendas de vestir, uniforme completo (pantalón, camisa, casaca, corbata y zapatos), con la inscripción: "(EMPRESA) TRABAJANDO PARA SEDAPAL", ubicada en la parte superior del dorso de la prenda.
- Tarjeta de Identificación plastificada con su fotografía (fotocheck), firmada por el Gerente General de su Empresa y visado por el Funcionario autorizado por SEDAPAL.
- El uso de la indumentaria indicada es de carácter obligatorio, así como la exhibición del Fotocheck como identificación en el pecho (lado superior izquierdo).

16. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DEL PERSONAL

EL SUPERVISOR proporcionara la totalidad de Herramientas y equipos que se requiera para su personal operativo, con el objeto de garantizar la buena ejecución de los trabajos, debiendo ser estos de buena calidad.

Cada Supervisor deberá disponer obligatoriamente de:

- Plano del sector de trabajo.
- Wincha de 3 metros con nivel.
- Llave de tapa de la caja de medidor.

17. HORARIO DE TRABAJO

EL SUPERVISOR desarrollara las actividades materia de la presente Adjudicación, en función del horario de trabajo que más convenga para su ejecución, debiendo coordinar previamente con los representantes de LA CONTRATISTA y de SEDAPAL.

18. REMUNERACIONES

Es obligación del SUPERVISOR el pago de los sueldos y salarios y de los beneficios sociales del personal a su cargo, así como de cualquier otra obligación de carácter laboral.

Para efecto del presente servicio, el personal de campo no podrá tener una remuneración menor a 2.5 Sueldos Mínimo Vitales, sin incluir Leyes Sociales.

19. GARANTIA DEL TRABAJO

EL SUPERVISOR garantizará por un año, como mínimo, los trabajos realizados, si se demuestra que han existido deficiencias técnicas en los procedimientos seguidos, aparte de que deberá solucionar la ocurrencia a todo costo, se comunicara a la Gerencia de Logística de SEDAPAL sobre la Calidad del servicio brindado para tenerlo en cuenta en próximas Adjudicaciones.

20. FORMA DE PAGO

La forma de pago será dentro de los sesenta (60) días calendario posteriores a la presentación de la factura de LA CONTRATISTA y de LA SUPERVISION, luego de verificar el cumplimiento de las actividades realizadas, mediante valorizaciones mensuales.

CAPITULO VI

EVALUACION DE LAS PRESIONES Y HORARIOS DE ABASTECIMIENTO DESPUES DE LA “REHABILITACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

1. INTRODUCCIÓN:

1.1 Antecedentes:

El programa de instalación masiva de medidores se inició en el Distrito de la Molina y sus objetivos buscaban lo siguiente:

- Evaluar el consumo real de agua para clientes que consumían muy debajo de la asignación distrital.
- Registrar el agua no facturada: Se tenía conocimiento que el consumo de los clientes era mayor al que se les facturaba por asignación distrital.

Si bien es cierto, que luego de instalar los medidores a una determinada habilitación se conseguía los resultados esperados, se pudo observar que las presiones en las redes se incrementaban desde un 20% hasta 150%. En algunos casos el horario de abastecimiento también se incrementó, y en otros se mantenía (dependiendo de la ubicación de la habilitación con respecto del sistema de abastecimiento). Estos resultados inesperados no se tuvieron en cuenta para su evaluación antes ni después de iniciar el programa de instalación masiva de medidores en una determinada habilitación.

Si bien es cierto, el incremento del abastecimiento era y es beneficioso para la población, el incremento de las presiones en las redes, en algunos casos puede ser perjudicial para las Empresas Prestadoras de Servicios y también de los usuarios.

Esto se explica, como sucedió en el distrito de la Molina, cuando las altas presiones alcanzadas en las redes pueden causar roturas en las mismas. La Empresas Prestadoras de Servicios tienen que gastar un presupuesto adicional a lo programado para atender estas emergencias y cambiar y/o instalar las redes. Asimismo, las presiones altas en las redes pueden afectar las instalaciones sanitarias interiores de

un domicilio, como rotura de las redes, fugas de agua por los empalmes y/o accesorios, etc.

Asimismo, los clientes de este distrito pagaban su consumo por asignación distrital, cuyo monto (en un alto porcentaje) no cubría el consumo real gastado en cada predio. Cuando se les empezó a facturar por diferencia de lecturas del medidor, se dieron con la sorpresa que su consumo real superaba la facturación por asignación distrital y por ende tendrían que pagar más de lo que pagaban cuando se les facturaba mediante asignación distrital.

Los usuarios empezaron a reclamar por facturación elevada aduciendo que el medidor también registraba el aire que entraba a sus instalaciones interiores. Los clientes no consideraban que sus predios tenían amplias zonas de áreas verdes (jardines, plantaciones, etc.), en algunos casos tenían piscinas, que sus instalaciones sanitarias interiores tenían fugas, etc.

1.2 Puntos Para El Estudio:

El presente estudio está fundamentado en la experiencia del distrito de la Molina, que luego de la Instalación Masiva de Medidores, se incrementó las presiones y el horario de abastecimiento de algunas habilitaciones. Por la tanto, los puntos a establecer en la presente estudio son:

- Incremento de las presiones en las redes de las habilitaciones donde se ejecuta la instalación masiva de medidores.
- Oportunidad del mejorar el horario de abastecimiento en las habilitaciones donde se ejecuta la instalación masiva de medidores o de las habilitaciones sin Micromedición que se ubican alrededor de las habilitaciones con Micromedición.

Los puntos establecidos para el estudio consideran en su ejecución tener en cuenta los diferentes tipos de abastecimiento que existen en la zona de estudio:

- Abastecimiento mediante agua superficial proveniente de la Planta de Tratamiento de Agua Potable - La Atarjea.
- Abastecimiento mixto mediante agua superficial (La Atarjea) y agua subterránea (Pozos Subterráneos).

- Abastecimiento mediante agua subterránea (Pozos Subterráneos).

1.3 Ampliación de los Objetivos de la Micromedición:

Luego de la experiencia del Programa de Instalación Masiva de Medidores en el distrito de la Molina, los objetivos de este programa se ampliaron a los siguientes:

- Reducir el desperdicio del agua en un sistema de abastecimiento (uso adecuado del agua por parte de los clientes, que racionalizan sus consumos y pagan lo justo).
- Evaluar el consumo real de agua.
- Mejoramiento de la distribución de agua.
- Ampliación de la cobertura del abastecimiento.
- Incremento de la presión de servicio.
- Disminuir el porcentaje de Agua No Facturada (ANF)

Para cuantificar el aumento de presión en las zonas con Micromedición, la Gerencia de Servicios Norte sugirió la necesidad de hacer la evaluación respectiva para determinar con certeza en que porcentaje se incrementaba este beneficio a la población.

Teniendo como base las presiones registradas desde Mayo de 1998 (antes de la instalación masiva de medidores), en diferentes direcciones de las habilitaciones consideradas en el Programa de Instalación Masiva de Medidores, el Equipo Operación y Mantenimiento Redes Comas con el apoyo del personal de las Áreas de Distribución y Conexiones Domiciliarias en la toma de presiones, se ha elaborado el presente informe técnico de evaluación de las presiones y los beneficios de ampliación de horario de abastecimiento que se obtuvo en las habilitaciones con y sin Micromedición.

2. ALCANCES

El alcance de la presente investigación está determinada por la ejecución del Programa de Instalación Masiva de Medidores en los distritos de la jurisdicción del Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas de la Gerencia de Servicios Norte, los mismos que se ven resaltados en el presente cuadro donde se indica el número de conexiones a instalar medidores por distrito considerado.

Concepto	Distrito	Número de Conex. Domic.	
		Por Distrito	Por Partida
Partida 01	Independencia	9,628	26,673
	Los Olivos	17,045	
Partida 02	S.J.de Miraflores	10,218	22,288
	V. el Salvador	2,338	
	V.M. del Triunfo	9,732	
Partida 03	S.J. de Lurigancho	21,378	21,378
Partida 04	S.J. de Miraflores	20,083	20,083
Partida 05	Carabaylo	6,195	15,367
	Comas	9,172	
Partida 06	El Agustino	6,777	14,117
	Santa Anita	7,340	
Total de Conexiones Domiciliarias			119,906

Asimismo, la investigación permitirá:

- Establecer las presiones mínimas y máximas en las derivaciones de la matriz Atarjea – Comas.
- Presiones adecuadas en las redes de las habilitaciones en estudio.
- Tener un manejo adecuado de las válvulas de las derivaciones de la matriz Atarjea – Comas.
- Sectorizar las redes de las habilitaciones de acuerdo al horario o zona de abastecimiento.
- Evaluar las presiones en las redes de las habilitaciones en estudio después de la instalación masiva de medidores.
- Por cuestiones de financiamiento, la presente investigación no tiene el propósito de evaluar los medidores instalados.

3. OBJETIVOS:

3.1 Objetivos Generales:

Los objetivos generales de la presente investigación son:

- Cuantificar el incremento de presiones en zonas con Micromedición y zonas aledañas que estén involucradas en un determinado sistema de abastecimiento.
- Tener presiones adecuadas en las redes de agua potable de las habilitaciones con Micromedición.
- Evaluación posterior de los sistemas para mejorar el servicio de abastecimiento.
- Evaluación posterior de los sistemas para ampliar la cobertura del abastecimiento.
- Evaluación posterior de la Matriz Atarjea – Comas, en caso de determinar si hay déficit de abastecimiento en sus derivaciones.

3.2 Objetivos Particulares:

Los objetivos particulares de la presente investigación son:

- Instalación de válvulas de aire en las habilitaciones consideradas en el Programa de Instalación de Medidores.
- Regular válvulas en las redes de agua potable de las habilitaciones con Micromedición para que las presiones no sobrepasen el valor de 40 Lb/Pulg² que podrían originar problemas operativos en las redes y conexiones domiciliarias.
- En los distritos de Los Olivos y Comas, Incrementar el horario de abastecimiento en aquellas habilitaciones que tienen un servicio restringido.
- Estudiar la posibilidad de abastecer a las habilitaciones con Micromedición que se abastecen mediante agua subterránea (pozos) por agua subterránea de la Planta de Tratamiento de Agua Potable La Atarjea – Comas, para la paralización de pozos con la consecuencia de ahorro de energía eléctrica y la recarga del acuífero de la zona norte.
- Mejorar la cobertura del abastecimiento en aquellas zonas sin Micromedición con horario de abastecimiento restringido, ubicadas alrededor de zonas con Micromedición.

4. ZONAS CONSIDERADAS EN LA INVESTIGACION:

Todas las habilitaciones consideradas en el Programa de Instalación Masiva de Medidores, fueron consideradas para la investigación. Asimismo, para que una habilitación fuera considerada dentro del Programa de Instalación Masiva de Medidores debía tener las siguientes características:

- a) Horario de abastecimiento mayor a 8 horas de abastecimiento.
- b) Redes de agua potable con instalación de válvulas de aire.
- c) Habilitaciones ubicadas en zonas accesibles para la instalación de los medidores.
- d) En las habilitaciones consideradas, los usuarios no debían de tener deuda con SEDAPAL.

Distrito : Los olivos

- Urb. El Trébol I y II Etapa
- Urb. Virgen de las Mercedes
- Urb. Hijos de Taurija
- Urb. El Trébol III Etapa
- Urb. Sol de Oro
- Urb. Villa Los Ángeles
- Urb. Mercurio - Parte Baja
- Urb. Covida
- Urb. Palmas Reales
- Urb. Los Pinares
- Urb. Las Palmeras
- Urb. Micaela Bastidas
- Urb. Panamericana Norte
- Urb. Previ
- Urb. Cueto Fernandini
- Urb. Parque Naranjal
- Urb. Parque Naranjal
- Urb. Villa Norte
- Urb. Villa Sol 1ra. Y 2da. Etapa
- Urb. Villa Sol 3ra. Etapa
- Urb. San Elias, Santa Luisa

Distrito : Comas

- Urb. San Felipe
- Urb. San Carlos
- Urb. San Felipe
- Urb. Los Geranios
- Urb. San Juan Bautista 1ra. Etapa
- Urb. San Juan Bautista 2da. Etapa
- Urb. Santa Luzmila 1ra. Etapa
- Urb. Santa Luzmila 2da. Etapa
- Urb. El Retablo
- Urb. Clorinda Malaga, La Merced
- Urb. Santa Isolina
- Urb. Carabayllo
- Urb. Villa Hiper

Distrito : Carabayllo

- Urb. Tungasuca
- Urb. Santa Isabel
- Urb. Santa Isabel
- Urb. Enace
- Urb. Santo Domingo
- Urb. Lucyana
- Urb. Villa Corpac

5. PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo consistió en la evaluación de las presiones de las conexiones domiciliarias de las habilitaciones en los tres turnos considerados (mañana, tarde y noche), antes y después de la instalación masiva de medidores para observar la variación de este parámetro en las redes durante el abastecimiento diario.

Dentro del plan de trabajo se consideró evaluar complementariamente el horario de abastecimiento en las habilitaciones con Micromedición y zonas colindantes a estas.

El plan de trabajo considera conocer la cantidad de conexiones domiciliarias en cada habilitación de los distritos considerados para la evaluación.

Para el plan de trabajo se consideró lo siguiente:

- Zona piloto.
- Selección, localización e instalación de las válvulas de aire.
- Selección, localización e instalación de los medidores.
- Supervisión de la instalación de los medidores.
- Selección, localización de zonas a medir presiones.
- Recopilación, almacenamiento y evaluación de la información.
- Resultados.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

6. METODOLOGIA:

La metodología aplicada para la evaluación de la Micromedición consistió en las siguientes etapas:

- Para que se tenga un sistema de abastecimiento que no sea afectada por la presencia de aire en las redes, se instaló válvulas de aire en aquellas habilitaciones consideradas en el Programa de Instalación Masiva de Medidores con horario de abastecimiento restringido o discontinuo.
- Las válvulas de aire fueron instaladas por una contratista, dos meses antes de iniciar la instalación de medidores en las habilitaciones
- Las habilitaciones consideradas para el Programa de Instalación Masiva de Medidores tuvieron las siguientes características:
 - a) Horario de abastecimiento mayor a 8 horas de abastecimiento.
 - b) Redes de agua potable con instalación de válvulas de aire.
 - c) Habilitaciones ubicadas en zonas accesibles para la instalación de los medidores.
 - d) En las habilitaciones, consideradas, los usuarios no debían de tener ninguna deuda con SEDAPAL.

- Antes de iniciar el Programa de Instalación Masiva de Medidores, El Equipo de Operación y Mantenimiento de Redes de la Gerencia de Servicios Norte, formó una cuadrilla para cada turno establecido.

Los turnos establecidos son:

1er.Turno : 08:00 a 16:00 Horas.
2do. Turno : 16:00 a 23:00 Horas.
3er. Turno : 23:00 a 07:00 Horas.

Las cuadrillas estaban formadas por:

- Un Capataz
 - Un Operario.
 - Una camioneta Pick Up doble cabina
 - Herramientas : Llave para la caja de control, manómetro.
-
- De acuerdo a la cantidad de conexiones domiciliarias por cada habilitación, considerada en el Programa de Instalación de Medidores, se consideró de 3 a 5 puntos de medición en las conexiones domiciliarias de la habilitación.
 - La ubicación geográfica de los puntos de toma de presiones era considerada con la ayuda de un plano de las redes de la habilitación. En particular, se trataba que estas se ubiquen distantes una de otras y teniendo en cuenta si las habilitaciones colindantes también iban a ser consideradas para la toma de muestras.
 - La toma de presiones se inició un mes antes del Programa de Instalación de Medidores. Para cada toma de presión, se realizó una lectura por mes, y en cada turno establecido.
 - Estas lecturas por turno se iniciaron en Mayo de 1998 y se finalizaron un mes después de la última instalación (Octubre del mismo año) y cada mes se hacía las lecturas el mismo.
 - Las presiones se registraron en una base de datos ordenados por distritos, habilitación y turno respectivamente.

Se debe mencionar que se ha considerado como presión promedio, a la presión obtenida en el primer turno (aproximadamente entre las 08:00 y 12:00 horas), debido a que es la presión de la máxima demanda del servicio de agua potable.

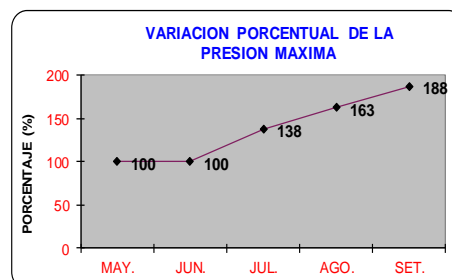
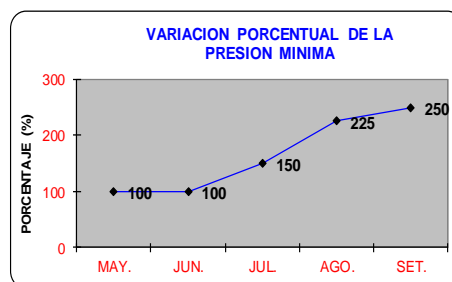
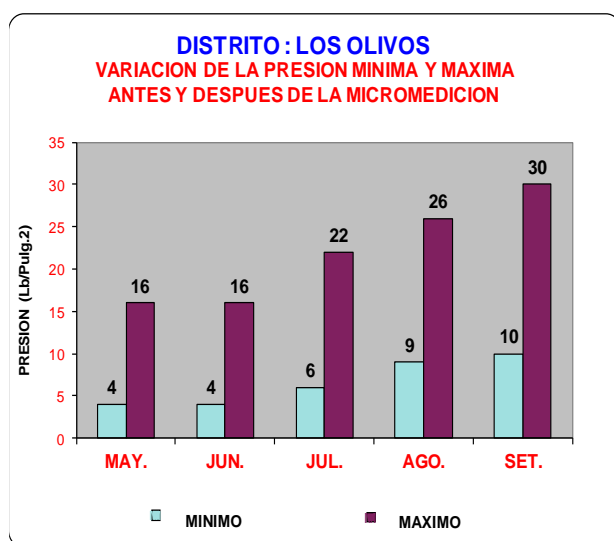
7. RESULTADOS DE LA PRESION DESPUES DE LA MICROMEDICION

DISTRITO : LOS OLIVOS

PRESION MINIMA Y MAXIMA ANTES Y DESPUES DE LA MICROMEDICION

UBICACION	C.U.S.	PRESION PROMEDIO (Lb/Pulg.2)				
		MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
URB. EL TEBOL I Y II ETAPA	45-4-3	12	16	22	26	30
URB. VIRGEN DE LAS MERCEDES	45-4-4	16	16	18	21	25
URB. HIJOS DE TAURIJA	45-4-4	12	13	20	24	27
URB. EL TEBOL III ETAPA	45-4-4	15	16	19	23	25
URB. SOL DE ORO	45-4-4	15	16	18	21	23
URB. VILLA LOS ANGELES	45-4-5	11	12	15	17	18
URB. MERCURIO - PARTE BAJA	45-4-5	8	8	9	11	13
URB. COVIDA	45-4-5	8	8	9	11	14
URB. PALMAS REALES	45-4-5	12	12	13	14	17
URB. LOS PINARES	45-4-5	14	14	15	17	17
URB. LAS PALMERAS	45-5-1	11	11	12	14	17
URB. MICAELA BASTIDAS	45-5-1	13	13	15	22	27
URB. PANAMERICANA NORTE	45-5-1	15	15	17	22	26
URB. PREVI	45-5-2	5	5	8	12	15
URB. CUETO FERNANDINI	45-5-2	4	4	6	9	12
URB. PARQUE NARANJAL	45-5-2	9	9	9	12	15
URB. PARQUE NARANJAL	45-5-4	9	9	10	11	13
URB. VILLA NORTE	45-5-5	8	8	8	10	13
URB. VILLA SOL 1° Y 2° ETAPA	45-5-5	8	8	9	10	13
URB. VILLA SOL 3° ETAPA	45-5-6	8	8	9	10	14
URB. SAN ELIAS, SANTA LUISA 2° ETAPA	45-5-6	8	8	9	9	10
PRESION MINIMA		4	4	6	9	10
PRESION MAXIMA		16	16	22	26	30

NOTA : ■ ANTES DE LA MICROMEDICION
■ DESPUES DE LA MICROMEDICION

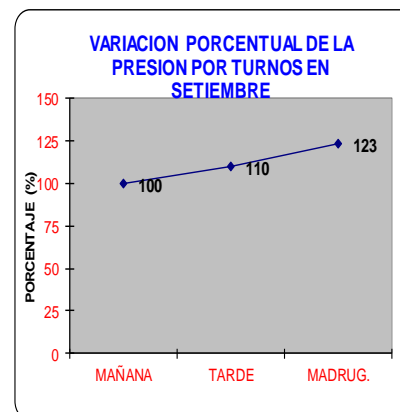
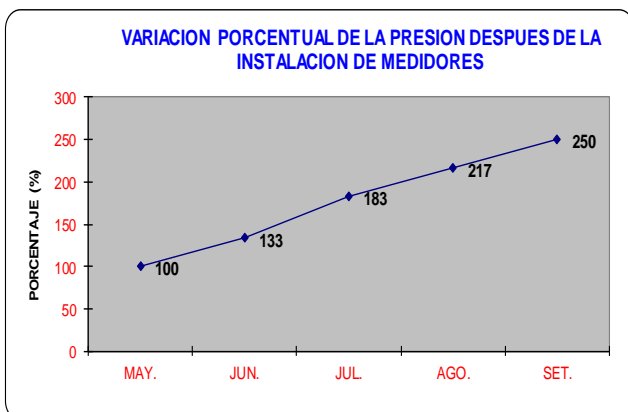
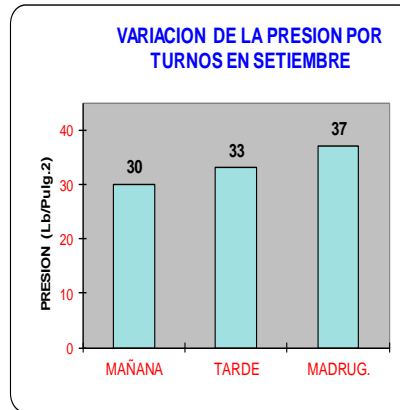
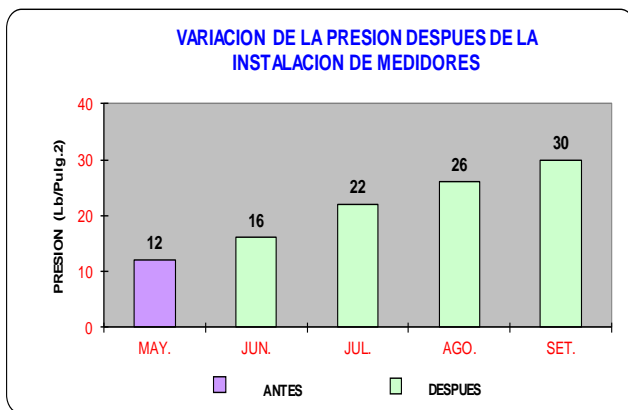


PRESION EN LA URB. EL TREBOL I Y II ETAPA (CUS. 45-4-3)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES	DESPUES			
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. CATARI 505	14	16	22	26	30
JR. LOS CHASQUIS 2055	12	15	21	26	30
CALE 27 MZ. U Lt. 36	10	15	22	25	28
CALLE 23 MZ. H Lt. 10.	12	16	21	27	32
PROMEDIO	12	16	22	26	30

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. CATARI 505	17-sep-98	10:15	30	17:30	33	2:15	38
JR. LOS CHASQUIS 2055	17-sep-98	10:45	30	17:42	33	2:30	37
CALE 27 MZ. U Lt. 36	17-sep-98	11:17	28	18:15	32	2:45	35
CALLE 23 MZ. H Lt. 10.	17-sep-98	11:04	32	18:05	34	3:05	38
PROMEDIO			30		33		37

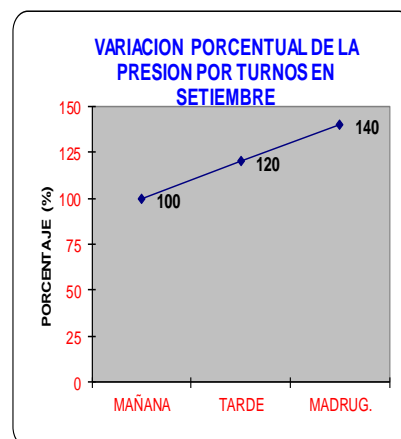
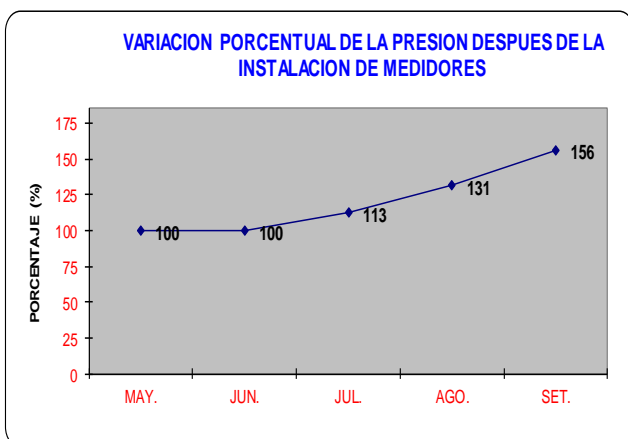
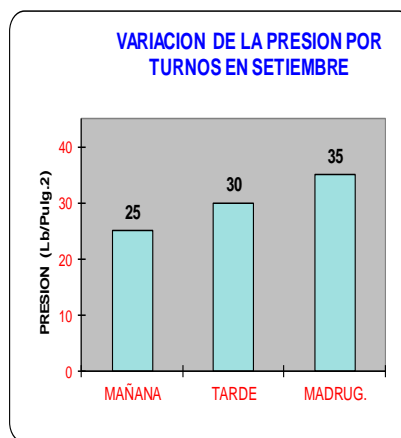
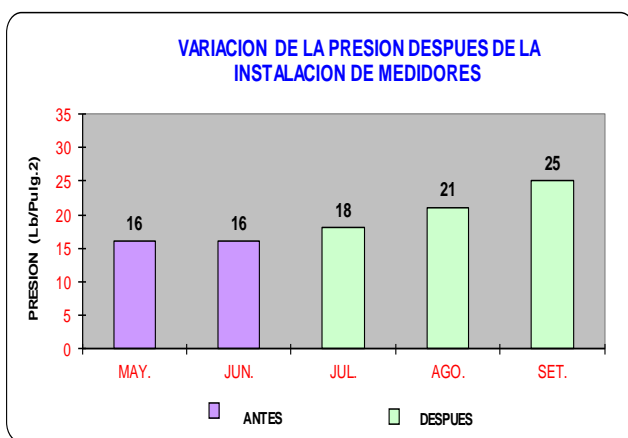


PRESION EN LA URB. VIRGEN DE LAS MERCEDES (CUS. 45-4-4)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
Mz. A Lt. 02	16	17	17	20	24
Mz. B Lt. 14	15	15	18	21	25
Mz. B Lt. 05	16	16	18	21	25
PROMEDIO	16	16	18	21	25

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
Mz. A Lt. 02	17-sep-98	11:20	24	17:34	30	3:10	35
Mz. B Lt. 14	17-sep-98	11:35	25	17:42	29	3:15	34
Mz. B Lt. 14	17-sep-98	11:40	25	17:53	30	3:22	35
PROMEDIO			25		30		35

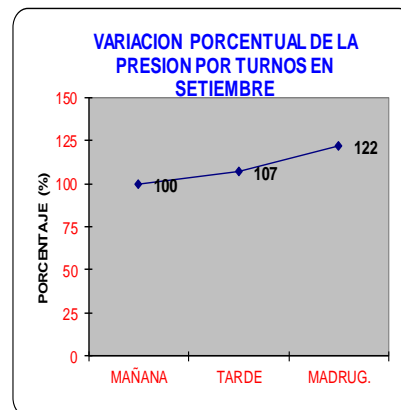
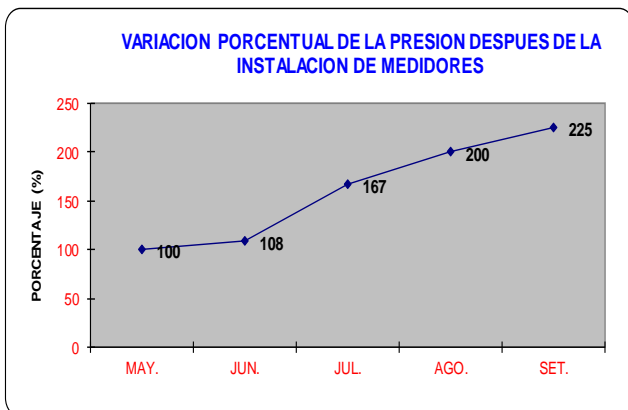
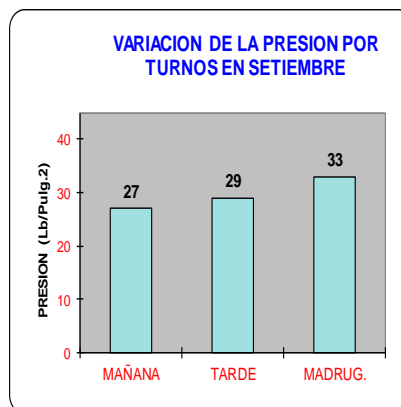
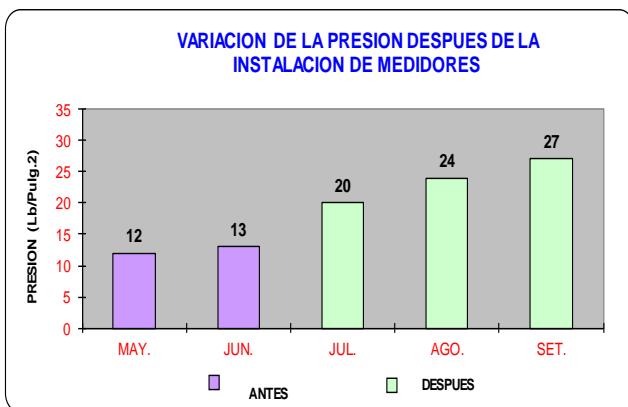


PRESION EN LA URB. HIJOS DE TAURIJA (CUS. 45-4-4)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. LOS FICUS Mz. E Lt. 02	12	13	21	24	26
Mz. F Lt. 05	11	14	19	24	26
Mz. B Lt. 13	12	13	21	25	30
PROMEDIO	12	13	20	24	27

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. LOS FICUS Mz. E Lt. 02	17-sep-98	12:00	26	18:00	29	03:30	33
Mz. F Lt. 05	17-sep-98	12:07	26	18:07	29	03:38	34
Mz. F Lt. 05	17-sep-98	12:14	30	18:15	30	03:44	33
PROMEDIO			27		29		33

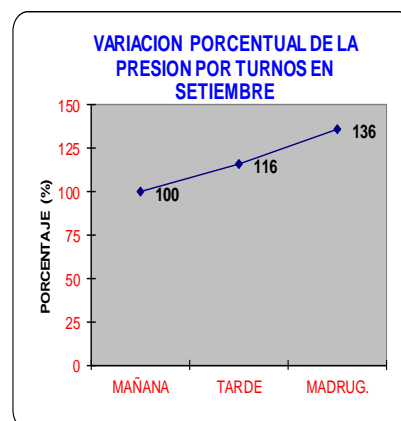
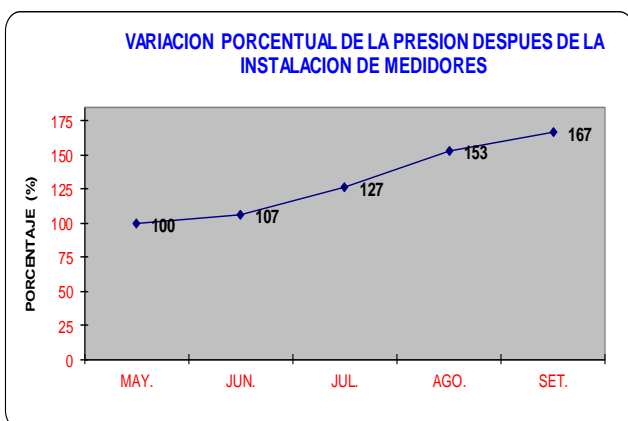
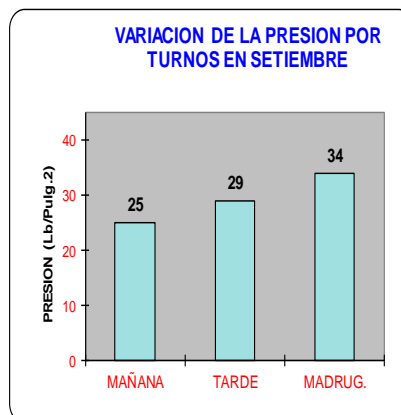
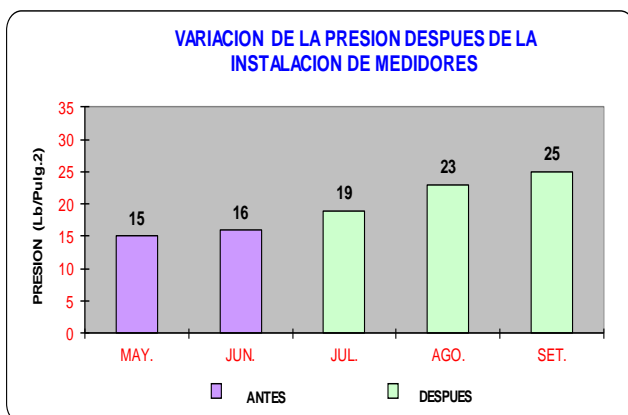


PRESION EN LA URB. EL TREBOL III ETAPA (CUS. 45-4-4)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. LOS FLAMINGOS 116	15	16	19	23	26
JR. TUPAC YUPANQUI 7138	15	16	19	22	24
JR. LOS CHASQUIS 7125	16	16	20	23	26
PROMEDIO	15	16	19	23	25

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. LOS FLAMINGOS 116	17-sep-98	12:28	26	18:22	29	03:30	34
JR. TUPAC YUPANQUI 7138	17-sep-98	12:43	24	18:33	29	03:38	34
JR. TUPAC YUPANQUI 7138	17-sep-98	12:33	26	18:28	28	03:44	33
PROMEDIO			25		29		34

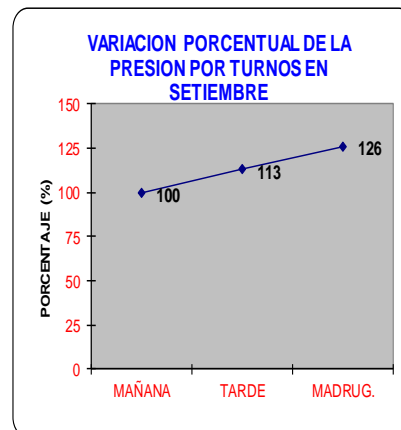
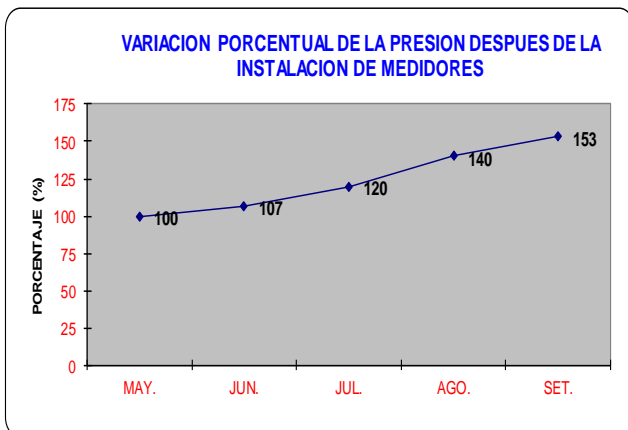
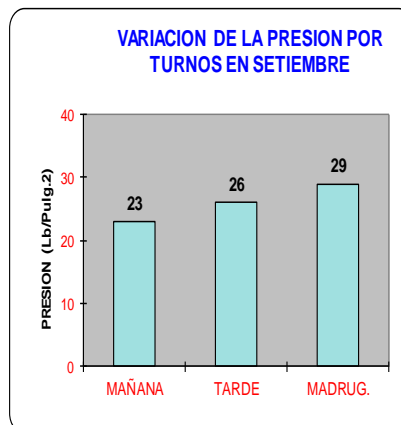
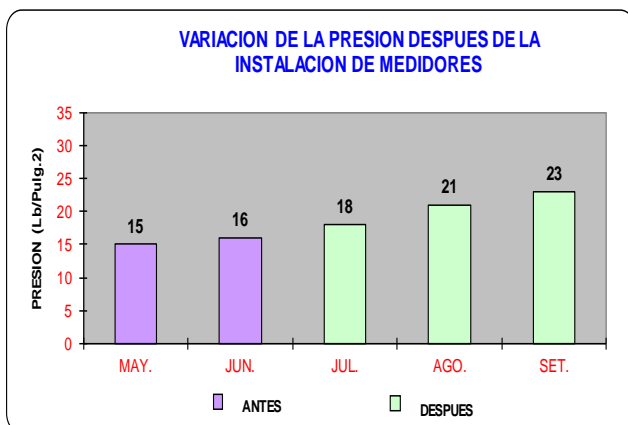


PRESION EN LA URB. SOL DE ORO (CUS. 45-4-4)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. MANCO CAPAC 7200	16	16	18	22	24
JR. JUPITER 221	15	16	19	21	20
JR. GALILEO 263	15	16	18	21	25
PROMEDIO	15	16	18	21	23

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. MANCO CAPAC 7200	17-sep-98	12:50	24	18:42	27	03:52	30
JR. JUPITER 221	17-sep-98	12:58	20	18:52	24	04:02	28
JR. JUPITER 221	17-sep-98	13:05	25	19:01	28	04:11	30
PROMEDIO			23		26		29

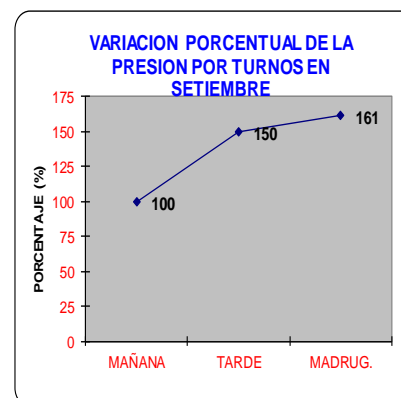
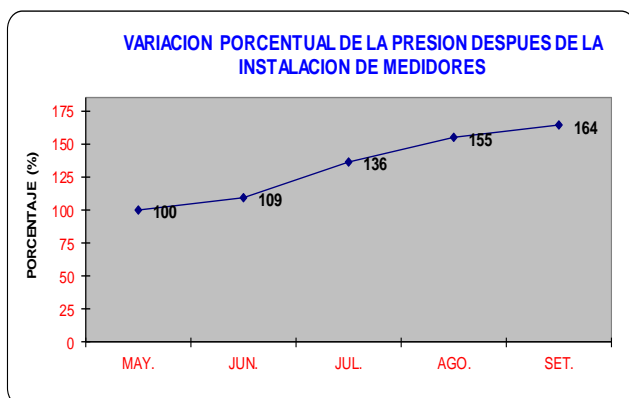
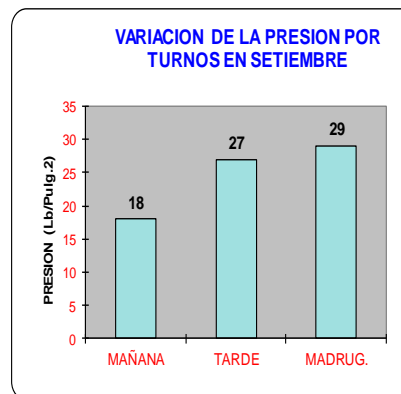
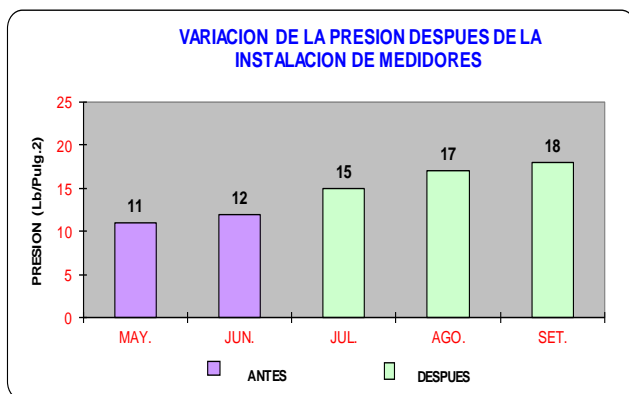


PRESION EN LA URB. VILLA LOS ANGELES (CUS. 45-4-4 Y 45-4-5)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. MANUEL SEGURA 382	12	13	16	17	18
AV. SANTA CRUZ 332	11	12	16	17	18
AV. GONZALES PRADA 138	11	12	15	16	18
JR. CARLOS SALAVERRY 3524	12	13	15	17	18
JR. SANTOS CHOCANO 329	11	12	15	16	16
PROMEDIO	11	12	15	17	18

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. MANUEL SEGURA 382	18-sep-98	10:00	18	17:30	26	04:40	32
AV. SANTA CRUZ 332	18-sep-98	10:40	18	18:05	27	04:58	26
AV. GONZALES PRADA 138	18-sep-98	10:10	18	17:20	26	05:15	30
JR. CARLOS SALAVERRY 3524	18-sep-98	10:30	18	17:50	28	05:30	28
JR. SANTOS CHOCANO 329	18-sep-98	10:20	16	17:40	26	06:00	28
PROMEDIO			18		27		29

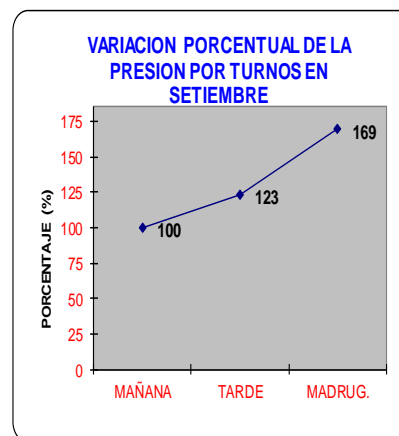
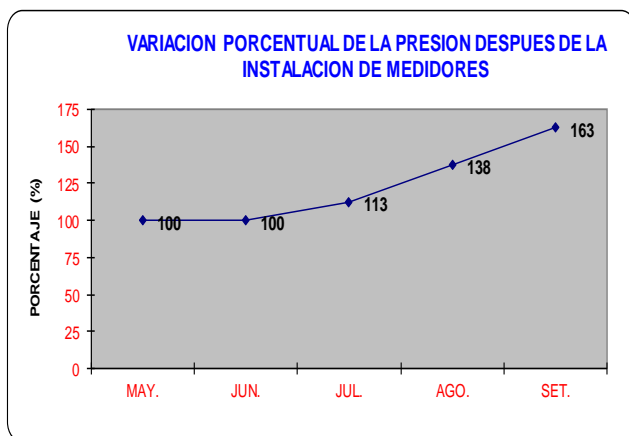
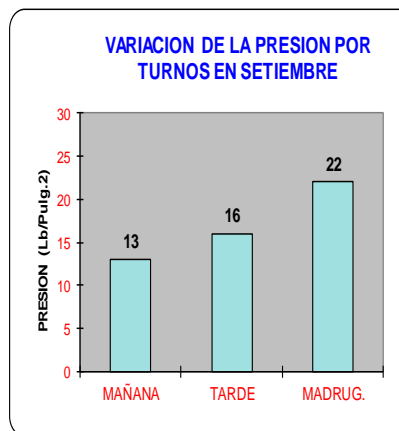
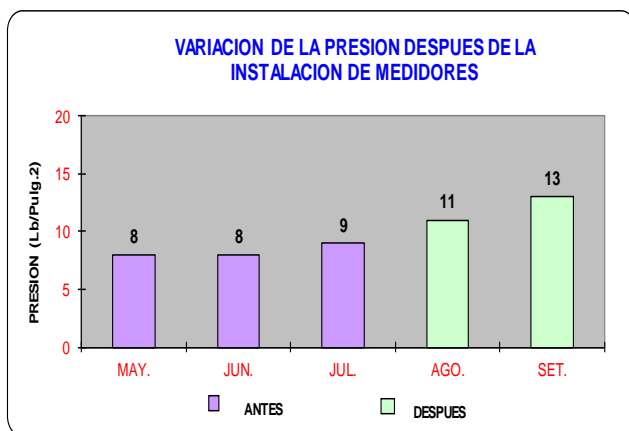


PRESION EN LA URB. MERCURIO - PARTE BAJA (CUS. 45-4-5)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. GEMINIS 800	8	8	9	12	16
JR. ARIES 1122	--	--	9	11	12
JR. VIRGO 1007	8	7	8	11	12
PROMEDIO	8	8	9	11	13

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. MANUEL SEGURA 382	18-sep-98	11:00	16	18:25	18	02:10	20
AV. SANTA CRUZ 332	18-sep-98	11:20	12	18:50	12	02:23	24
JR. SANTOS CHOCANO 329	18-sep-98	11:05	12	18:40	18	02:40	23
PROMEDIO			13		16		22

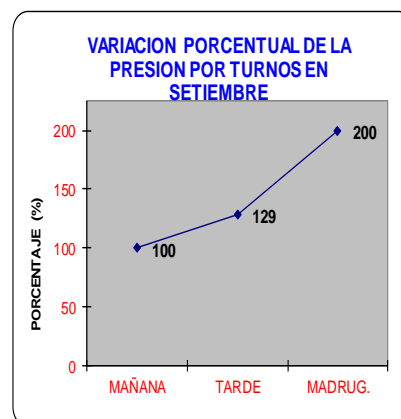
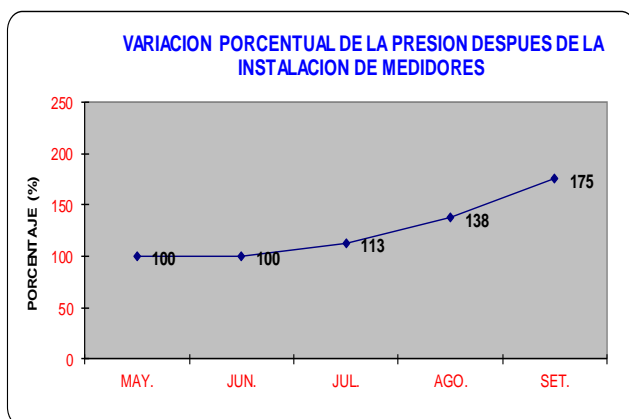
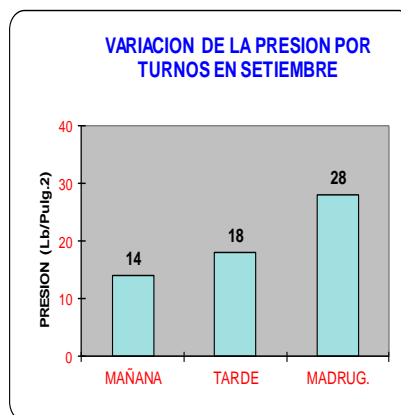
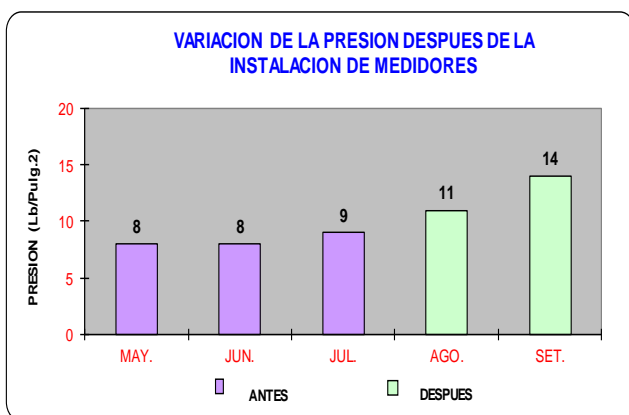


PRESION EN LA URB. COVIDA (CUS. 45-4-5)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. CARAZ 1039	5	7	8	12	16
JR. POMABAMBA 1214	10	9	10	12	16
JR. CONOCOCHA 412	--	--	9	11	12
AV. CARLOS IZAGUIRRE 1113	8	8	7	10	12
PROMEDIO	8	8	9	11	14

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. CARAZ 1039	18-sep-98	11:36	16	19:10	30	01:38	44
JR. POMABAMBA 1214	18-sep-98	12:20	16	19:45	16	00:20	20
JR. CONOCOCHA 412	18-sep-98	11:45	12	12:20	12	01:28	26
AV. CARLOS IZAGUIRRE 1113	18-sep-98	12:00	12	19:30	12	01:50	22
PROMEDIO			14		18		28

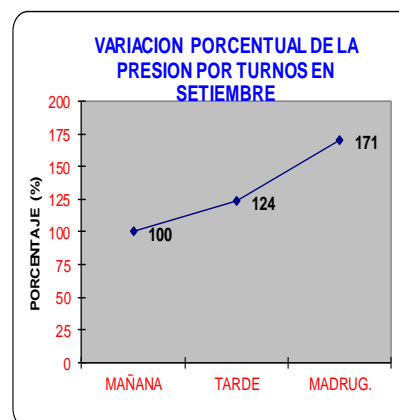
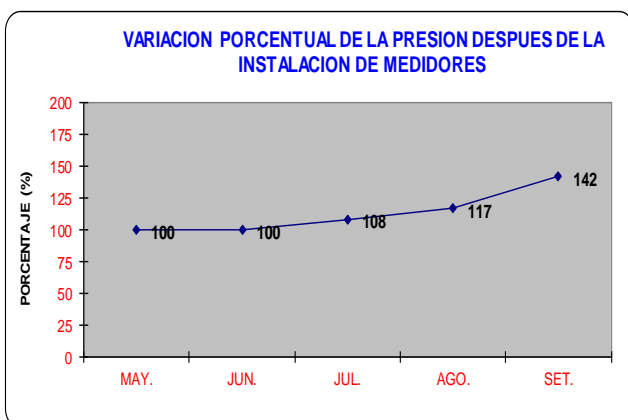
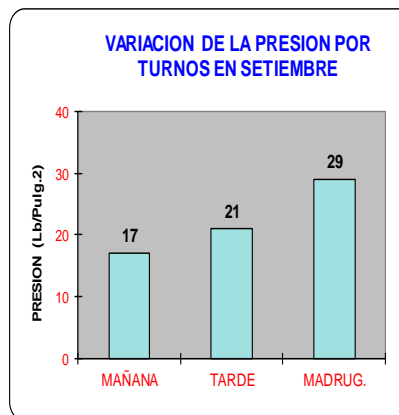
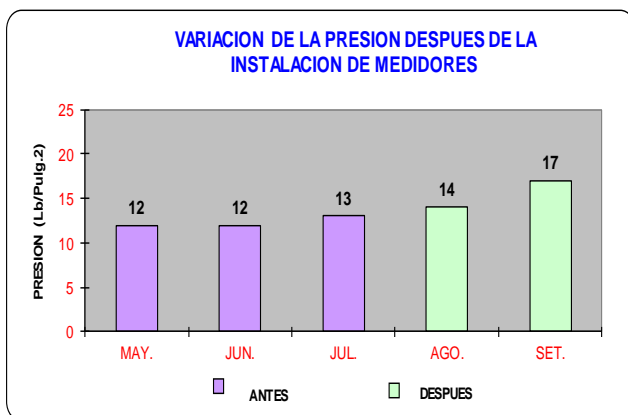


PRESION EN LA URB. PALMAS REALES (CUS. 45-4-5)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. RIO SANTA 243	12	12	13	15	18
CALLE 28 MZ. N Lt. 04	--	--	12	14	18
CALLE 19 Mz. A Lt. 13	--	11	12	13	15
CALLE 16 Mz. E Lt. 10	11	12	13	13	15
PROMEDIO	12	12	13	14	17

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. CARAZ 1039	18-sep-98	13:40	18	21:05	22	02:57	30
JR. POMABAMBA 1214	18-sep-98	12:50	18	20:40	22	03:28	32
JR. CONOCOCHA 412	18-sep-98	12:25	15	20:20	20	03:41	30
AV. CARLOS IZAGUIRRE 1113	18-sep-98	12:35	15	20:05	20	03:50	22
PROMEDIO			17		21		29



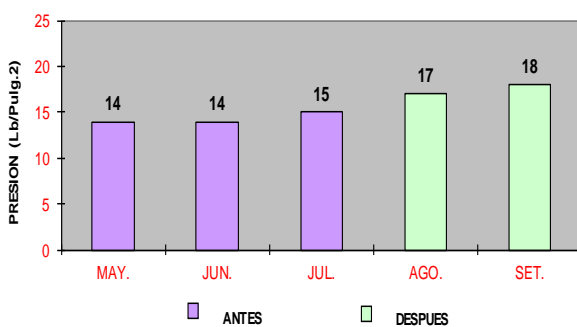
PRESION EN LA URB. LOS PINARES (CUS. 45-4-5)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. JULIO C. TELLO 1279	14	13	15	17	18
JR. CASMA 212	14	15	16	17	18
JR. RIO SANTA 211	--	--	14	16	18
PROMEDIO	14	14	15	17	18

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. JULIO C. TELLO 1279	18-sep-98	14:30	18	22:15	18	04:05	18
JR. CASMA 212	18-sep-98	14:15	18	21:45	20	04:16	20
JR. RIO SANTA 211	18-sep-98	13:58	18	21:15	22	03:10	28
PROMEDIO			18		20		22

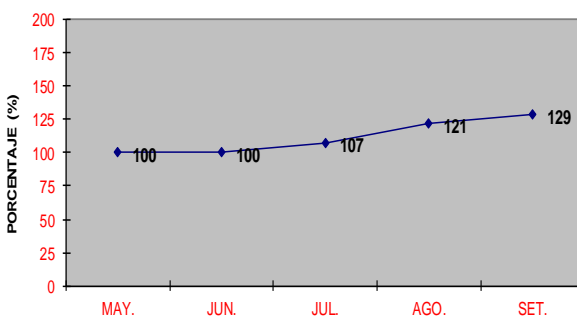
VARIACION DE LA PRESION DESPUES DE LA INSTALACION DE MEDIDORES



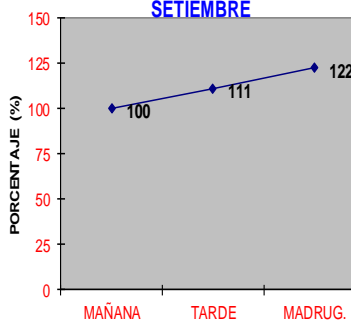
VARIACION DE LA PRESION POR TURNOS EN SETIEMBRE



VARIACION PORCENTUAL DE LA PRESION DESPUES DE LA INSTALACION DE MEDIDORES



VARIACION PORCENTUAL DE LA PRESION POR TURNOS EN SETIEMBRE

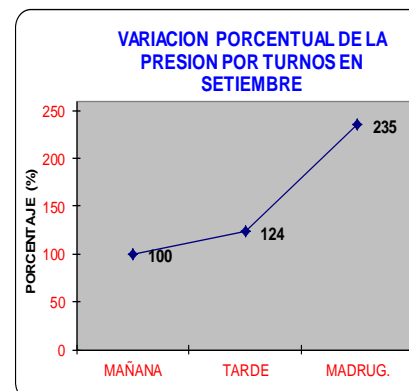
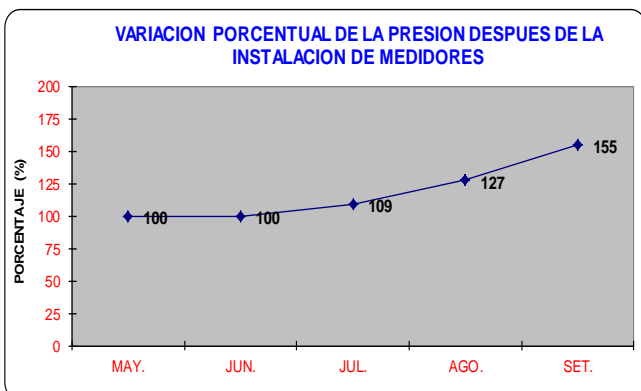
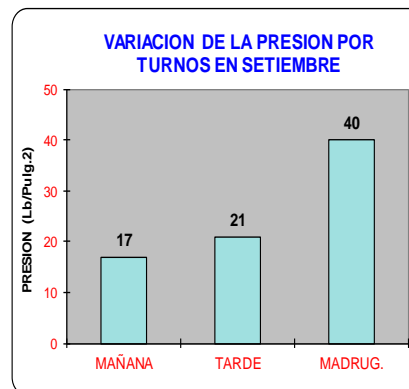
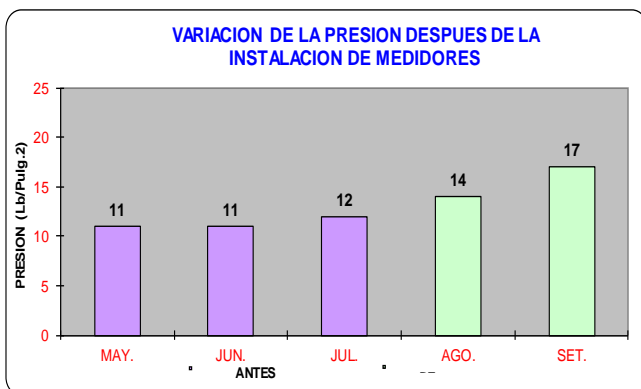


PRESION EN LA URB. LAS PALMERAS (CUS. 45-5-1)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. LOS LIMONCILLOS 4068	12	10	11	13	16
JR. LOS AMARANTOS 901	10	12	12	15	18
JR. LOS HELENIOS 4016	--	--	12	14	14
JR. FICARIA 3892	12	11	12	15	18
JR. PASIONARIAS 3906	--	--	11	14	18
PROMEDIO	11	11	12	14	17

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. LOS LIMONCILLOS 4068	21-sep-98	10:47	16	19:35	22	03:00	36
JR. LOS AMARANTOS 901	21-sep-98	10:40	18	18:55	11	02:30	40
JR. LOS HELENIOS 4016	21-sep-98	10:32	14	18:50	22	02:48	40
JR. FICARIA 3892	21-sep-98	10:25	18	19:15	24	03:28	42
JR. PASIONARIAS 3906	21-sep-98	10:18	18	19:45	24	03:30	42
PROMEDIO			17		21		40

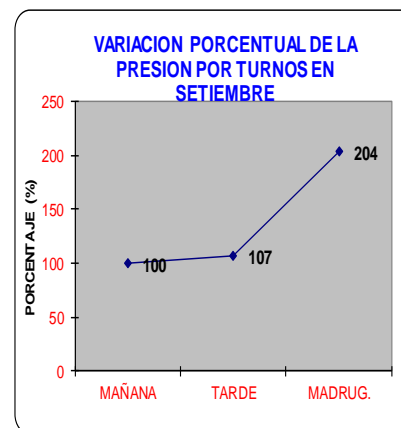
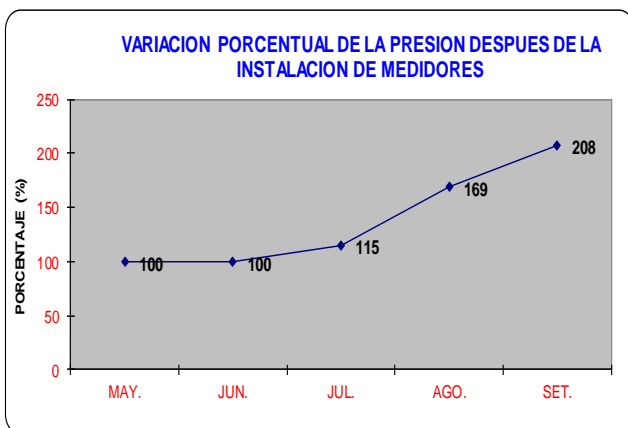
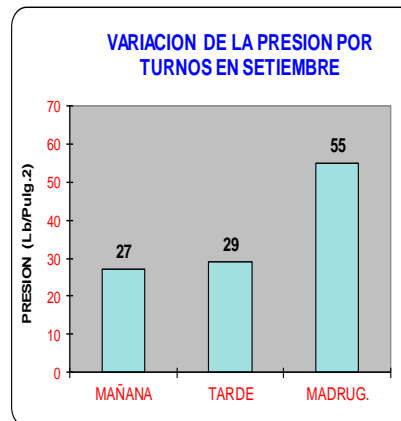
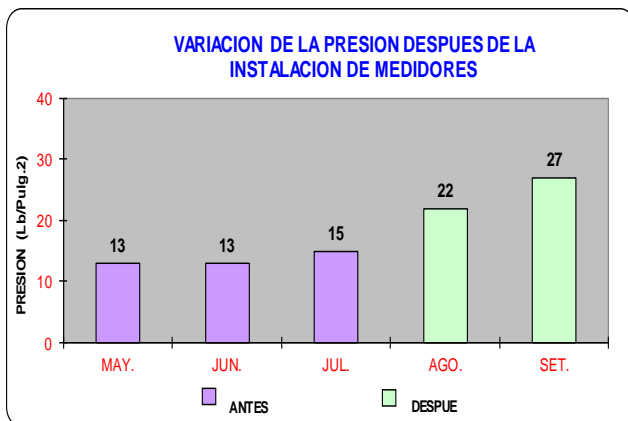


PRESION EN LA URB. MICAELA BASTIDAS (CUS. 45-5-1)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. CARLOS MONGE 249	12	13	16	21	26
JR. GODOFREDO GARCIA 416	-	13	15	22	28
JR. CARLOS SAVERRY 3831	14	14	15	22	26
PROMEDIO	13	13	15	22	27

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. CARLOS MONGE 249	21-sep-98	09:30	26	17:00	30	01:47	54
JR. GODOFREDO GARCIA 416	21-sep-98	10:10	28	17:30	30	01:51	58
JR. CARLOS SAVERRY 3831	21-sep-98	09:40	26	17:20	28	01:05	52
PROMEDIO			27		29		55



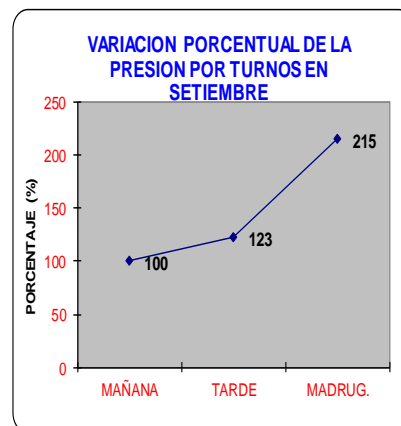
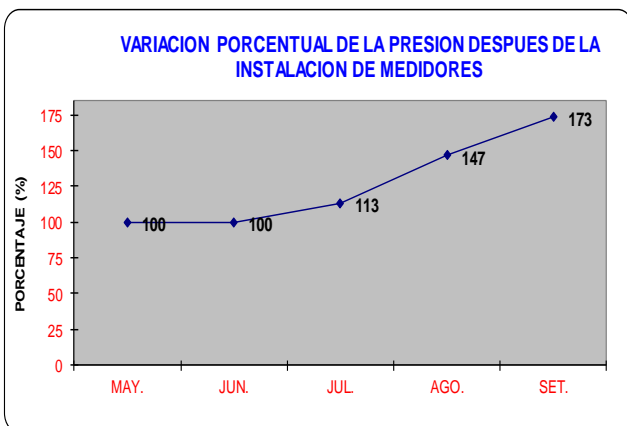
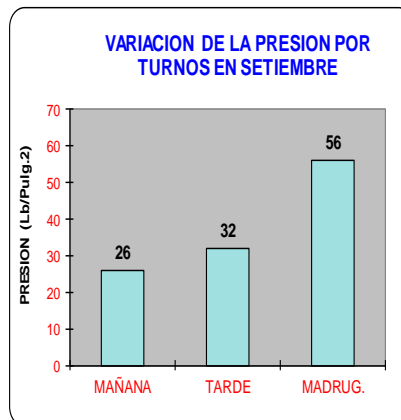
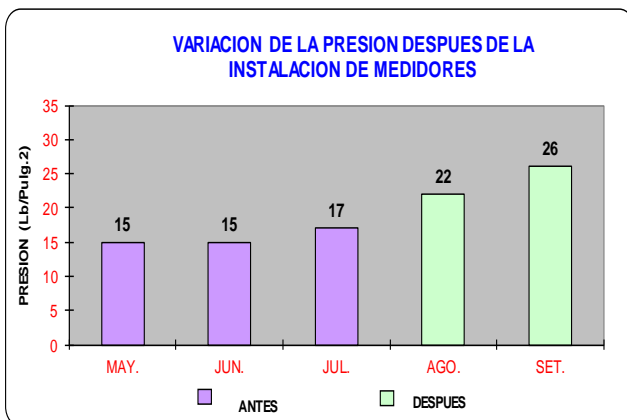
NOTA: CUANDO LA PRESION ES MAYOR A 40 Lb./Pulg.2., LAS VALVULAS SON REGULADAS PARA QUE LA PRESION NO SUPERE ESTE VALOR.

PRESION EN LA URB. PANAMERICANA NORTE (CUS. 45-5-1)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. LAS HIGUERAS 4124	15	15	17	22	25
JR. MADRESELVAS 4182	--	16	17	21	26
AV. LOS ALISOS 507	15	15	18	22	26
PROMEDIO	15	15	17	22	26

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. LAS HIGUERAS 4124	21-sep-98	09:51	25	17:45	30	02:16	54
JR. MADRESELVAS 4182	21-sep-98	10:06	26	18:00	32	02:22	58
AV. LOS ALISOS 507	21-sep-98	09:58	26	18:15	34	02:06	56
PROMEDIO			26		32		56



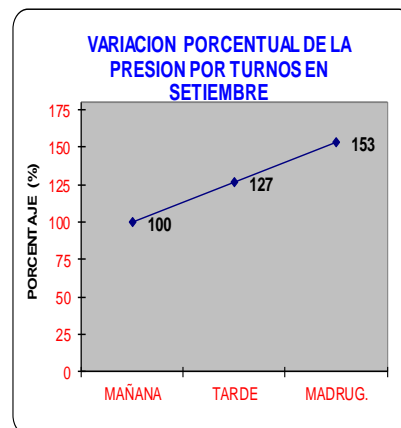
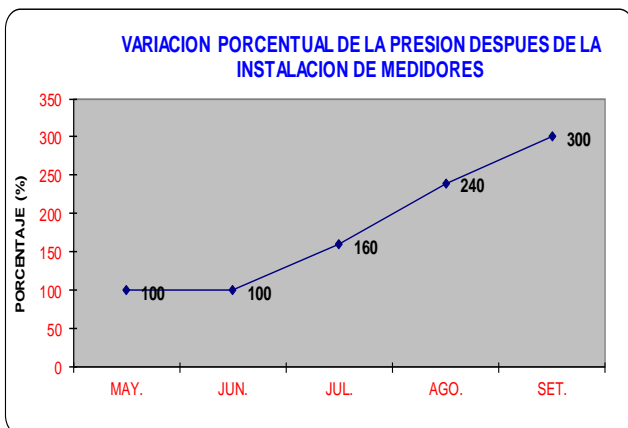
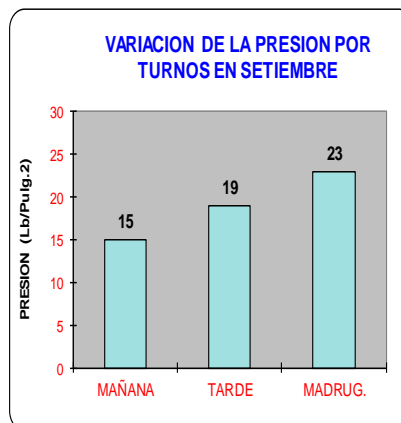
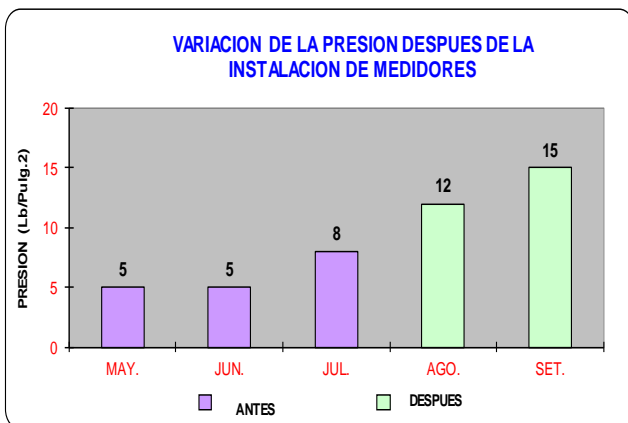
NOTA: CUANDO LA PRESION ES MAYOR A 40 Lb./Pulg.2., LAS VALVULAS SON REGULADAS PARA QUE LA PRESION NO SUPERE ESTE VALOR.

PRESION EN LA URB. PREVI (CUS. 45-5-2)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
PSJE. 15 (MZ. 15)	--	6	8	12	14
AV. LOS ALISOS 272	5	5	8	13	16
ALAMEDA CENTRAL 286	--	5	7	12	16
PROMEDIO	5	5	8	12	15

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
PSJE. 15 (MZ. 15)	17-sep-98	12:20	14	20:20	18	03:20	22
AV. LOS ALISOS 272	17-sep-98	13:02	16	20:10	20	03:45	24
ALAMEDA CENTRAL 286	17-sep-98	12:50	16	20:50	18	05:20	24
PROMEDIO			15		19		23

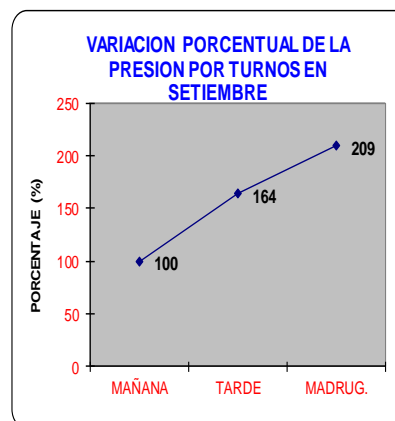
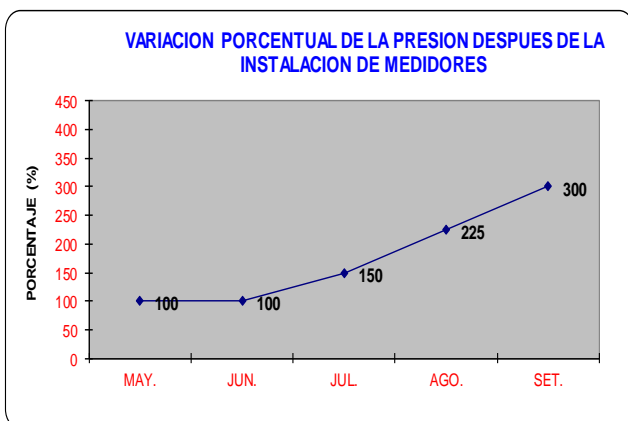
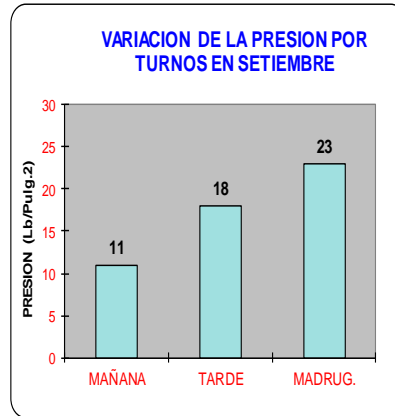
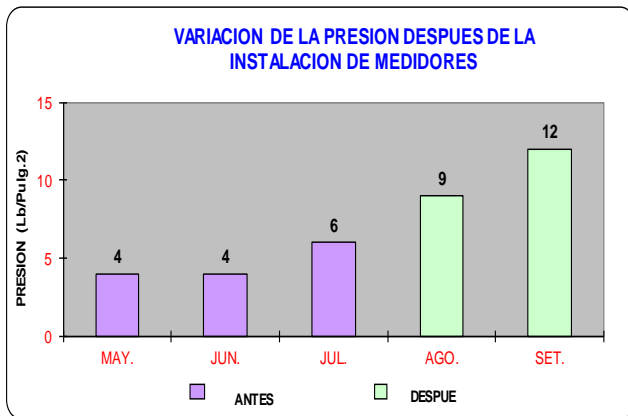


PRESION EN LA URB. CUETO FERNANDINI (CUS. 45-5-2)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. PARIAHUANCA 859	3	4	6	8	10
ALAMEDA VICTORIA GARCIA (MZ. 70)	--	--	6	9	10
AV. LOS ALISOS 624	--	--	5	10	14
JR. PEDRO LABARTE 248	4	4	5	10	12
PROMEDIO	4	4	6	9	12

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. PARIAHUANCA 859	21-sep-98	12:40	10	21:00	18	04:00	22
ALAMEDA VICTORIA GARCIA (MZ. 70)	21-sep-98	12:05	10	21:15	18	05:30	24
AV. LOS ALISOS 624	21-sep-98	13:10	14	21:30	18	03:40	24
JR. PEDRO LABARTE 248	21-sep-98	12:30	12	20:30	20	04:33	24
PROMEDIO			11		18		23



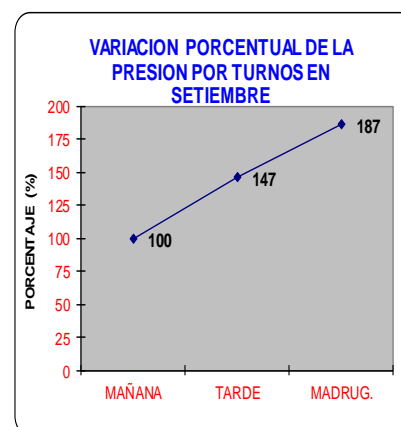
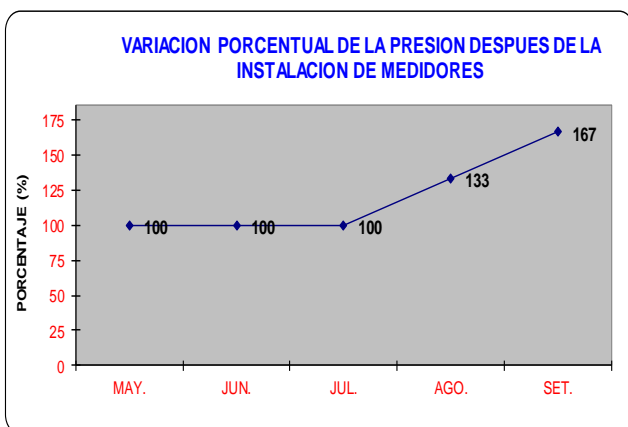
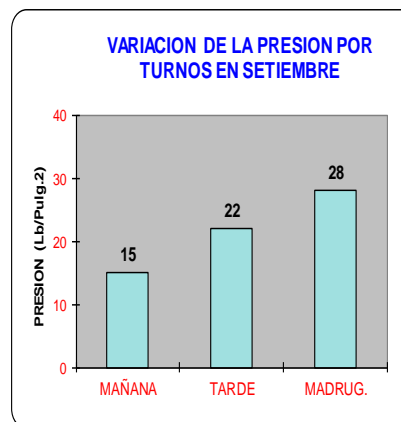
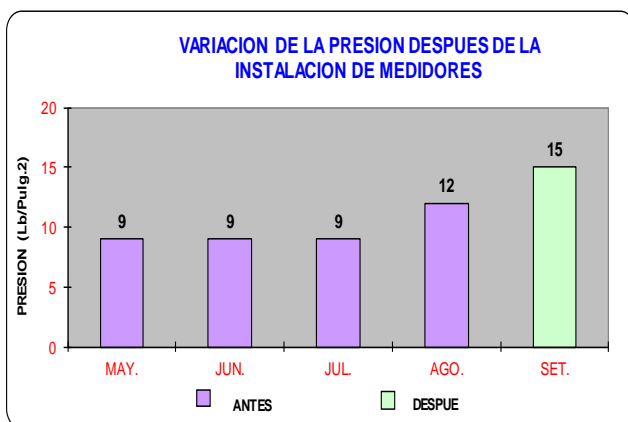
PRESION EN LA URB. PARQUE NARANJAL (CUS. 45-5-2)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. CAJACAY 213	--	--	9	11	10
JR. TARICA 5282	--	9	9	12	18
JR. PARIAHUANCA 280	--	--	10	12	16
PROMEDIO	--	9	9	12	15

NOTA : PARA EL MES DE MAYO SE ASUME LA MISMA PRESION DEL MES DE JUNIO

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. CAJACAY 213	21-sep-98	13:22	10	23:00	23	01:12	30
JR. TARICA 5282	21-sep-98	14:15	18	22:15	22	05:30	28
JR. PARIAHUANCA 280	21-sep-98	13:40	16	22:40	22	01:20	25
PROMEDIO			15		22		28



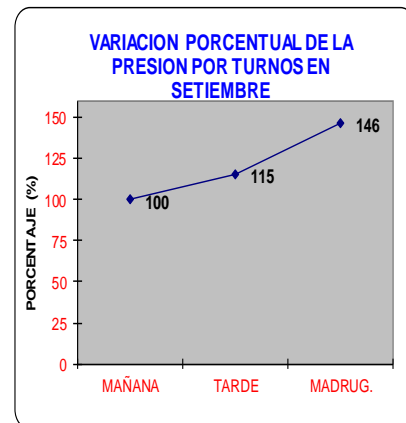
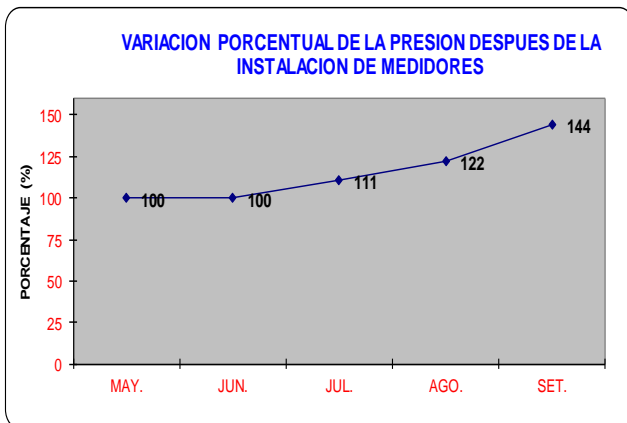
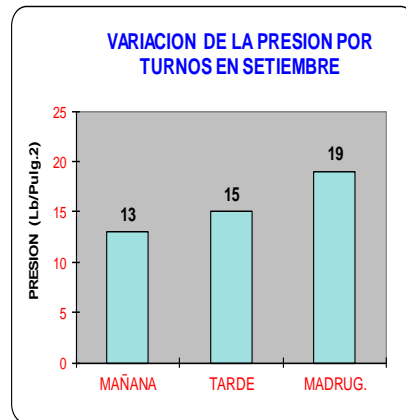
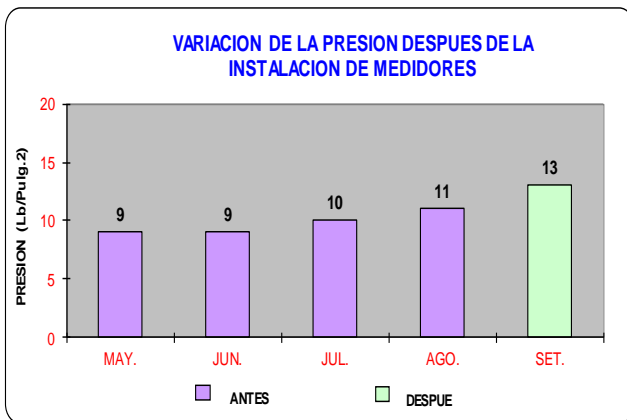
PRESION EN LA URB. PARQUE NARANJAL (CUS. 45-5-4)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. CATAC 518	--	9	10	10	12
JR. TARICA 4983	--	--	--	10	12
JR. RIO URUBAMBA 632	--	9	10	12	16
PROMEDIO	--	9	10	11	13

NOTA : PARA EL MES DE MAYO SE ASUME LA MISMA PRESION DEL MES DE JUNIO

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. CATAC 518	21-sep-98	13:51	12	22:50	12	06:00	18
JR. TARICA 4983	21-sep-98	14:30	12	22:00	16	06:10	20
JR. RIO URUBAMBA 632	21-sep-98	14:00	16	22:30	18	06:20	18
PROMEDIO			13		15		19

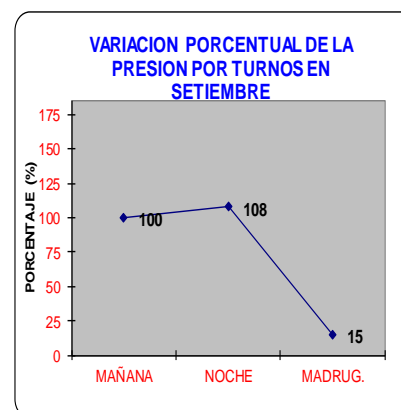
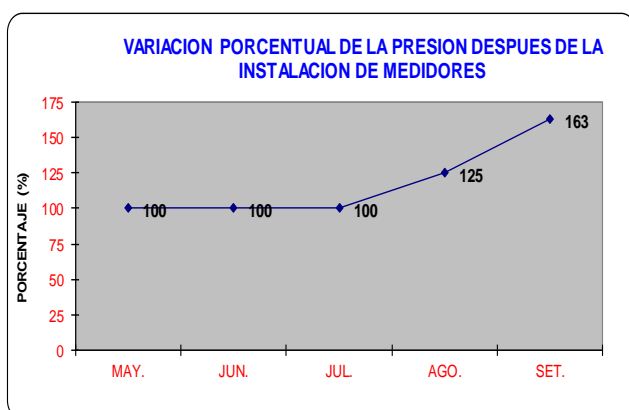
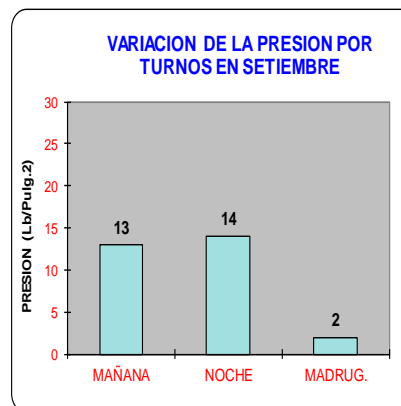
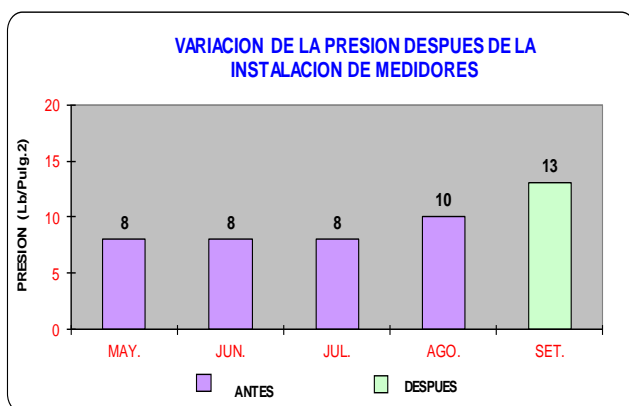


PRESION EN LA URB. VILLA NORTE (CUS. 45-5-5)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO	SET.
RIO MARAÑON Mz. U LTE.28	8	8	8	9	10
AV. MARCARA 5389	--	--	--	9	10
AV. LAS PALMERAS 5428	--	--	9	11	15
JR. EMILIO DE LOS RIOS 5450	8	7	8	11	15
PROMEDIO	8	8	8	10	13

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
RIO MARAÑON Mz. U LTE.28	22-sep-98	10:00	10	22:50	12	00:37	2
AV. MARCARA 5389	22-sep-98	09:50	10	22:55	12	00:25	2
AV. LAS PALMERAS 5428	22-sep-98	09:45	15	23:35	15	00:45	2
JR. EMILIO DE LOS RIOS 5450	22-sep-98	10:10	15	22:25	15	00:55	2
PROMEDIO			13		14		2



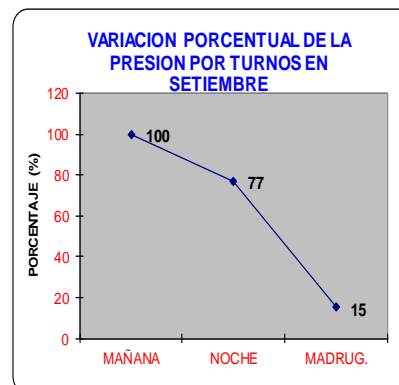
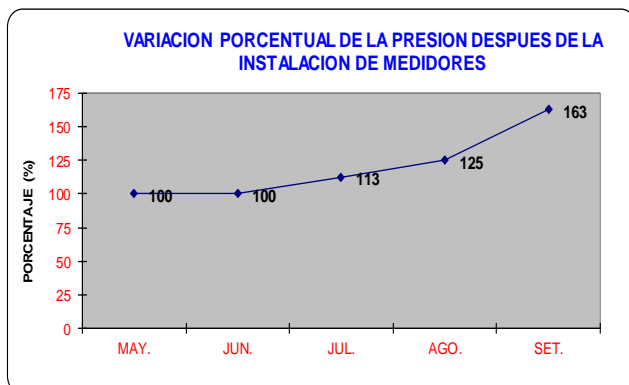
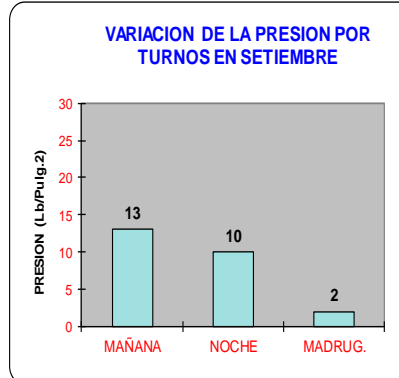
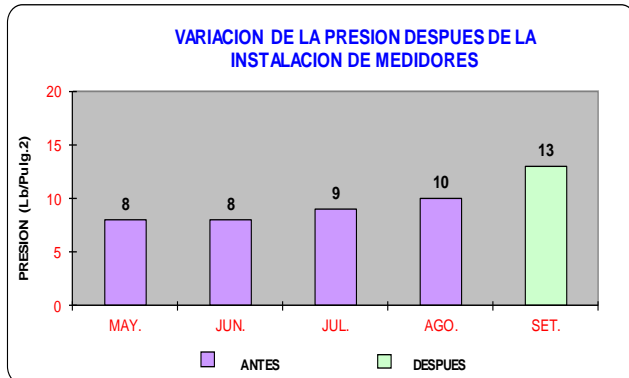
NOTA: LA URBANIZACION VILLA NORTE TIENE ABASTECIMIENTO DE 06:00 HASTA LAS 18:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 18:00 Hrs.

PRESION EN LA URB. VILLA SOL 1° Y 2° ETAPA (CUS. 45-5-5)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. RAMON ZAVALA 203 (1ra.)	8	8	8	11	18
JR. MANUEL DE LARA 234 (1ra.)	7	--	--	10	14
CL. MANUEL POZO 108 (4ta.)	--	7	9	10	12
CL. CIPRIANO RUIZ 163 (2da.)	--	--	9	10	12
AV. ALFREDO MENDIOLA 6192 (2da)	8	8	8	9	10
PROMEDIO	8	8	9	10	13

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. RAMON ZAVALA 203 (1ra.)	22-sep-98	10:35	18	21:18	10	01:15	2
JR. MANUEL DE LARA 234 (1ra.)	22-sep-98	10:50	14	21:00	8	01:08	0
CL. MANUEL POZO 108 (4ta.)	22-sep-98	10:15	12	22:15	12	01:03	8
CL. CIPRIANO RUIZ 163 (2da.)	22-sep-98	10:25	12	21:55	10	02:12	0
AV. ALFREDO MENDIOLA 6192 (2da)	22-sep-98	10:30	10	20:35	10	02:18	2
PROMEDIO			13		10		2



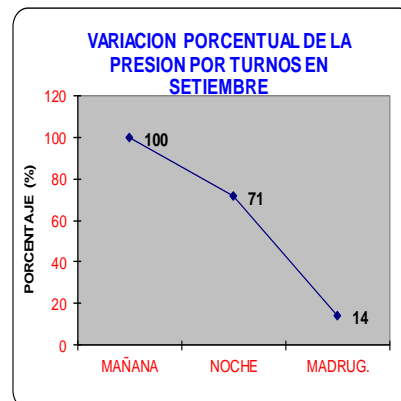
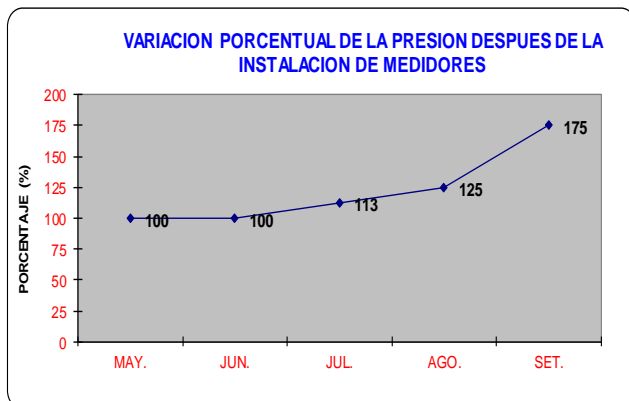
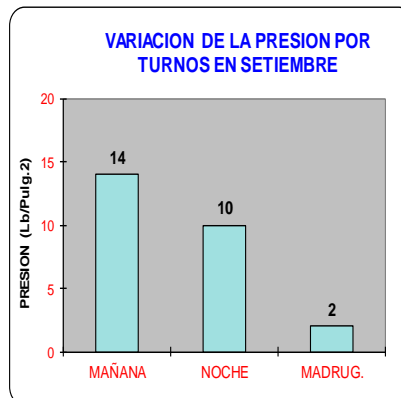
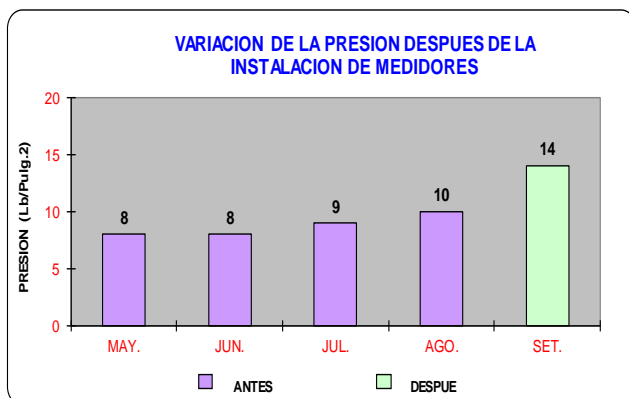
NOTA: LA URBANIZACION VILLA SOL 1° Y 2° ETAPA TIENE ABASTECIMIENTO DE 06:00 HASTA LAS 18:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 18:00 Hrs.

PRESION EN LA URB. VILLA SOL 3° ETAPA (CUS. 45-5-6)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO	SET.
AV. SANTA ELVIRA 5951	8	8	8	11	17
JR. JUSTO ARIAS 113	--	--	9	10	12
AV. CENTRAL 309	7	8	--	10	12
JR. CORNEJO 292	--	--	9	10	14
PROMEDIO	8	8	9	10	14

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. SANTA ELVIRA 5951	22-sep-98	11:35	17	21:42	10	01:15	5
JR. JUSTO ARIAS 113	22-sep-98	11:50	12	20:50	12	01:08	--
AV. CENTRAL 309	22-sep-98	11:10	12	20:20	10	01:03	0
JR. CORNEJO 292	22-sep-98	10:45	14	21:30	8	02:12	2
PROMEDIO			14		10		2



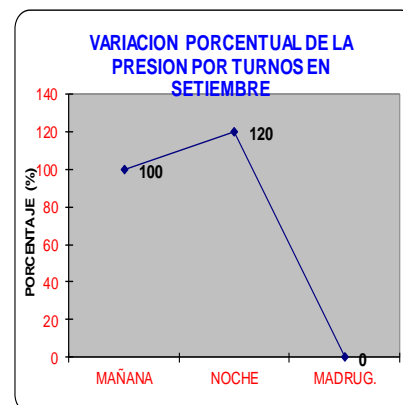
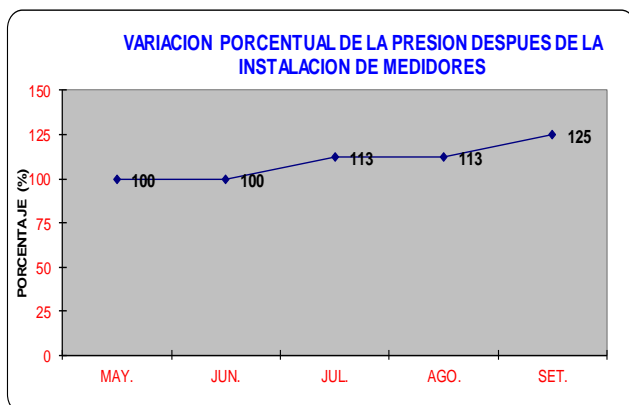
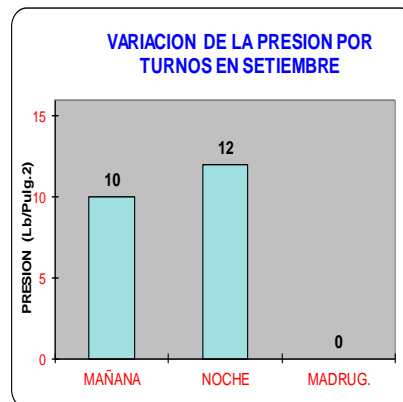
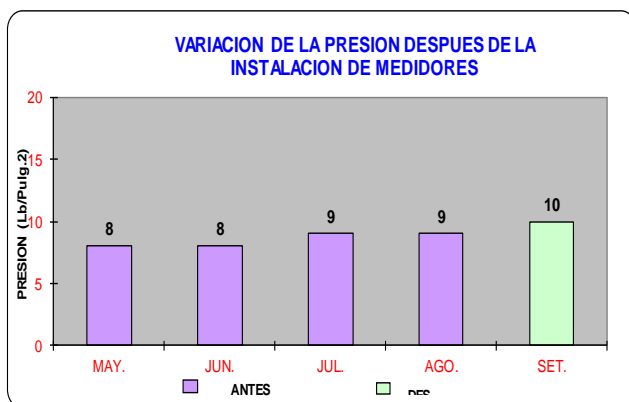
NOTA: LA URBANIZACION VILLA SOL 3° ETAPA TIENE ABASTECIMIENTO DE 06:00 HASTA LAS 18:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 18:00 Hrs.

PRESION EN LA URB. SAN ELIAS, SANTA LUISA 2° ETAPA (CUS. 45-5-6)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO	SET.
CL. 2 MZ. E - LTE. 5	8	8	8	9	10
AV. STA. ELVIRA MZ. C - LTE. 25	--	--	8	8	8
MZ. N - LTE. 13	7	--	9	10	10
MZ. H LT. 04	--	8	9	9	10
PROMEDIO	8	8	9	9	10

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
CL. 2 MZ. E - LTE. 5	22-sep-98	11:55	10	19:35	15	01:15	0
AV. STA. ELVIRA MZ. C - LTE. 25	22-sep-98	12:08	8	20:05	10	01:08	0
MZ. N - LTE. 13	22-sep-98	12:30	10	19:50	12	01:03	0
MZ. H LT. 04	22-sep-98	12:45	10	20:15	12	02:12	0
PROMEDIO			10		12		0



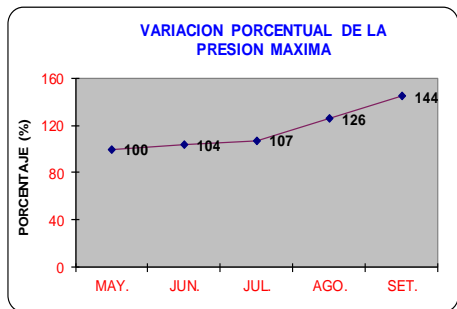
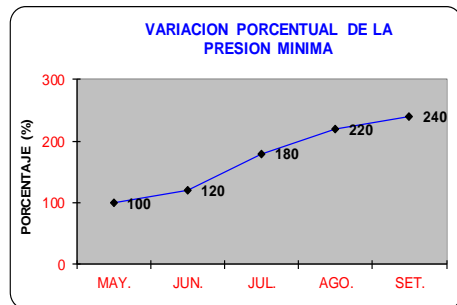
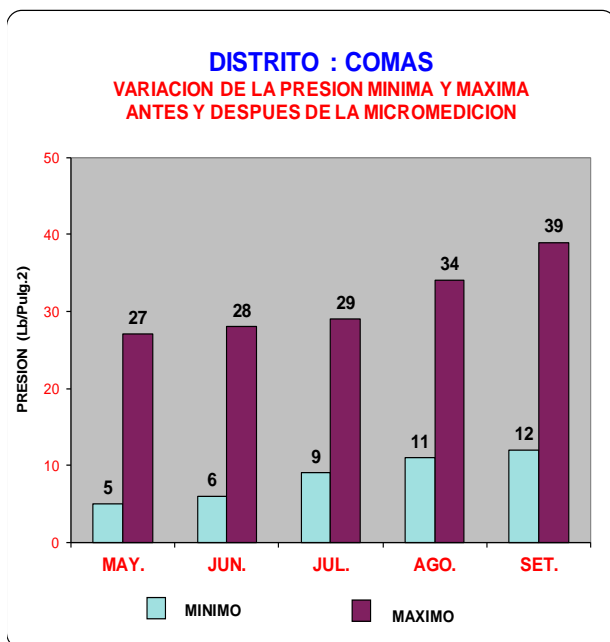
NOTA: LA URBANIZACION SAN ELIAS Y SANTA LUISA TIENEN ABASTECIMIENTO DE 06:00 HASTA LAS 23:00 Hrs.

DISTRITO : COMAS

PRESION MINIMA Y MAXIMA ANTES Y DESPUES DE LA MICROMEDICION

UBICACION	C.U.S.	PRESION PROMEDIO (Lb/Pulg.2)				
		MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
URB. SAN FELIPE	40-6-6	12	16	21	29	39
URB. SAN CARLOS	40-6-6	11	15	18	23	29
URB. SAN FELIPE	40-7-1	14	16	22	30	36
URB. LOS GERANIOS	40-7-1	15	16	22	29	36
URB. SAN JUAN BAUTISTA 1° ETAPA	40-6-7	5	6	9	13	15
URB. SAN JUAN BAUTISTA 2° ETAPA	40-6-7	9	10	11	14	16
URB. SANTA LUZMILA 1° ETAPA	40-4-7	14	15	21	29	36
URB. SANTA LUZMILA 2° ETAPA	40-4-7	9	10	14	19	24
URB. EL RETABLO	40-5-6	14	13	15	19	23
URB. CLORINDA MALAGA, LA MERCED	40-4-1	27	28	29	34	33
URB. SANTA ISOLINA	40-4-8	10	10	11	15	19
URB. CARABAYLLO	40-4-9	11	11	12	13	14
URB. VILLA HIPER	40-4-9	9	9	10	11	12
PRESION MINIMA		5	6	9	11	12
PRESION MAXIMA		27	28	29	34	39

NOTA : ANTES DE LA MICROMEDICION
 DESPUES DE LA MICROMEDICION

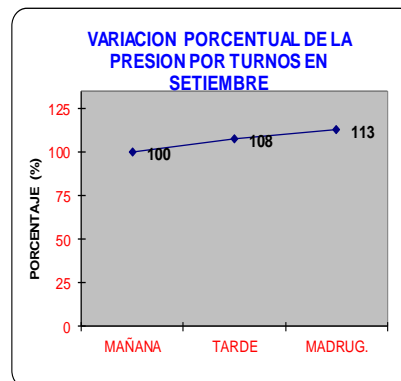
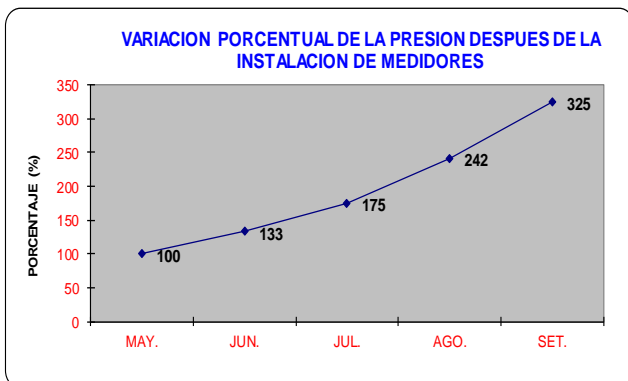
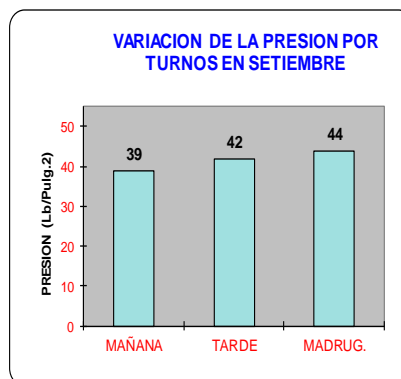
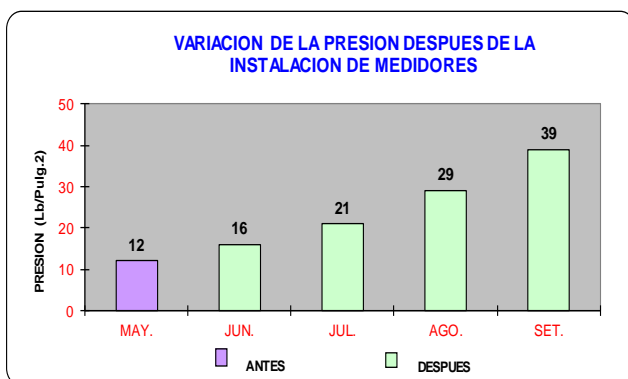


PRESION EN LA URB. SAN FELIPE (CUS. 40-6-6)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES	DESPUES			
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. SAN FELIPE 138	10	17	22	28	35
AV. SAN FELIPE 430	13	15	20	27	36
AV. CHICLAYO 198	12	16	22	30	42
JR. PIMENTEL 400	12	15	21	29	40
AV. LIMA 365	11	16	22	29	40
PROMEDIO	12	16	21	29	39

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. SAN FELIPE 138	25-sep-98	12:30	35	18:50	40	04:20	42
AV. SAN FELIPE 430	25-sep-98	12:10	36	18:40	42	04:30	46
AV. CHICLAYO 198	25-sep-98	12:22	42	19:05	48	04:05	50
JR. PIMENTEL 400	25-sep-98	12:45	40	19:20	40	03:50	42
AV. LIMA 365	25-sep-98	12:55	40	19:35	40	03:39	42
PROMEDIO			39		42		44



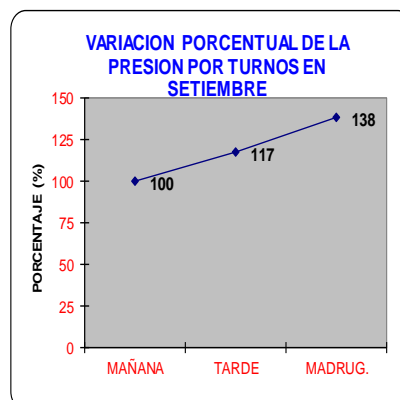
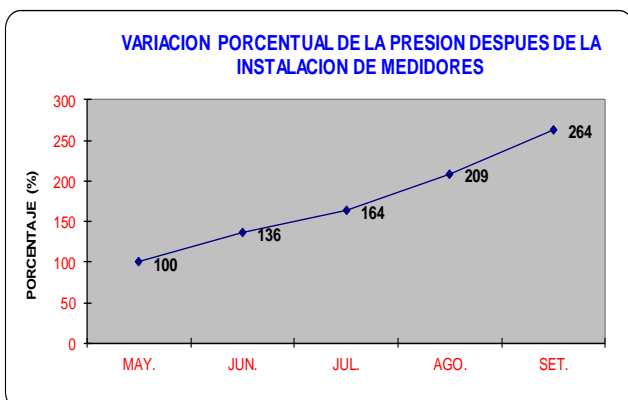
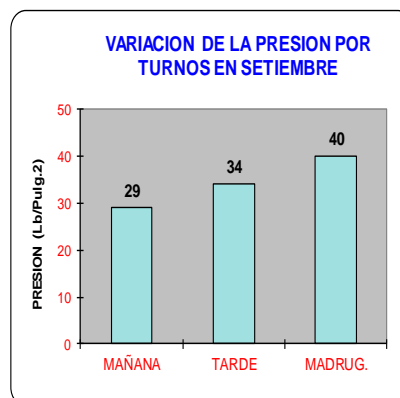
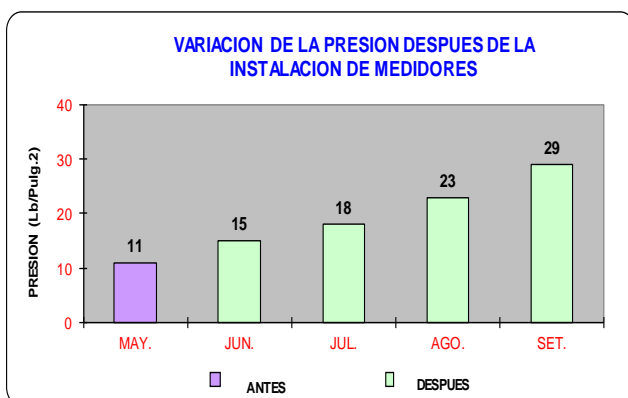
NOTA : CUANDO LA PRESION ES MAYOR A 40 Lb./Pulg.2, LAS VALVULAS SON REGULADAS PARA QUE LA PRESION NO SUPERE ESTE VALO

PRESION EN LA URB. SAN CARLOS (CUS. 40-6-6)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES	DESPUES			
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. SAN CARLOS 120 - 124	12	15	17	20	22
JR. SAN FRANCISCO 385	12	15	20	26	32
JR. SAN PEDRO 150	10	14	19	26	40
JR. SAN JORGE 197	11	15	17	19	20
PROMEDIO	11	15	18	23	29

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. SAN CARLOS 120 - 124	25-sep-98	13:22	22	22:20	28	05:21	--
JR. SAN FRANCISCO 385	25-sep-98	13:15	32	21:40	36	04:51	40
JR. SAN PEDRO 150	25-sep-98	13:10	40	21:25	40	05:10	40
JR. SAN JORGE 197	25-sep-98	13:48	20	21:50	30	05:38	--
PROMEDIO			29		34		40

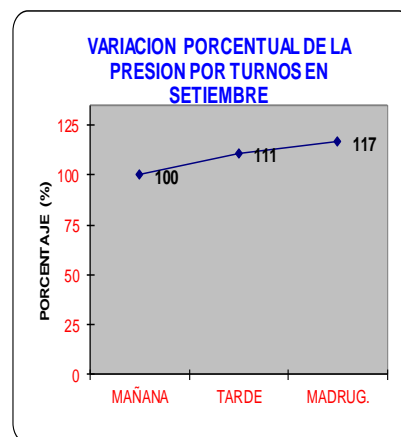
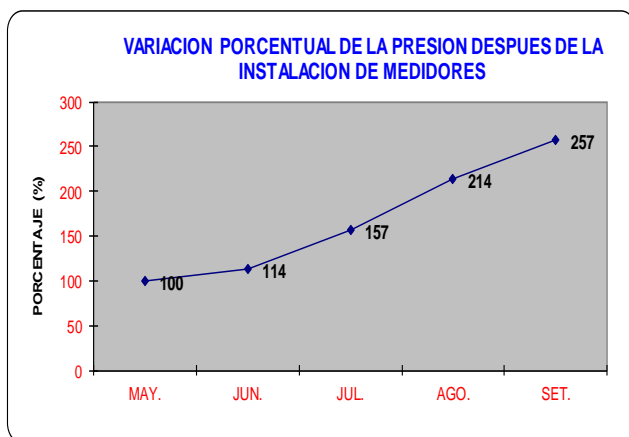
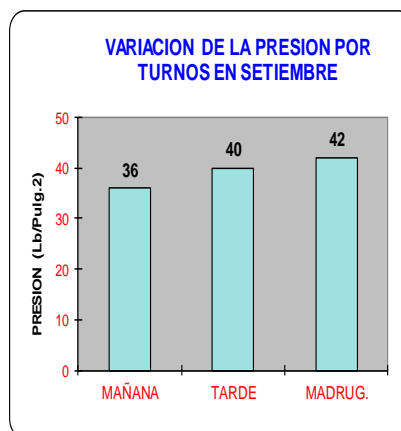
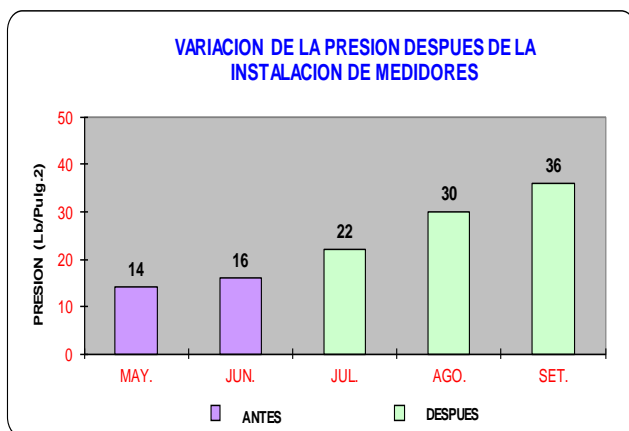


PRESION EN LA URB. SAN FELIPE (CUS. 40-7-1)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. LORETO 150	13	16	23	30	38
JR. SANCHEZ CERRO 196	14	15	22	29	36
AV. MENDIZABAL 140	14	17	21	31	35
PROMEDIO	14	16	22	30	36

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. LORETO 150	25-sep-98	11:25	38	19:55	40	03:30	42
JR. SANCHEZ CERRO 196	25-sep-98	11:35	36	20:05	40	03:38	40
AV. MENDIZABAL 140	25-sep-98	11:10	35	19:40	39	03:44	43
PROMEDIO			36		40		42

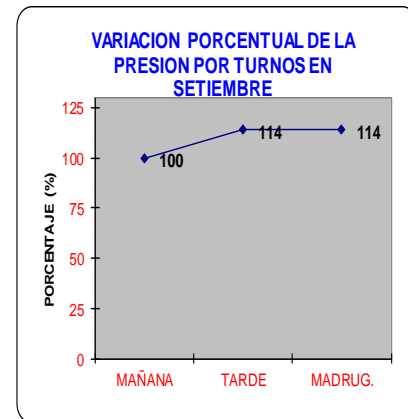
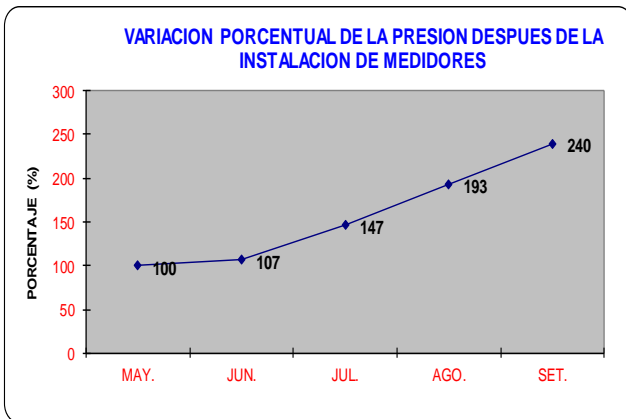
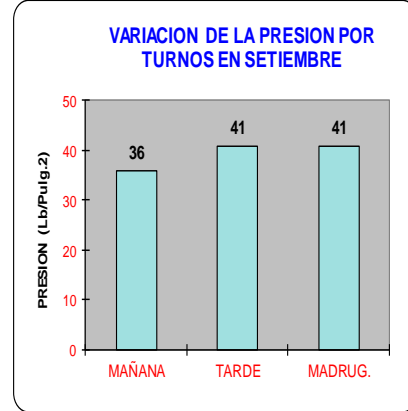
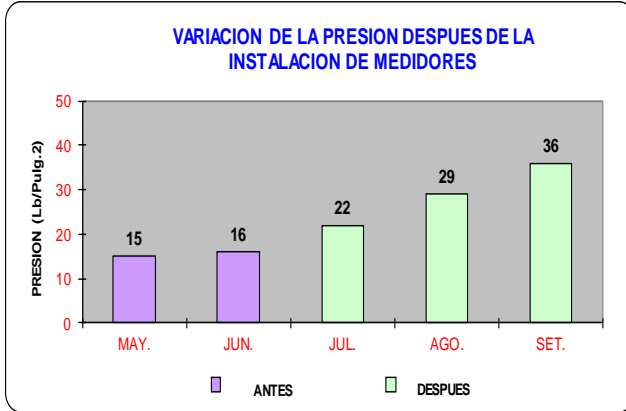


PRESION EN LA URB. LOS GERANIOS (CUS. 40-7-1)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
MZ A LTE 6	15	16	21	29	40
MZ C LTE 8	12	16	22	28	40
MZ G - LTE. 18	15	17	25	28	35
MZ L - LTE 6	16	16	20	30	30
PROMEDIO	15	16	22	29	36

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
MZ A LTE 6	25-sep-98	10:55	40	20:40	44	02:40	42
MZ C LTE 8	25-sep-98	10:50	40	20:30	44	02:32	42
MZ G - LTE. 18	25-sep-98	10:40	35	20:50	40	02:15	40
MZ L - LTE 6	25-sep-98	11:00	30	21:00	36	02:52	40
PROMEDIO			36		41		41



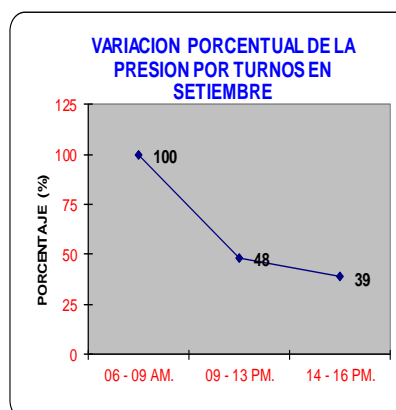
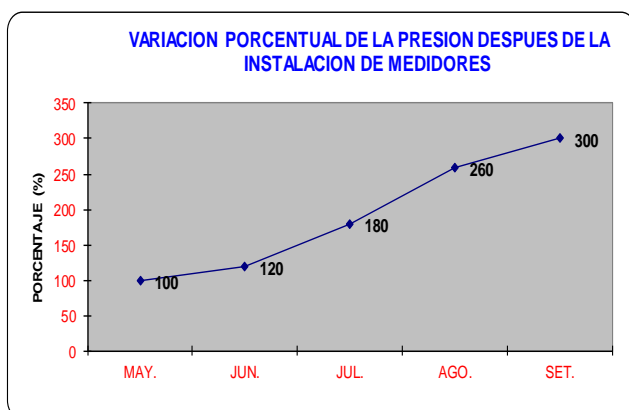
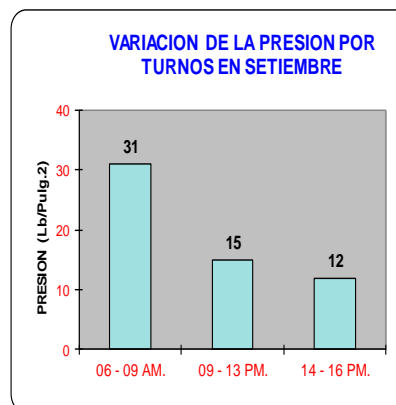
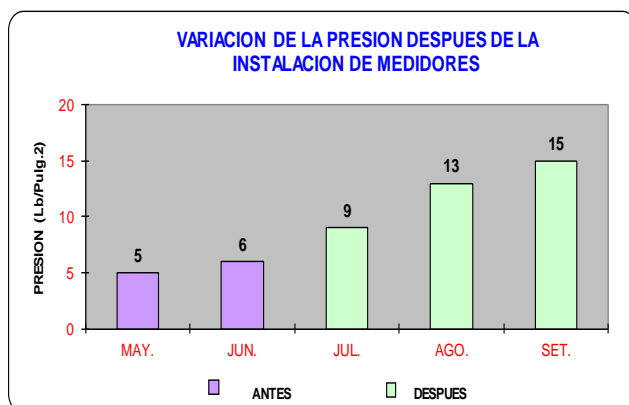
NOTA : CUANDO LA PRESION ES MAYOR A 40 Lb./Pulg.2, LAS VALVULAS SON REGULADAS PARA QUE LA PRESION NO SUPERE ESTE VALOR.

PRESION EN LA URB. SAN JUAN BAUTISTA 1° ETAPA (CUS. 40-6-7)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. SAN JUAN BAUTISTA 351	5	6	9	14	20
AV TUPAC AMARU 5175	6	7	8	12	10
JR. SAN ANTONIO 169	5	6	10	13	15
PROMEDIO	5	6	9	13	15

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. SAN JUAN BAUTISTA 351	28-sep-98	09:25	20	15:56	10	06:40	28
AV TUPAC AMARU 5175	28-sep-98	09:20	10	15:40	12	06:45	30
JR. SAN ANTONIO 169	28-sep-98	09:15	15	15:48	14	07:00	34
PROMEDIO			15		12		31



NOTA: LA URB. SAN JUAN BAUTISTA 1° ETAPA TIENE UN ABASTECIMIENTO DE 6:00 HASTA LAS 13:00 Hrs. LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVOIRIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 13:00 Hrs.

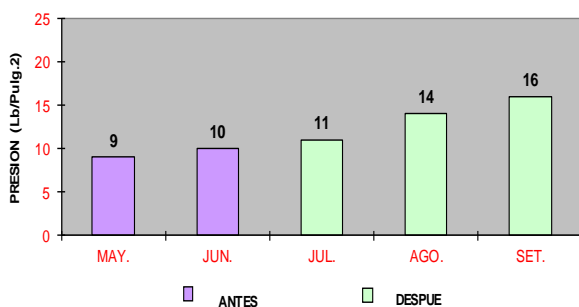
PRESION EN LA URB. SAN JUAN BAUTISTA 2° ETAPA (CUS. 40-6-7)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. MANUEL SEGURA 382	9	9	12	13	15
AV. SANTA CRUZ 332	8	10	11	14	16
AV. GONZALES PRADA 138	10	10	10	16	18
PROMEDIO	9	10	11	14	16

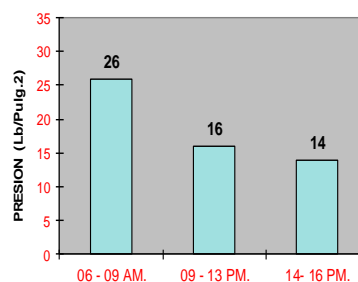
MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. LOS INCAS 142	28-sep-98	09:35	15	15:20	12	06:35	28
MZ. E LT.04	28-sep-98	09:30	16	15:28	14	06:55	26
JR. SAN ALBERTO MZ. D LT. 13-A	28-sep-98	09:15	18	15:40	16	06:57	24
PROMEDIO			16		14		26

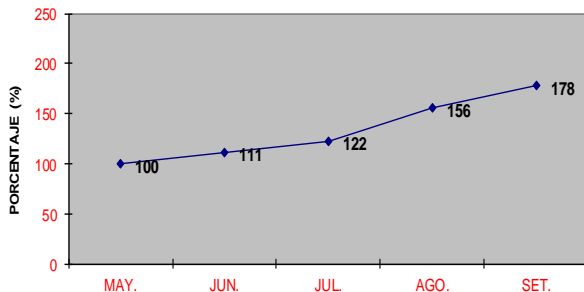
VARIACION DE LA PRESION DESPUES DE LA INSTALACION DE MEDIDORES



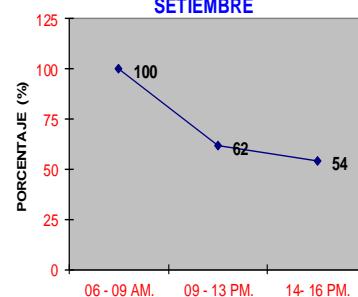
VARIACION DE LA PRESION POR TURNOS EN SETIEMBRE



VARIACION PORCENTUAL DE LA PRESION DESPUES DE LA INSTALACION DE MEDIDORES



VARIACION PORCENTUAL DE LA PRESION POR TURNOS EN SETIEMBRE



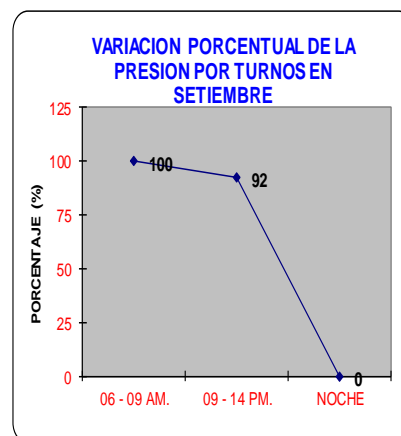
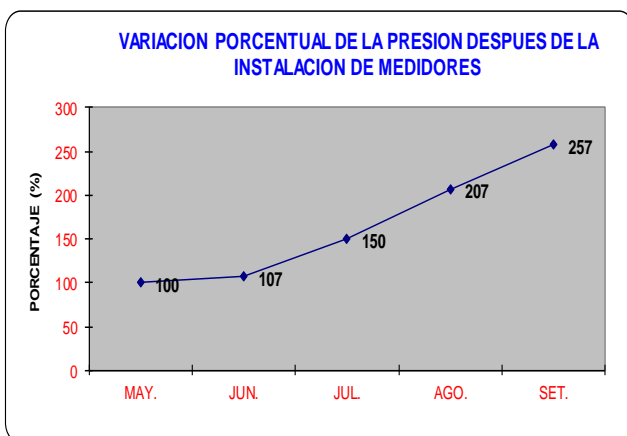
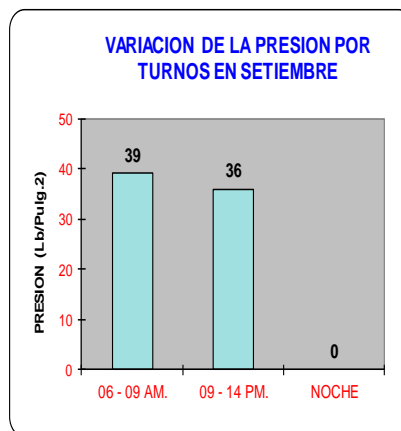
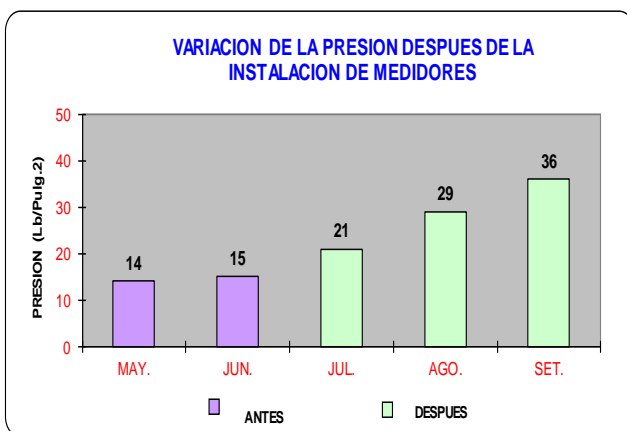
NOTA: LA URB. SAN JUAN BAUTISTA 2° ETAPA TIENE UN ABASTECIMIENTO DE 6:00 HASTA LAS 13:00 HRS. LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 13:00 HRS.

PRESION EN LA URB. SANTA LUZMILA 1° ETAPA (CUS. 40-4-7)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. 26 DE AGOSTO 1156	14	16	21	29	40
JR. MANUEL TAFUR 194	15	15	22	30	35
JR. DIEGO CISNEROS 270	12	15	19	29	34
PROMEDIO	14	15	21	29	36

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. 26 DE AGOSTO 1156	28-sep-98	09:55	40	18:25	0	06:00	42
JR. MANUEL TAFUR 194	28-sep-98	10:30	35	18:50	0	05:26	38
JR. DIEGO CISNEROS 270	28-sep-98	10:05	34	18:40	0	06:14	38
PROMEDIO			36		0		39



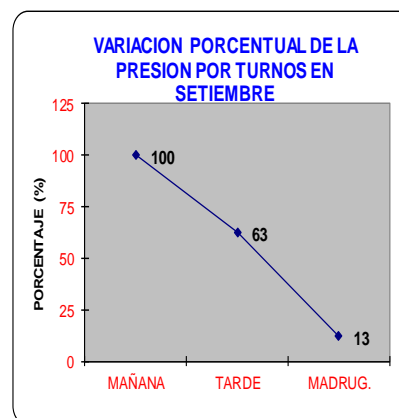
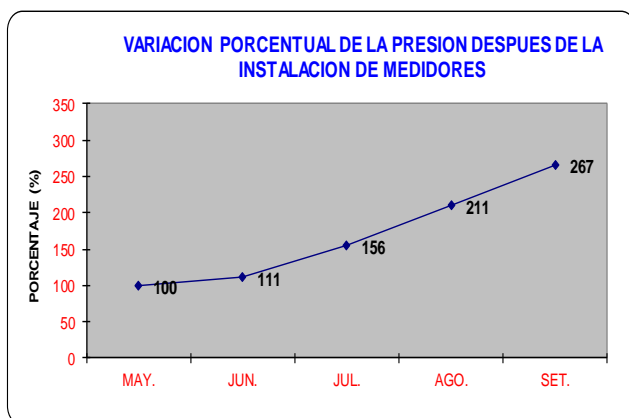
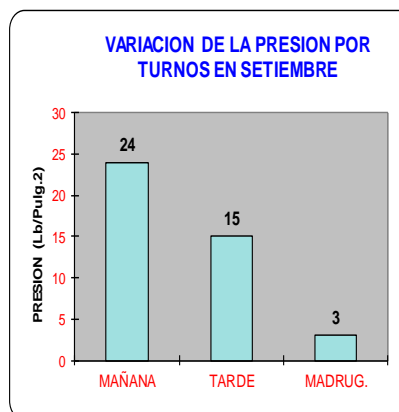
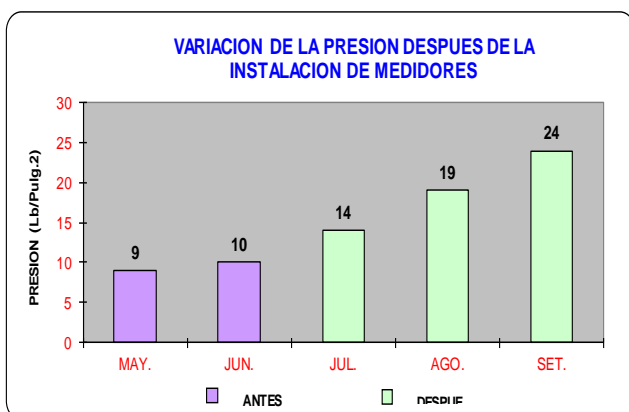
NOTA: LA URB. SANTA LUZMILA 1° ETAPA TIENE UN ABASTECIMIENTO DE 6:00 HASTA LAS 14:00 Hrs.

PRESION EN LA URB. SANTA LUZMILA 2° ETAPA (CUS. 40-4-7)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES		DESPUES		
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. JUAN JOSE MUÑOZ 180	8	9	9	11	14
JR. ANGEL DE LUQUE 127	10	10	16	23	30
JR. JUAN JOSE MUÑOZ 364	--	10	17	22	28
PROMEDIO	9	10	14	19	24

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. JUAN JOSE MUÑOZ 180	28-sep-98	10:20	14	19:15	10	02:00	2
JR. ANGEL DE LUQUE 127	28-sep-98	10:26	30	19:35	18	01:54	4
JR. JUAN JOSE MUÑOZ 364	28-sep-98	10:33	28	19:50	18	01:42	4
PROMEDIO			24		15		3



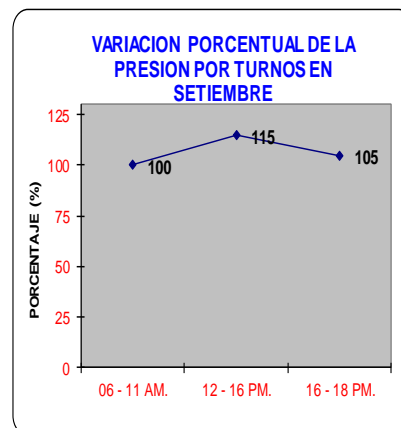
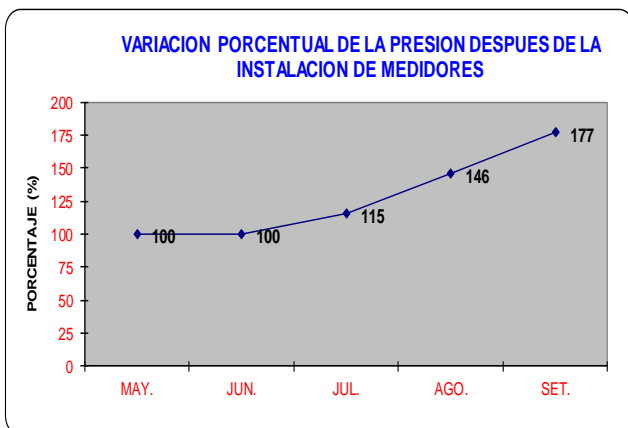
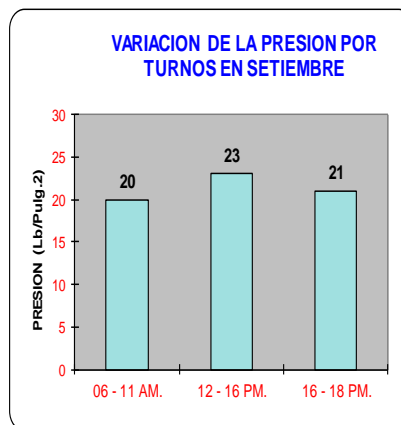
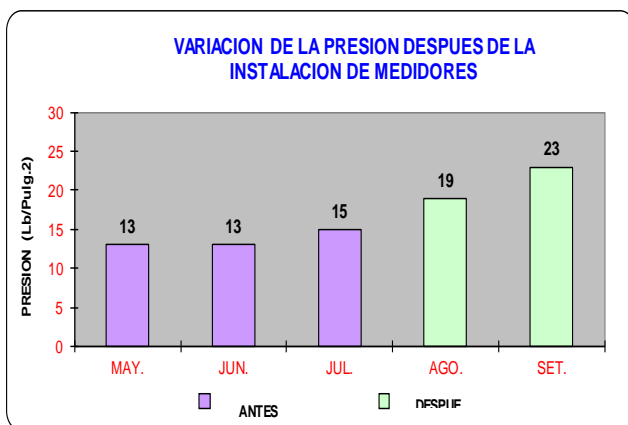
NOTA: LA URBANIZACION SANTA LUZMILA 2° ETAPA TIENE ABASTECIMIENTO DE 05:00 HASTA LAS 20:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 20:00 Hrs.

PRESION EN LA URB. EL RETABLO (CUS. 40-5-6)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. EL RETABLO 169	12	13	15	19	24
JR. TORRE UGARTE 461	--	13	16	18	22
AV. LOS ANGELES 352	13	14	14	20	24
PROMEDIO	13	13	15	19	23

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. EL RETABLO 169	28-sep-98	14:45	24	17:20	20	06:40	14
JR. TORRE UGARTE 461	28-sep-98	15:10	22	17:35	22	06:08	12
AV. LOS ANGELES 352	28-sep-98	14:28	24	17:50	22	05:58	33
PROMEDIO			23		21		20

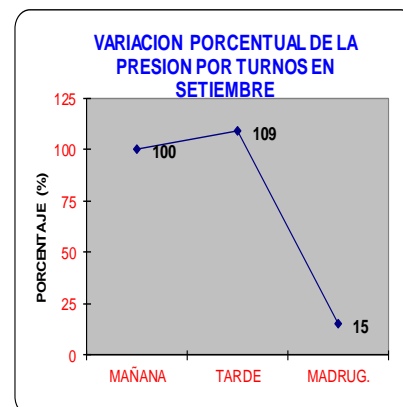
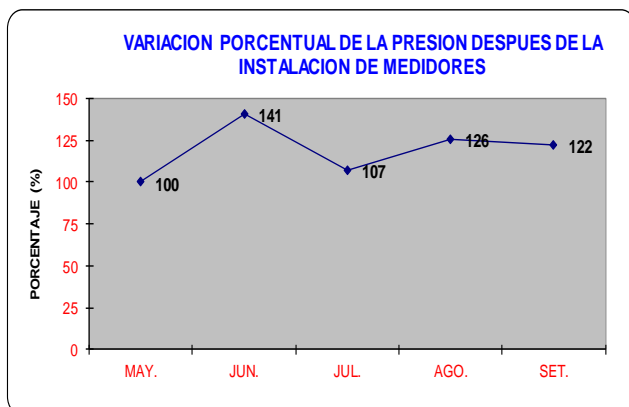
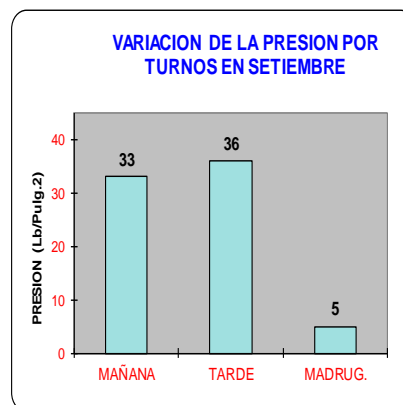
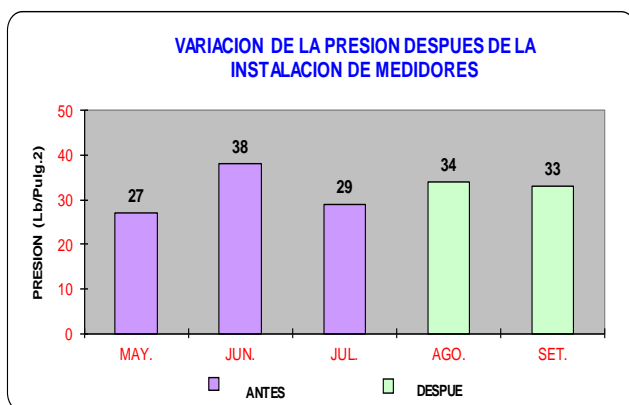


PRESION EN LA URB. CLORINDA MALAGA, LA MERCED (CUS. 40-4-1)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. PROGRESO 280	30	45	38	45	40
AV. 1° DE DICIEMBRE 120	--	42	36	40	45
JR. SAN MARTIN 134	--	--	21	25	24
JR. BOLOGNESI 128	23	26	22	26	23
PROMEDIO	27	38	29	34	33

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. JULIO C. TELLO 1279	29-sep-98	10:25	40	17:25	42	01:10	3
JR. CASMA 212	29-sep-98	10:35	45	17:32	48	01:17	8
JR. RIO RIMAC 284	29-sep-98	10:50	24	17:45	26	01:25	2
JR. RIO SANTA 211	29-sep-98	10:58	23	17:58	28	01:35	5
PROMEDIO			33		36		5



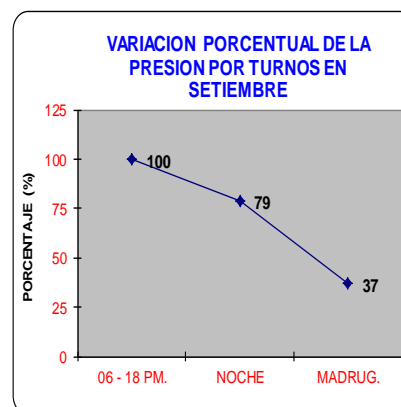
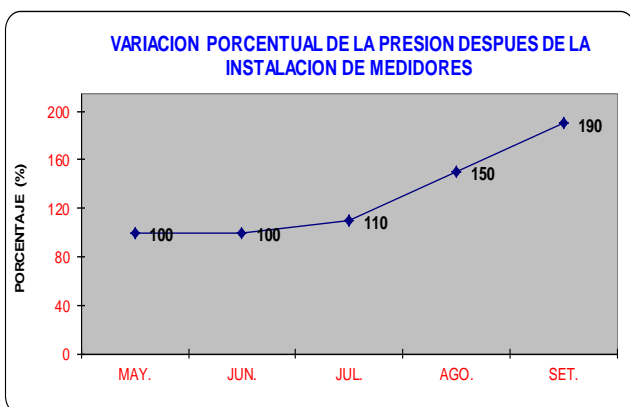
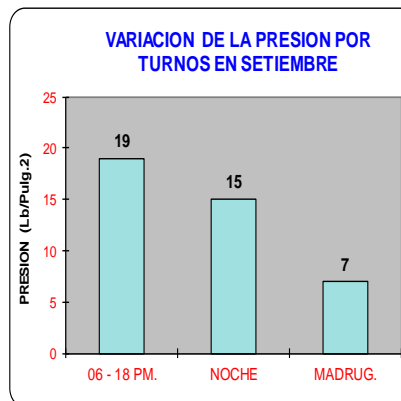
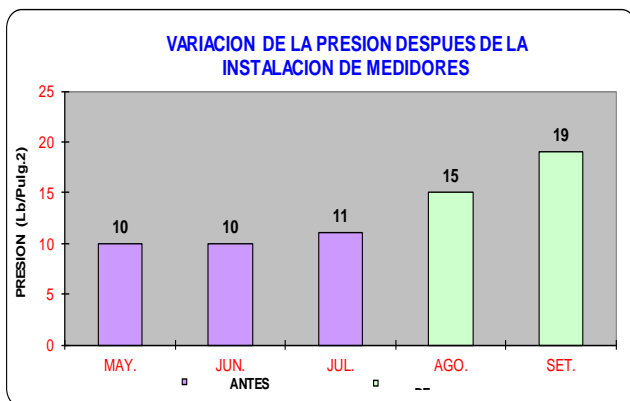
NOTA: LA PRESION DE LAS URBANIZACIONES CLORINDA MALAGA Y LA MERCED DEPENDEN DE LA PRESION QUE DA REDES PRIMARIAS EN LA AV. HABICH (URB. INGENIERIA), POR ELLO LA CONSTANTE VARIACION DE LA PRESION.

PRESION EN LA URB. SANTA ISOLINA (CUS. 40-4-8)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
CALLE 4 126	10	10	11	13	14
AV. MEXICO (MZ. 14)	--	9	12	15	18
AV. ROSA DE AMERICA 264	10	--	11	16	24
PROMEDIO	10	10	11	15	19

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
CALLE 4 126	29-sep-98	13:15	14	18:35	18	03:29	3
AV. MEXICO (MZ. 14)	29-sep-98	12:25	18	18:55	15	03:40	5
AV. ROSA DE AMERICA 264	29-sep-98	12:13	24	20:35	12	04:08	12
PROMEDIO			19		15		7



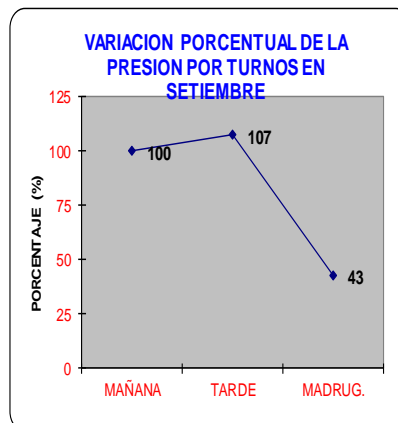
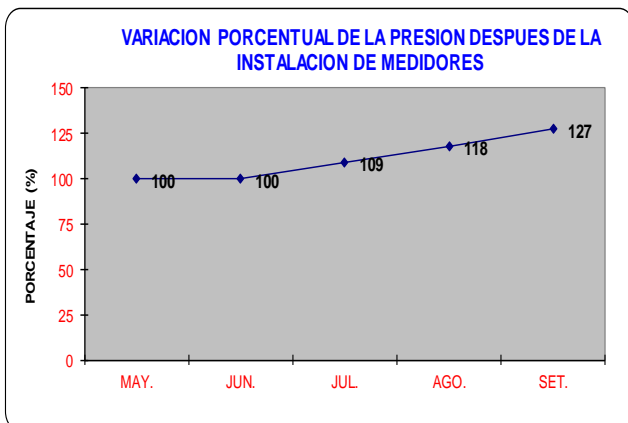
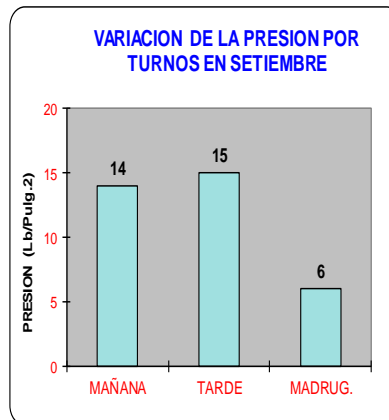
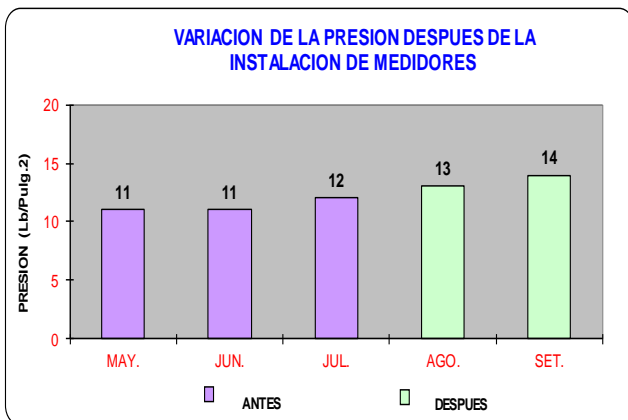
NOTA: LA URBANIZACION SANTA ISOLINA TIENE ABASTECIMIENTO DE 06:00 HASTA LAS 18:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 18:00 Hrs.

PRESION EN LA URB. CARABAYLLO (CUS. 40-4-9)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. METROPOLITANA 300	12	11	12	14	16
AV. TUPAC AMARU 111	10	11	12	14	14
CALLE 10 #190	10	10	11	12	12
PROMEDIO	11	11	12	13	14

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. METROPOLITANA 300	29-sep-98	11:50	16	21:20	10	02:47	9
AV. TUPAC AMARU 111	29-sep-98	12:00	14	19:55	20	12:50	8
CALLE 10 #190	29-sep-98	12:42	12	18:45	14	01:44	1
PROMEDIO			14		15		6

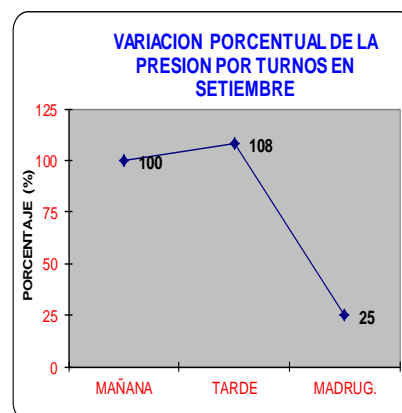
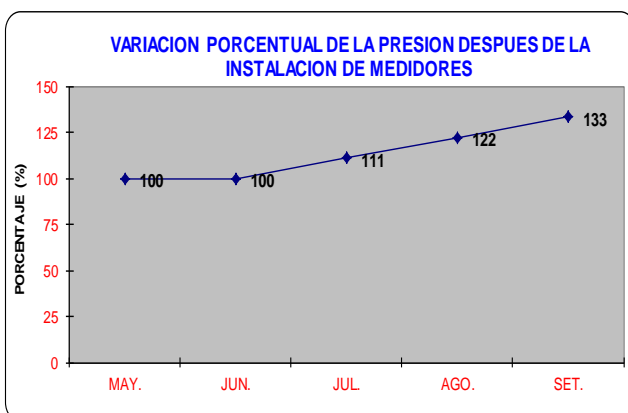
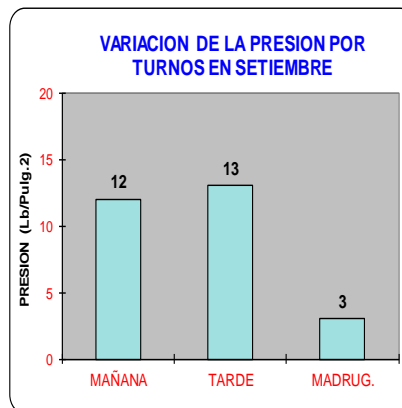
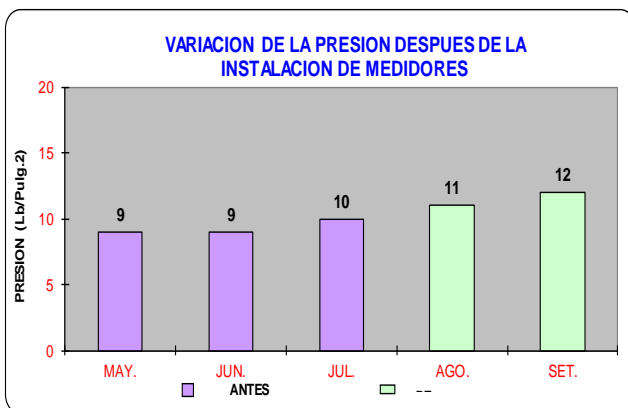


PRESION EN LA URB. VILLA HIPER (CUS. 40-4-9)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
CALLE 1 N° 112	9	9	10	11	12
CALLE 3 N° 211	--	9	9	11	12
AV. METROPOLITANA 538	9	10	10	12	12
PROMEDIO	9	9	10	11	12

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
CALLE 1 N° 112	21-sep-98	12:58	12	18:55	14	02:13	--
CALLE 3 N° 211	21-sep-98	12:38	12	19:00	18	01:58	1
AV. METROPOLITANA 538	21-sep-98	12:27	12	21:09	8	02:32	4
PROMEDIO			12		13		3

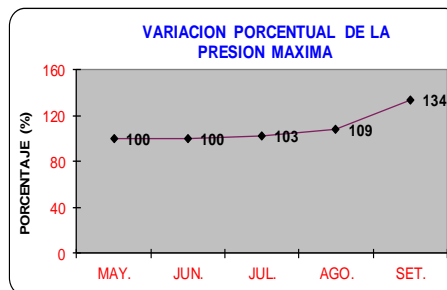
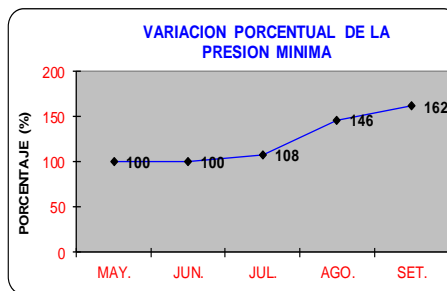
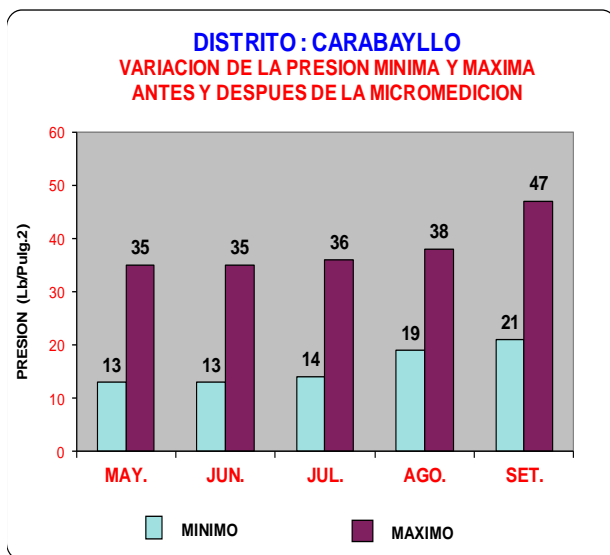


DISTRITO : CARABAYLLO

PRESION MINIMA Y MAXIMA ANTES Y DESPUES DE LA MICROMEDICION

UBICACION	C.U.S.	PRESION PROMEDIO (Lb/Pulg.2)				
		MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
URB. TUNGASUCA	55-5-7	30	30	32	38	45
URB. SANTA ISABEL	40-6-6	13	13	14	21	29
URB. SANTA ISABEL	55-5-8	15	15	15	19	21
URB. ENACE	55-5-9	35	35	35	37	45
URB. SANTO DOMINGO	55-5-9	35	35	36	37	40
URB. LUCYANA	55-5-9	28	28	29	29	33
URB. VILLA CORPAC	55-5-9	32	32	32	36	47
PRESION MINIMA		13	13	14	19	21
PRESION MAXIMA		35	35	36	38	47

NOTA : ANTES DE LA MICROMEDICION
 DESPUES DE LA MICROMEDICION



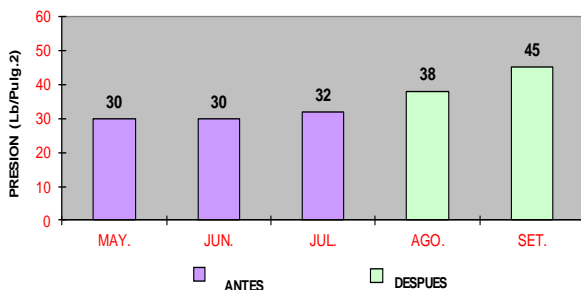
PRESION EN LA URB. TUNGASUCA (CUS. 55-5-7)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. CHIMPU OCLLO 935	--	31	32	36	42
CL. M. CONCORCANQUI 481	--	30	31	38	46
CL. FRANCISCO WAMBO 320	30	--	32	40	46
CL. FRANCISCO TORRES 365	29	29	31	39	46
PROMEDIO	30	30	32	38	45

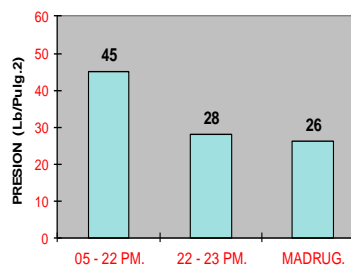
MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. CHIMPU OCLLO 935	30-sep-98	11:10	42	22:15	30	02:18	24
CL. M. CONCORCANQUI 481	30-sep-98	11:15	46	22:00	32	01:31	26
CL. FRANCISCO WAMBO 320	30-sep-98	11:20	46	22:30	24	01:21	24
CL. FRANCISCO TORRES 365	30-sep-98	11:30	46	22:45	26	01:28	28
PROMEDIO			45		28		26

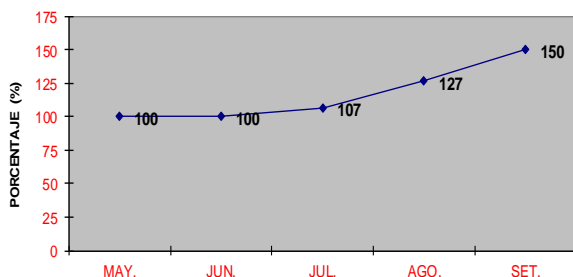
VARIACION DE LA PRESION DESPUES DE LA INSTALACION DE MEDIDORES



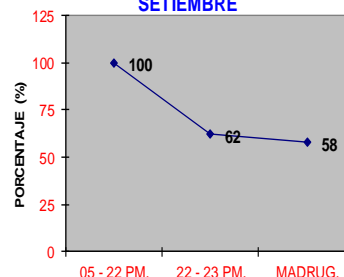
VARIACION DE LA PRESION POR TURNOS EN SETIEMBRE



VARIACION PORCENTUAL DE LA PRESION DESPUES DE LA INSTALACION DE MEDIDORES



VARIACION PORCENTUAL DE LA PRESION POR TURNOS EN SETIEMBRE



NOTA: LA URBANIZACION TUNGASUCA TIENE ABASTECIMIENTO DE 05:00 HASTA LAS 23:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 23:00 Hrs.

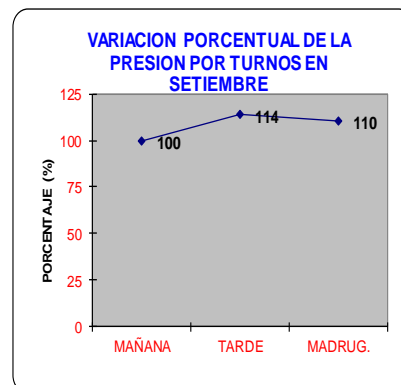
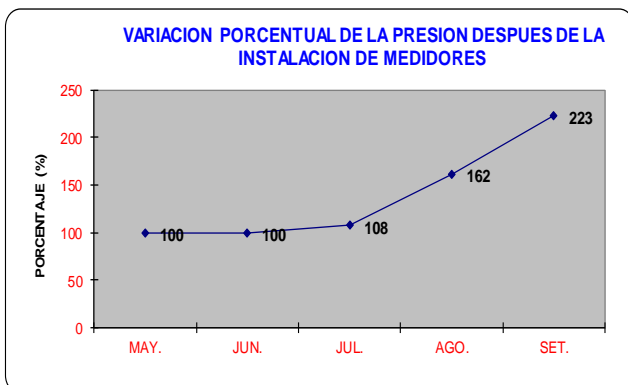
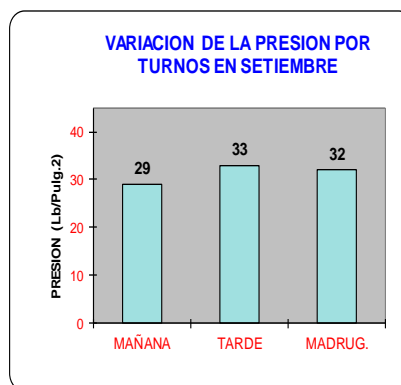
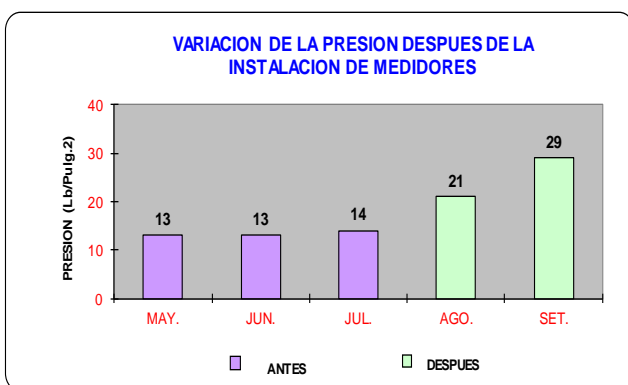
LAS PRESIONES MAYORES A 40 Lb./Pulg2 SON REGULADAS PARA QUE NO PASEN ESTE VALOR.

PRESION EN LA URB. SANTA ISABEL (CUS. 40-6-6)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES			DESPUES	
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. LA VERONICA 284	16	17	17	20	22
AV. SAN MARTIN 253	12	12	14	21	30
JR. LOS ALAMOS 180	10	9	10	20	30
JR. LOS JAZMINES 113	-		12	22	32
JR. LAS MAGNOLIAS 118	14	12	15	21	30
PROMEDIO	13	13	14	21	29

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. LA VERONICA 284	30-sep-98	09:28	22	17:05	32	01:32	28
AV. SAN MARTIN 253	30-sep-98	09:43	30	17:35	38	01:44	34
JR. LOS ALAMOS 180	30-sep-98	10:00	30	17:20	32	01:20	34
JR. LOS JAZMINES 113	30-sep-98	10:20	32	17:50	34	00:58	34
JR. LAS MAGNOLIAS 118	30-sep-98	10:10	30	18:10	30	02:00	28
PROMEDIO			29		33		32

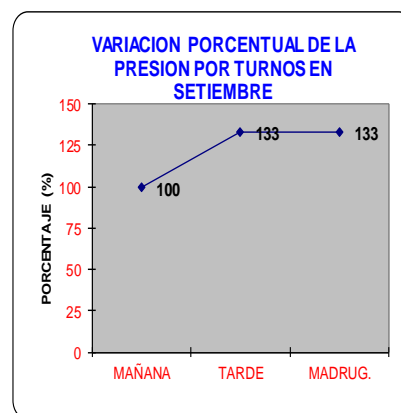
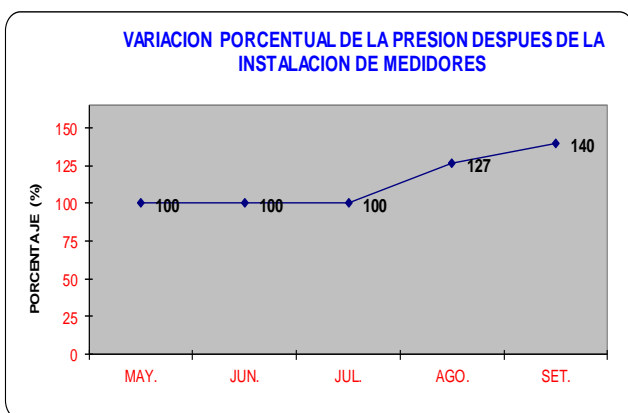
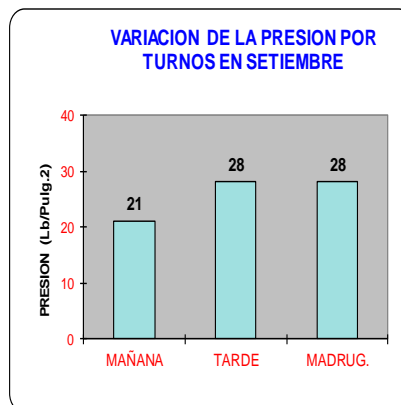
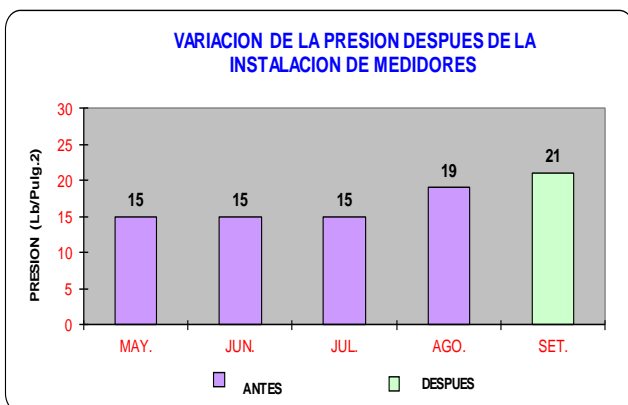


PRESION EN LA URB. SANTA ISABEL (CUS.55-5-8)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. CHIMPU OCLLO 493	15	16	15	16	18
AV. MICAELA BASTIDAS 299	--	--	16	19	26
JR. SAN PEDRO DE CARABAYLLO 301	15	14	15	21	20
PROMEDIO	15	15	15	19	21

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. CHIMPU OCLLO 493	30-sep-98	12:00	18	20:55	26	01:38	24
AV. MICAELA BASTIDAS 299	30-sep-98	11:55	26	21:20	30	02:03	30
JR. SAN PEDRO DE CARABAYLLO 301	30-sep-98	12:10	20	21:35	28	02:14	30
PROMEDIO			21		28		28

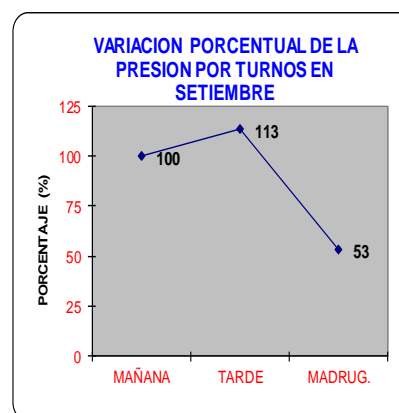
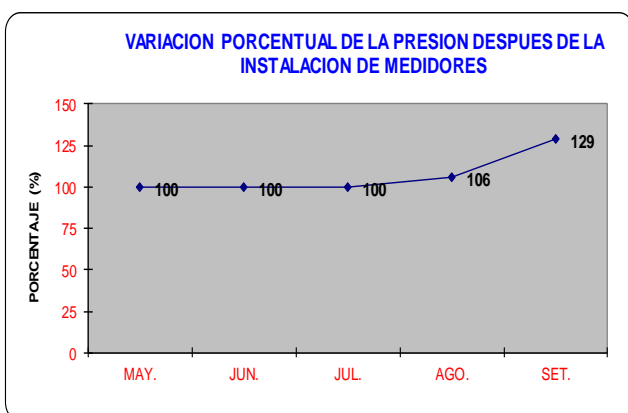
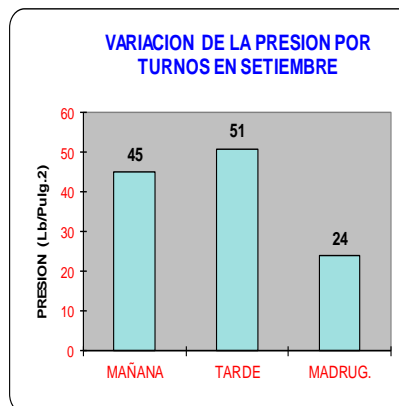
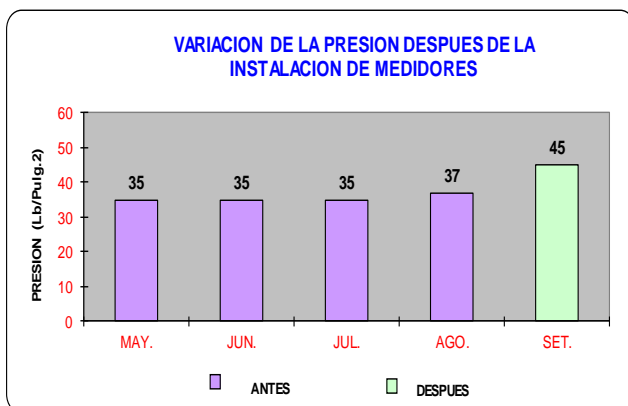


PRESION EN LA URB. ENACE (CUS. 55-5-9)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
AV. CONDORCANQUI MZ. Q. LT. 12	--	35	35	36	50
AV. CONDORCANQUI MZ. P. LT. 24	35	--	36	38	44
CALLE 8 MZ. M. LT. 10	--	35	--	36	42
PROMEDIO	35	35	35	37	45

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
AV. CONDORCANQUI MZ. Q. LT. 12	30-sep-98	10:45	50	18:20	52	01:05	26
AV. CONDORCANQUI MZ. P. LT. 24	30-sep-98	10:30	44	18:35	52	01:10	22
CALLE 8 MZ. M. LT. 10	30-sep-98	10:52	42	18:48	48	01:22	23
PROMEDIO			45		51		24



NOTA: LA URBANIZACION ENACE TIENE ABASTECIMIENTO DE 06:00 HASTA LAS 23:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 23:00 Hrs.

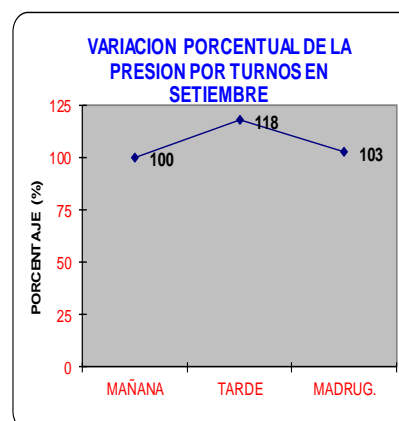
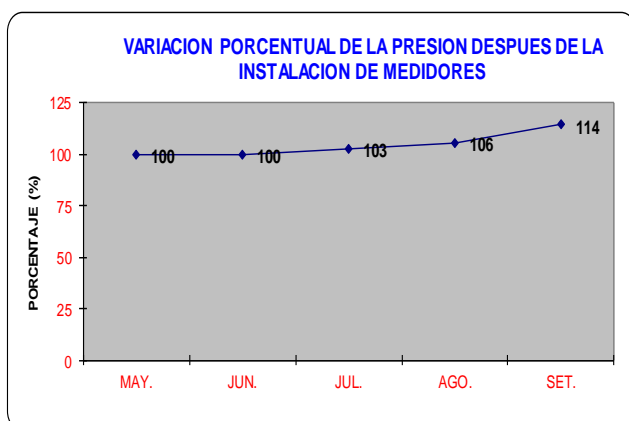
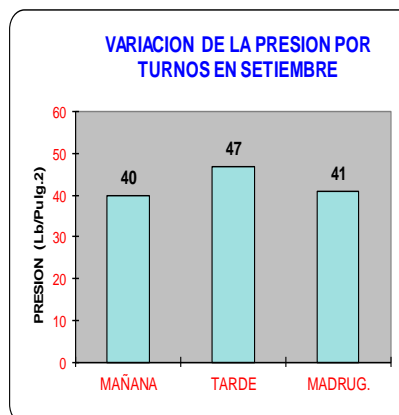
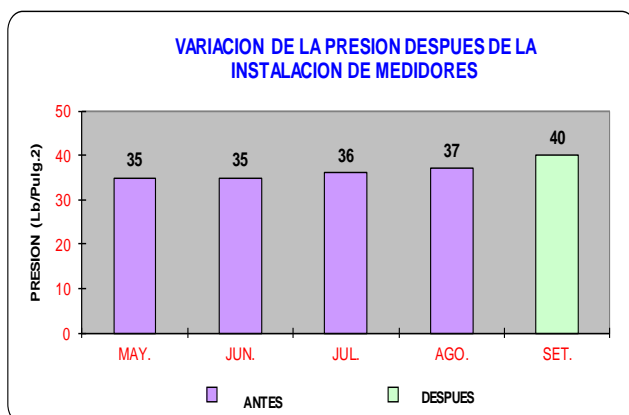
LAS PRESIONES MAYORES A 40 Lb./Pulg2 SON REGULADAS PARA QUE PASEN ESTE VALOR.

PRESION EN LA URB. SANTO DOMINGO (CUS. 55-5-9)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
MZ. D LT. 18	35	35	35	36	38
MZ. S LT. 22	--	--	36	36	40
MZ. N LT. 20	--	34	36	38	42
PROMEDIO	35	35	36	37	40

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
MZ. D LT. 18	30-sep-98	10:15	38	18:00	48	00:10	42
MZ. S LT. 22	30-sep-98	10:20	40	17:45	52	00:15	40
MZ. N LT. 20	30-sep-98	10:25	42	17:30	40	00:19	40
PROMEDIO			40		47		41



NOTA: LA URBANIZACION SANTO DOMINGO TIENE ABASTECIMIENTO DE 06:00 HASTA LAS 20:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 20:00 Hrs.

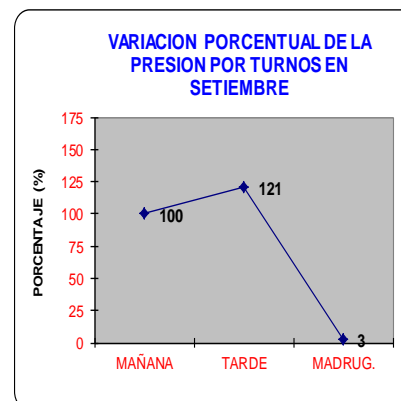
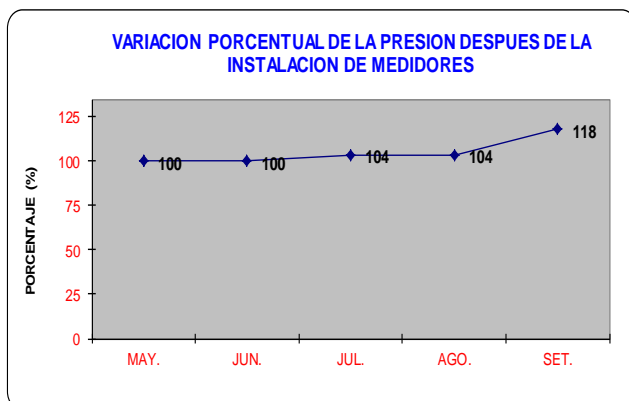
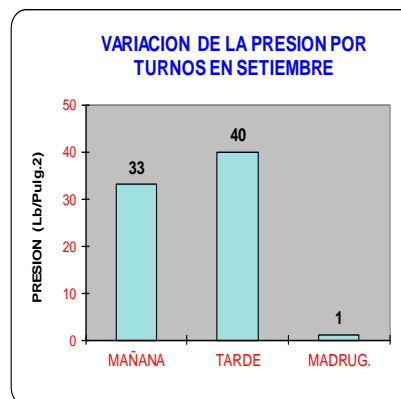
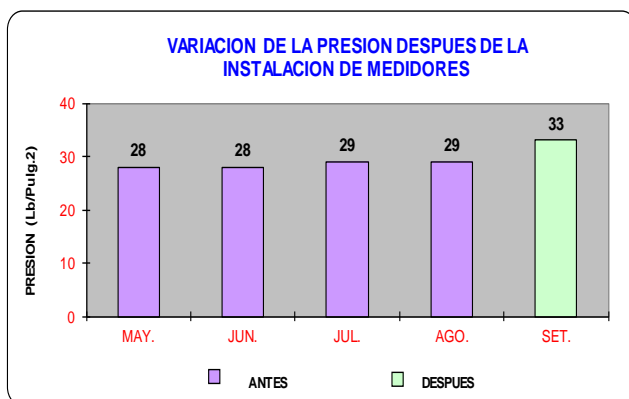
LAS PRESIONES MAYORES A 40 Lb./Pulg2 SON REGULADAS PARA QUE PASEN ESTE VALOR.

PRESION EN LA URB. LUCYANA (CUS. 55-5-9)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
JR. DANIEL A. CARRION 138	--	28	28	28	33
JR. JOSE GALVEZ 236	--	--	29	29	34
JR. JAVIER HERAUD 355	28	28	--	29	33
PROMEDIO	28	28	29	29	33

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
JR. DANIEL A. CARRION 138	30-sep-98	11:45	33	20:00	40	01:49	2
JR. JOSE GALVEZ 236	30-sep-98	11:50	34	20:15	38	01:55	0
JR. JAVIER HERAUD 355	30-sep-98	11:40	33	20:30	43	01:43	--
PROMEDIO			33		40		1



NOTA: LA URBANIZACION LUCYANA TIENE ABASTECIMIENTO DE 05:00 HASTA LAS 23:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 23:00 Hrs.

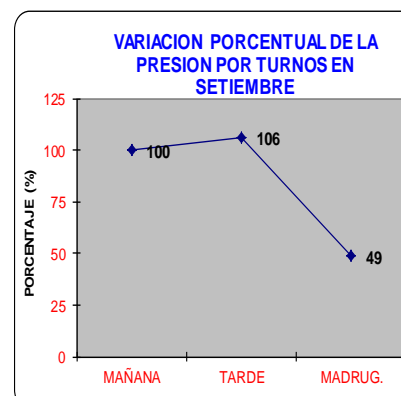
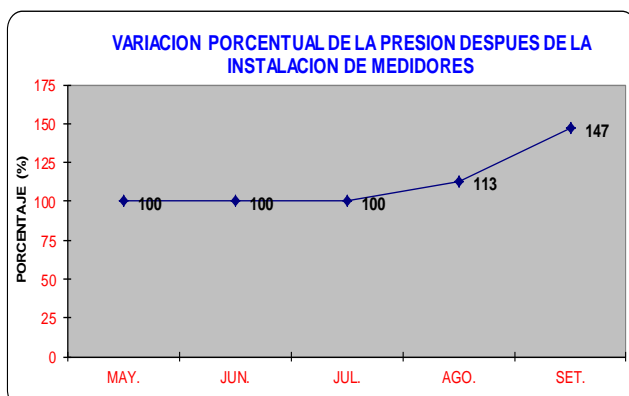
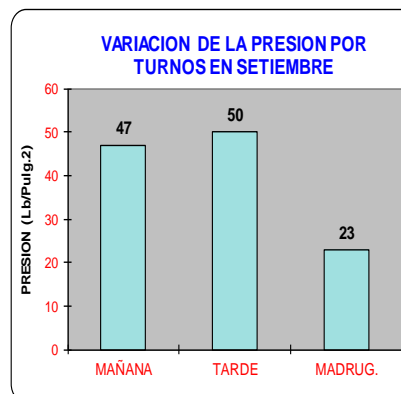
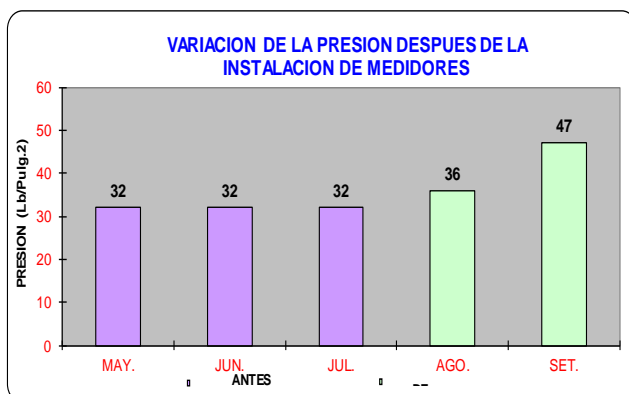
LAS PRESIONES MAYORES A 40 Lb./Pulg2 SON REGULADAS PARA QUE NO PASEN ESTE VALOR.

PRESION EN LA URB. VILLA CORPAC (CUS. 55-5-9)

UBICACION	PRESION (Lb/Pulg.2)				
	ANTES				DESPUES
	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
MZ S LTE. 6	--	31	31	36	42
MZ Y LTE. 47	32	--	32	38	50
MZ A-1 LTE. 29	--	32	--	35	50
PROMEDIO	32	32	32	36	47

MES SETIEMBRE: VARIACION DE LA PRESION EN DIFERENTES HORARIOS

UBICACION	DIA	PRESION (Lb/Pulg.2)					
		1° TURNO		2° TURNO		3° TURNO	
		HORA	P1	HORA	P2	HORA	P3
MZ S LTE. 6	18-sep-98	10:50	42	18:25	45	00:55	24
MZ Y LTE. 47	18-sep-98	10:59	50	18:50	52	00:50	24
MZ A-1 LTE. 29	18-sep-98	11:00	50	18:40	52	00:38	22
PROMEDIO			47		50		23



NOTA: LA URBANIZACION VILLA CORPAC TIENE ABASTECIMIENTO DE 05:00 HASTA LAS 23:00 Hrs., LA PRESION QUE SE REGISTRA DESPUES DE ESTE HORARIO, ES DEL AGUA ALMACENADA EN EL RESERVORIO ELEVADO LUEGO QUE EL POZO DE LA URB. ES PARALIZADO A LAS 23:00 Hrs.

LAS PRESIONES MAYORES A 40 Lb./Pulg2 SON REGULADAS PARA QUE NO PASEN ESTE VALOR.

CAPITULO VII : CONCLUSIONES, BENEFICIOS OBTENIDOS Y RECOMENDACIONES DE LA EVALUACION DE LAS PRESIONES Y HORARIOS DE ABASTECIMIENTO DESPUES DE LA “INSTALACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS”

7.1 CONCLUSIONES Y BENEFICIOS OBTENIDOS:

7.1.1. Distrito : Los olivos

- De los cuadros adjuntos (de la página 120 a la página 141), presión mínima y máxima antes y después de la Micromedición y cuadro de rangos de consumos, se observa que la presión en el distrito de Los Olivos aumentó en 150%, como consecuencia del uso racional del agua por parte de la población que desde el mes de Junio de 1998 un 70% vienen consumiendo menos del promedio asignado a este distrito.
- Del cuadro resumen de presiones (página 120), se observa que antes del inicio del programa de instalación masiva de medidores, la presión mínima era de 4 Lb/Pulg² en la Urb. Cueto Fernandini; después de la instalación de medidores al mes de setiembre de 1999 fue de 10 Lb/Pulg² en la Urb. San Elias. Es decir la presión mínima aumentó en 150%.
- De los mismos cuadros mencionados, se observa que antes del inicio del programa de instalación de medidores, la presión máxima era de 16 Lb/Pulg² en las Urbs. El Trébol 3ra. Etapa y Virgen de las Mercedes; después de la instalación de medidores al mes de abril de 1999 fue de 30 Lb/Pulg². Es decir la presión máxima aumentó en 88%.
- Las presiones promedio consideradas en el cuadro de presión mínima y máxima aumentan durante el segundo y tercer turno, como se ha observado en los cuadros de presiones de las habilitaciones de este distrito.
- Para las habilitaciones que se abastecen de la Planta de Tratamiento de la Atarjea, se concluye que las presiones son menores mientras más lejos están de esta fuente de servicio.

Beneficios Obtenidos:

- El abastecimiento de las Urbs. Villa Norte y Villa Sol 1ra., 2da. y 3ra. Etapa era de 06:0 a 18:00 horas, pero con la Micromedición tuvieron agua hasta la madrugada con una presión promedio de 2 Lb/Pulg², debido al agua

almacenada en los reservorios después de paralizar el bombeo del agua a los pozos (como consecuencia del uso racional del agua por parte de la población). Ahora su abastecimiento es de 24 horas de servicio.

- La Urb. Virgen del Rosario (sin Micromedición), que está ubicada en la parte alta de la Urb. Mercurio, que antes tenía un abastecimiento de 18:00 a 23:00 horas diarias, ahora tiene agua las 24 horas del día.
- La Urb. Virgen de la Merced parte alta (manzanas D, E y F sin Micromedición) tenía un abastecimiento de 18:00 a 05:00 horas ahora tiene 24 horas de servicio.
- El agua no facturada bajo de 42% antes del programa de instalación de medidores a 35% después de la micromedición.

7.1.2. Distrito : Comas

- De los cuadros adjuntos (de la página 142 a la página 155), presión mínima y máxima antes y después de la Micromedición y cuadro de rangos de consumos, se observa que la presión en el distrito de Comas aumentó en 140%, como consecuencia del uso racional del agua por parte de la población que desde el mes de Junio de 1998 un 65% vienen consumiendo menos del promedio asignado a este distrito (que es 21 m³ por predio).
- Del cuadro resumen de presiones se observa que antes del inicio del programa de instalación masiva de medidores, la presión mínima era de 5 Lb/Pulg² en la Urb. Juan Bautista; después de la instalación de medidores al mes de abril de 1999 es de 12 Lb/Pulg² en la Urb. Villa Hiper. Es decir la presión mínima aumentó en 140%.
- De los mismos cuadros mencionados se observa que antes del inicio del programa de instalación de medidores, la presión máxima era de 27 Lb/Pulg² en las Urbs. Clorinda Málaga y la Merced; después de la instalación de medidores al mes de setiembre de 1999 es de 39 Lb/Pulg² en la Urb. San Felipe. Es decir la presión máxima aumentó en 44%.
- Las presiones promedio consideradas en el cuadro de presión mínima y máxima aumentan durante el segundo y tercer turno, como se ha observado en los cuadros de presiones de las habilitaciones de este distrito.

- Para las habilitaciones que se abastecen de la Planta de Tratamiento de La Atarjea, se concluye que las presiones son menores mientras más lejos están de esta fuente de servicio.

Beneficios Obtenidos:

- El abastecimiento de las Urbs. San Juan Bautista 1ra. y 2da. Etapa era de 06:0 a 13:00 horas, Santa Luzmila 2da. Etapa de 05:00 a 20:00 horas, Santa Isolina de 06:00 a 18:00 horas, pero con la Micromedición tienen agua incluso después de este horario con una presión promedio de 10 Lb/Pulg², debido al agua almacenada en los reservorios después de paralizar el bombeo del agua a los pozos (como consecuencia del uso racional del agua por parte de la población).
- El agua no facturada bajo de 45% antes del programa de instalación de medidores a 38% después de la micromedición.

7.1.2. Distrito : Carabayllo

- De los cuadros adjuntos (de la página 156 a la página 163), se observa que antes del inicio del programa de instalación masiva de medidores, la presión mínima era de 13 Lb/Pulg² en la Urb. Santa Isabel; después de la instalación de medidores al mes de abril de 1999 es de 21 Lb/Pulg² en la misma Urbanización. Es decir la presión mínima aumentó en 62%.
- De los mismos cuadros mencionados se observa que antes del inicio del programa de instalación de medidores, la presión máxima era de 35 Lb/Pulg² en la Urb. Enace; después de la instalación de medidores al mes de setiembre de 1999 es de 47 Lb/Pulg² en la Urb. Villa Corpac. Es decir la presión máxima aumentó en 34%.
- Las presiones promedio consideradas en el cuadro de presión mínima y máxima aumentan durante el segundo y tercer turno, como se ha observado en los cuadros de presiones de las habilitaciones de este distrito.
- Para este distrito, se puede concluir que con la Micromedición, la oferta de agua superó la demanda de la población.
- El agua no facturada bajo de 41% antes del programa de instalación de medidores a 34% después de la micromedición.

Beneficios Obtenidos:

- Las Urbs. Estrella Solar y Santa Rosa de Punchauca (sin Micromedición), que están ubicadas en el Esquema Lucyana tenían un abastecimiento de 18:0 a 06:00 horas los días martes y sábado, ahora tienen agua de 05:00 a 23:00 horas en forma diaria. Asimismo, este Esquema que se abastecía de los pozos P-391 y P-392 ahora tiene de reserva el primer pozo mencionado.
- El agua no facturada bajo de 41% antes del programa de instalación de medidores a 33% después de la micromedición

7.2 RECOMENDACIONES

- Seguir periódicamente con la evaluación de los sistemas de abastecimiento para que la presión sea regulada a menos de 40 Lb/Pulg.2 para evitar problemas de rotura en las redes y fugas de agua mayores en instalaciones interiores de los clientes.
- Evaluación de los sistemas para estudiar la posibilidad de ampliar la cobertura a urbanizaciones sin abastecimiento.
- Evaluación de los sistemas para estudiar la posibilidad de mejorar el abastecimiento a urbanizaciones con y sin Micromedición.
- Sectorizar las zonas de abastecimiento
- Instalar Válvulas de Aire en habilitaciones con abastecimiento restringido o discontinuo.
- Establecer un horario de restricción adecuadas en las derivaciones.
- Coordinación de los Equipos de Operación y Mantenimiento de Redes de los diferentes Centros de Servicios de SEDAPAL con el Equipo de Redes Primarias, para establecer las presiones mínimas y máximas de ingreso a cada sector (para el caso de C.S. Comas en el distrito de los Olivos).
- Implementación del SCADA (Sistema de Control Automatizada a Distancia) en la sectorización de las redes del distrito de los Olivos.
- Estandarizar el movimiento de válvulas para evitar picos de presiones que pudieran afectar las redes.
- Conocimiento Técnico de los tipos de abastecimiento de la zonas para el movimiento de válvulas.

- Dependiendo de la topografía y el tipo de abastecimiento, se recomienda que la instalación de medidores se empiece en zonas ubicadas en las cotas más favorables para el servicio, esto incrementara el uso racional del servicio en estas zonas que ayuda a elevar las presiones y horario de abastecimiento para las zonas altas. Asimismo, se debe priorizar el programa de instalación masiva de medidores en zonas con abastecimiento con fuente subterránea.
- Establecer presiones mínimas y máximas en las derivaciones de la matriz Atarjea Comas que establecen horarios de abastecimiento, tomando en cuenta de la topografía de la zona a brindar el servicio.
- Mejorar los horarios de abastecimiento de acuerdo a los tipos de abastecimiento.

ANEXOS Y CROQUIS

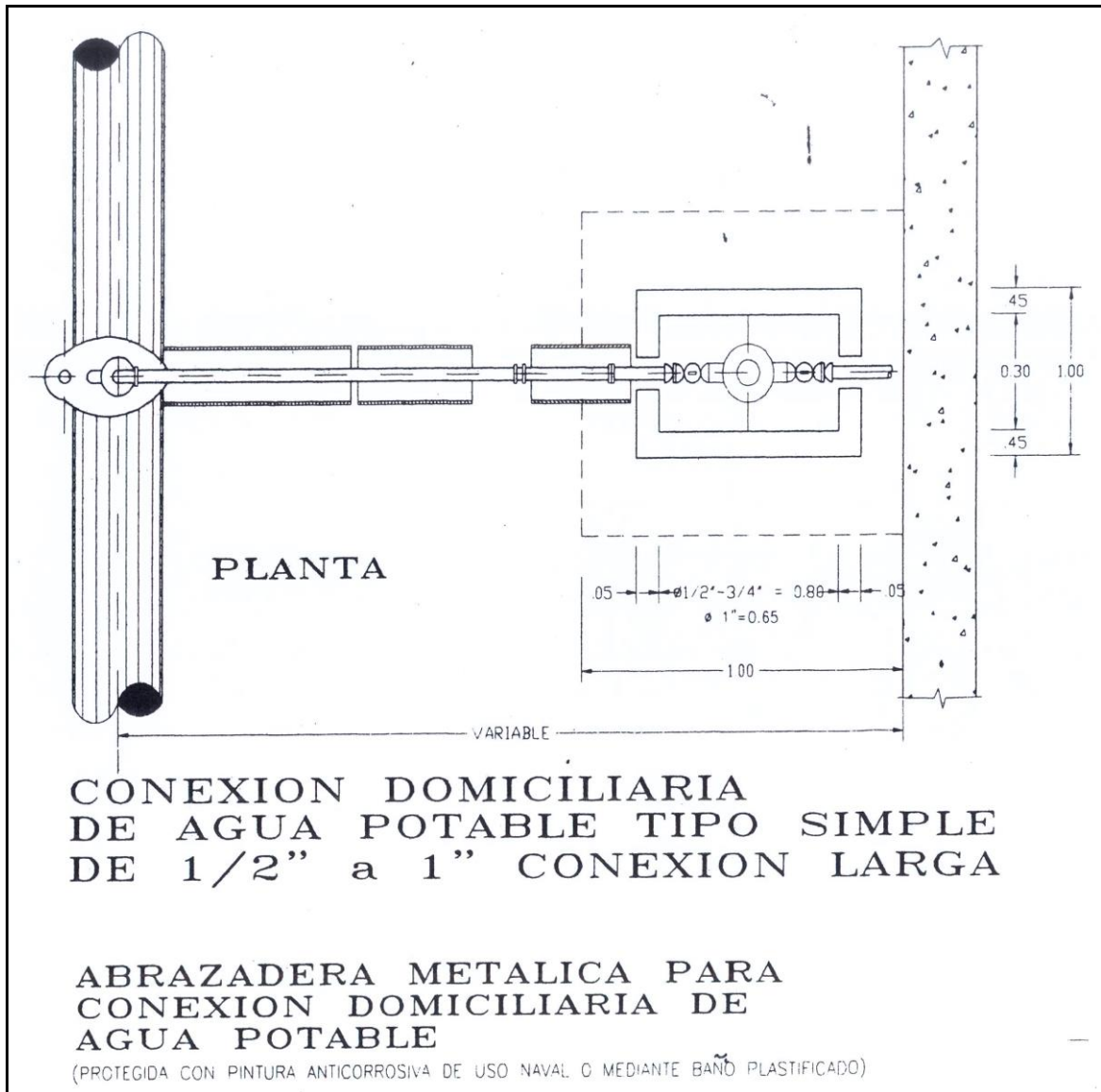
ANEXO N° 1**TABLA DE PENALIDADES Y MULTAS**

La aplicación de multas y sanciones se efectuara teniendo en cuenta los siguientes criterios:

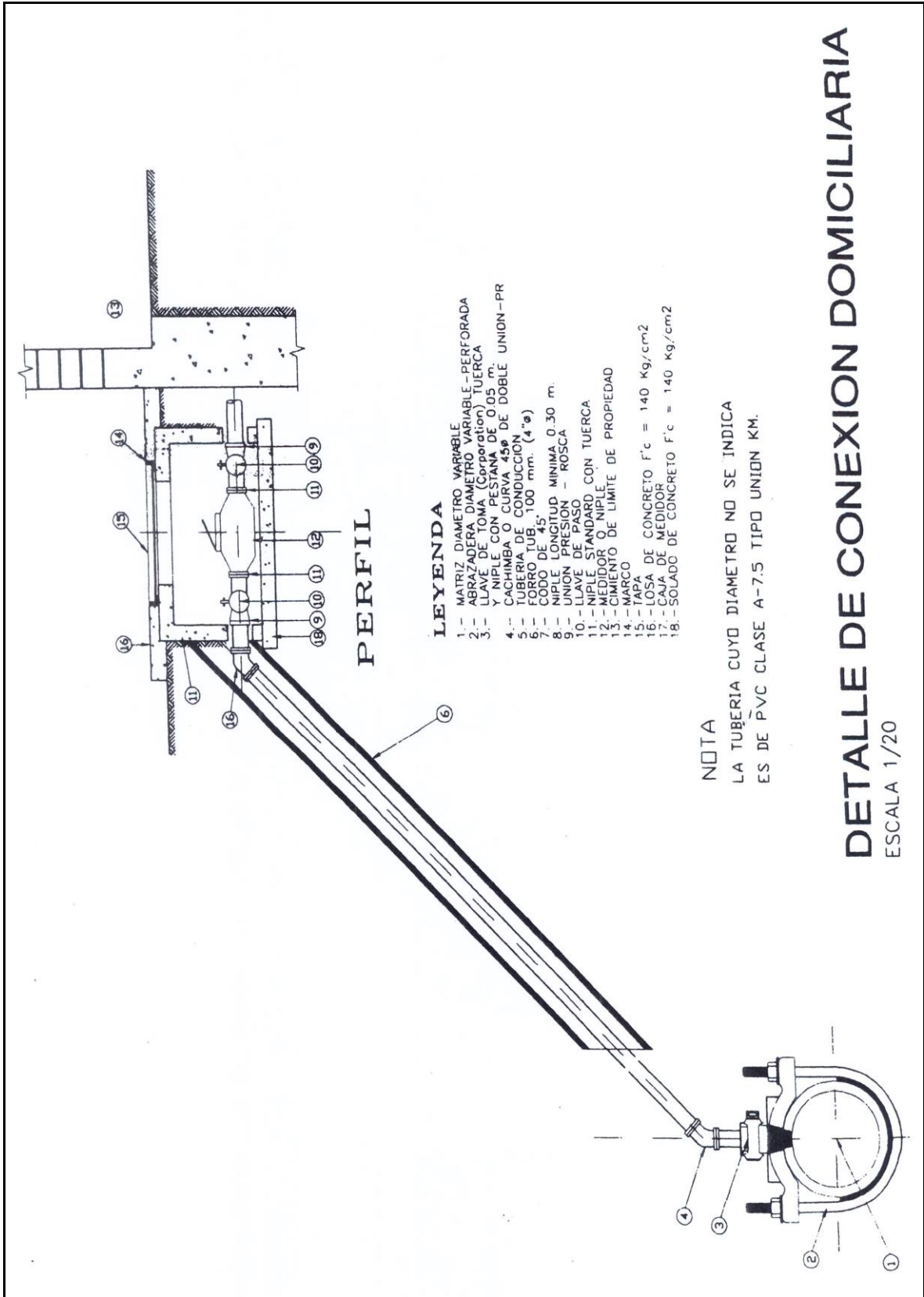
N°	INFRACCION	MULTA
1	INFORMACION FALSA O ENTREGADA CON RETRASO Cuando la información proporcionada por EL CONTRATISTA no sea veraz y oportuna, ocasionando perjuicio a SEDAPAL y/o cliente, la multa será por vez y por día respectivamente.	10 K
2	PERDIDA DE DOCUMENTACION En caso de pérdida parcial y/o total de la documentación entregada a EL CONTRATISTA por SEDAPAL para la ejecución de los trabajos.	3 K
3	CULMINACION DE LOS TRABAJOS Cuando EL CONTRATISTA no cumpla con la culminación de los trabajos dentro de las horas establecidas.	5 K
4	ACTOS DOLOSOS Cuando se compruebe que el personal de EL CONTRATISTA realizó actos dolosos en perjuicio de SEDAPAL y/o el cliente.	Despido del trabajador y 15 K
5	INDUMENTARIA E IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Trabajador que no cuenta con ellas o que las tenga incompletas o en mal estado, así como por estar sin uniforme, la multa será por persona y por día.	10 K
6	EQUIPOS Cuadrilla que no cuente con ellos o que los tenga incompletos la multa será por cuadrilla y por día.	5 K
7	CALIDAD DE EJECUCION DE TRABAJOS La multa será por trabajo mal ejecutado y además de la multa EL CONTRATISTA deberá corregir dicho trabajo sin costo alguno para SEDAPAL .	10 K
8	CALIDAD DE MATERIALES Por empleo de materiales no normalizados, la multa será por cada caso detectado y EL CONTRATISTA deberá retirar dicho material y reemplazarlo por otro que cumpla con las características técnicas, este normalizado, siendo dicho reemplazo sin costo alguno para SEDAPAL .	10 K
9	SEGURIDAD DEL SERVICIO Y SEÑALIZACION Por no emplear los dispositivos de seguridad peatonal y vehicular, por conexión y por día.	5 K
10	PERSONAL Por contratar personal que no ha sido informado ni evaluado por SEDAPAL , por trabajador.	5 K
11	DESMONTE Por no recoger el desmonte producto de los trabajos del día, la multa será por conexión y por día hasta su retiro definitivo.	5 K

Donde K = 3 % de la U.I.T.

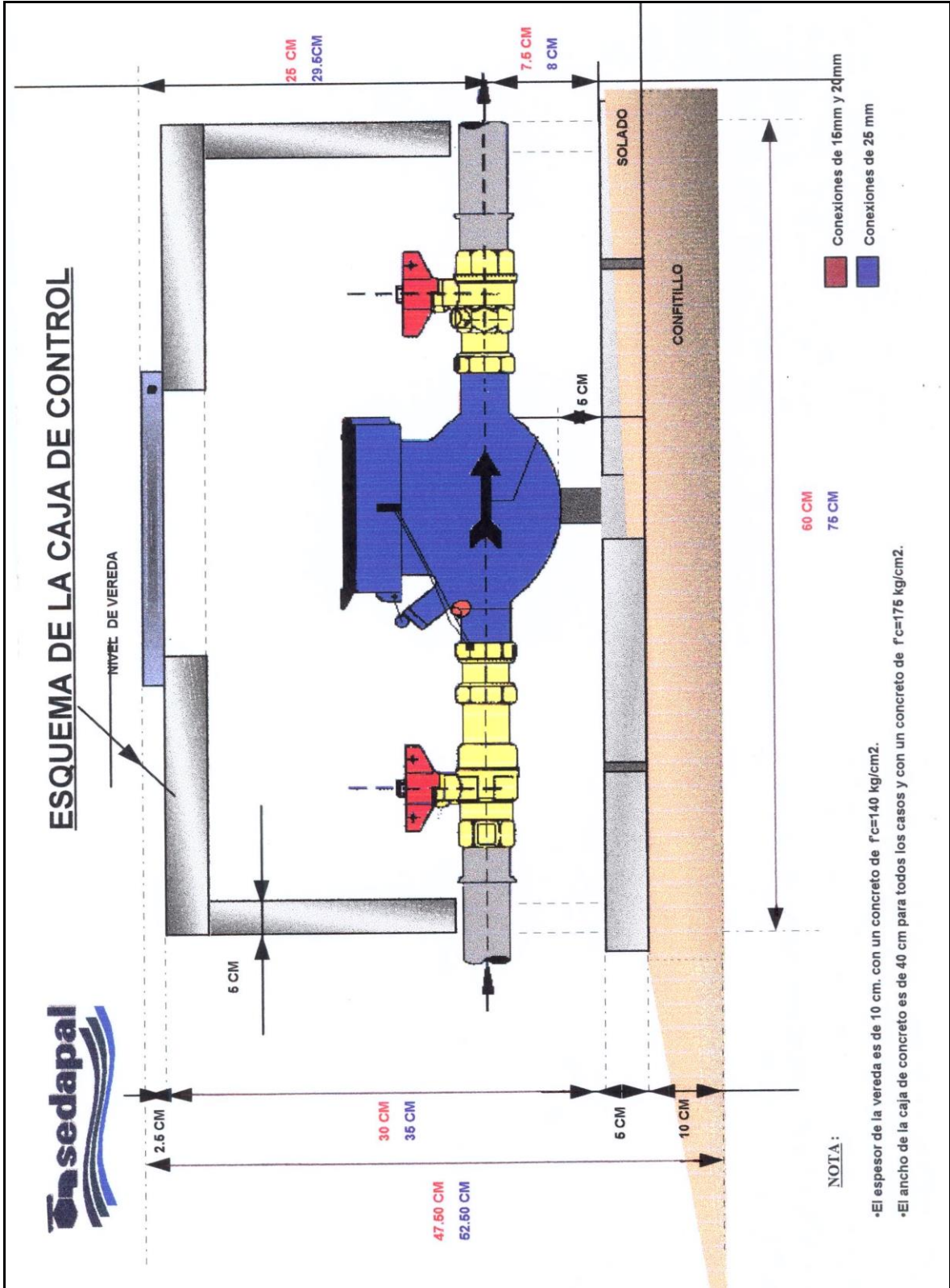
CROQUIS N° 1



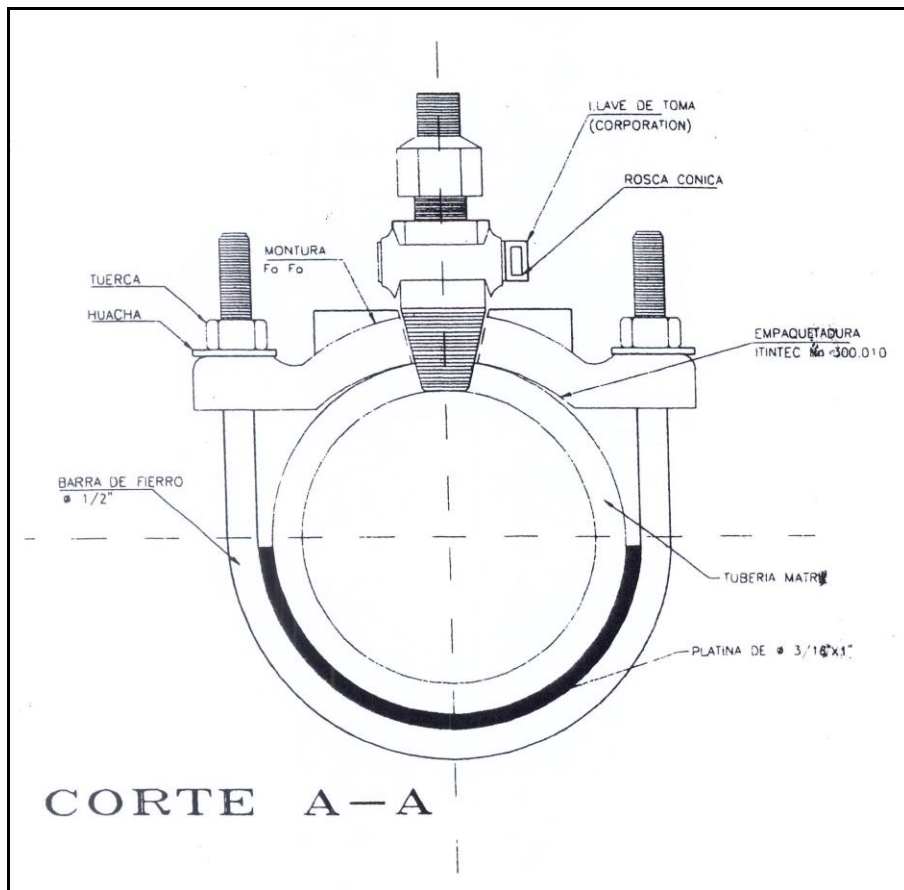
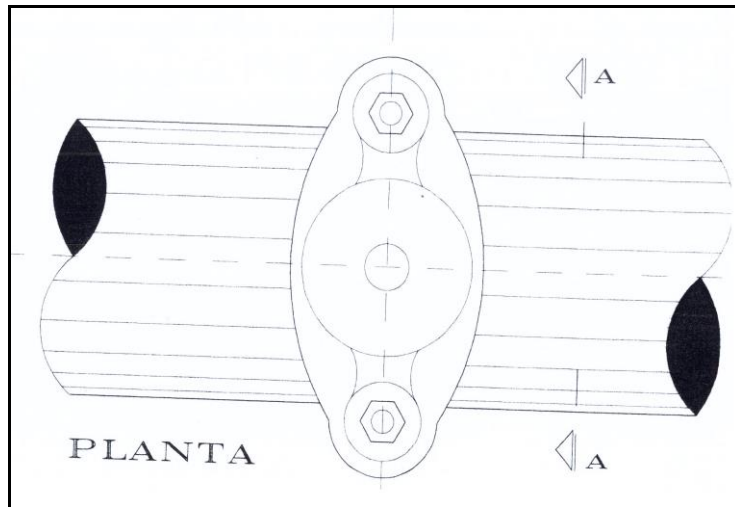
CROQUIS N° 2



CROQUIS N° 3



CROQUIS N° 4



CROQUIS N° 5

DESCRIPCION	
CONCRETO	$F_c = 175 \text{ Kg / cm}^2$

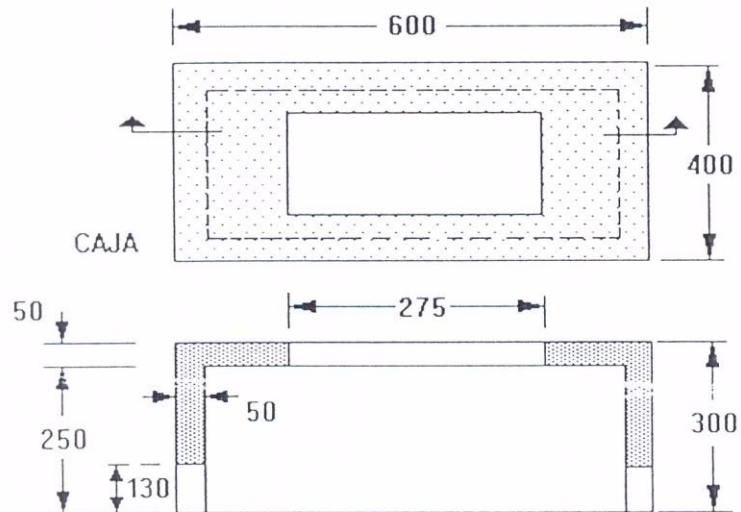
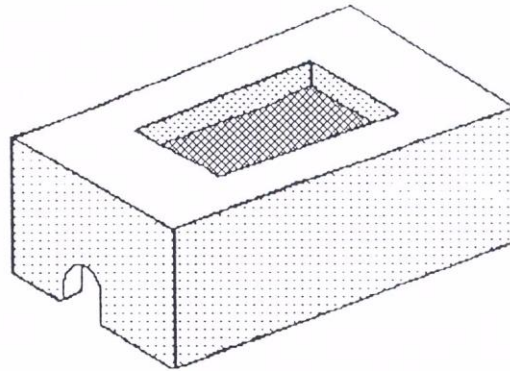
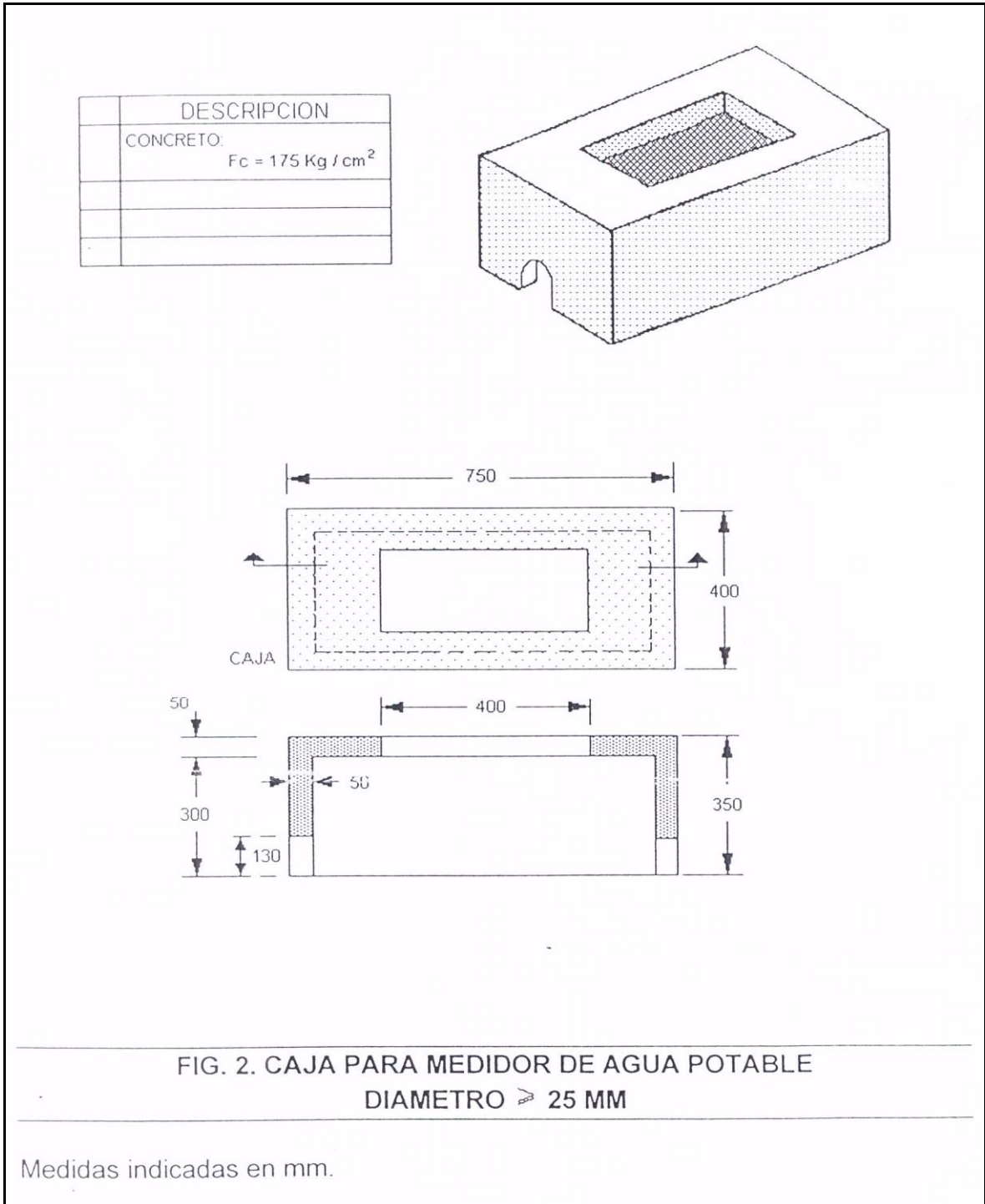


FIG. 1. CAJA PARA MEDIDOR DE AGUA POTABLE
DIAMETRO DE 15 A 20 MM

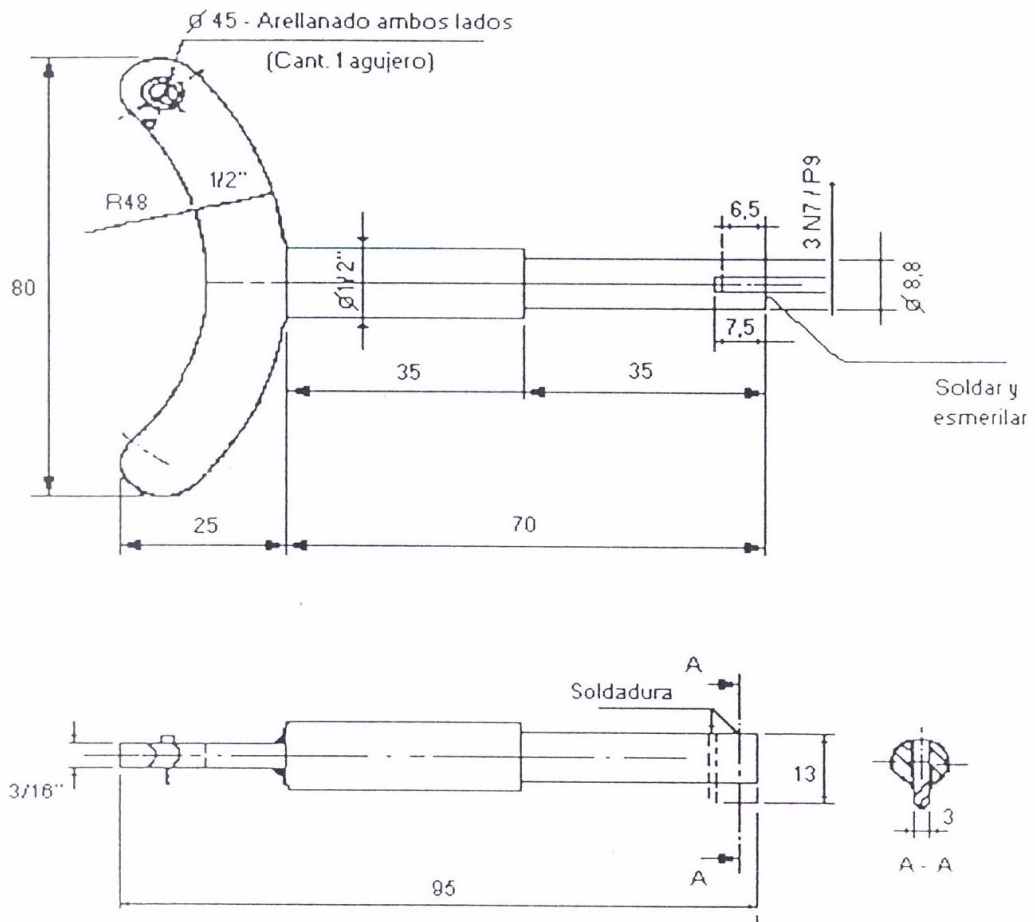
Medidas indicadas en mm.

CROQUIS N° 6



CROQUIS N° 8

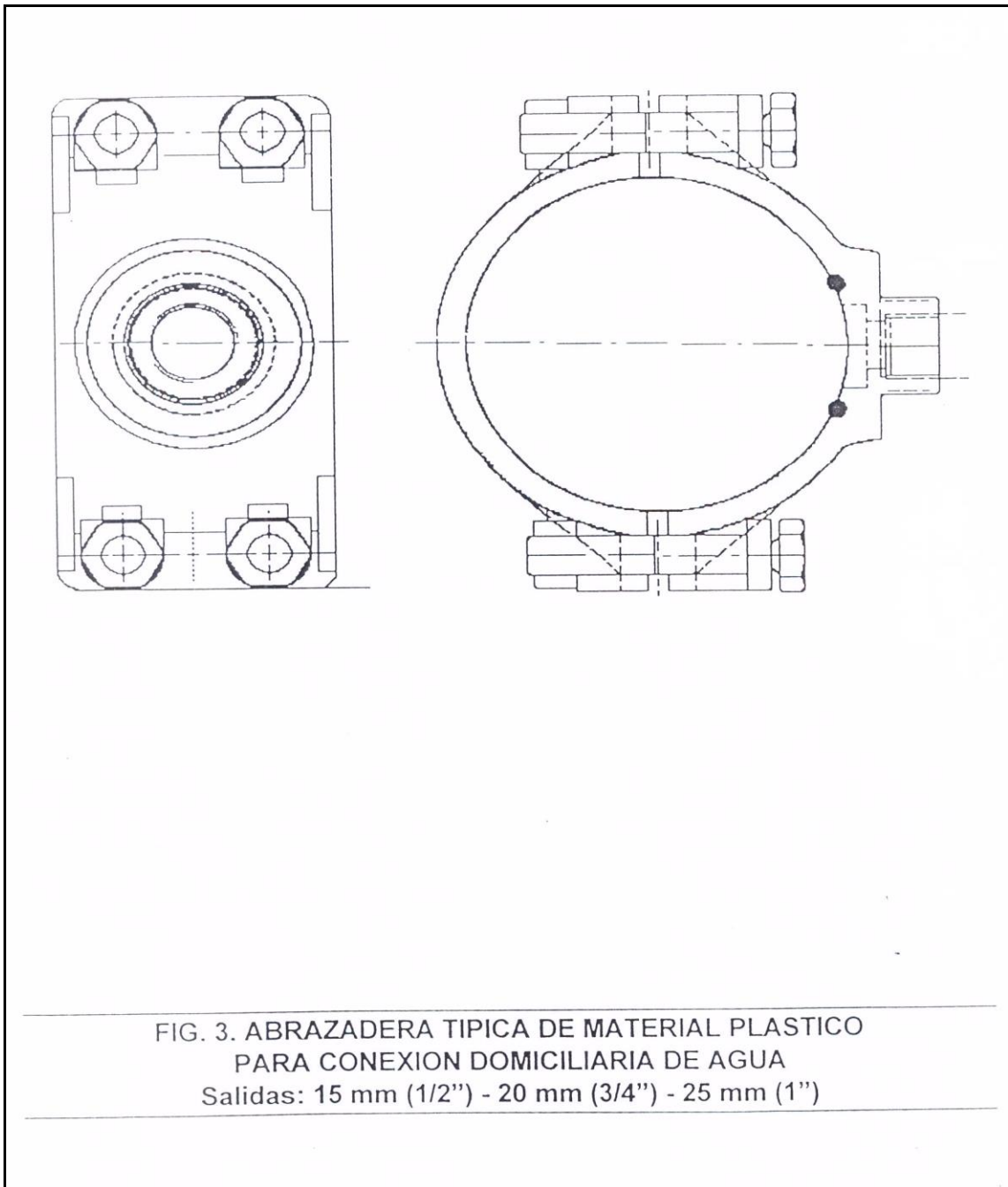
LLAVE PARA TAPA DE CAJA DE MEDIDOR



NOTA:

ESTA PIEZA TENDRA UN GALVANIZADO TOTAL

CROQUIS N° 9



CROQUIS N° 10

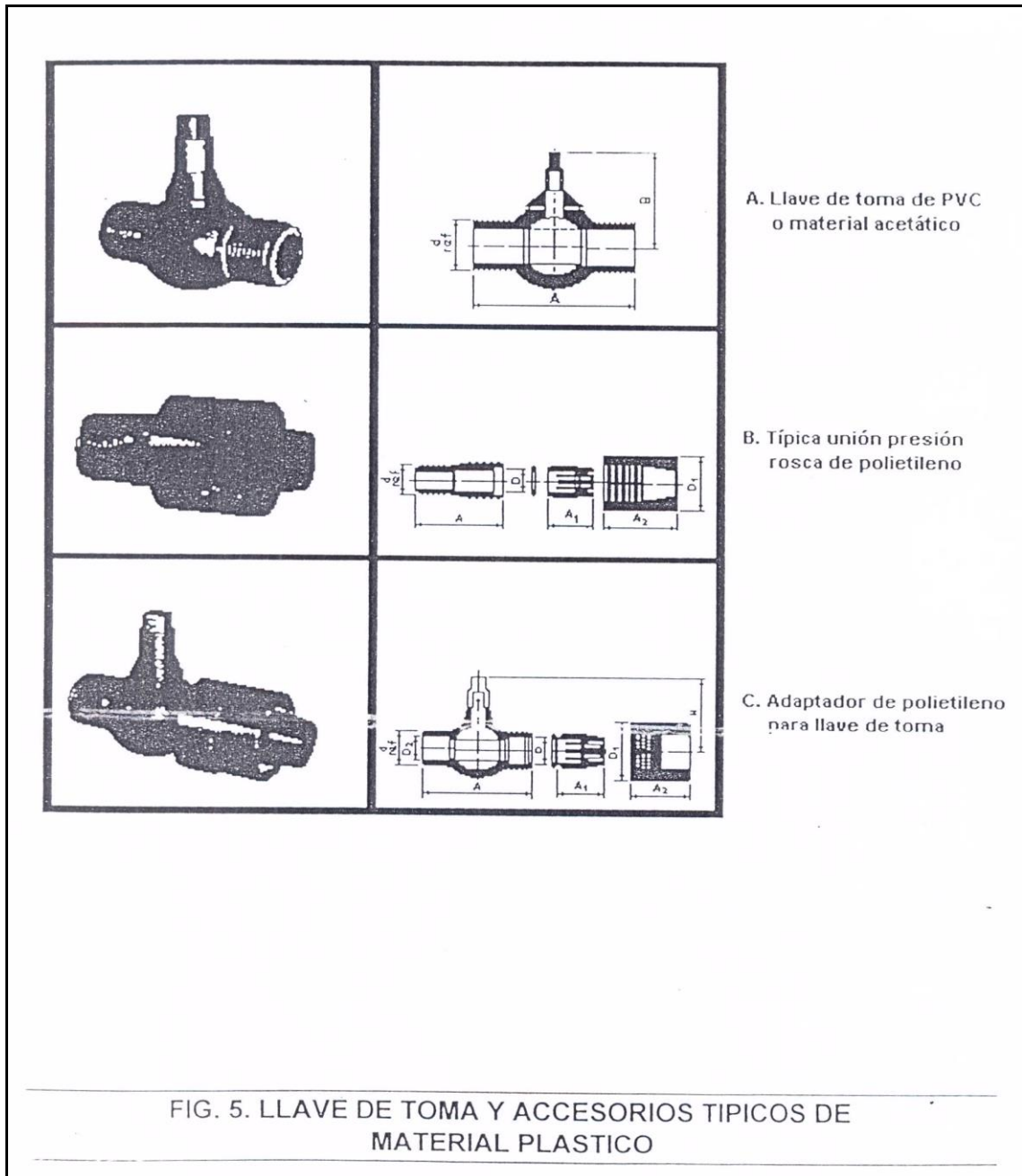
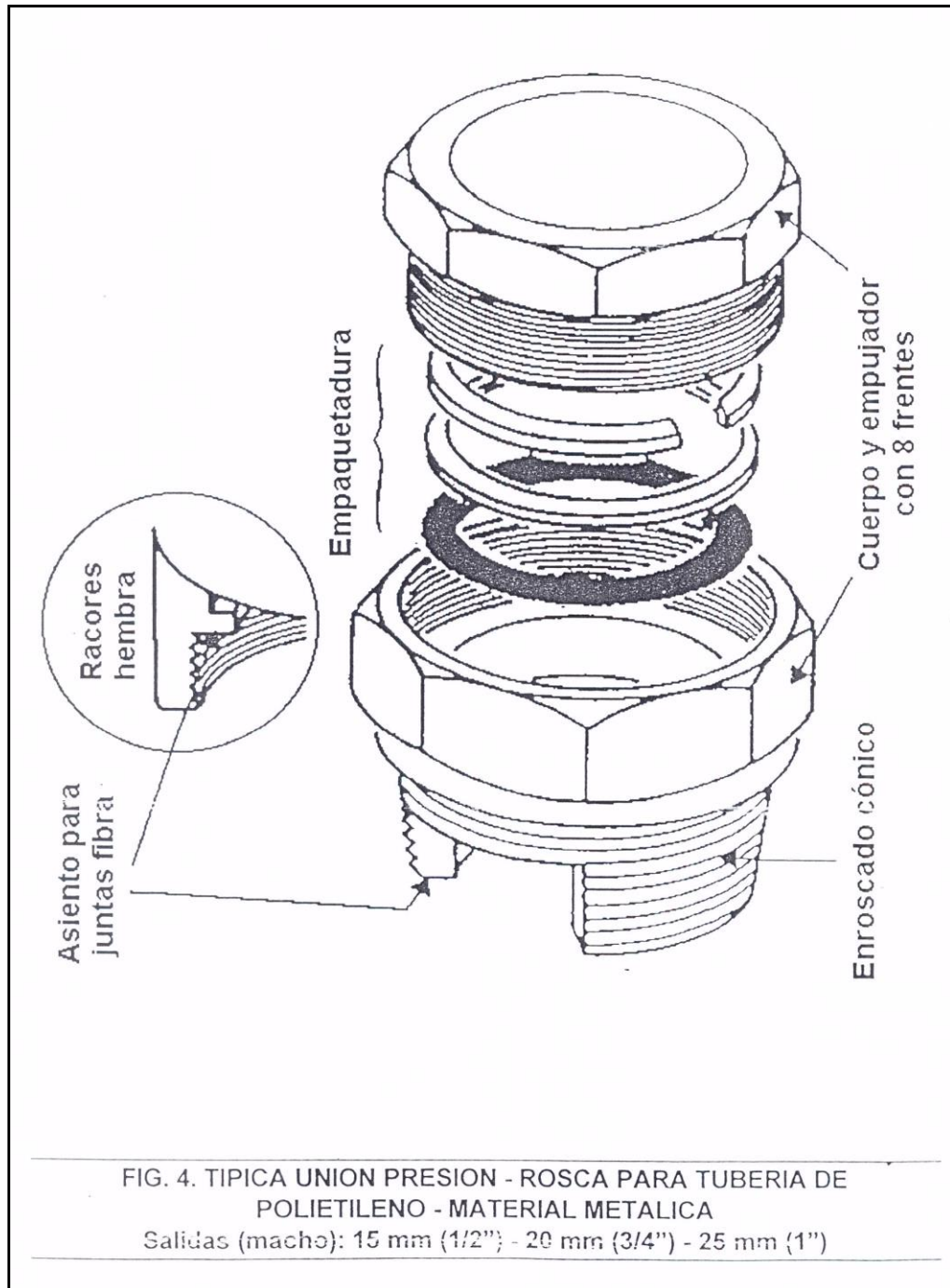


FIG. 5. LLAVE DE TOMA Y ACCESORIOS TÍPICOS DE MATERIAL PLÁSTICO

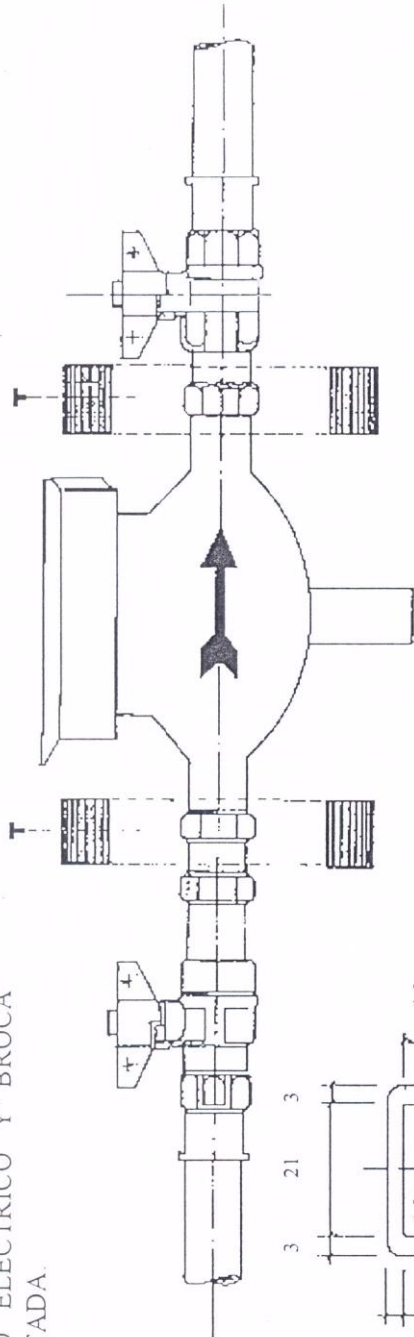
CROQUIS N° 11



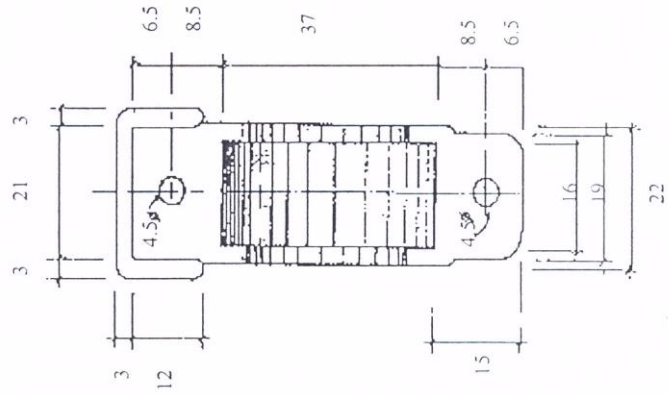
CROQUIS N° 12

DISPOSITIVO DE SEGURIDAD CROQUIS 10

PERNO CEMENTADO ANTIROBO DE 10 X 8 mm, SE EXTRAE SOLO CON TALADRO ELECTRICO Y BROCA DIAMANTADA.



MATERIAL : ALUMINIO



SE UTILIZARAN PARA MEDIDORES DE 15, 20 Y 25 mm. CADA PIEZA DEBERA TENER EL LOGOTIPO DE SEDAPAL, EL NUMERO CORRELATIVO QUE SEDAPAL INDIQUE Y LA FRASE : "NO VIOLENTAR".

LONGITUDES EN mm PARA EL CASO DE MEDIDORES DE 15mm

CROQUIS N° 13

CARACTERISTICAS TECNICAS

MARCO Y TAPA PARA CAJA DE MEDIDOR DE AGUA POTABLE fabricadas en planchas de Acero Galvanizado, de acuerdo a la Norma N.P.T. 350.085

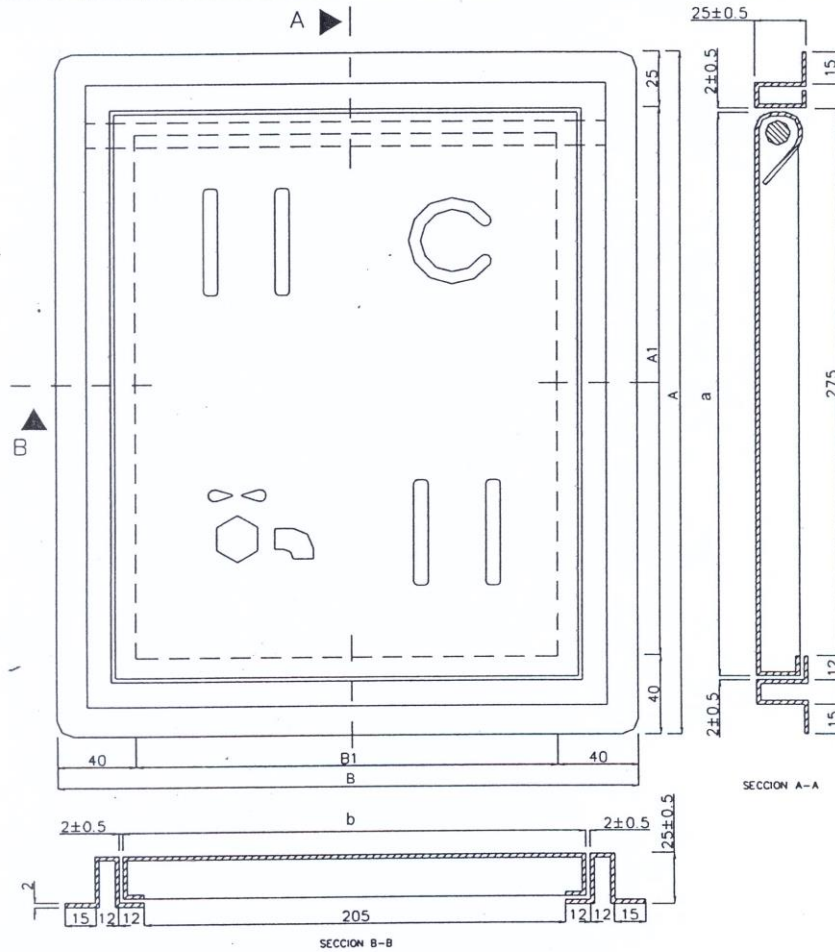


TABLA DE DIMENSIONES

Diametro Nominal del Medidor	Dimensiones de los marcos y tapas de acero galvanizado					
	Marco				Tapa	
	Externas		Internas		a	b
A (min)	B (min)	A1 (min)	B1 (min)			
15	340	285	275	205	285 ⁺³ ₋₀	230 ^{±3}
20	465	285	400	205	410 ⁺³ ₋₀	230 ^{±3}
25						
40						
50						

CROQUIS N° 14

CARACTERISTICAS TECNICAS

Válvula de esfera compacta, de paso para 10 bar de presión, a 60°C.de Temperatura, con un sistema de cierre y apertura, de 1/4 de vuelta; utiliza O´Ring de alta calidad Parker Hannifin. Fabricado en PVC, resistente a la corrosión, bajo la Norma Técnica N.T.P. 399.140 e ISO 7-1.

MATERIALES DE FABRICACION

N	DESIGNACION	CANT.	MATERIALES
1	Manija tipo mariposa	1	PVC. Rígido
2	Esfera Vástago	1	PVC. Rígido*
3	O-Ring	1	Nitrilo Buna
4	Cuerpo principal	1	PVC. Rígido
5	Asientos	2	Hytrel+PTFE.
6	Manija cuadrada	1	PVC. Rígido
7	Manija larga	1	PVC. Rígido

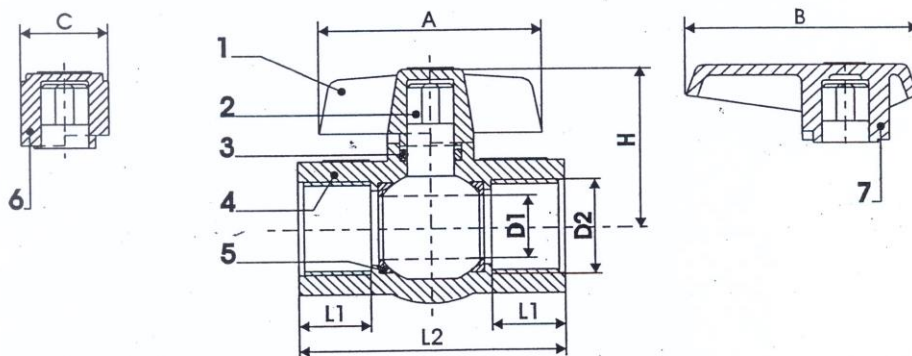


TABLA DE DIMENSIONES

Medida Nom. del Tubo Milímetros	D1	D2		L1	L2	A	B	C	H	Presión prueba bar	Presión trabajo bar	Temp. de trabajo °C	Consumo Lts./min.
		ISO 7-1											
		tipo rosca	φ exterior										
15	15	RP1/2"	20.95	18.50	69	61	64	24	41.50	20	10	0-60°	40
20	20	RP3/4"	26.44	20	73	61	64	24	44.80	20	10	0-60°	80
25	25	RP1"	33.24	26	97	78	85	28	51.5	20	10	0-60°	130

CROQUIS N° 15

CARACTERISTICAS TECNICAS

Válvula de esfera compacta, de toma para 10 bar de presión, a 60°C.de Temperatura, con un sistema de cierre y apertura, de 1/4 de vuelta; utiliza O'Ring de alta calidad Parker Hannifin.

Fabricado en PVC, resistente a la corrosión, bajo la Norma Técnica N.T.P. 399.135 e ISO 7-1.

MATERIALES DE FABRICACION

No	DESIGNACION	CANT.	MATERIALES
1	Manija cuadrada	1	PVC. Rígido
2	Esfera Vástago	1	PVC. Rígido
3	O-Ring	1	Nitrilo Buna
4	Cuerpo principal	1	PVC. Rígido
5	Asientos	2	Hytrel + PTFE

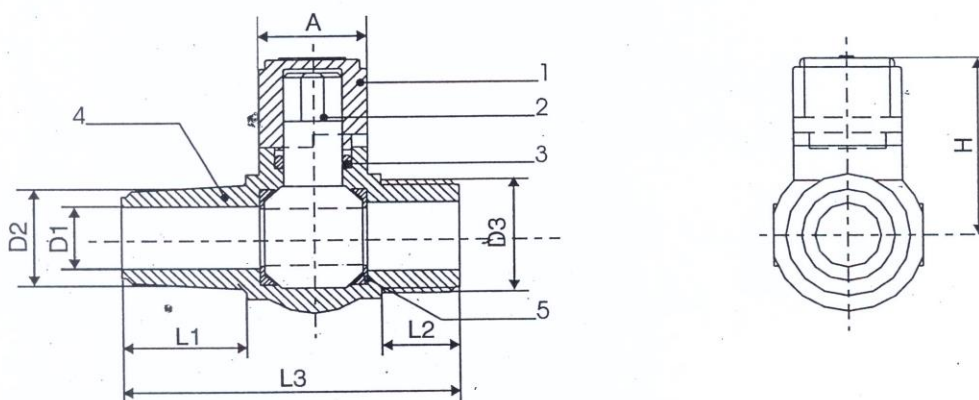


TABLA DE DIMENSIONES

Medida Nom. del Tubo milímetros	D1 Paso de Agua	D2		D3		L1	L2	L3	A	H	Presión nominal bar	Consumo Lts./min.
		ISO 7-1		ISO 228.1								
		tipo rosca	∅ exterior	tipo rosca	∅ exterior							
15	15	R 1/2"	20.95	G 3/4"	26.44	18	15	74	24	40.50	10	40
20	20	R 3/4"	26.44	G 1"	33.25	18	16	82	24	40.50	10	80
25	25	R 1"	33.25	G 1 1/4"	41.91	21	19	97	28	51	10	130