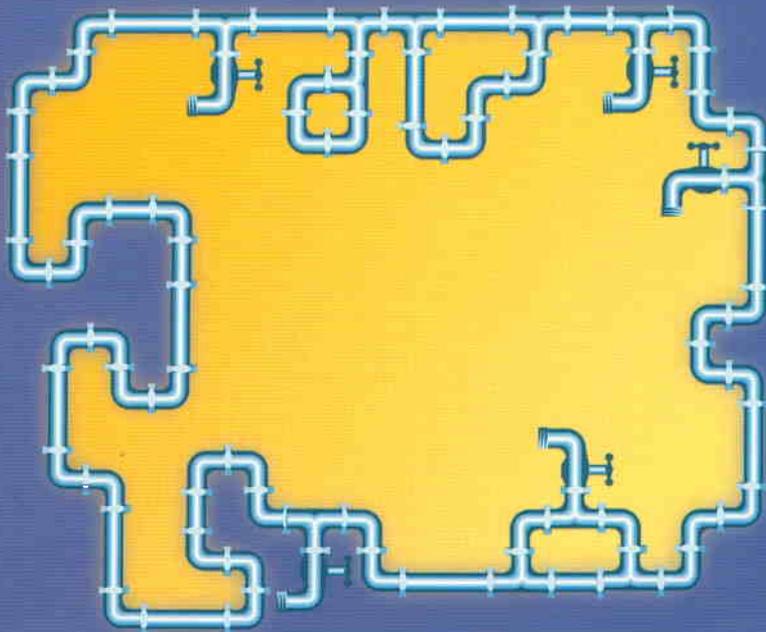


Recomendaciones para proyectar y ejecutar instalaciones sanitarias domiciliarias



GRUPO TECNICO DE INSTALACIONES SANITARIAS

CORPORACION DE DESARROLLO TECNOLOGICO

LA CORPORACIÓN DE DESARROLLO
TECNOLÓGICO AGRADECE LA
COLABORACIÓN DE LAS SIGUIENTES
EMPRESAS EN LA PUBLICACIÓN DE
ESTE DOCUMENTO TÉCNICO

Fanalozza
LIDER EN BAÑOS POR EXCELENCIA

Curatec
vinilit

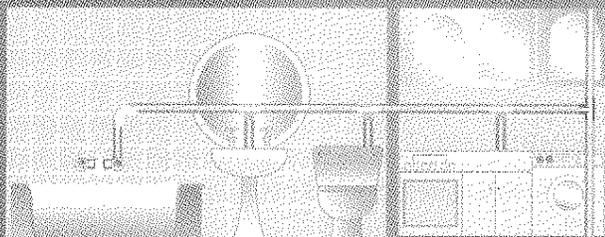
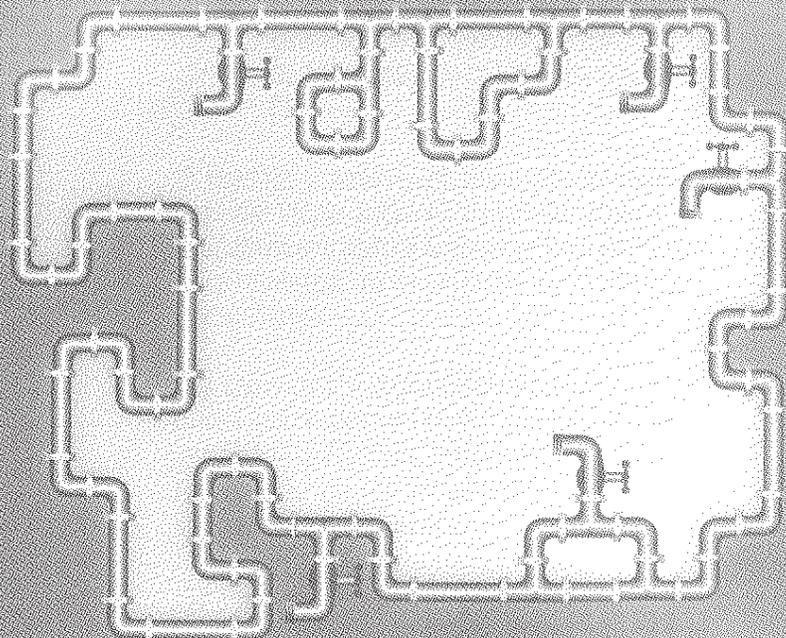
AV ETCHEBARNE, VERDUGO S.A.

MADECO

 **Indeco**[®]
Construcciones Sanitarias Ltda

PRO  **BRE**
La Conexión Vital.

Recomendaciones para proyectar y ejecutar instalaciones sanitarias domiciliarias



GRUPO TECNICO DE INSTALACIONES SANITARIAS

CORPORACION DE DESARROLLO TECNOLOGICO

1ª Edición, Mayo 2003, 1000 ejemplares

**RECOMENDACIONES PARA PROYECTAR Y EJECUTAR
INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS**

Es Propiedad de la Corporación de Desarrollo Tecnológico

Número de Propiedad Intelectual: 131.980

Nº I.S.B.N. : 956-7911-03-7

Prohibida su reproducción total o parcial sin citar la fuente

Marchant Pereira 221, Of.11

Providencia, Santiago de Chile

Fono: (56 2) 204 2840

Fax: (56 2) 204 2845

Email: cdt@cdt.cl

PROLOGO

El Grupo Técnico de Instalaciones Sanitarias inicia sus actividades al coincidir dos hechos esenciales que motivan tomar esta iniciativa:

- La Cámara Chilena de la Construcción entrega a las autoridades competentes una propuesta de nuevo Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Alcantarillado y Agua Potable (RIDAA).
- El Ministerio de Vivienda y Urbanismo da a conocer los resultados del Estudio de Patologías de la Vivienda Social en Chile.

El estudio y análisis de esos dos productos permitió iniciar acciones concretas destinadas a modernizar y agilizar la elaboración y ejecución de proyectos de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

Los cambios a la reglamentación vigente introducen modificaciones en la forma legal de llevar adelante los proyectos, estableciendo una mayor rigurosidad en los mecanismos de control, especialmente materiales.

Por otro lado, el estudio de patologías, aunque es un instrumento orientado exclusivamente a la vivienda social, permite visualizar los principales problemas detectados en este tipo de instalaciones.

Aportar a solucionar esos problemas y facilitar la adaptación de instaladores a los nuevos requerimientos normativos motivaron a la CDT a formar el Grupo Técnico de Instalaciones Sanitarias, cuyo principal objetivo fue elaborar este documento.

Por otro lado, lo específico en la delimitación de responsabilidades incorporado en la legislación y la necesidad de lograr que en el marco de esas disposiciones se logre esa delimitación en forma efectiva se transformó en otro gran objetivo del Grupo Técnico.

Buscar la forma de compatibilizar el trabajo con otras instalaciones y con la programación de las obras de edificación se transformaron en tema de prioridad para los integrantes del Grupo Técnico. Se observa que muchas de las fallas son atribuibles a esa falta de coordinación o programación, especialmente.

De esta forma, se comienza el texto definiendo un proyecto desde sus inicio hasta su entrega final. En esta descripción se busca definir las delimitaciones de responsabilidades inherentes a este tipo de trabajos.

Posteriormente se analiza el tema de especificaciones y determinación de los materiales a usar. En este capítulo se plantea la necesidad absoluta, respaldada por la legislación vigente, que todos aquellos materiales que se usen en instalaciones sanitarias deben ser certificados.

El capítulo siguiente presenta los requisitos de la instalación para continuar con las recomendaciones técnicas de ejecución de estos trabajos.

Los últimos dos capítulos se refieren a las pruebas e inspecciones de recepción de la instalación y a la definición de los perfiles de competencia que deberían ser exigidos a los instaladores.

Los integrantes del Grupo Técnico esperan que el uso intensivo de este texto facilite la relación entre mandantes, proyectistas y contratistas al entregar información práctica y directa de los trabajos a considerar y sus relaciones.

Participaron en la elaboración de este documento:

- Juan Etchebarne (Presidente)
- Arturo Meneses
- Clive Brinckmann
- Cristián Espinosa
- Cristián Lillo
- Diana González
- Dora Cánepa
- Francisco Schaffhauser
- Gerardo Samhan
- José Fernández
- Mario Jiménez
- Susana Jara
- Hermann Noll (Secretario)

INDICE

PROLOGO	3
CAPITULO I	7
Antecedentes Generales	
1.1 Introducción	7
1.2 Alcance	9
1.3 Definiciones y terminología	9
1.4 Proyecto genérico	10
CAPITULO II	11
Requisitos al proyecto de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias	
2.1 Introducción	11
2.2 Requisitos generales	11
2.2.1 Determinación de consumos	12
2.2.2 Determinación de responsabilidades	12
2.2.3 Exigencias de productos certificados	13
2.3 Requisitos de los artefactos sanitarios y grifería asociada	13
2.4 Requisitos de los elementos de la red de agua potable	14
2.5 Requisitos de los elementos de la red de alcantarillado	15
2.6 Requisitos de los elementos del sistema de control, tratamiento y aprovechamiento de aguas servidas	16
2.7 Requerimientos al proyecto	17
CAPITULO III	18
Especificaciones técnicas de materiales	
3.1 Introducción	18
3.2 Especificaciones de artefactos sanitarios y grifería	18
3.2.1 Inodoros	19
3.2.2 Duchas	19
3.2.3 Lavamanos, tinas, lavaderos, lavaplatos y bidet	19
3.2.4 Grifería	20
3.2.5 Calentadores de agua	20
3.3 Especificaciones de elementos usados en la instalación de agua potable	21
3.3.1 Requisitos a la tubería	21
3.3.2 Piezas especiales o fittings	21
3.3.3 LLaves de paso	22
3.3.4 Soldaduras, fundentes y adhesivos	22
3.4 Especificaciones de elementos usados en la instalación de alcantarillado	22
3.4.1 Especificaciones para la tubería	22
3.4.2 Especificaciones de cámaras de inspección	23
3.5 Especificaciones de elementos usados en la instalación del sistema particular de aguas servidas	23

CAPITULO IV	24
Recomendaciones para la ejecución de la instalación	
4.1 Introducción	24
4.2 Funciones requeridas para ejecutar una instalación sanitaria domiciliaria	24
4.3 Trazado de la instalación sanitaria domiciliaria	24
4.4 Instalación tubería de cobre	26
4.5 Instalación tuberías de polietileno reticulado, de alta densidad o polipropileno	28
4.6 Instalación de tuberías de PVC	28
4.7 Instalación de artefactos	30
4.7.1 Inodoros	31
4.7.2 Lavamanos, tinas y otros similares	31
4.7.3 Calefón	32
4.8 Instalación tubería de hormigón	32
4.9 Construcción e instalación de cámaras de inspección	32
4.10 Construcción de sistema de fosa séptica y absorción	33
4.11 Construcción e instalación de plantas de tratamiento	35
CAPITULO V	36
Recomendaciones para la recepción de instalaciones sanitarias	
5.1 Introducción	36
5.2 Recepción del proyecto por parte del arquitecto o mandante	36
5.3 Recepción de materiales	37
5.4 Recepción de trabajos de ejecución	38
5.4.1 Instalación de la red de agua potable	38
5.4.2 Instalación de artefactos	38
5.4.3 Instalación de alcantarillado	38
CAPITULO VI	41
Competencias laborales	
6.1 Introducción	41
6.2 Sobre el propósito y funciones de las Instalaciones sanitarias	41
6.3 Perfil de competencia para la ejecución de instalaciones sanitarias interiores	42
6.3.1 Ejecutar uniones de cobre	42
6.3.2 Ejecutar uniones de materiales plásticos	42
6.3.3 Ejecutar uniones de tuberías de otros materiales	43
6.3.4 Instalar artefactos según indicaciones del proyecto y del fabricante	43
6.3.5 Conectar e instalar fittings y accesorios en artefactos	44
6.3.6 Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos	45
6.3.7 Comprobar que la instalación cumpla con los requisitos reglamentarios	45

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

El ser humano busca naturalmente mejorar su calidad de vida, para lo cual desarrolla tecnologías y modifica sus costumbres. Los cambios culturales derivados generan algunos patrones comunes, especialmente en lo relacionado a su supervivencia.

Un ejemplo de esta evolución se encuentra en el concepto de habitabilidad, que engloba las necesidades de protección, salubridad y privacidad de las personas en su diario quehacer. En este sentido, la protección se define como aquella característica relacionada con la resistencia del inmueble ante fenómenos físicos; salubridad aquella relacionada con la capacidad de la vivienda de asegurar condiciones de vida satisfactorias a sus habitantes y, finalmente, privacidad se relaciona con la capacidad de poder realizar actividades o mantener ciertos bienes a resguardo de terceras personas.

Bajo esta perspectiva, es posible indicar que el agua y su uso al interior de una vivienda, para aseo y confección de alimentos, es el elemento que más aporta a satisfacer las necesidades de salubridad de las personas. El desarrollo tecnológico en la forma de uso del agua se puede inferir al considerar que en un comienzo el ser humano no traía agua a su vivienda, sino que él debía ir a un arroyo o fuente de agua cercana a su choza, donde podía asearse o buscar determinadas cantidades para la cocción de los alimentos. Posteriormente, creó receptáculos que le permitieron contar con agua al interior de su morada, la que había que trasladar en vasijas. Hoy en día, el agua está disponible al interior

de la vivienda gracias a circuitos de tuberías, a presión y en cantidad adecuada.

Una evolución más lenta se aprecia en el tema de la evacuación de aguas servidas desde el interior de una vivienda hacia el exterior. En efecto, al principio el ser humano se alejaba para botar sus desechos líquidos o contaminados. Esta situación, normal en las zonas rurales se convirtió en un grave problema con la construcción de ciudades. Hasta fines del Siglo XIX, las ciudades presentaban fuertes grados de contaminación, sufriendo en muchos casos los efectos de pestes producto de esa misma contaminación.

Hoy en día, las ciudades cuentan con sistemas de alcantarillado y de evacuación de aguas desde el interior de las viviendas a redes públicas, lo que ha mejorado substancialmente las condiciones sanitarias de las comunidades.

Asimismo, se ha desarrollado una tecnología que permite, donde sea necesario, tratar aguas servidas y usarla sin riesgos de contaminación o efectos a la salud de las personas.

Por otro lado, tener agua al interior de las viviendas representa una condición de riesgo para la vivienda en sí. Los efectos del agua en los materiales pueden acarrear pérdidas cuantiosas a sus familias usuarias.

Es factible observar los daños producto de filtraciones de agua en edificios y casas, con una tasa de ocurrencia que va por sobre lo razonablemente esperado. En antecedentes publicados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en el libro "Diagnóstico de patologías en la edificación de viviendas sociales

en Chile, se indica que un 8,8% de las viviendas presenta daños o deterioros en su instalación de agua potable, mientras que un 3,4% tiene deficiencias en su alcantarillado. La muestra usada para este estudio corresponde a toda la edificación social construida en 1990 y 1994 en conjuntos de más de 70 viviendas. En el cuadro 1.1 se presenta un extracto de algunos antecedentes del texto citado:

Cuadro 1.1 Extracto antecedentes de patología en la edificación de viviendas sociales en Chile

PATOLOGÍAS A ESCALA NACIONAL

Instalación defectuosa de artefacto sanitario	3.75%
Filtraciones red interior de agua potable	3.59%
Filtración red de alcantarillado	1.78%
Instalación de alcantarillado defectuosa	1.19%
Llave de agua potable deficiente	0.79%
Abrazaderas sueltas red interior de agua potable	0.79%

Ministerio de Vivienda y Urbanismo

No existe una estadística del valor que representa para las familias el costo de la reparación de estas deficiencias ni de sus efectos sobre la vivienda. Tampoco existe una estadística respecto de viviendas de mayor valor, pero a juicio de los integrantes de este Grupo Técnico, existe una percepción generalizada en el sentido que la situación sería mejor.

PROCOBRE realizó un estudio cuantitativo en viviendas sociales respecto de las tuberías para agua potable, que inicialmente eran poliméricas. En este estudio se aprecia, entre otros datos, que sólo las fallas derivadas en la tubería de agua potable representan para los pobladores desembolsar el equivalente a un dividendo adicional por año. Se precisa

también que en un 60% de los casos son los propios usuarios quienes realizan las reparaciones y que al cabo de dos años un 75% había cambiado las tuberías iniciales por otras de cobre.

La necesidad de contar con un sistema de agua potable y de evacuación de las aguas servidas asegurando que la instalación de estos sistemas no cause daños a las viviendas ha sido la motivación para desarrollar este texto técnico.

Por otro lado se presentarán aspectos relacionados con la instalación de sistemas de tratamiento y aprovechamiento de aguas servidas, materia no legislada en el ámbito de las instalaciones urbanas, pero que se estima a mediano plazo presentarán cada vez una mayor demanda.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios recientemente ha promulgado un nuevo Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA), que regula las condiciones técnicas de estas instalaciones en Chile, texto que se usará como guía para generar las sugerencias y recomendaciones técnicas que permitan asegurar que las tasas de fallas de las instalaciones bajen notablemente. Cuando corresponda se hará referencia a otros textos técnicos normativos, tanto nacionales como extranjeros, especialmente en aquellas materias en las cuales se aprecia obsolescencia o ausencia de normativa.

En los capítulos siguientes se presentarán sugerencias para la selección de materiales y su certificación, la instalación de los mismos, pruebas operacionales y definición de la competencia laboral de quienes participan en este proceso.

1.2 ALCANCE

Este texto se ciñe, en cuanto a sus requisitos, a lo establecido en el RIDAA, la normativa vigente y aspectos técnicos que permitan superar los estándares mínimos establecidos en la actualidad.

En este sentido, se busca entregar recomendaciones y sugerencias que faciliten a las empresas inmobiliarias y constructoras el establecimiento de mecanismos de control de calidad en el proceso de instalación de las redes de agua potable, alcantarillado y otros servicios complementarios directamente relacionados.

Otro aspecto importante que se trata en este texto guarda relación con la exigencia de certificaciones de productos usados en instalaciones sanitarias. Este aspecto, establecido en el RIDAA desde una perspectiva técnica y será tratado desde un punto de vista de delimitación de responsabilidades.

Las materias tratadas en este texto serán todas aquellas comprendidas en una Instalación Domiciliaria de Agua Potable y en una Instalación Domiciliaria de Alcantarillado de Aguas Servidas según la definición dada en el Artículo 2 del RIDAA. Además se tratarán aspectos adicionales relacionados con el aprovechamiento, control y tratamiento de aguas servidas al interior de propiedades que no desaguan a colector público.

1.3 DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

Para efectos de este documento, se entenderá por Instalación Sanitaria Domiciliaria al conjunto de elementos que componen la Instalación Domiciliaria de Agua Potable, la Instalación Domiciliaria de Alcantarillado de

Aguas Servidas y la Instalación de Sistemas de Aprovechamiento, Control y Tratamiento de Aguas Servidas cuyo uso sea al interior de la respectiva propiedad.

Considerando lo anterior se define:

- **Instalación Domiciliaria de Agua Potable:**

Las obras necesarias para dotar de este servicio a un inmueble desde la salida de la llave de paso colocada a continuación del medidor al interior de una propiedad o de los sistemas propios de abastecimiento hasta los artefactos.

- **Instalación Domiciliaria de Alcantarillado de Aguas Servidas:**

Las obras necesarias para evacuar las aguas servidas o residuos líquidos industriales que den cumplimiento a la normativa vigente de un inmueble desde los artefactos hasta la última cámara domiciliaria inclusive o hasta los sistemas propios de disposición.

- **Instalación Domiciliaria de Aprovechamiento, Control y Tratamiento de Aguas Servidas¹:**

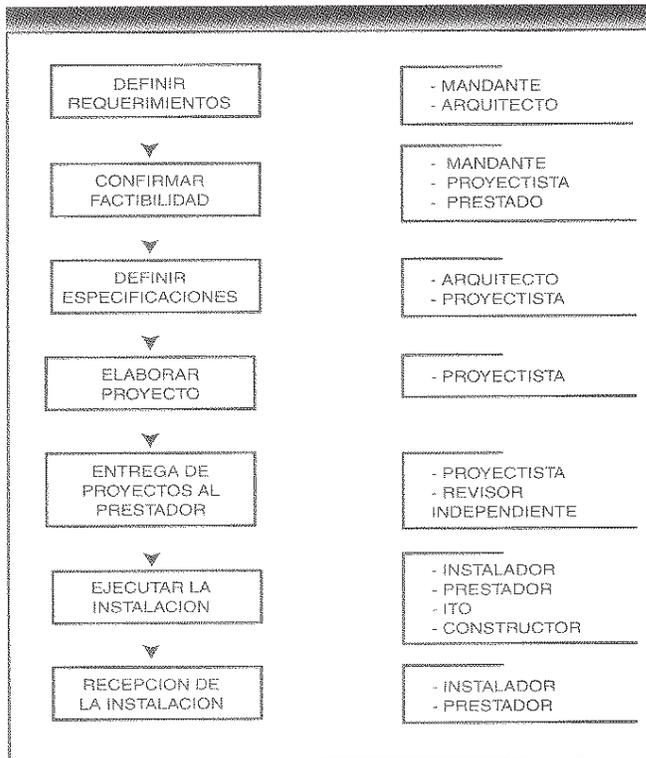
Las obras necesarias para aprovechar, controlar y tratar las aguas servidas al interior de una propiedad.

Otras definiciones y terminología técnica pueden encontrarse en el Artículo 2 del RIDAA.

¹ Los residuos industriales líquidos (RILES) se rigen por una normativa diferente del RIDAA.

1.4 PROYECTO GENERICO

Como una forma de complementar la terminología y contribuir a determinar las delimitaciones de responsabilidad de quienes participan en un proyecto de instalaciones sanitarias, se describe a continuación la secuencia de un proyecto genérico de este tipo.



Un proyecto de instalaciones sanitarias nace como un requerimiento de un mandante, quien ha contratado la edificación de una obra. En una primera etapa, el diseñador de la edificación determina los requerimientos de la instalación sanitaria, expresando detalladamente la cantidad de usuarios previstos y la cantidad y ubicación de los artefactos. Es conveniente definir técnicamente los artefactos a usar en el proyecto, con el fin de facilitar la especificación de aspectos técnicos relacionados con su futura instalación.

Una vez definidos los requerimientos, el mandante o su representante contratan los servicios del proyecto de la instalación sanitaria.

Junto con el proyectista se definen las especificaciones generales del proyecto y se verifica su factibilidad con la empresa prestadora.

Una vez definidas las especificaciones, el proyectista coordina con el arquitecto, respecto de su proyecto. Como resultado de esta etapa se entregan las especificaciones generales y aspectos de coordinación para la ejecución del proyecto. Esta etapa es de vital importancia para la obra debido a que se coordina con las otras instalaciones y con las restricciones constructivas que pudiera tener la edificación.

Antes de iniciar la ejecución de la Instalación se deben entregar dos copias del proyecto a la Prestadora. Una vez contratado el Instalador que ejecutará los trabajos, éste debe concurrir a las oficinas de la prestadora a firmar dichas copias antes de iniciar los trabajos.

Con esos documentos el instalador contratado comienza a materializar la instalación.

El instalador, en coordinación con el profesional a cargo de la obra procede a ejecutar las instalaciones según indicaciones dadas en el proyecto. Durante su ejecución es supervisado por la Inspección (ITO) - cuando exista - y por el Prestador, cuando corresponda.

Una vez concluido el trabajo anterior, se debe obtener un certificado, otorgado por un Revisor Independiente, que acredite que los materiales usados en la instalación sean aquellos especificados y que cuenten con los certificados correspondientes.

Posteriormente se realizan los trámites administrativos y técnicos destinados a lograr el servicio requerido al prestador correspondiente. Con este último paso se receptiona la instalación.

En caso de instalaciones especiales, rurales o con especificaciones técnicas de sistemas de tratamiento y aprovechamiento de aguas servidas, se requerirá además de la revisión y aprobación de las entidades gubernamentales correspondientes.

CAPÍTULO II

REQUISITOS AL PROYECTO DE INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS

2.1 INTRODUCCION

Este capítulo define los requisitos que un proyecto de Instalación Sanitaria Domiciliaria debe satisfacer, desde la perspectiva reglamentaria, del usuario y del mandante, en el contexto de un contrato que realiza una empresa constructora con un instalador.

Las exigencias reglamentarias son un requisito indispensable que establece el estándar mínimo de toda instalación. Es conveniente considerar que pueden existir otras demandas de especificación que tienden a mejorar la calidad de la instalación.

Por otro lado, relacionar el proyecto sanitario con aspectos constructivos de la edificación, programación de otros proyectos y requisitos de pruebas para recepciones parciales, son algunos de los temas que también contribuyen a incrementar la calidad del trabajo.

En las secciones siguientes se presentan algunos requisitos generales y específicos de las instalaciones sanitarias domiciliarias y una guía de sugerencias para su contratación y posterior supervisión.

2.2 REQUISITOS GENERALES

El proyecto de Instalaciones Sanitarias lo desarrolla un profesional calificado, quien

estudia los requerimientos de consumo y generales que el mandante y arquitecto determinan para la obra y los analiza con el propósito de entregar un juego de planos y especificaciones técnicas que permiten ejecutar la instalación. Este proyecto debe cumplir con las disposiciones legales vigentes.

En términos generales, se puede inferir que un buen proyecto asegura una buena instalación; asimismo, un buen proyecto se asegura con buenos requisitos. En este sentido es importante definir aquellos tópicos y criterios que permitan delimitar responsabilidades, exigencias de certificación, costos, aseguramiento de calidad y otros.

El proyecto constituye por si solo un documento válido para ser exigido contractualmente y representa una definición que puede servir para establecer responsabilidades ante deficiencias de la instalación. Las posibles modificaciones al proyecto deben quedar registradas en el Libro de Obras y ser puestas en conocimiento del proyectista.

Mirado bajo esta perspectiva, el proyecto debe entregar información completa, tanto en lo técnico sanitario como en aquellos aspectos que sirvan para una mejor coordinación entre la obra de edificación y la instalación sanitaria. Además debe considerar la relación costo efectividad y disponibilidad en el mercado de los materiales y productos que especifique.

2.2.1 DETERMINACIÓN DE CONSUMOS

El mandante del proyecto de instalación sanitaria domiciliaria tiene la responsabilidad de entregar al proyectista los planos y especificaciones del proyecto de edificación que permitan dimensionar la futura instalación.

Con estos antecedentes el proyectista determina los consumos, dimensiones y especificaciones técnicas del proyecto de instalación.

La forma de entregar los datos al proyectista es definiendo en el plano de planta de arquitectura, los artefactos a instalar, obteniendo los valores estandarizados según lo establecido en el Artículo 52 del RIDAA o en su defecto de la ficha técnica de consumo nominal de cada uno de ellos que debe entregar el proveedor. Estas fichas técnicas deberían contener, a lo menos, los diámetros de entrada y salida, tipo de conexión, presiones máxima y mínima de funcionamiento y algún otro dato que a juicio del fabricante sea necesario incluir.

Por otro lado, los planos de arquitectura a entregar deben contener las medidas y cotas correspondientes, con el fin de aportar los datos de distancias y alturas para el cálculo respectivo. Asimismo, debe indicarse en los planos aquellos sectores donde no es conveniente proyectar el tendido de tuberías, por ejemplo los conductos de evacuación de gases o ventilaciones en edificios en altura.

Una vez entregada toda la información, el proyectista calcula las instalaciones, según lo indicado en los Artículos 51 y 52 del RIDAA y normativa vigente.

2.2.2 DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES

El RIDAA especifica en su Artículo 11 que

"Para los efectos del presente reglamento se aplicarán en su integridad las normas del

artículo 18° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, relativas a las responsabilidades del propietario primer vendedor de una construcción, de los proyectistas, constructores y personas jurídicas."

Hay que considerar que el cumplimiento de las disposiciones del RIDAA, por sí solo, no asegura una instalación de calidad o que no existan fallas una vez entregada al usuario final. Hay una serie de factores que inciden en la calidad final de la instalación, entre las cuales podemos citar el proyecto, la calidad certificada de los materiales y elementos a usar en la ejecución de los trabajos y la calificación de la mano de obra que interviene en el proyecto.

En este sentido, se busca entregar recomendaciones y sugerencias que faciliten a las empresas inmobiliarias y constructoras el establecimiento de mecanismos de control de calidad en el proceso de instalación de las redes de agua potable, alcantarillado, artefactos y otros servicios complementarios directamente relacionados. Son estos mecanismos de control los que pueden facilitar y delimitar las responsabilidades de un proyecto de este tipo.

En consecuencia, se aprecia como conveniente que los mandantes exijan se detalle información de, a lo menos, los siguientes aspectos al contratar servicios profesionales para el diseño y ejecución de las instalaciones sanitarias:

- Instaladores y proyectistas registrados en la SISS o profesionales que cumplan con los requisitos establecidos en la legislación vigente.
- Proyectos realizados de acuerdo al RIDAA.
- Tipo de materiales indicando expresamente los certificados que se exigirán.

- Notas que relacionen el proyecto de edificación con el de instalaciones sanitarias.
- Instrucciones de ejecución para partidas específicas
- Especificaciones de recepción de la instalación sanitaria

En otro sentido, es conveniente considerar que una recomendación del proyectista es, en la práctica, de cumplimiento obligatorio, de no mediar argumentos técnicos que avalen una decisión en sentido contrario. Si se presentaran fallas debido al incumplimiento de una recomendación del proyectista, la responsabilidad recae sobre quien tomó la decisión de no seguir esa recomendación.

Es necesario que las recomendaciones queden estampadas en el Libro de Obra.

2.2.3 EXIGENCIAS DE PRODUCTOS CERTIFICADOS

Los productos a usar en una Instalación Sanitaria deben ser certificados de acuerdo a norma chilena oficial vigente o aceptados mediante resolución de la SISS. Sin embargo, es necesario considerar que esta obligatoriedad corresponde al estándar mínimo, expresamente reglamentado, por lo que el mandante puede definir en sus especificaciones ensayos y normas adicionales que establecerá como obligatorias en su proyecto de instalación.

En la instalación de agua potable y de alcantarillado la normativa vigente es más amplia y completa, sin embargo en materias relacionadas con el tratamiento y aprovechamiento de aguas servidas no hay normas completas o actualizadas. La selección de normas extranjeras debe ser especificada por el proyectista con el fin de servir al mandante de la instalación.

Es recomendable que los equipos y diseño satisfagan requerimientos sanitarios, desde la perspectiva de salvaguardar la salud de las personas usuarias del sistema, coordinando con la autoridad de salud pública cuando corresponda o se tengan dudas. Este aspecto reviste especial interés en instalaciones de aprovechamiento de aguas servidas para fines de regadío de jardines u otros que estipule el proyecto.

Otro aspecto a especificar está relacionado con el uso de selladores en la instalación de artefactos, tanto de aquellos que se usan para establecer un adecuado sello hidráulico como de aquellos que los relacionan con las solicitudes derivadas del proyecto de arquitectura. Lo anterior debe permitir seleccionar los productos de más alto rendimiento para cada caso en particular.

La exigencia de la certificación es requisito ineludible de toda instalación sanitaria y no es conveniente considerar que por razones de costo se acepten materiales o elementos sin su correspondiente certificado. La responsabilidad posterior, en caso de fallas, recae en quien acepta o compra material sin certificar. Esta responsabilidad abarca los daños derivados al resto de la edificación como producto de las filtraciones de agua.

2.3 REQUISITOS DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS Y GRIFERÍA ASOCIADA

Probablemente uno de los aspectos que requiere de mayor coordinación entre proyectista, mandante y arquitecto sea el de la selección de los artefactos sanitarios y la grifería asociada a usar en una vivienda.

En efecto, en muchas oportunidades el mandante tiene seleccionado el tipo de artefacto a usar antes de que se inicie el estudio del proyecto. Lo mismo ocurre con la grifería.

Ante esta situación, es conveniente que el mandante o arquitecto exprese esta situación al proyectista, quien tendrá la responsabilidad de verificar con el proveedor o fabricante las dimensiones, diámetros e instrucciones de montaje que pudieran existir. Este antecedente sirve para definir aspectos de montaje de los artefactos señalados en el proyecto.

Por otro lado, si el mandante no tiene definido el tipo o modelo de artefacto que desea o su grifería, el proyectista debe definir condiciones para los artefactos, tales como diámetros y recomendaciones de instalación.

Todos los artefactos sanitarios a instalar deben cumplir con los requisitos establecidos en la normativa vigente¹, lo que debe ser refrendado en el respectivo certificado de conformidad emitido por una autoridad certificadora competente.

En esta etapa se debe averiguar respecto de los sellos de impermeabilización a usar en la instalación de los artefactos. No todos los sellos sirven para todo tipo de muros y dependerá de las características de éstos el tipo de sello a usar. Al igual que los otros elementos de una instalación sanitaria, los sellos deben responder a especificaciones técnicas y ser certificados o dar las garantías correspondientes.

Junto con la especificación de los artefactos sanitarios se debe indicar las características técnicas de la grifería a usar y las instrucciones del fabricante para su instalación en obra. Asimismo, es importante verificar que las conexiones sean aquellas indicadas en la normativa vigente. Es recomendable sugerir la adquisición de artefactos con líneas de repuestos en el mercado nacional.

¹ Superficie inatacable por agentes químicos, no absorbente, resistente al shock térmico, seguro y resistente

En el caso específico de los calefones, termos o calderas a gas se debe establecer explícitamente, además, que están sujetos a la reglamentación contenida en el Reglamento de Instalaciones Interiores de Gas. Asimismo, es recomendable establecer los nexos entre el proyecto de la instalación de agua con el de la instalación de gas o suministro eléctrico a este tipo de artefactos.

2.4 REQUISITOS DE LOS ELEMENTOS DE LA RED DE AGUA POTABLE

La red de agua potable interior comienza inmediatamente después de la llave de paso colocada a continuación del medidor, en el sentido de flujo del agua. Hasta esa llave de paso la responsabilidad es de la empresa prestadora del servicio, la que deberá velar por la calidad de los elementos y materiales a usar y por la calidad del trabajo. Con este fin las empresas prestadoras de servicio tienen normas o especificaciones técnicas que dan las indicaciones de cómo ejecutar los trabajos del sistema de empalme de agua.

Para todos los efectos se considera, entonces, que la red interior es posterior a la citada llave de paso.

Los requisitos exigibles a la instalación de agua potable se derivan de lo establecido en el RIDAA. Sin embargo, se sugiere especificar algunos otros aspectos para el desarrollo del proyecto.

Durante el diseño de la instalación el proyectista debe sugerir el tipo de material a usar. La normativa vigente permite usar varios materiales para diversos usos. El balance entre calidad y precio, relacionado con las condiciones de uso previstas debe ser acordada. En este sentido es conveniente obtener información de la experiencia del proyectista

sanitario y de los industriales o proveedores de los productos factibles de usar.

Por otro lado, en esta etapa es recomendable coordinar con el arquitecto y otros profesionales de la obra de edificación respecto de todos aquellos aspectos que puedan influir en la durabilidad de la instalación y el aseguramiento de la calidad de la misma.

Especificar, por ejemplo, profundidades de zanjas en diferentes puntos de la zona externa a la edificación, ubicación de medidores, manifolds de distribución o cualquier otro elemento externo a cada vivienda. Cada uno de ellos con indicación de la normativa que debe ser certificada o de los requisitos técnicos para su aceptación.

También es conveniente especificar algunos procedimientos de instalación, especialmente en puntos críticos que puedan afectar el avance de la edificación.

Como se ha mencionado anteriormente, todos los elementos constituyentes de la red de agua potable deben ser certificados, considerando tanto la tubería como accesorios.

2.5 REQUISITOS DE LOS ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Al igual que la Instalación de Agua Potable, para la Instalación de Alcantarillado es necesario definir y especificar condicionantes especiales.

En este sentido, es conveniente considerar que al momento de construirse la red pública de alcantarillado, se deja frente a cada propiedad una unión domiciliaria o empalme. El proyectista debe señalar el lugar y la profundidad y diámetro de la unión domiciliaria, dato que se usa para dar a la tubería la pendiente necesaria para el escurrimiento natural de las aguas

servidas. En caso de que los artefactos estén bajo la cota de la solera correspondiente al punto de la unión domiciliaria, éstos deben desaguar por medio de un sistema mecánico de aguas servidas.

Asimismo, es conveniente considerar aspectos relacionados con la ubicación de cámaras de inspección, estudio de efectos de su ubicación respecto de las pendientes mínimas permisibles y otros aspectos de diseño.

En edificios en altura se debe especificar adecuadamente la tubería vertical de descarga, donde empalman todos los ramales de los diferentes pisos.

Se debe establecer además la solución a la evacuación de aguas lluvia, las que no pueden incorporarse al sistema de desagüe de aguas servidas. El mandante debe tomar en cuenta estas prohibiciones.

Además se debe establecer la especificación técnica de aquellos aspectos que se relacionen con el proceso constructivo de la edificación, cuidando de indicar todo aquel detalle, que en conjunto con el arquitecto, se prevea pueda ser fuente de conflicto o atrasos. Se debe considerar que las tapas de las cámaras queden a la vista, a lo menos a la altura de la solera en el punto de la unión domiciliaria.

Por otro lado, es necesario especificar las ventilaciones destinadas a proveer un flujo de aire hacia y desde el sistema de alcantarillado o para proporcionar una circulación de aire dentro del sistema a objeto de proteger los cierres hidráulicos de sifonaje. Estas ventilaciones deben cumplir lo estipulado en los artículos 97 al 99 del RIDAA.

2.6 REQUISITOS DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CONTROL, TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

El sistema de control, tratamiento y aprovechamiento de aguas servidas sólo se puede proyectar cuando no hay servicios de alcantarillado o cuando la empresa prestadora lo indica expresamente en su informe de factibilidad.

En este tópico se estima conveniente sugerir que las condiciones de protección a la salud de los usuarios es el requisito principal de la instalación. En este sentido, además de establecer especificaciones de la instalación física se debe establecer el sistema de mantención y control de la calidad del tratamiento. El proyectista es responsable de presentar a la autoridad competente de salud el proyecto completo para su aprobación.

El proyecto debe indicar no sólo los requerimientos técnicos, sino todos aquellos que permitan asegurar que esta instalación no tiene efectos en la salud de las personas, lo que debe ser visado por la autoridad competente. En este sentido cobra especial importancia el análisis de los posibles efectos de la planta en el sistema de captación de aguas, si se trata de instalaciones en sectores

donde no existe red pública de suministro de agua potable. El punto de captación de agua debe estar a lo menos a 20 metros de cualquier punto componente del sistema de tratamiento y aprovechamiento de aguas servidas.

Por otro lado, este tipo de instalaciones debe salvaguardarse respecto de posibles impactos al medioambiente inmediato, proveyéndose los elementos necesarios para evitar malos olores y el posterior manejo de los lodos.

Los requisitos de relación del proyecto de esta instalación con el resto de la obra son entregados normalmente por el proveedor de los equipos y especifican la calidad de materiales y distancias mínimas a usar. Asimismo, es necesario verificar las condiciones de uso del agua tratada, especificando las mediciones de calidad y los caudales para usos secundarios.

Otro aspecto conveniente de considerar en este tipo de instalaciones es la seguridad de su futura operación, por lo que se recomienda considerar el uso de circuitos alternativos, motores de respaldo y otras medidas que pueda sugerir el proveedor. Asimismo, es recomendable considerar que, a futuro, se pueda contar con la posibilidad de desaguar a la red pública.

2.7 REQUERIMIENTOS AL PROYECTO

La síntesis de requerimientos se plantea en el cuadro siguiente:

Aspecto a considerar	✓
Antecedentes preliminares	
- Planos de arquitectura _____	
- Cantidad estimada de habitantes por vivienda _____	
- Tipo de artefactos a usar _____	
- Restricciones constructivas _____	
- Plazos de ejecución del proyecto _____	
- Certificado de factibilidad otorgado por empresa prestadora _____	
- Consideraciones especiales _____	
Consideraciones contractuales	
- Proyectista registrado en SISS o profesional competente _____	
- Especificaciones de materiales _____	
- Referencias específicas de recepción según RIDAA _____	
- Especificaciones adicionales al RIDAA _____	
- Recomendaciones de ejecución _____	
Artefactos	
- Información técnica de artefactos seleccionados y su certificación _____	
- Recomendaciones de instalación de los artefactos según el fabricante _____	
Instalación domiciliar de Agua Potable	
- Especifica material de tubería y accesorios _____	
- Especifica diámetros y características de tubería según RIDAA _____	
- Especificación de equipos de bombeo _____	
- Especificación de Red Seca y Red Húmeda _____	
- Especifica recomendaciones de tendido en exteriores e interiors _____	
Instalación domiciliar de Alcantarillado	
- Especificación técnica de la tubería _____	
- Especificación técnica de cámaras _____	
- Recomendaciones de pendientes según RIDAA y condiciones de terreno _____	
- Especificación de equipos elevadores de aguas servidas _____	
- Recomendaciones técnicas para evitar infiltraciones _____	
Instalación del Sistema de Aprovechamiento de Aguas Servidas	
- Recomendaciones de protección a la salud de los habitantes de la vivienda _____	
- Especificaciones de la instalación _____	
- Aspectos regulatorios exigibles a la instalación _____	
- Efectos medioambientales de la instalación proyectada _____	
Evacuación de aguas lluvia	
- Recomendaciones para la recolección y evacuación de aguas lluvia _____	

CAPÍTULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

3.1 INTRODUCCION

En este capítulo se entregan antecedentes directamente relacionados con las especificaciones que deben tener los materiales usados en Instalaciones Sanitarias.

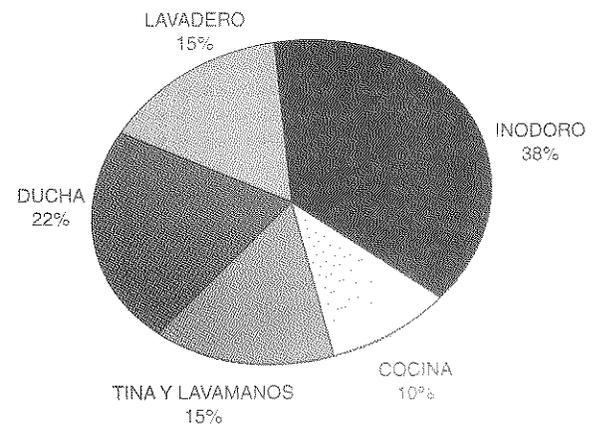
El Artículo 6 del RIDAA establece que todo material que se use en una Instalación debe satisfacer la normativa nacional o ser expresamente autorizado mediante resolución. La identificación de las normas y de criterios que aseguren el cumplimiento de ciertos estándares mínimos es parte del material de este capítulo.

3.2 ESPECIFICACIONES DE ARTEFACTOS SANITARIOS Y GRIFERÍA

Los artefactos usados en una instalación sanitaria deben satisfacer algunos requisitos básicos normados, entre los cuales se pueden citar: superficie, dureza, resistencia mecánica, resistencia al calor, impermeabilidad.

Sin embargo, un aspecto importante en su selección guarda relación con su consumo de agua al funcionar. En este sentido la relación entre el artefacto y la grifería asociada es de crucial importancia.

GRAFICO 3.1
CONSUMO MEDIO RESIDENCIAL
POR TIPO DE ARTEFACTO



El gráfico 3.1, muestra el consumo promedio residencial por tipo de artefacto. En estos consumos se ha considerado como promedio aquellos inodoros que consumen 13,5 litros por descarga y grifería tradicional. La investigación y desarrollo tecnológico ha permitido la instalación, hoy en día de inodoros de hasta 6 litros por descarga y griferías con efectos de ahorro significativos en los caudales manteniendo las mismas características de funcionamiento.

La necesidad de ahorrar agua, tanto desde la perspectiva económica de los usuarios como aquella derivada de la adecuada conservación y uso eficiente del recurso, ha motivado la investigación y desarrollo de este aspecto. De esta forma se ha actualizado la normativa y las exigencias son hoy más necesarias de satisfacer.

Como se aprecia en el gráfico, el artefacto de mayor incidencia en el consumo de agua es el inodoro, motivo por el cual se han desarrollado una serie de investigaciones tendientes a lograr ahorrar agua en su uso. Una baja de un 50% del consumo de agua en inodoros representa una baja cercana al 20% del consumo total promedio familiar.

3.2.1 INODOROS

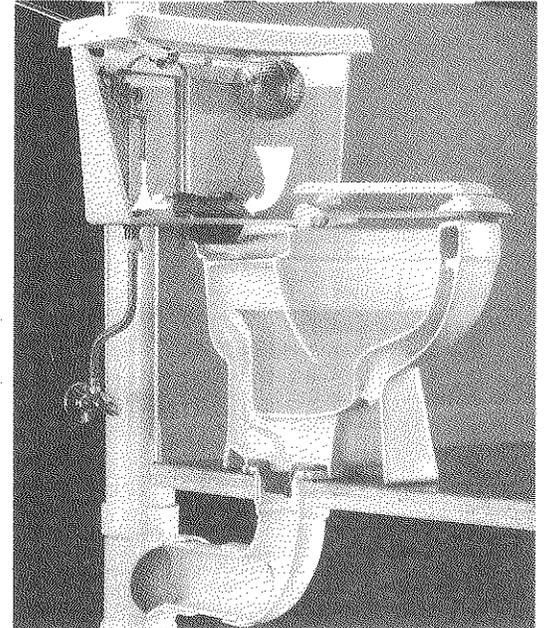
Los inodoros deben cumplir una serie de especificaciones técnicas que aseguren cumplan con el fin para el cual son diseñados. En este sentido, se tratarán primero aquellas especificaciones de rendimiento y posteriormente aquellas relacionadas con la estandarización dimensional.

Las especificaciones técnicas mínimas que deben satisfacer todos los inodoros son las siguientes:

- Evacuar líquidos con una máxima higiene, con un consumo recomendado de 7 litros por descarga aproximadamente.
- Superficie de agua que asegure que los desechos caigan dentro ésta.
- Nivel de agua que asegure que los desechos se mantengan en suspensión.
- Trampa o sifón que permita contener un sello de agua que opere como obturador hidráulico.
- No absorbente en toda su masa.
- Inatacables e impermeables en sus superficies esmaltadas
- Resistentes al choque térmico
- Seguros y resistentes

Cada uno de estos requisitos debe ser certificado por el industrial o proveedor del artefacto correspondiente.

Asimismo, es conveniente solicitar al proveedor del artefacto la especificación del fitting correspondiente y sus recomendaciones de instalación.



*Ilustración 3.1
Inodoro*

3.2.2 DUCHAS

Las duchas o baño de lluvia deben cumplir con aquellos requisitos que permitan el uso de agua fría y caliente durante su operación. Los requisitos de especificación de altura y tipo de grifería deben ser definidos por el arquitecto.

3.2.3 LAVAMANOS, TINAS, LAVADEROS, LAVAPLATOS Y BIDET

Al igual que otros artefactos, los lavamanos, tinas, lavaderos, lavaplatos y bidet deben cumplir una serie de especificaciones técnicas que aseguren el fin para el cual fueron diseñados.

Las especificaciones técnicas mínimas que deben satisfacer todos los lavamanos, tinas, lavaderos y lavaplatos son las siguientes:

- Trampa o sifón que permita contener un sello de agua que opere como obturador hidráulico. Se recomienda que este sello sea de a lo menos 5 cm.
- No absorbente en toda su masa
- Inatacables e impermeables en sus superficies
- Resistentes al choque térmico
- Seguros y resistentes mecánicamente

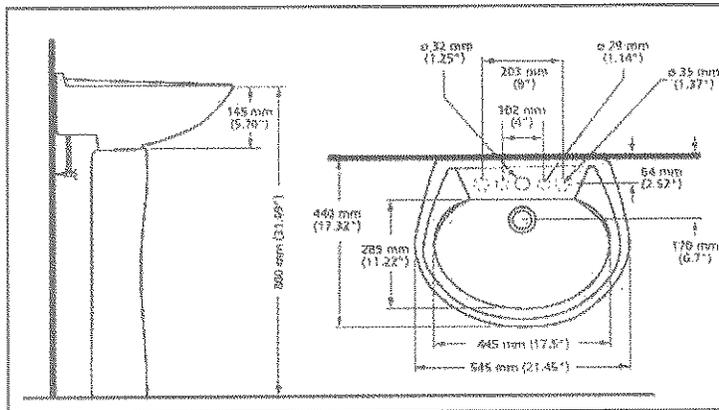


Ilustración 3.2 Lavamanos

Cada uno de estos requisitos debe ser certificado por el industrial o proveedor del artefacto correspondiente.

Asimismo, es conveniente solicitar al proveedor del artefacto la especificación de la grifería a usar y sus recomendaciones de instalación.

Por otro lado se recomienda considerar que las bocas de salida de las llaves de agua estén por lo menos 20 mm por sobre el nivel máximo del recipiente.

3.2.4 GRIFERÍA

La grifería debe satisfacer requerimientos de presión, calidad al corte, resistencia mecánica, resistencia a la corrosión.

Cuando la instalación considere el uso de grifos mezcladores de agua caliente y fría, el modelo a usar no puede permitir el paso del agua caliente al conducto del agua fría y viceversa.

Toda la grifería a usar en una Instalación sanitaria debe ser certificada o contar con la autorización, por medio de resolución, de la SISS.

3.2.5 CALENTADORES DE AGUA

Los requisitos para los calentadores de agua se establecen, normalmente, en doble reglamentación. Por un lado deben cumplir con lo indicado en la legislación vigente para Instalaciones Interiores de Gas o Eléctricas, en cuanto a la seguridad y ubicación y por otro la normativa relacionada a su condición de calentador de agua.

Desde la perspectiva de la reglamentación de instalaciones de gas o eléctrica, es necesario tener en cuenta que ésta restringe su instalación a espacios definidos específicamente y de acuerdo a ciertas condicionantes de volumen, ventilación, cercanía a la línea de alimentación eléctrica y otras restricciones de seguridad.

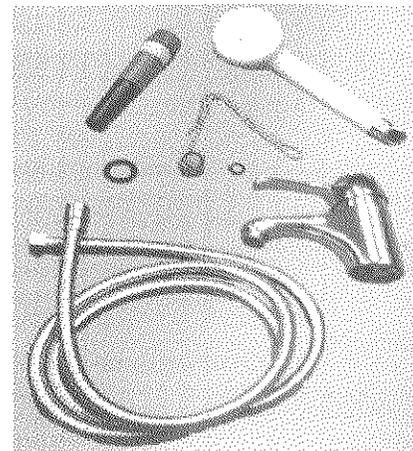


Ilustración 3.3 Grifería

Desde el punto de vista del agua potable se requiere que sean:

- resistentes al choque térmico
- seguros y resistentes mecánicamente

Nota: El proyectista determina el tipo de calentador de agua a usar y sus características técnicas, de acuerdo a las condiciones propias de cada proyecto

Se recomienda calcular la red de agua caliente usando un procedimiento similar al indicado en el RIDAA para el agua fría.

3.3 ESPECIFICACIONES DE ELEMENTOS USADOS EN LA INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

Para los diferentes elementos que componen el sistema de agua potable, se establecen requisitos genéricos que deben ser satisfechos por todo componente, independiente de su material de fabricación. Posteriormente, dependiendo del material de fabricación es factible agregar algunos requisitos adicionales.

En lo general, para efectos de este texto un sistema de agua potable tendrá los siguientes componentes:

- Red de agua fría
- Red de agua caliente
- Red seca y húmeda
- Sistema de presurización

La red de agua potable interior a continuación de la llave de paso que normalmente se encuentra inmediatamente después del medidor (o remarcador en caso de edificios), en el sentido natural del flujo de agua. Esta llave de paso es propiedad y responsabilidad de la empresa prestadora y, en teoría, no debe ser operada por el usuario. Sin embargo, la práctica y la falta de instalación de una llave de paso de la red interior hace que esta llave sí sea operada por los usuarios. Esta situación es irregular, pero se ha transformado en una costumbre.

Estas llaves son especificadas por la empresa prestadora, que tienen normas técnicas al respecto.

Las redes de agua fría y caliente continúan con el tendido de tubería hasta los puntos de consumo indicados en el proyecto respectivo. Las redes seca y húmeda son diseñadas de manera que sus elementos de conexión sean compatibles y accesibles en caso de emergencia.

Los casos en los que es obligatorio considerar este tipo de redes, según el Artículo 53 del RIDAA son:

- Red Húmeda en todos aquellos edificios de más de tres pisos y en todos aquellos destinados a reuniones de personas, tales como hospitales, comercio, escuelas y otros con fines similares.
- Red Seca en todo edificio de siete o más pisos.

3.3.1 REQUISITOS A LA TUBERÍA

En la actualidad se usa, normalmente, tubería de cobre o plásticos resistentes. En casos especiales se usa acero.

Para cualquier tipo de material usado en su fabricación, se exige a la tubería que cumpla con el requisito de presión definido por el proyectista y su certificación de conformidad.

3.3.2 PIEZAS ESPECIALES O FITTINGS

Las piezas especiales o fittings (codos, tees, coplas y otras) deben ser elegidas de acuerdo al material de la tubería donde se van a usar. (Cobre, PVC, acero, aleaciones, etc.).

En caso de tuberías metálicas se debe tener especial cuidado en buscar piezas que sean compatibles desde el punto de vista metalúrgico para evitar corrosiones u otros fenómenos electro-lífticos.

Todas las piezas especiales o fittings que se usen deben cumplir con los requisitos normativos pertinentes.

3.3.3 LLAVES DE PASO

Se deben usar sólo llaves de paso certificadas y que cumplan con los requisitos especificados en el proyecto.

3.3.4 SOLDADURAS, FUNDENTES Y ADHESIVOS

Las soldaduras y fundentes a usar deben ser compatibles con el metal a soldar.

Asimismo, los adhesivos usados en tuberías plásticas deben ser aquellos recomendados por los fabricantes de las mismas.

3.4 ESPECIFICACIONES DE ELEMENTOS USADOS EN LA INSTALACIÓN DE ALCANTARILLADO

La Instalación Domiciliaria de Alcantarillado debe asegurar la evacuación rápida de aguas servidas, con la pendiente adecuada para no dar lugar a depósitos putrescibles.

Para efectos de este texto, se considerará que un sistema de alcantarillado puede ser clasificado en alguna de las siguientes soluciones:

- Ramales que van a dar a una cámara de inspección y luego a una Unión Domiciliaria.
- Ramales que van a dar a una fosa séptica y sistema de absorción.
- Ramales que van a dar a una planta de tratamiento y sistema de eliminación

Todos los ramales están conformados por una red de tubería y accesorios que facilitan su montaje y conexión, teniendo por objetivo permitir mantener un flujo mínimo de aguas servidas desde la descarga de artefactos hasta alguno de los elementos indicados.

El Artículo 89 del RIDAA establece que este sistema debe impedir el paso de aguas, olores, aire y microorganismos desde el interior de cualquier elemento al exterior del mismo. También se plantean requisitos de resistencia a la corrosión debido al ataque de ácidos o gases.

En síntesis, se establece que los elementos que forman parte de la red de alcantarillado deben cumplir con lo siguiente:

- Impermeabilidad al agua
- Estanqueidad al aire
- Resistencia a la formación de depósitos putrescibles o microorganismos
- Resistencia mecánica
- Dimensiones mínimas establecidas en el Artículo 87 del RIDAA.

3.4.1 ESPECIFICACIONES PARA LA TUBERÍA

Impermeabilidad al agua

Con el fin de asegurar que los tubos instalados cumplan con este requisito se establece que cada uno debe estar certificado para soportar una presión mínima establecida en la normativa existente para cada tipo de material. En este sentido, se deben usar como referencia:

NCh 185	Tubos de hormigón simple para alcantarillado - ensayos
NCh 1635	Tubos de PVC rígido para alcantarillado
NCh 1779	Fittings de PVC para aguas servidas

Cada una de esas normas establece el tipo de ensayo e informes que deben ser exigidos por el comprador de estos materiales, entregando los valores mínimos aceptables según cada uno de ellos.

Estanqueidad al aire

Al igual que el caso anterior, la normativa vigente establece los ensayos y valores de

estanqueidad. En este caso los ensayos indican pérdida mínima aceptable en períodos de tiempo determinado para los tubos componentes de cada muestra.

Resistencia a la formación de depósitos putrescibles o microorganismos.

No hay ensayos específicos para determinar las características de resistencia a la formación de este tipo de depósitos.

Lo anterior hace ser más riguroso en cumplir con las pendientes establecidas para la tubería instalada, con el fin de servir de base de autolavado.

Resistencia mecánica

Ciertas condicionantes de resistencia mecánica son necesarias de cumplir por toda la tubería, independiente de su material de fabricación. En este sentido, se debe considerar en la normativa vigente y futura que los tendidos se harán en el peor suelo posible.

Bajo esa consideración se debe verificar, según sea el caso la resistencia a la flexión y al aplastamiento.

Hay ensayos normados para cada una de estas condiciones según el tipo de material de fabricación. Se deben exigir indicaciones claras de los fabricantes de tuberías si hubiera restricciones de uso según tipo de suelo, lo cual hace necesario un control de buena cama de apoyo.

Dimensiones

Las dimensiones las fija normalmente, en cuanto al largo el fabricante y en cuanto al diámetro el proyectista. En este último caso debe ser sobre el mínimo establecido en el Artículo 87 del RIDAA.

La medición de diámetro es interior, en milímetros y normalmente es parte de los ensayos hechos a los tubos en fábrica. En este sentido

se debe exigir el uso de tuberías con Sello de Calidad otorgado por un laboratorio acreditado.

3.4.2 ESPECIFICACIONES DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Respecto de las cámaras de inspección se reconocen dos tipos:

- Cámaras construidas en obra, según lo indicado en el Artículo 91 del RIDAA
- Cámaras prefabricadas que cumplan con la norma SISS 012-00-88

3.5 ESPECIFICACIONES DE ELEMENTOS USADOS EN LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA PARTICULAR DE AGUAS SERVIDAS

Los elementos usados en la instalación de un sistema particular de aguas servidas deben cumplir con la normativa sanitaria y técnica que existe al respecto.

La variedad de sistemas de tratamiento de aguas servidas implica que para cada uno de ellos se deben cumplir con ciertas normas, generalmente dadas por los países de origen de los fabricantes de los equipos involucrados. En este sentido, el proyectista al seleccionar el tipo de solución a instalar deberá solicitar al proveedor de los equipos las especificaciones y certificaciones de los componentes de los equipos.

En todo caso, el proyecto debe, en su totalidad, cumplir con las disposiciones ambientales y sanitarias vigentes en el país y ser aprobado por el Servicio de Salud correspondiente.

CAPÍTULO IV

RECOMENDACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN

La complejidad de las instalaciones sanitarias se relaciona con aspectos técnicos propios de la ejecución de los trabajos y la coordinación entre las actividades de la construcción y las de los proyectos de instalaciones.

En este capítulo se analiza, desde una perspectiva funcional, el trabajo que debe realizarse para lograr una instalación sanitaria conforme a las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto.

4.2 FUNCIONES REQUERIDAS PARA EJECUTAR UNA INSTALACIÓN SANITARIA DOMICILIARIA

Una serie de funciones deben ejecutarse con el propósito de asegurar una instalación sanitaria domiciliaria que cumpla todos los requisitos establecidos en la reglamentación y en las especificaciones del proyecto.

Las funciones básicas son las que se mencionan a continuación:

- Trazado de la instalación interior
- Instalación tubería de cobre
- Instalación tubería de PVC y otros materiales similares
- Instalación tubería de acero
- Instalación de artefactos

- Instalación o construcción de cámaras.
- Pruebas de recepción de la instalación.
- Supervisión de obras de instalaciones sanitarias interiores.
- Inspección de instalaciones sanitarias interiores.

Cada una de las funciones debe ser realizada cumpliendo una serie de actividades, las que se describen a continuación.

4.3 TRAZADO DE LA INSTALACIÓN SANITARIA DOMICILIARIA

La primera función que se realiza para ejecutar una instalación sanitaria domiciliaria, es el trazado de la misma en la obra. Para ello, es necesario realizar las siguientes actividades:

1. Estudio del proyecto.

El instalador sanitario estudia el proyecto, confirma los materiales a usar y equipos a instalar. En este sentido, el estudio consiste en asignar las tareas, determinar los posibles puntos de conflicto con otros proyectos y establecer en terreno las exigencias de la recepción de trabajos.

2. Determinar en terreno las cotas de las cámaras domiciliarias.

Se recomienda establecer como "cota base" a la cota de la solera en el punto de la unión domiciliaria. Hay que tener presente que las tapas de todas las cámaras deben estar sobre dicho nivel.

3. **Determinar y revisar pendientes.**

Una vez determinado espacialmente el punto de la cámara domiciliaria que descarga a la U. D., desde ese punto se definen las pendientes. Asimismo, se observa en terreno si hubiera obstáculos.

Es conveniente indicar, que en casas, la ubicación de esta última cámara es un dato para la instalación sanitaria domiciliaria, debido a que se la ubica de acuerdo a la urbanización. Con respecto a edificios en altura, se debe solicitar uniones domiciliarias nuevas según la factibilidad.

4. **Verificar el rango de punto más alto y punto más bajo permisible de la instalación.**

Una vez concluido el trabajo anterior se recomienda verificar que los puntos de conexión de artefactos o cámaras intermedias se encuentren en una línea de pendiente entre un mínimo de 3% y un máximo de 7%. En descargas de edificios en altura, la pendiente normal es de 1%.

En aquellos casos en los cuales, en la realidad, no se logre la pendiente mínima, se debe replantear el proyecto de edificación completo y buscar alguna solución al respecto. Entre las soluciones factibles se puede considerar el levantar la cota de los puntos de conexión de descarga de artefacto (subir uno o dos peldaños el piso del recinto donde se instalan) o considerar el uso de cámaras intermedias y bombas elevadoras. Es factible disminuir la pendiente, cuidando de asegurar el autolavado.

Por otro lado, si se tiene la situación de pendientes por sobre la máxima, se recomienda la construcción de cámaras de salto intermedias.

5. **Determinar los desagües de artefactos.**

Se debe determinar la ubicación de los desagües de los artefactos. En caso que los artefactos estén bajo la cota base es obligatorio que desagüen a través de un equipo evacuador de aguas servidas.

6. **Ubicar punto del empalme de agua potable.**

Una vez terminados los trabajos de ubicación de todos los puntos de conexión de la red de alcantarillado, se ubica el empalme de agua potable. Este punto también es externo a la instalación domiciliaria.

7. **Replantear el proyecto, si fuera necesario.**

Terminadas las verificaciones anteriores, en caso que sea necesario, se debe replantear el proyecto de instalación sanitaria domiciliaria.

Este replanteo debe ser aprobado por el proyectista y la ITO o profesional a cargo del proyecto de edificación.

Algunas de las modificaciones de este proyecto pueden influir en otros proyectos de instalaciones o aspectos puntuales de la obra.

Una vez replanteado el proyecto, se debe repetir el proceso indicado en los puntos 1 al 5 antes indicados.

8. **Coordinar con la empresa constructora la ejecución de faenas de la instalación antes y durante la construcción.**

Es muy importante que el instalador sanitario coordine con quien tenga a su cargo la obra de edificación respecto de la forma y tiempo en la que se ejecutarán los trabajos de tuberías.

La ejecución coordinada de actividades incide directamente en la calidad final del

trabajo de edificación en lo general y de la instalación sanitaria en lo particular.

9. Determinar la posición exacta de los artefactos.

Determinar la posición exacta de los artefactos de acuerdo a un plano escala 1:20 donde estén marcados los ejes y tipo de artefactos previstos por el arquitecto. En este sentido, es necesario confirmar con los proveedores los centros y otros puntos de interés.

10. Determinar la ubicación exacta de equipos complementarios como: sistema elevador de agua, bombas elevadoras, sistema de eyectores neumáticos, etc.

Al igual que el caso anterior, todo equipo colectivo debe ser ubicado exactamente en el lugar previsto.

11. Trazado de la matriz que recibe descargas en caso de edificaciones en altura.

En el trazado de la matriz general que recibe las descargas verticales y horizontales de alcantarillado en edificios en altura, se deben tomar las providencias del caso con el fin de asegurar se logren los espacios suficientes para curvas y anclajes de esta tubería.

4.4 INSTALACIÓN TUBERÍA DE COBRE

Una vez ejecutado el trazado, es factible instalar la tubería de cobre. Para ello es necesario realizar las siguientes actividades.

1. Cortar tubos a los largos requeridos.

Un aspecto importante es lograr que los tubos a usar sean de la longitud especificada. Lo anterior permite asegurar se satisfagan los requisitos de resistencia y

eficiencia de la instalación.
Para lograr lo anterior:

- **Se mide exactamente el largo del tramo de tubo y se marca el lugar del corte, preferentemente temprano en la mañana.**

(Es la mejor solución al problema de dilataciones y contracciones por efecto de los cambios de temperatura)

- Se instala el tubo en un tornillo de banco mecánico y se afirma de manera tal que no se mueva y que no se deforme. Para lo anterior se recomienda dar un apriete ligero, usar un material blando (por ejemplo madera) en las mordazas del tornillo de banco o usando una pieza especial cóncava para estos efectos. La marca del lugar a cortar debe quedar próxima al tornillo de banco mecánico. Cortar usando una sierra para metales de dientes finos. (Normalmente 32 dientes por pulgada)
- Cortar usando preferentemente un cortatubo.

2. Eliminar rebabas exteriores e interiores.

Las rebabas quedan como resultado del proceso de corte y deben ser eliminadas. En general, las rebabas exteriores representan un peligro para el maestro instalador e impiden un buen alojamiento en el fitting.

Por otro lado, las rebabas interiores originan una disminución de la sección interior del tubo, obstaculizando el paso de agua e incrementando la pérdida de carga y cuando se aplica soldadura éstos se funden o carbonizan y pueden pasar posteriormente al fluido y trasladarse a equipos y artefactos.

Para la eliminación de las rebabas se recomienda el uso de escariadores adecuados.

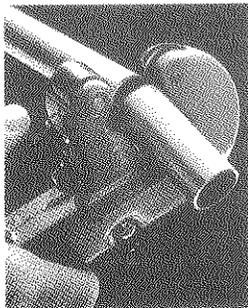


Ilustración 4.1
Corte de tubo de cobre

3. Curvar tubos.

Cuando se requiere curvar tubos de cobre y no usar codos, es conveniente seguir alguno de los tres procedimientos técnicamente aceptados:

- Curvado a máquina;
- Curvado con resorte y
- Curvado con relleno de arena fina en caliente.

Cuando se curva un tubo a máquina no es necesario recocerlo.

Cuando se curva un tubo con resorte o con relleno en caliente se recomienda realizar las siguientes operaciones:

- Calentar con soplete hasta que se visualice un cambio de color (azul metálico, en ningún caso se debe llegar al color rojo);
- Curvar al radio que corresponde y que se determina según se muestra en la tabla 4.1.
- Una vez ejecutada la operación de curvado, eliminar totalmente la arena del interior.

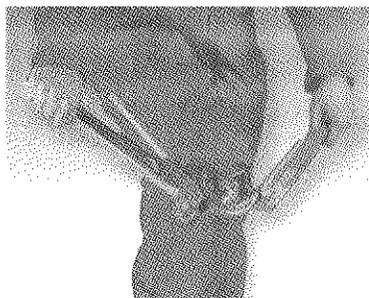
4. Expandir los tubos.

Cuando se requiere unir dos tubos de cobre y no usar coplas, sólo es aceptable el siguiente procedimiento:

- Recocer el extremo a expandir;
- Usar un expandidor mecánico especialmente diseñado para estos efectos.

5. Procedimiento de instalación a la vista.

- Fijar la tubería con abrazaderas de cobre o aleación de cobre, cada 1 m de distancia en el muro y en los puntos anexos de las llaves de paso o salida y en los puntos de cambio de dirección de la tubería.



*Ilustración 4.2
Curvado de tubo de cobre*

6. Procedimiento de instalación embutida.

- Las tuberías deben embutirse, mínimo 15 mm bajo el nivel de muro terminado.
- Se afianzan usando medios de fijación de cobre o aleaciones de cobre, a 1 m de distancia o abrazaderas del mismo diámetro que el tubo, las que se fijan con clavos.

En hormigón armado se recomienda el uso de tubería protegida de fábrica o el uso de un elemento que evite el contacto cobre con hierro en toda su extensión.

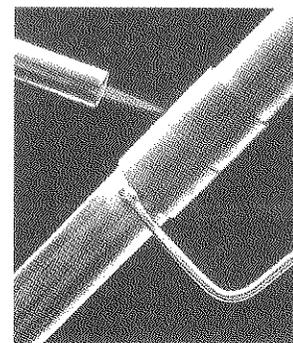
7. Soldadura.

En sistemas de agua potable se recomienda usar soldaduras exentas de plomo.

- Limpiar el extremo a soldar y el interior de la boca del accesorio, con lija para metales, a lo menos N° 120, u otros elementos apropiados.
- Una vez realizada la limpieza, las superficies no pueden permanecer al aire por más de 10 minutos.
- Colocar, con un pincel, la pasta de soldar (para soldadura blanda) o el fundente

(soldadura fuerte), las cuales no deben estar al aire más de 20 minutos.

Estas pastas se aplican para eliminar la presencia de óxido y facilitar el escurrimiento de la soldadura entre las superficies a unir.



*Ilustración 4.3
Soldado de tubo de cobre*

- Colocar las piezas en su lugar y calentar esa zona con el soplete, hasta alcanzar la temperatura de fusión del material de aportación de la soldadura, teniendo cuidado de no quemar las piezas. Los vapores del fundente o pasta de soldar indican el momento de aplicar el material de aportación de la soldadura.

Nota: para fitting fundido (bronce) el calor debe aplicarse exclusivamente al fitting.

- Eliminar el exceso de soldadura mientras la soldadura está aún fresca, dejando un filete alrededor del terminal del accesorio.
- En caso de soldadura de llaves, se debe retirar el vástago, con el fin de evitar que se queme el elemento de goma o similar.

4.5 INSTALACIÓN TUBERÍAS DE POLIETILENO RETICULADO, DE ALTA DENSIDAD O POLIPROPILENO

Para la instalación de la tubería de polietileno de alta densidad -para agua fría- o tubería de polietileno reticulado o polipropileno -para agua fría y caliente- se recomienda lo siguiente:

1. **Cortar tubos a los largos requeridos.**
 - Medir exactamente el largo del tubo y marcar el lugar del corte, preferentemente en la mañana temprano, para evitar efecto de las dilataciones.
 - Se afirma de manera tal que no se mueva y cortarlo a escuadra con una sierra, serrucho fino o cortatubo.
2. **Realizar uniones**
 - Las uniones se ejecutan con los fittings y elementos entregados por el fabricante y siguiendo en cada caso sus instrucciones de detalle.

4.6 INSTALACIÓN TUBERÍAS DE PVC

Para la instalación de la tubería de PVC, se recomienda lo siguiente:

1. **Cortar tubos a los largos requeridos.**
 - Medir exactamente el largo del tubo y marcar el lugar del corte preferentemente en la mañana temprano, para evitar efecto de las dilataciones.
 - Se afirma de manera tal que no se mueva y cortarlo a escuadra con una sierra, serrucho fino o cortatubo.
2. **Eliminar rebabas y realizar chaflán que facilite la unión.**
 - Las rebabas quedan como resultado del proceso de corte y deben ser eliminadas con una lija o lima fina.
 - Realizar, con una lima fina, un chaflán que facilite la unión.
 - Limpiar la campana de la tubería o fitting con un paño húmedo o un solvente suave. Nunca lijar debido a que rebaja el espesor y disminuye la resistencia del material.
3. **Realizar uniones cementadas**
 - Verificar que el tubo se vaya a unir con una campana, ya sea de fitting o de otro tubo.
 - La unión cementada es una conexión rígida de la tubería, la que mediante un pegamento apropiado une las superficies a pegar. (tubo-tubo o tubo-fitting)
 - Verificar que los extremos a unir se encuentren libres de polvo, grasa e impurezas.
 - Aplicar un adhesivo apropiado en la campana y el tubo¹ usando las herramientas o utensilios provistos por el fabricante y respetando las condiciones de humedad recomendadas.

¹ No se debe aplicar adhesivo si el lugar no cuenta con buena ventilación.

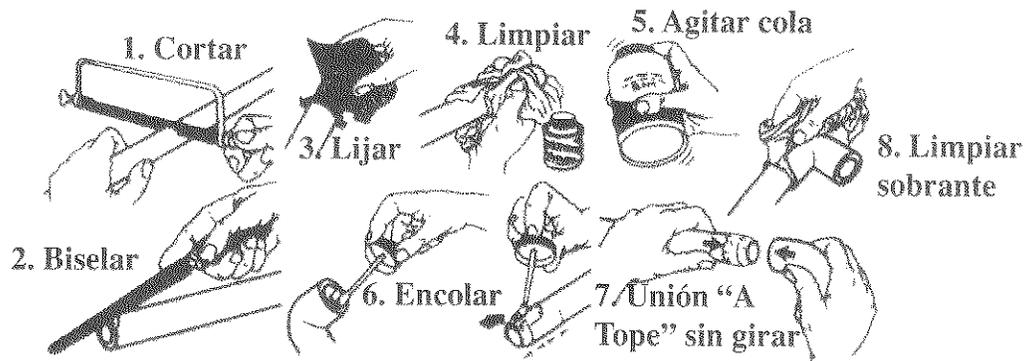


Ilustración 4.4 Unión cementada PVC

- La unión se realiza introduciendo la zona del bisel del tubo o accesorio en la campana con un movimiento firme y parejo, el tubo se debe introducir como mínimo las tres cuartas partes de la campana y realizar un giro de un cuarto de vuelta para una distribución homogénea del adhesivo.
 - La unión realizada en forma correcta deberá mostrar un cordón de pegamento homogéneo en el borde de la unión, el que es necesario remover para evitar de esta manera que las paredes de la tubería se debiliten por acción del solvente con que está fabricado el pegamento. Se debe tomar la misma precaución con pegamento derramado sobre cualquier superficie de PVC.
 - La operación desde la aplicación del pegamento, hasta el término de la unión no debe tomar más de un minuto.
 - Se puede efectuar la prueba hidráulica en terreno después del tiempo de secado recomendado por el fabricante.
- 4. Realizar uniones tipo anger (con anillo de goma).**
- La unión tipo anger es aquella que usa un anillo de goma, que es el encargado de hacer el sello para evitar filtraciones. El anillo usado para este tipo de instalaciones asegura su resistencia a los agentes que comúnmente se encuentran en los sistemas de desagüe y deben cumplir los requisitos establecidos en la NCh 1657².
- Verificar que el bisel o chaflán tenga un largo mínimo como el descrito en Tabla 4.2.
 - El anillo y la cavidad en la que este se aloja deben estar limpios y secos, luego de lo cual se debe insertar el anillo de modo de evitar que quede torcido.
 - Marcar en la espiga el largo de inserción, considerando 1 cm menos para efectos de dilatación y movimientos del sistema.
 - Se debe limpiar el interior de la cavidad y el exterior de la espiga o bisel, para luego untar con un lubricante entregado por el fabricante. No se debe utilizar grasa u otro elemento que pueda ocasionar problemas al anillo de goma.
 - Alinear los tubos perfectamente y presionar fuertemente con movimientos giratorios. Una vez realizada la unión es recomendable retirar la espiga hasta la marca de 1 cm con el fin que sea capaz de absorber problemas de contracción o dilatación.
 - Para uniones tipo Anger en sistemas de alcantarillado se recomienda usar anillos de caucho sintético.
- 5. Realizar instalaciones en zanjas.**
- Se debe tomar en cuenta que pese a que la tubería de PVC es rígida, sus propiedades mecánicas las hacen comportarse como flexibles en las instalaciones en zanjas, pudiendo deformarse un 3% sin presentar problemas estructurales. Esta característica les permite resistir los esfuerzos producidos por las cargas de terrenos y paso de vehículos.

² La goma a usar es especificada y suministrada por el fabricante. No se puede usar otro tipo de goma.

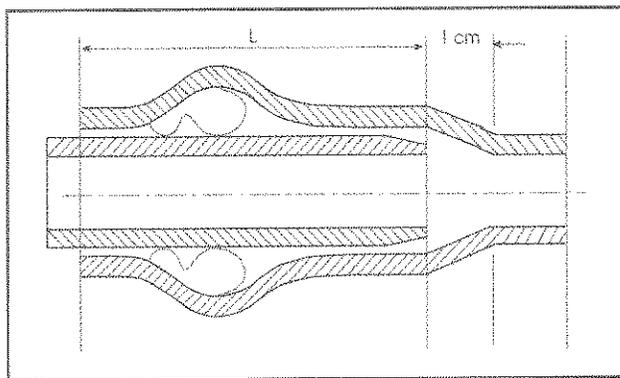


Ilustración 4.5 Unión de tipo Anger

- El ancho de la zanja debe ser tal que permita un fácil montaje de la tubería y un adecuado relleno y encamado.
- La profundidad de la zanja debe permitir que la clave del tubo quede a un mínimo de 60 cm en zonas sin tránsito de vehículos e interior de edificaciones, 1 m si queda en una zona de tránsito liviano y 1,2 m si queda en una zona de tráfico pesado. Si esto no fuera posible, se recomienda diseñar alguna protección adicional.
- El fondo de la zanja debe ser continuo, plano y libre de piedras o materiales cortantes que puedan dañar la tubería. Si el terreno no permite dejar estas condiciones se debe colocar en el fondo una capa de material fino como arena. Se debe considerar una mayor profundidad en la zona de la campana para asegurar un apoyo continuo tanto del tubo como de la ésta.
- El relleno se debe efectuar y compactar inmediatamente colocada la tubería con el mismo material con el cual se realizó el encamado. En caso que esto no sea posible, se puede usar el mismo material proveniente de la zanja, cuidando que se encuentre libre de piedras u objetos cortantes. El relleno se debe realizar cuidadosamente hasta los 30 cm sobre la

clave del tubo, pudiendo ser compactado en forma mecánica y manual. Luego se puede usar el material natural de la zanja, compactando y evitando que contenga piedras con tamaño mayores a 13 mm.

- El fondo de la zanja debe tener la pendiente dada en el proyecto.

6. Instalaciones sanitarias aéreas.

- Para el caso de instalaciones sanitarias aéreas es necesario utilizar abrazaderas, ya sean fijas o móviles, las cuales se ubicarán en los puntos donde ocurre un cambio de dirección en el sistema y a través del largo de la tubería.
- Las abrazaderas móviles son aquellas que están diseñadas para permitir un desplazamiento longitudinal de la tubería, por esta razón se usan en los tramos largos y rectos de la tubería. Deben llevar entre la abrazadera y la tubería un material con bajo coeficiente de fricción, tal como fieltro, lona o anillos de PVC.
- Las abrazaderas fijas no permiten desplazamiento. En instalaciones verticales se deben colocar a una distancia menor que 2.5 m, independiente del diámetro de la tubería. En instalaciones horizontales se deben instalar a una distancia menor que 10 veces el diámetro de la tubería. Sin perjuicio de lo anterior se deben instalar en todos los puntos donde se producen cambios de dirección y en todas las campanas.

4.7 INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS

La instalación de artefactos implica preocuparse de tres problemas simultáneos: conexión de agua fría y caliente, conexión a los desagües e instalación física en la ubicación definida.

4.7.1 INODOROS

1. Verificar condiciones previas de instalación.

- Medir exactamente las distancias de centro, alturas de fijación y otras medidas indicadas por el fabricante, trazando el perfil de la base sobre el suelo, colocando la taza en el lugar donde será instalada según el plano 1:20 indicado en 4.3.9.
- Verificar condiciones de los extremos de tuberías
- Corregir desvíos encontrados en las medidas.
- Colocar los tacos o tarugos para fijar el artefacto.

2. Instalar taza del inodoro

- Verificar que la tubería del desagüe esté 1 cm por sobre el nivel de piso terminado.
- Calentar el centímetro que sobresale y abocinarlo al nivel de piso terminado.
- Instalar en el desagüe de la taza el adaptador plástico que contiene el anillo de cera del sello.
- Presentar la taza a la tubería de desagüe, cuidando de que el adaptador plástico penetre totalmente en la tubería de desagüe.
- Alinear el eje horizontal longitudinal de la taza en una línea perpendicular al muro donde se instalará el estanque.
- Afianzar la taza al piso, mediante el sistema de fijación provisto por el fabricante y aplicando el torque máximo indicado.

3. Instalar estanque del inodoro.

- Instalar en el interior del estanque el fitting provisto por el fabricante, siguiendo sus instrucciones.
- Presentar el estanque en el lugar de instalación y verificar los puntos de fijación al muro (si corresponde) y a la taza de modo que quede bien afianzado y conectado siguiendo las indicaciones del fabricante.

- Conectar al suministro de agua la llave de paso del artefacto y usar un flexible certificado para unir ésta con el artefacto.
- Regular el estanque con la columna de agua señalada en el interior de este (Water line, Nivel de Agua).

4.7.2 LAVAMANOS, TINAS Y OTROS SIMILARES

1. Estos artefactos cuentan con un depósito de agua, que debe ser instalado a nivel y según indicaciones del fabricante.

- La ubicación se determina, generalmente tomando como eje planimétrico de referencia el desagüe, usando el plano 1:20 indicado en 4.3.9.
- Lavatorios, lavamanos, lavaplatos y lavaderos, se instalan normalmente de forma tal que su superficie superior esté a nivel y a 0,80 m del nivel de piso terminado.
- Antes de instalar tinas o receptáculos de ducha, deben instalarse los sifones.
- Montar la base de la tina o receptáculo de ducha sobre una cama de mortero, tomando en consideración para su ajuste planimétrico la línea definitiva de plomo de muros o tabiques de adosamiento, cuidando que quede horizontal.
- El desagüe de lavatorios, lavamanos y lavaderos debe considerar la instalación de un sifón que permita contener un sello de agua que opere como obturador hidráulico.

2. La grifería a instalar depende de lo indicado por el usuario. Para su instalación considerar lo siguiente:

- Limpiar las tuberías antes de instalar la grifería, dejando fluir el agua. Así se eliminan las partículas en suspensión y restos de soldadura.
- No aplicar herramientas en la zona cromada o de terminación.
- No saque los cartuchos de la grifería ni la desarme para instalarla.

- Conecte al suministro de agua mediante flexibles apropiados.
- 3. Impermeabilización y terminaciones.**
- Entre los artefactos y el revestimiento o terminación definitiva de los muros o tabiques se hará un sellado con silicona.
 - Si el revestimiento incluye un fraguado con material conglomerante se tomarán las precauciones para que éste no quede en el sifón durante la etapa de limpieza, haciendo escurrir el agua un tiempo prolongado que garantice su evacuación.
 - Si la instalación es embutida, el brazo con la cabeza de la ducha y los vástagos de las llaves con sus mariposas se terminarán de colocar, con sus respectivas campanas de recubrimiento.
 - Se recomienda que la tina y el receptáculo queden embutidos en el muro con el fin de asegurar la impermeabilización.

4.7.3 CALEFÓN

- 1. El calefón debe ser instalado por un Instalador de Gas con licencia vigente otorgada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.**
- 2. El Instalador Sanitario debe dejar lista la llave de paso de suministro de agua al artefacto y el terminal de la tubería de agua caliente, para su posterior conexión.**

4.8 INSTALACIÓN TUBERÍA DE HORMIGÓN

La instalación de la tubería de hormigón para el sistema de alcantarillado enfrenta hoy en día la competencia de tuberías más livianas que han logrado en muchos casos su reemplazo.

1. Excavar la zanja para recibir la tubería:

- Cuidar su profundidad y pendiente. La pendiente debe ser la indicada en el proyecto.
- Una vez verificado el fondo en pendiente, profundizar la excavación de la zanja en el lugar donde quedará la junta de los tubos.
- Si se ha excedido la profundidad de la zanja, los tubos deben colocarse sobre un relleno de hormigón.

2. Los tubos de hormigón se instalarán siguiendo los siguientes pasos:

- La instalación se ejecuta desde el punto más profundo del tramo.
- Se hace coincidir el extremo del primer tubo con el paramento interior de la futura cámara de inspección.
- Las uniones de los tubos se realizan por medio de cemento puro, recubierto con un mortero de 300 k de cemento por m³ (1:4,5 en volumen) procediendo muy cuidadosamente para evitar salientes internas.
- Las tuberías se refuerzan rodeándolas con hormigón tipo A de 10 cm de espesor, en cruces de muros, cuando pasan bajo secciones edificadas o cuando tienen una profundidad menor que 1 m del nivel de terreno. Asimismo, se refuerzan las piezas especiales, empalmes y trozos de tuberías verticales o laterales que reciban desagües.

4.9 CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Las cámaras de inspección son receptáculos, con forma de pirámide rectangular, de ladrillo y cemento o prefabricadas, ubicadas en las confluencias de los ramales y en los puntos en que la canalización cambia de dirección.

1. Construcción de cámaras de inspección

- Se ejecutan según indicaciones del proyecto, realizando en su base un emplantillado de hormigón de 170 k de cem/m³ y 15 cm de espesor.
- Sobre el emplantillado va la banqueta y las paredes laterales, las que se tratan con mortero afinado a cemento puro a fin de garantizar la impermeabilidad.

2. Instalación de cámaras prefabricadas.

- Efectuar la excavación para la instalación de la cámara prefabricada.
- Verificar el correcto ajuste entre las partes, efectuando una unión con mortero de 255 kg de cemento/m³.

4.10 CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE FOSA SEPTICA Y ABSORCIÓN

En zonas rurales o donde no exista la factibilidad de conexión a un sistema de alcantarillado, una solución es la construcción un sistema de fosa séptica y absorción.

Para todos los efectos se entiende por sistema de fosa séptica y absorción a un sistema individual para la evacuación y tratamiento de aguas residuales que consta de un estanque o fosa séptica, mecanismo de distribución y área o pozo de absorción.

Para ejecutar este trabajo se deben seguir los siguientes pasos:

1. Determinación de la capacidad de trabajo, capacidad total y dimensiones mínimas del estanque séptico.

- Se recomienda determinar la capacidad de trabajo de acuerdo a lo indicado en Tabla 4.3. Esta tabla es válida para fosas ubicadas en zonas rurales. Si el empla-

zamiento es en zona urbana, la capacidad de trabajo de la tabla debe multiplicarse por 1,75.

- La capacidad total del estanque séptico es igual a la capacidad de trabajo más un 20%.
- Las dimensiones del estanque séptico deben ser igual o mayor que la capacidad total.

2. Determinación del área de absorción

- Se debe realizar inicialmente una prueba de infiltración al suelo donde se pretende construir el sistema de fosa séptica y absorción. Para ello se recomienda realizar las siguientes operaciones:

- Realizar 6 pozos de 0,3 m por lado; de una profundidad igual a la que tendrá el sistema de absorción.
- Raspar las paredes de los pozos y agregar una capa de arena gruesa de 0,05 m de espesor para proteger el fondo.
- Llenar el pozo hasta 30 cm de tirante por 4 horas. Posteriormente llenar el pozo por 24 horas.

Tabla 4.3 Capacidad de trabajo según número de usuarios (zona rural)

CANTIDAD DE USUARIOS	CAPACIDAD DE TRABAJO m ³
Hasta 5	0,60
6 a 10	1,15
11 a 15	1,75
16 a 20	2,30
21 a 30	3,50
31 a 40	4,65
41 a 50	5,80
51 a 60	6,95
61 a 80	9,25
81 a 100	11,55

Tabla 4.4 Determinación de la tasa de infiltración

MINUTOS EN BAJAR 1 cm	TASA DE INFILTRACIÓN Lt/m ² día
0,41	189
0,83	130
1,25	109
1,66	94
2,08	83
4,16	60
6,25	49
12,50	34
18,75	30
25,00	22

- Transcurrido ese tiempo, llenar el pozo hasta 15 cm de tirante y medir el descenso cada 30 min. El descenso que ocurre en el último lapso de tiempo o el comprendido entre el minuto 210 y 240 se debe registrar. (Si el suelo es arenoso se usa un lapso de 10 min)

- Calcule el tiempo que tarda el agua en bajar 1 cm durante la prueba y con ayuda de Tabla 4.4, determine la tasa de infiltración.

- Calcular el área de absorción dividiendo la aportación total diaria en litros por la tasa de infiltración determinada.

3. Determinación de la ubicación del sistema de fosa séptica y absorción.

- Considere que el sistema de fosa séptica y absorción ocupa un área para el estanque séptico más un área destinada a ubicar el pozo o superficie de absorción.
- El área total destinada al sistema de fosa séptica y absorción debe determinarse a

más de 60 m de embalses o fuentes de agua, más de 30 m de pozos de agua, más de 15 m de corrientes de agua y más de 5 m de edificaciones o sitios colindantes.

- Si no tiene espacio disponible NO SE DEBE CONSTRUIR UNA FOSA SÉPTICA y se debe buscar una solución mediante Plantas de Tratamiento.

4. Construcción o instalación del estanque o fosa séptica.

- Existen estanques sépticos prefabricados de concreto o fibra de vidrio. Para su instalación se deben seguir las indicaciones del fabricante.
- Para la construcción de estanques en terreno considerar que en su ejecución debe considerar un emplantillado de hormigón de 170 k de cem/m³ y de 15 cm de espesor.
- Se debe verificar la impermeabilidad del estanque.

5. Pozo de absorción.

La construcción de un pozo de absorción es, normalmente, la primera alternativa al decidir la construcción de un sistema de fosa séptica y absorción.

- Verificar que el área correspondiente al diámetro interior del pozo a construir permita la adecuada absorción según la capacidad de infiltración determinada. Si los valores indican que no existe esa capacidad, se debe optar por la construcción de drenes de absorción en la superficie determinada.
- **Profundidad del nivel freático.** Se debe mantener una distancia mínima de 1,5 m entre el nivel freático y el nivel de desplante de la capa de grava del fondo del pozo.
- El pozo debe tener un registro de concreto al nivel del suelo.
- Mampostería de tabique de 0,28 m, desde el registro hasta 0,20 m debajo de la co-

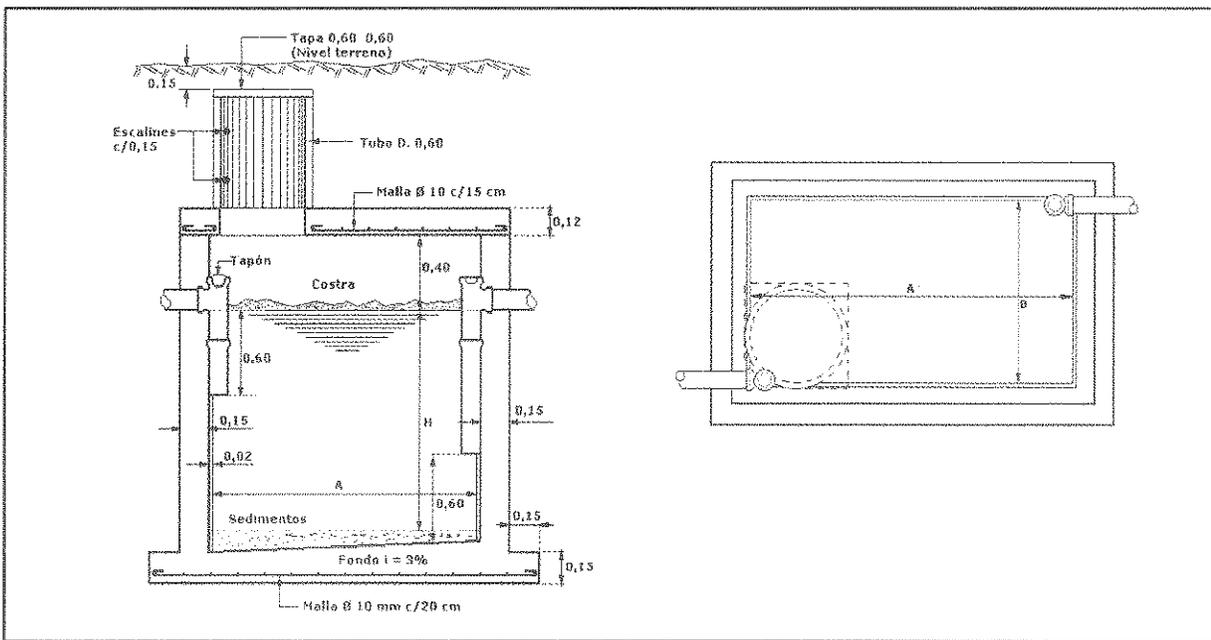


Ilustración 4.6 Pozo Séptico

nexión del influente, con el objeto de dar resistencia estructural.

- Mampostería vertical sin juntear, dejando huecos de 0,05 m como mínimo desde el nivel de desplante del pozo hasta el nivel de la mampostería juntada.
- Relleno interior de piedras porosas de tamaños de 0,07 a 0,10 m (bolones), colocadas desde el nivel de desplante del pozo hasta una distancia mínima de 0,20 m de la conexión del influente.
- El diámetro interior mínimo recomendado es 1 m.

6. Construcción de drenes de absorción.

- Excavar una zanja con una pendiente del 1%.
- En el fondo de la zanja dejar una plantilla compactada con pisón a mano de 10 cm de espesor.
- Instalar la tubería de 100 mm de diámetro con perforaciones de 5 mm distribuidas uniformemente.
- Cubrir la tubería con grava, dejando una capa de 50 mm de espesor. Sobre esta capa colocar una cubierta impermeable de polietileno y posteriormente rellenar y compactar.
- La profundidad mínima de la zanja es 0,60 m en zonas sin tráfico y 1,2 m en zonas con tráfico.

4.11 CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE PLANTAS DE TRATAMIENTO

La instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas obedece a consideraciones de inexistencia de red de alcantarillado. En Chile, de acuerdo a la legislación vigente es obligatorio conectarse a la citada red cuando existe.

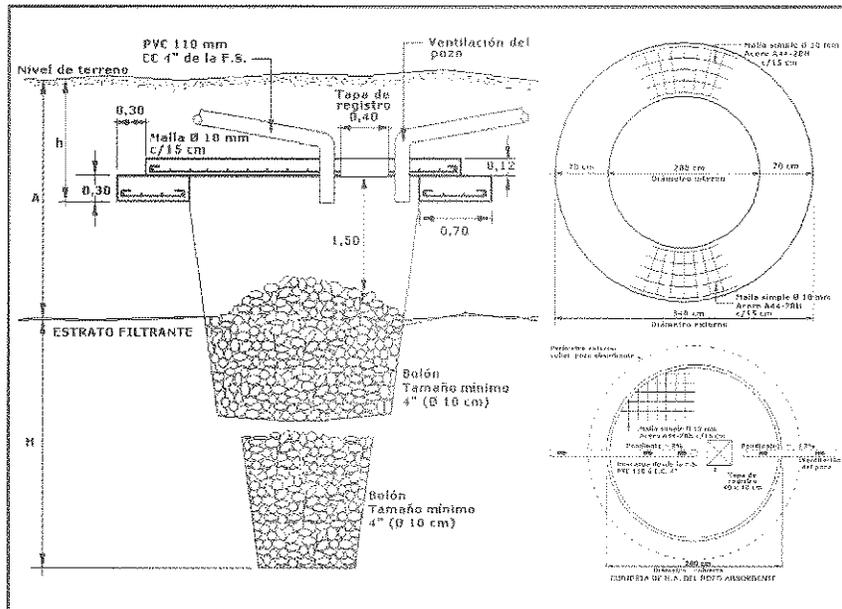
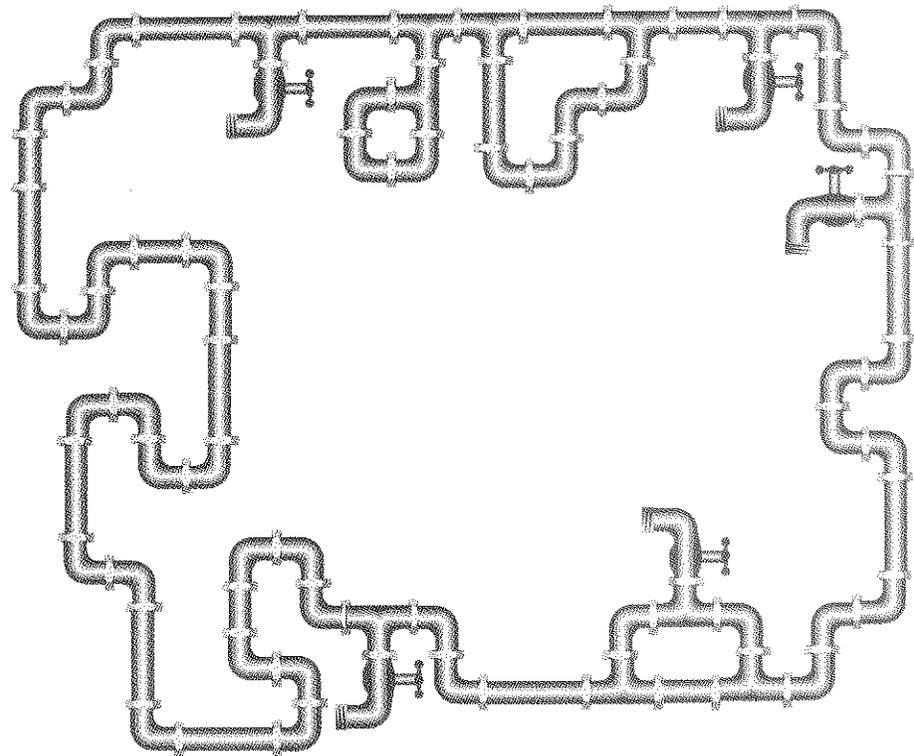


Ilustración 4.7 Pozo absorbente

CAPÍTULO V

RECOMENDACIONES PARA LA RECEPCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS



5.1 INTRODUCCIÓN

La recepción de una instalación sanitaria interior no es un hito en el proceso de construcción, sino que se debe considerar como un proceso que se inicia con el proyecto y termina con un usuario satisfecho.

Considerando lo planteado, este texto divide la recepción de una instalación sanitaria interior, en una serie de hitos y acciones relevantes tendientes a asegurar que el conjunto sea de calidad y con los rendimientos y comportamientos esperados.

5.2 RECEPCIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DEL ARQUITECTO Y MANDANTE

Una serie de funciones deben ejecutarse con el propósito de asegurar una instalación sanitaria domiciliar que cumpla con todos los requisitos establecidos en la reglamentación y en las especificaciones del proyecto.

La recepción del proyecto por parte del arquitecto y mandante debe considerar a lo menos los siguientes aspectos:

ASPECTOS A CONSIDERAR	CHEQUEO
Consideraciones contractuales	
Proyectista registrado en SISS o profesional competente	
Especificaciones de materiales	
Especificaciones de recepción	
Certificado de factibilidad otorgado por empresa prestadora	
Referencias específicas de recepción según RIDAA	
Artefactos	
Información técnica de artefactos seleccionados y su certificación	
Recomendaciones de instalación de los artefactos según el fabricante	
Programación de la instalación	
Instalación Domiciliaria de Agua Potable	
Especifica material de tubería y piezas especiales	
Especifica diámetro y características de tubería según RIDAA	
Especifica recomendaciones de tendido	
Instalación domiciliaria de Alcantarillado	
Especificación técnica de la tubería y piezas especiales	
Especificación técnica de cámaras	
Recomendaciones de pendientes según RIDAA y condiciones de terreno	
Recomendaciones técnicas para evitar infiltraciones	
Instalación del sistema de tratamiento de Aguas Servidas	
Recomendaciones de protección a la salud de los habitantes de la vivienda	
Especificaciones de la instalación	
Aspectos regulatorios exigibles a la instalación	
Efectos medioambientales de la instalación proyectada	
Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias	
Se especifica la solución de evacuación de aguas lluvia	
Se especifican soluciones para evitar la inundación de recintos bajo cota solera	
Instalación Red Seca / Húmeda	
Especificación técnica de la tubería y accesorios	
En la red seca, ubicación accesible del grifo de alimentación	
En la red húmeda, se especifica diseño gabinetes y calzos para mangueras	

5.3 RECEPCIÓN DE MATERIALES

Según disposiciones reglamentarias vigentes, todo material usado en una Instalación Sanitaria Interior debe estar certificado y su uso autorizado mediante Resolución emitida por la SISS.

Se recomienda confirmar la certificación de los materiales.

Para efectuar esta confirmación se debe contratar a un Revisor Independiente.



5.4 RECEPCIÓN DE TRABAJOS DE EJECUCIÓN

Habiendo confirmado los materiales y dispuesta la ejecución de un proyecto recibido y aprobado según lo indicado en el párrafo 5.2, se estima conveniente dar cumplimiento a las siguientes pruebas de recepción de los trabajos de instalación.

5.4.1 INSTALACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE

Para la recepción de la red interior de agua potable se recomienda lo siguiente:

Soldadura tubería de cobre:

Antes de tapar las soldaduras o uniones de tuberías de cobre, es conveniente realizar una inspección de calidad de la misma. Esta inspección y verificación es visual y la soldadura debe aparecer pareja, sin rebabas y sin poros.

La tubería no debe haber cambiado de color en la zona inmediata a la soldadura una vez que ésta esté fría y se haya limpiado el área. Uniones tuberías plásticas.

Antes de tapar las uniones de tuberías plásticas, es conveniente realizar una inspección de calidad de la misma. Esta inspección y verificación es visual y no deben apreciarse a simple vista deformaciones, rebabas o porosidad.

La unión debe soportar esfuerzos manuales de corte.

Prueba de presión

Toda instalación deberá ser absolutamente impermeable y no podrá entrar en servicio mientras no sea sometida a una prueba hidráulica, con una presión mínima de 10 kg/cm² (150 lbs/plg²), en el punto de mayor cota del tramo probado, debiendo cumplirla exitosamente.

Las pruebas podrán efectuarse por tramos separados de longitud no inferior a 20 m

según las características de la instalación, debiendo instalarse la bomba de prueba de hermeticidad y el manómetro en el extremo inferior del tramo.

La duración de la prueba será de 10 minutos y durante ese tiempo no debe producirse variación en el manómetro. Las pruebas correspondientes a equipos elevadores, estanques y accesorios consistirán en la verificación de su correcto funcionamiento por un período no inferior a dos horas.

El total de la tubería a probar comprenderá la instalación interior desde la llave de paso después del medidor hasta el extremo de las tuberías, antes de las piezas de unión de los artefactos.

Se debe tener cuidado de purgar la tubería a probar con el propósito de asegurar se elimine totalmente el aire de su interior.

Recepción de estanques.

Probar el equipamiento asociado a flotadores, válvulas de llenado y rebalse.

Se debe entregar una declaración de cloración del agua del estanque y se deben entregar las indicaciones de mantención del agua en su interior.

5.4.2 INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS

A los artefactos se les debe someter a pruebas de funcionamiento, debiendo operarse, a lo menos, cinco veces cada uno de ellos.

Durante la ejecución de estas pruebas operacionales, se debe verificar que no haya filtraciones, que el desagüe cumpla eficientemente con su función y que sus accesorios operen adecuadamente.

En aquellos artefactos en los cuales los fabricantes dispongan de pruebas adicionales, éstas se deben realizar según el respectivo protocolo.

5.4.3 INSTALACIÓN DE ALCANTARILLADO

El sistema de tuberías de las instalaciones domiciliarias de alcantarillado, incluyendo las

de los pisos superiores, deberá ser sometido a un conjunto de pruebas y verificaciones, que se indican a continuación, tales que aseguren su total impermeabilidad, buena ejecución y funcionamiento satisfactorio.

Inspección visual de fijaciones

Se recomienda efectuar una inspección visual a las sujeciones de la tubería de alcantarillado, cuidando de verificar que los flejes usados sean los adecuados y estén protegidos con fieltro o goma.

En las tuberías colectoras horizontales es conveniente verificar que las sujeciones estén reforzadas.

Se debe confirmar que la tubería no se fije en planchas de yeso-cartón, cuidando que en aquellos casos en los cuales esto sea de difícil cumplimiento se dejen refuerzos de madera o metálicos con el fin de fijar las abrazaderas

Primera Prueba hidráulica.

Antes de ser cubiertas las tuberías, se efectuará una prueba de presión hidráulica de 1.60 m de columna de agua de presión sobre la boca de admisión más alta durante un periodo mínimo de 15 min.

Las descargas con alturas superiores a dos pisos, se fraccionarán por medio de piezas de registro, con el fin de ejecutar las pruebas con una presión no superior a la altura de estos dos pisos.

La pérdida por filtración para las tuberías de hormigón simple no podrá ser superior a la indicada en el RIDAA. En el caso de las tuberías de fundición de hierro y plástico tal como PVC u otros aceptados por la Superintendencia, no existirá tolerancia de filtración.

Durante esta prueba de presión, deberá efectuarse una revisión de las juntas mediante inspección visual para verificar que no filtren.

Primera Prueba de bola o de luz.

Realizada la prueba anterior, las tuberías horizontales se someterán a una prueba de bola, cuyo objeto es verificar la existencia de costras en las juntas u otro impedimento interior.

Se recomienda el uso de una bola de madera con un diámetro nominal un 5% menor que el diámetro interior de la tubería a probar.

La bola con que deben efectuarse las pruebas tendrá una tolerancia máxima de 3 mm con respecto al diámetro antes determinado para la tubería a ser verificada.

Para tuberías de diámetro superior a 150 mm, esta prueba se sustituirá por la prueba de luz. Esta última prueba se efectúa instalando una fuente de iluminación adecuada tal como una linterna, en una de las cámaras que delimitan el tramo de tuberías a probar. En la otra cámara, se instala un espejo que deberá recibir el haz de luz proveniente de la primera.

Se realiza la prueba moviendo circularmente la fuente de iluminación en la sección inicial de la tubería debiendo verificarse que la recepción de la imagen interior del tubo reflejada en el espejo sea redonda y no presente interrupciones durante el transcurso de la prueba. De no serlo así significa que el tubo no está recto o contiene elementos extraños, debiendo rechazarse la prueba.

Segunda prueba hidráulica y de bola.

Una vez cubiertas las tuberías, deberán someterse nuevamente a una prueba hidráulica y de bola de la misma manera como se indicó anteriormente, a fin de garantizar el estado del sistema después del relleno de la excavación.

En éstas, se incluirán los ramales auxiliares que se consulten en el plano.

Asimismo, se debe verificar que esta segunda prueba se efectúe con la tabiquería, cielos falsos y shaft ya construidos.

Prueba de humo.

Efectuada la prueba anterior, todas las tuberías del sistema de alcantarillado se someterán a una prueba de presión de humo, que cuando sea posible se introducirá por la parte más alta de la canalización. Si no es posible introducir el humo por la parte más alta, éste puede ser introducido por una de las bocas de la cámara de inspección elegida. Para este efecto se debe colocar previamente un tapón en la cámara de inspección correspondiente al canal de esa descarga.

Se recomienda abrir las tapas que cubren los registros para facilitar la inspección visual.

Esta prueba, que es la última de las pruebas a que se debe someter la instalación domiciliaria de alcantarillado, tiene por objeto garantizar la estanqueidad de las juntas y el funcionamiento satisfactorio de los cierres hidráulicos y ventilaciones; por consiguiente, debe ejecutarse cuando estén colocados los artefactos en los ramales respectivos.

Podrá admitirse la falta de uno o más artefactos que figuren como futuros en el plano, sin embargo, una vez que sean instalados deberán ser sometidos a la prueba respectiva.

La prueba de humo será satisfactoria si durante cinco minutos no se observa desprendimiento de humo por las juntas.

Pruebas de cámaras de inspección.

Las cámaras de inspección se someterán a una cuidadosa revisión de sus detalles y escalines, en especial, a las sopladuras u otros defectos en sus estucos y afinados interiores. Se someterán además, a una prueba de presión hidráulica igual a la profundidad de la misma cámara, debiendo permanecer el nivel de agua constante por un tiempo mínimo de 5 minutos.

En la recepción final se debe verificar que el marco de asentamiento de la tapa esté engrasado con grasa mineral.

CAPÍTULO VI

COMPETENCIAS LABORALES

6.1 INTRODUCCIÓN

Esta sexta parte del documento orienta respecto de cuales son las competencias laborables que deberían tener quienes ejecutan las diferentes tareas inherentes a una instalación sanitaria interior.

Se entiende por competencia laboral al conjunto de capacidades que posee una persona para realizar una actividad laboral específica.

Las capacidades que se reconocen en una competencia laboral, son aquellas que guardan relación con los conocimientos, habilidad práctica y de actitud hacia la actividad.

6.2 SOBRE EL PROPOSITO Y FUNCIONES DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

Se ha determinado que el propósito principal de ejecutar una instalación sanitaria es incorporar a una obra de edificación aquellos elementos considerados en el proyecto respectivo, de forma tal que aseguren un abastecimiento de agua fría y caliente, una adecuada evacuación de aguas servidas, sin filtraciones, durable y con el comportamiento especificado y la ejecución de los proyectos de redes secas y húmedas.

De acuerdo con lo anterior, se desglosan las funciones de un maestro instalador en tres líneas de competencia, que se muestran en la tabla siguiente:

PROPÓSITO DE EJECUTAR UNA INSTALACIÓN SANITARIA	FUNCIONES DE EJECUTAR UNA INSTALACIÓN SANITARIA	ACTIVIDADES DE LA EJECUCIÓN DE UNA INSTALACIÓN SANITARIA
Asegurar un abastecimiento de agua fría y caliente, una adecuada evacuación de aguas servidas y servicio de redes secas y húmedas, sin filtraciones, durable y con el comportamiento especificado.	Ejecutar uniones y conexiones que aseguren la impermeabilidad de la instalación.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar uniones de cobre • Ejecutar uniones de materiales plásticos. • Ejecutar uniones de tuberías de otros materiales.
	Ejecutar la instalación de artefactos según especificaciones técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar artefactos según indicaciones del proyecto y del fabricante. • Conectar e instalar fittings y accesorios en artefactos.
	Aplicar las indicaciones normativas relacionadas a las instalaciones sanitarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que los materiales cumplan los requisitos. • Comprobar que la instalación cumpla con los requisitos reglamentarios.

Nota: El orden o secuencia en que las actividades y funciones aparecen en esta tabla no representa una secuencia de trabajo.

6.3 PERFIL DE COMPETENCIA PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES

Para cada una de las actividades indicadas se establece un perfil de competencia. Este perfil es útil en el diseño de acciones de capacitación, selección de personal y asignación de tareas específicas.

6.3.1 EJECUTAR UNIONES DE COBRE

Descripción general

Realizar todas las operaciones necesarias con el fin de ejecutar uniones de partes de cobre con otras partes de cobre u otro material.

Con este fin, el maestro sanitario deberá lijar, preparar los extremos a unir, unir, dar terminación y limpiar.

Cuando sea conveniente el maestro instalador ejecutará parte de esta actividad en taller.

En la realización de estas tareas, normalmente, el maestro instalador se desempeña en forma autónoma, es decir no está sujeto a supervisión permanente durante la ejecución del trabajo.

Criterio de aceptación

Unión firme, sin rebabas ni imperfecciones a la vista.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Herramientas usadas Normas de seguridad. Características de los materiales usados en instalaciones sanitarias Efectos de corrosión por par galvánico. 	<ul style="list-style-type: none"> Usar herramientas Soldar según metodología apropiada al tipo de material a unir. Unir usando codos, Tees, conectores y otros elementos especialmente diseñados para estos efectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Cuidado de equipos y herramientas. Limpieza y preparación del área de trabajo Trabajo seguro.

6.3.2 EJECUTAR UNIONES DE MATERIALES PLÁSTICOS

Descripción general

Realizar todas las operaciones necesarias con el fin de ejecutar uniones de partes plásticas con otras partes plásticas u otro material.

Con este fin, el maestro instalador deberá preparar los extremos a conectar, unir, dar terminación y limpiar.

Cuando sea conveniente el maestro instalador ejecutará parte de esta actividad en taller.

En la realización de estas tareas, normalmente, el maestro instalador se desempeña en forma autónoma, es decir no está sujeto a supervisión permanente durante la ejecución del trabajo.

Criterio de aceptación

Unión firme, sin rebabas ni imperfecciones a la vista.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Herramientas usadas. Normas de seguridad. Características de los materiales usados en instalaciones sanitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Usar herramientas. Soldar según metodología apropiada al tipo de material a unir. Unir usando codos, Tees, conectores y otros elementos especialmente diseñados para estos efectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo. Cuidado de equipos y herramientas. Limpieza y preparación del área de trabajo. Trabajo seguro.

6.3.3 EJECUTAR UNIONES DE TUBERÍAS DE OTROS MATERIALES

Descripción general

Realizar todas las operaciones necesarias con el fin de ejecutar uniones de partes de materiales diferentes del cobre o plástico con otras partes de cualquier material.

Con este fin, el maestro instalador deberá preparar los extremos a conectar, unir, dar terminación y limpiar.

Cuando sea conveniente el maestro instalador ejecutará parte de esta actividad en taller.

En la realización de estas tareas, normalmente, el maestro instalador se desempeña en forma autónoma, es decir no está sujeto a supervisión permanente durante la ejecución del trabajo.

Criterio de aceptación

Unión firme, limpia y bien soportada.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Herramientas usadas Normas de seguridad Características de los materiales usados en instalaciones sanitarias 	<ul style="list-style-type: none"> Usar herramientas Unir tuberías según metodología apropiada al tipo de material a unir Unir usando codos, Tees, conectores y otros elemento especialmente diseñados para estos efectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Cuidado de equipos y herramientas Limpieza y preparación del área de trabajo. Trabajo seguro.

6.3.4 INSTALAR ARTEFACTOS SEGÚN INDICACIONES DEL PROYECTO Y DEL FABRICANTE

Descripción general

Verificar que los artefactos no tengan daños visibles y que estén todos sus accesorios.
Verificar horizontalidad de la superficie de instalación.
Verificar centros según plano.
Instalar el artefacto y afianzar según indicaciones.
Impermeabilizar juntas funcionales del artefacto.

En la realización de esta tarea el maestro instalador puede desempeñarse con un ayudante y en equipo con quienes tienen la responsabilidad del acopio de materiales en la obra.

Criterio de aceptación

Artefacto instalado a nivel, afiatado e impermeable en sus uniones funcionales.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Herramientas usadas. Normas de seguridad. Características de funcionamiento de los artefactos sanitarios. Lectura de planos. 	<ul style="list-style-type: none"> Usar herramientas. Verificar y corregir deficiencias del plano horizontal donde se montarán los artefactos. Verificar centros según plano. Aplicar sellantes de impermeabilización adecuados al tipo de muro y piso. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo. Cuidado de equipos y herramientas. Limpieza y preparación del área de trabajo.

6.3.5 CONECTAR E INSTALAR FITTINGS Y ACCESORIOS EN ARTEFACTOS

Descripción general

Armar, conectar y regular los fittings y accesorios de los artefactos.

En esta tarea, el maestro instalador trabaja en forma autónoma.

Criterio de aceptación

Artefactos se prueban a la presión de la red de agua o la que corresponda según indicaciones: No deben presentarse filtraciones y se deben regular los niveles recomendados por el fabricante.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Herramientas usadas. Normas de seguridad. Características de funcionamiento de los artefactos sanitarios. Principios básicos de mecánica de fluidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Usar herramientas. Interpretar de planos e instrucciones técnicas. Aplicar sellantes de impermeabilización adecuados. Probar con presión de la red con el fin de detectar filtraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo. Cuidado de equipos y herramientas. Limpieza y preparación del área de trabajo.

6.3.6 COMPROBAR QUE LOS MATERIALES CUMPLAN CON LOS REQUISITOS

Descripción general

Verificar en terreno que los materiales recibidos sean los mismos que los especificados.

Para el cumplimiento de esta tarea el instalador trabaja en forma autónoma,

coordinado con los proveedores o profesionales de la obra de edificación.

Criterio de aceptación

Informe de aceptación de materiales o de rechazo por no cumplimiento de los requisitos.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Norma técnica del RIDAA Normas relacionadas 	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer materiales y elementos que forman una instalación sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Responsabilidad Acuciosidad

6.3.7 COMPROBAR QUE LA INSTALACIÓN CUMPLA CON LOS REQUISITOS REGLAMENTARIOS

Descripción general

Realizar pruebas reglamentarias y de buena práctica técnica a la instalación sanitaria.

En la ejecución de esta tarea el maestro instalador trabaja en equipo.

Criterio de aceptación

Pruebas ejecutadas según indicaciones del RIDAA u otra documentación técnica.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas a instalaciones indicadas en el RIDAA 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer materiales y elementos que forman una instalación sanitaria • Ejecutar los ensayos y pruebas a una instalación sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Responsabilidad • Acuciosidad

