

Instalaciones domiciliarias de agua potable - Estanques de almacenamiento y sistemas de elevación - Requisitos

1 Alcance y campo de aplicación

1.1 En esta norma se establecen los requisitos mínimos que se deben cumplir en las instalaciones domiciliarias de agua potable, para entregar agua potable en servicio continuo y a presión adecuada en los edificios en altura; en los casos particulares de establecimientos hospitalarios e industrias; en los casos especiales en que no se tiene posibilidad de un adecuado y permanente abastecimiento directo desde la red pública; en los casos de abastecimiento directo desde la red pública; en los casos de abastecimiento con fuentes propias y en los casos de contar con agua potable desde la red pública y fuente propia simultáneamente.

1.2 Estas instalaciones domiciliarias deben estar provistas de un estanque para agua potable con un sistema de elevación de agua.

1.3 Estas disposiciones se aplican en el territorio nacional a todas las instalaciones domiciliarias de agua potable que las necesitan, cualquiera que sea el uso que tenga el agua potable, y cualquiera sea la ubicación de la propiedad.

1.4 Esta norma no se aplica necesariamente a las instalaciones que se diseñan independientemente como protección contra incendio.

2 Referencias normativas

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, a través de referencias en el texto de la norma, constituyen requisitos de la norma.

NCh 396	<i>Cobre y aleaciones de cobre - Accesorios de unión fundidos para tubos de cobre – Requisitos generales de fabricación.</i>
NCh 409/1	<i>Agua potable - Parte 1: Requisitos.</i>
NCh 691	<i>Agua potable – Conducción, regulación y distribución.</i>
NCh 692	<i>Agua potable - Plantas elevadoras – Especificaciones generales.</i>
NCh 731	<i>Agua. Llaves o válvulas de uso domiciliario - Especificaciones.</i>
NCh 784	<i>Agua. Llaves de paso especiales. Especificaciones</i>
NCh 2485	<i>Instalaciones domiciliarias de agua potable - Diseño, cálculo y requisitos de las redes interiores.</i>

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 accesorios de unión y piezas especiales: piezas (componentes) que se utilizan para unir los tubos y completar el sistema de tuberías, tales como: válvulas, llaves, adaptadores, curvas, reducciones, uniones americanas, coplas u otras, en redes domiciliarias.

3.2 agua potable: agua que cumple con los requisitos especificados en NCh409/1.

3.3 aliviadero: vertedero de aguas sobrantes.

3.4 altura manométrica: altura dinámica de presión en cualquier punto de la instalación.

3.5 arranque de agua potable: el tramo de la red pública de distribución, comprendido desde su punto de conexión a la tubería de distribución hasta la llave de paso colocada después del medidor, inclusive.

3.6 Autoridad Competente: prestador o autoridad estatal correspondiente que tiene competencia en el ámbito de regulación, fiscalización y diseño de las instalaciones domiciliarias de agua potable.

3.7 cámara de bombeo; sala de bombeo: construcción en la que se instala el sistema de elevación que incluye el grupo motobombas, las interconexiones hidráulicas, el sistema de control e instalaciones anexas.

3.8 caudal; gasto: volumen de agua por unidad de tiempo.

3.9 caudal instalado (QI): suma de los caudales asignados a los artefactos sanitarios que se incluyen en el proyecto de instalación de agua potable de un inmueble, que se señalan en la norma NCh 2485 o bien, los que en el futuro apruebe la Autoridad Competente.

3.10 caudal máximo de diseño: mayor caudal que debe impulsar en el futuro la o las motobombas de la planta elevadora.

3.11 caudal máximo probable (QMP): concepto probabilístico mediante el cual se cuantifica el máximo caudal con el que se deben diseñar las instalaciones de agua potable de inmuebles que tienen una determinada característica de consumo. Este se calcula en función de los caudales instalados de los artefactos sanitarios.

3.12 certificado de factibilidad de dación de servicios: documento formal emitido por el prestador del servicio sanitario, mediante el cual asume la obligación de otorgar los servicios a un usuario, expresando los términos y condiciones para tal efecto.

3.13 consumo medio diario: consumo de agua potable en m³/día, definido por el proyectista de acuerdo con valores referenciales establecidos por el prestador, la Autoridad Competente o justificación propia.

3.14 contaminación del agua potable: proceso que genera el incumplimiento de algunos de los parámetros establecidos para el agua potable en la norma NCh 409/1.

3.15 contratista: persona autorizada por las disposiciones legales y vigentes para construir instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, que asume la responsabilidad de lo que construya.

3.16 edificio: toda edificación compuesta por uno o más recintos, cualquiera sea su destino.

3.17 edificio en altura: aquel con instalaciones domiciliarias en que la presión en la red no es suficiente para asegurar un suministro adecuado a cualquier artefacto de esas instalaciones.

3.18 estación reelevadora: planta elevadora intermedia que aumenta la altura manométrica para llegar a la cota deseada.

3.19 estanque; estanque de almacenamiento; estanque de acumulación y regulación; depósito: construcción destinada a recibir agua potable y acumularla.

3.20 instalación domiciliaria de agua potable: obras necesarias para dotar de este servicio a un inmueble desde la salida de la llave de paso colocada a continuación del medidor o de los sistemas propios de abastecimiento de agua potable, hasta los artefactos.

3.21 instalación interior de agua potable: obras necesarias para dotar de agua potable al interior de un conjunto de inmuebles, viviendas o departamentos, perteneciente a cualquier tipo de conjunto, ubicadas a continuación del sistema propio de elevación o del elemento de medición individual. En caso de tratarse de una propiedad que no forma parte de un conjunto, corresponde a la instalación domiciliaria de agua potable.

3.22 interconexiones hidráulicas: circuito formado por tuberías y piezas especiales con y sin mecanismo.

3.23 planta elevadora; sistema de elevación de aguas: conjunto de instalaciones mediante el cual el agua es impulsada desde un determinado nivel a una cota topográfica superior, o a algún punto en que exista deficiencia de presión.

3.24 peticionario: persona natural o jurídica que solicite el servicio de agua potable para un inmueble, sea el propietario o una persona autorizada por él.

3.25 pozo de aspiración: depósito artificial desde el cual la motobomba aspira el agua.

3.26 pozo de desagüe: depresión ubicada en la parte más baja del estanque, desde donde nace la tubería del desagüe.

3.27 prestador: persona natural o jurídica, habilitada para el otorgamiento de los servicios públicos de producción, distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas, que se obliga a entregarlos a quién lo solicite dentro de su área o zona de concesión, en las condiciones establecidas en la ley, su reglamento y su respectivo decreto de concesión.

3.28 proyectista: persona autorizada por las disposiciones legales y vigentes para proyectar instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, que asume la responsabilidad del diseño por él desarrollado.

- 3.29 sistema de control y comando:** conjunto de elementos que permiten la partida y detención secuencial de las motobombas.
- 3.30 sistema eléctrico:** conjunto de líneas y accesorios necesarios para asegurar el abastecimiento de energía eléctrica.

4 Requisitos del estanque para agua potable

4.1 Proyecto y construcción

4.1.1 Las instalaciones domiciliarias de agua potable deben calcularse y diseñarse según lo establecido en la reglamentación vigente y en la NCh 2485.

De no ser posible asegurar un suministro adecuado a cualquier artefacto de esas instalaciones o en particular, por las condiciones establecidas por el prestador, se deben proyectar y construir estanques de regulación o de regulación y acumulación conjuntamente.

4.1.2 Se deben proyectar y construir estanques para los establecimientos hospitalarios cuando ellos sean exigidos por la Autoridad Competente en Salud; para los abastecimientos con fuente propia; para los casos especiales en que la instalación interior puede servirse desde la red pública y desde una fuente propia; en los casos especiales que no se tenga posibilidad de un adecuado y permanente abastecimiento directo desde la red pública; en los establecimientos con consumo industrial y en los establecimientos educacionales, cuando se justifique técnicamente.

4.1.3 Cuando se proyecten y construyan estanques, toda la instalación interior de agua potable debe ser abastecida con esos estanques.

4.1.4 Los estanques deben ser alimentados en forma directa o mediante sistemas de elevación de aguas.

4.2 Excepcionalmente, en aquellos casos en que exista presión suficiente en la red de distribución, informada por el prestador en el correspondiente certificado de factibilidad de dación de servicios, el peticionario puede diferir la construcción del sistema de elevación de aguas y estanque, que en todo caso debe quedar diseñado como proyecto para su construcción, hasta cuando sea necesario.

4.3 Ubicación

4.3.1 Los estanques se pueden ubicar en la parte baja (estanques cisternas), en pisos intermedios o sobre el edificio (estanques elevados). Los estanques deben quedar en un área sin riesgo de inundación y derrumbes. En caso de existir dichos peligros, se deben adoptar las precauciones necesarias.

4.3.2 Los estanques se deben ubicar en lugares donde no existen riesgos de contaminación por efecto de entrada de materias extrañas o de aguas diferentes al agua potable que entra por la tubería de alimentación.

4.3.3 Los estanques se deben ubicar alejados de las instalaciones de aguas servidas. Se debe asegurar que en casos de roturas o filtraciones en las instalaciones de aguas servidas, éstas no podrán contaminar el agua potable del estanque.

4.3.4 Los estanques no se deben ubicar en salas de calderas, cuartos de máquinas, garajes, talleres o cualquiera otra dependencia en la que puedan surgir atmósferas de gases, polvos u otra sustancia contaminante o corrosiva.

4.4 Volumen del estanque

4.4.1 El volumen del estanque debe ser igual o superior al 50% del consumo medio diario, salvo justificación técnica en contrario, con las excepciones que se indican en 4.4.2, 4.4.3 y 4.4.4.

El volumen mínimo debe ser siempre superior a 1 h de bombeo del caudal máximo de diseño de la planta elevadora.

4.4.2 En los establecimientos hospitalarios, y cuando corresponda, el estanque debe contar con una capacidad mínima de un 100% del consumo medio diario.

4.4.3 En los establecimientos con consumo industrial o establecimiento educacional, se debe consultar estanque cuando se requiera, según las condiciones establecidas por el prestador en el certificado de factibilidad de dación de servicios o cuando el tipo de industria o establecimiento educacional lo exija. Su volumen debe ser determinado por el proyectista de acuerdo con las características de la industria o del establecimiento educacional.

4.4.4 En los abastecimientos privados con fuente propia, sean instalación domiciliaria o instalación interior de agua potable, se debe considerar una capacidad mínima de estanque igual al 70% del consumo medio diario previsto en las viviendas.

4.4.5 En los casos especiales con servicio desde la red pública y con fuente propia se debe mantener la independencia entre ambas mediante un estanque. La capacidad del estanque debe ser definida por el proyectista y no podrá ser inferior a la que se determine según 4.4.1 al 4.4.4

4.4.6 Todo estanque de capacidad mayor o igual o a 20 m³, debe estar divididos en dos o más compartimentos.

Los consumos de agua en la instalación interior de agua potable se deben atender con cualquiera de los compartimentos en operación en que pudo dividirse el estanque. Por lo mismo, cada compartimento debe contar con tuberías de entrada y de salida, desagüe, ventilación y acceso con sus accesorios, para permitir su independencia.

4.4.7 Los volúmenes mínimos determinados según 4.4.1 a 4.4.5 pueden ser cubiertos por uno o más estanques. Cuando la capacidad total de estanques se distribuya en estanques cisternas y estanques elevados, la capacidad útil del estanque elevado debe ser mayor al 5% de la capacidad total.

4.5 Materiales y Revestimientos

El estanque debe ser diseñado con materiales que aseguren preservar la calidad del agua. En piso, muros y cubierta deben emplearse materiales probadamente impermeables, resistentes, no tóxicos y que no transmitan al agua potable elementos que deterioren su calidad, no absorbentes ni porosos.

4.6 Interconexiones hidráulicas y ventilación

4.6.1 Tubería de alimentación

4.6.1.1 El estanque o cada compartimento en que se haya dividido, debe contar por lo menos con una tubería de alimentación con válvula de corte manual, operable desde el exterior y otra de corte automático por llenado, la que se ubicará inmediata a la escotilla de acceso. Esta tubería de alimentación puede penetrar al estanque por un muro o por la losa de cubierta.

4.6.1.2 Las válvulas en la tubería de alimentación deben cumplir con la presión estática máxima de trabajo indicada en la norma de diseño de redes públicas, que es de 70 mca (7 kgf / cm²). En caso contrario, se debe disponer un dispositivo reductor de presión.

4.6.1.3 La tubería de alimentación debe verter libremente y como mínimo 10 cm por encima del nivel máximo de aguas en el borde del aliviadero.

4.6.1.4 Cuando la tubería de alimentación va por el interior del estanque, la distancia vertical entre el techo del estanque y la clave de la tubería de alimentación depende del diámetro de la tubería y de los mecanismos de entrada, no pudiendo ser inferior a 10 cm.

4.6.2 Aliviadero

4.6.2.1 El estanque o cada compartimento debe contar con un aliviadero y tubo de aliviadero, a lo menos 5 cm sobre el nivel máximo del agua.

4.6.2.2 El aliviadero debe tener un diámetro que debe poder desaguar el gasto de entrada. El diámetro del tubo del aliviadero debe ser mayor o igual a 1,5 veces el diámetro del tubo de entrada, salvo justificación técnica en contrario.

4.6.2.3 El trazado del tubo del aliviadero debe ser lo más directo posible, debiéndose evitar los puntos altos que puedan interrumpir el desagüe por acumulación de aire.

4.6.2.4 El tubo del aliviadero debe llegar hasta un desagüe apropiado, de manera que el extremo inferior de dicho tubo vierta libremente a lo menos 20 cm por encima del borde superior del elemento que recoja el agua o hasta el sistema de desagüe del edificio. Se debe asegurar que no exista posibilidad de contaminación ni retorno de aguas hacia el aliviadero y debe quedar protegido contra agentes externos.

4.6.2.5 Se debe incluir un sistema de control que avise sobre cualquier pérdida de agua a través del aliviadero y ponga en funcionamiento el sistema de alarma y control.

4.6.2.6 Se debe evitar que en lo posible las aguas provenientes del aliviadero ingresen a la sala de bombas. De no ser así, se debe instalar en ellas un pozo acumulador con bomba sentina, de accionamiento automático, con capacidad para evacuar, a lo menos, la totalidad del gasto de entrada o se acepta el uso de un pozo absorbente, si las condiciones del suelo lo permiten. Este pozo, en lo posible, debe instalarse fuera de la sala de bombas.

4.6.3 Tuberías de salida

4.6.3.1 El estanque o cada compartimento debe tener un orificio de salida, ubicado como mínimo 5 cm sobre el fondo del pozo de aspiración o salida.

4.6.3.2 El pozo de aspiración o salida debe consistir en una depresión de a lo menos 20 cm de profundidad, ubicada en la parte más baja del compartimento.

4.6.3.3 Cuando la tubería de salida sea una tubería de aspiración, ésta debe tener un diámetro mínimo que garantice una velocidad del agua inferior a 2,5 m/s. Esta tubería debe contar con colador de rejilla, cuya área de perforación sea a lo menos 1,5 veces el área de la tubería de aspiración, de material resistente a la corrosión o a la incrustación, según sea el caso.

4.6.3.4 En caso que el pozo de aspiración sea el mismo que se utilice para el desagüe, el colador debe quedar desfasado en vertical y horizontal, a una distancia mínima de dos diámetros de la tubería de aspiración, sobre la clave de la boca de entrada del desagüe.

4.6.4 Tuberías de desagüe

4.6.4.1 El estanque o cada compartimento debe contar con un desagüe de fondo, con un pozo de desagüe ubicado en la parte más baja del estanque y con las mismas características del pozo de aspiración o salida. Se puede utilizar un solo pozo para ambos fines.

4.6.4.2 El diámetro de la tubería de desagüe debe permitir un vaciado completo de cada compartimento en un tiempo máximo de 4 h.

4.6.4.3 Las aguas del desagüe se deben disponer al sistema de desagüe gravitacional del edificio u otro propio, asegurando que no haya posibilidad de contaminación ni retorno de las aguas al estanque.

4.6.4.4 Cuando la descarga del desagüe va al alcantarillado, no debe haber unión directa entre la tubería de desagüe y la tubería de alcantarillado. La descarga se debe hacer a través de una cámara sifón o pileta, con una altura libre mínima de 20 cm sobre el nivel máximo de aguas en éstas.

4.6.4.5 En caso que las condiciones existentes no permitan un desagüe gravitacional del estanque, tal desagüe se puede realizar mediante el sistema de elevación de aguas del edificio, operándose válvulas de corta instaladas en la tubería de impulsión y en la tubería de desagüe.

4.6.5 Ventilación

4.6.5.1 El estanque o cada uno de sus compartimentos debe tener una ventilación. Toda boca de acceso de la ventilación debe estar debidamente protegida contra agentes externos, contaminación y oxidación. En el caso que se use una tubería vertical, ésta debe terminar en una U invertida.

4.6.5.2 El área de la ventilación no debe ser inferior al de la tubería de salida, y se debe asegurar que el nivel del agua en el estanque esté en comunicación con la atmósfera.

4.6.5.3 No se debe ventilar hacia la sala de bombas, excepto en los casos debidamente justificados por el proyectista, y aprobados por la Autoridad Competente.

4.6.6 Otros requisitos

4.6.6.1 Los estanques deben ser cubiertos.

4.6.6.2 Se debe procurar que la entrada y la salida del agua se haga por extremos opuestos.

En los estanques de hormigón, de albañilería o de otro material similar, todo inserto de tuberías en los muros bajo el nivel de aguas debe ser atóxico y debe asegurar su estabilidad e impermeabilidad.

4.7 Accesos

4.7.1 El estanque o cada uno de sus compartimentos en que se ha dividido debe tener una escotilla de acceso, de dimensión libre interior no inferior a 0,60 m. En el caso de acceso horizontal por los muros del estanque, la dimensión libre horizontal no puede ser inferior a 1,00 m, y alto no inferior a 0,60 m.

Por el interior del estanque, la altura mínima del borde inferior de la escotilla, respecto del nivel de aguas máximas, debe ser 0,15 metros.

4.7.2 En cada escotilla se debe considerar una tapa cerrada, provista de un sistema de llave o candado, para evitar riesgos de contaminación o acceso de agentes externos.

4.7.3 El acceso a cada escotilla desde el exterior puede ser directo o mediante escaleras o escalines. Hacia el interior del estanque, las escaleras o escalines deben ser, además, de un material resistente a la corrosión, inoxidable y atóxico. La distancia entre escalines debe ser igual a 0,30 metros.

4.7.4 No se permite acceder a un compartimento atravesando por otro ni deben haber aberturas en el muro interior que separa las aguas de los compartimentos.

4.8 Condiciones de las terminaciones.

4.8.1 Toda la superficie interna del estanque debe ser absolutamente lisa. En lo posible, los encuentros entre las caras interiores verticales y horizontales deben ser curvados y deben evitarse los cantos vivos.

4.8.2 El radier debe tener una pendiente hacia el pozo de desagüe, con un valor mínimo de 1%.

4.8.3 En el caso de los estanques de hormigón, se deben respetar los recubrimientos mínimos que se establezcan en los planos estructurales para las armaduras de las superficies en contacto con el agua.

4.9 Estanqueidad, prueba y desinfección

4.9.1 Se debe garantizar la estanqueidad del estanque, de las piezas y de los empalmes que están unidos a él.

4.9.2 Para garantizar la impermeabilidad del estanque, se debe efectuar una prueba de estanqueidad, llenándolo con agua potable.

4.9.2.1 El llenado se hace con una velocidad máxima uniforme del nivel de agua de 1 m cada 24 h.

4.9.2.2 Después del llenado, se mantiene el nivel de agua durante siete días, agregando agua si es necesario. Se deben efectuar mediciones diarias del nivel de aguas, indicando su descenso diario.

4.9.2.3 La prueba se considera satisfactoria cuando la pérdida en 24 h después de siete días, no sea mayor que el 0,5% de la altura de aguas, si los muros se mantienen secos exteriormente y si no se producen filtraciones locales. Si la sección transversal del estanque no es uniforme, la pérdida debe ser menor al 0,5% del volumen de agua.

4.9.2.4 Cuando el descenso del agua sea mayor que el establecido, se puede prolongar la prueba por otros siete días. Si aún así la pérdida fuese mayor, deben identificarse las causas de las pérdidas y proceder a su reparación.

4.9.2.5 Una vez efectuadas las reparaciones, deben repetirse los procedimientos de llenado y prueba, hasta obtener el resultado satisfactorio.

4.9.3 Antes del inicio de su operación o después de su limpieza periódica, todo estanque debe desinfectarse con cloro líquido con un 95% de cloro disponible o con hipoclorito de sodio al 10% asegurándose que la solución final tenga una concentración final de 50 mg/L de cloro disponible, durante 6 h. Al cabo de 24 h, la concentración de cloro residual libre en el agua no debe ser inferior a 10 mg/L..

4.9.4 Informes

El contratista que ejecute las instalaciones debe presentar un informe escrito, con los resultados de las pruebas de llenado, estanqueidad y desinfección, para ser adjuntado al proyecto definitivo.

4.10 Estanques presurizados

En las instalaciones de equipos elevadores con estanque de presión (hidroneumático o similar) se deben cumplir las siguientes condiciones:

4.10.1 Se debe elegir una adecuada combinación de estanques hidroneumáticos y bombas, de manera tal que se obtengan intervalos de tiempo acordes con la especificación del fabricante del motor entre dos partidas sucesivas de los equipos.

4.10.2 Se debe evitar la fuga de aire por las tuberías que pueda ocasionar inconvenientes en el uso, ya sea separando el aire con el agua u otro sistema.

4.10.3 Todo equipo debe contar con válvulas de corte y elementos de unión, que cumplan con las normas NCh396, NCh731 y NCh784, respectivamente.

5 Requisitos del sistema de elevación de agua

5.1 Ubicación

5.1.1 El sistema de elevación de aguas debe ubicarse en lo posible, junto al estanque de acumulación y regulación.

5.1.2 No se permite la instalación de equipos motobombas en el interior del estanque, excepto en casos debidamente justificados y aceptados por la Autoridad Competente.

5.1.3 Se debe preferir la ubicación del sistema que permita contar con una carga de agua positiva en los equipos de bombeo. En caso de no ser posible, la altura de succión debe ser la adecuada para los equipos considerados (NPS H_d/NPS H_r)

5.1.4 La sala de bombas se debe construir aislada de la estructura del edificio, o bien, se deben considerar los elementos y sistemas de aislamiento en los equipos y accesorios que permitan evitar la transmisión de vibraciones o ruidos. Se deben considerar las disposiciones de la Autoridad Competente, sobre niveles máximos permisibles de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

5.1.5 En la ubicación elegida deben considerarse las protecciones físicas que impidan la intervención de terceros.

5.2 Requisitos generales de diseño de sala de bombas

5.2.1 El sistema debe cumplir con las condiciones de amplitud y de diseño, para que se puedan realizar adecuadamente la operación y el mantenimiento de los equipos.

5.2.2 Debe contar con los accesos apropiados para la entrada o el retiro de los equipos de bombeo y otros más voluminosos.

5.2.3 Debe tener una iluminación suficiente, de acuerdo con los requerimientos de operación y mantenimiento. Se debe disponer de iluminación de emergencia para el caso de corte del suministro eléctrico.

5.2.4 Debe contar con un sistema de ventilación que asegure una atmósfera de trabajo adecuado para los operadores y los requerimientos de aire de los equipos electromecánicos. Se debe tener especial cuidado en los ambientes con motores a explosión.

5.2.5 En los casos fijados por la Autoridad Competente, se debe contar con conexión al equipo electrógeno del edificio o con equipo electrógeno exclusivo para la planta elevadora, para que los motores de las bombas puedan funcionar en caso de interrupción del suministro eléctrico. También puede considerarse para la emergencia un equipo motobomba con motor a explosión.

Cuando se requieran de estos sistemas o equipo de emergencia, deben quedar previstas las conexiones eléctricas e hidráulicas que procedan, previéndose en el recinto de la sala de bombas los espacios adecuados o fuera de él.

5.2.6 Se deben adoptar las precauciones que sean necesarias, para evitar riesgos de incendio, inundación o derrumbes.

5.2.7 En el área destinada a la planta elevadora propiamente tal no pueden haber otras instalaciones tales como, vestuario, baño, oficina, bodega para materiales, sala de caldera, cuarto de máquinas, garaje o cualquier otra dependencia en la que puedan surgir atmósferas de gases, polvo u otra sustancia contaminante o corrosiva.

5.2.8 En todo caso se debe contar con elementos de protección contra incendios.

5.3 Requisitos para los equipos de elevación.

5.3.1 Los equipos de bombeo, excluido el equipo de reserva, deben suministrar un caudal equivalente al de diseño determinado como caudal máximo probable (QMP) y asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NCh2485.

5.3.2 Toda la instalación de equipos de bombeo debe considerar a lo menos un equipo de reserva, cuya capacidad debe ser igual al mayor de los equipos básicos.

5.3.3 Se deben utilizar de preferencia bombas centrífugas, con motores eléctricos. De diseñarse otro tipo de bombas, deben ser debidamente justificadas y aceptadas por la Autoridad Competente.

5.3.4 En general, en los edificios de más de 10 pisos se pueden subdividir los sistemas de elevación, de modo que con cada uno de ellos se sirva a un número de pisos en que no se supere la presión máxima de 50 mca establecida en NCh2485.

5.3.5 El número de bombas de la instalación se puede determinar en función del caudal de diseño (QMP), según la tabla 1.

Tabla 1 - Número mínimo de bombas, en función del caudal de diseño (QMP)

QMP o $Q_{\text{diseño}}$ L/min	Número mínimo de bombas (excluida la de reserva)
0 - 180	1
181 - 600	2
601 - 1.800	3
más de 1.800	4

En el caso de utilizarse bombas de velocidad variable, no es de aplicación la exigencia anterior, pero siempre se debe considerar una bomba de reserva.

5.3.6 Los equipos de bombeo sólo se pueden surtir desde el estanque de acumulación y regulación. Cuando el agua es suministrada por un prestador, los equipos no se pueden

conectar al arranque de agua potable ni puede existir conexión alguna entre el arranque de agua potable y las tuberías de la instalación interior de agua potable abastecida con los equipos de bombeo.

5.3.7 En los equipos de bombeo de velocidad variable se deben utilizar de preferencia bombas accionadas por motores de velocidad variable, que trabajen con reguladores de frecuencia y controles debidamente programados.

En el plano de la instalación domiciliaria se debe indicar claramente los requisitos de las bombas, indicando a lo menos, caudal a elevar, altura manométrica de elevación y potencia.

5.4 Características generales de la cámara o sala de bombeo

5.4.1 Dimensiones y terminaciones

5.4.1.1 La cámara o sala de bombeo debe ser dimensionada para alojar adecuadamente los equipos de bombeo, las tuberías y las instalaciones anexas. Se debe garantizar un espacio libre alrededor de los equipos y de las instalaciones adyacentes para garantizar una fácil remoción o reparación de ellos, con un mínimo de 0,25 m.

5.4.1.2 La cámara o sala de bombeo debe tener una altura mínima de 2,00 m, medidos desde el nivel de piso terminado hasta el cielo.

5.4.1.3 Todos sus paramentos internos deben ser lisos e impermeables.

5.4.1.4 En el piso se deben consultar canaletas recolectoras de desagües o filtraciones. La pendiente mínima del piso hacia estas canaletas debe ser del 1%.

Las canaletas deben descargar a pozos absorbentes o a pozos acumuladores provistos con bombas sentina, que se deben diseñar de acuerdo con las descargas máximas de agua que reciban.

5.4.2 Acceso y ventilación

5.4.2.1 El acceso a la cámara o sala de bombeo debe ser dimensionado de acuerdo con los equipos que en ella se instalen y en cualquier caso, debe tener un ancho mínimo de 1,00 m. El acceso debe contar con tapa, puerta u otro elemento de cierre.

Cuando el acceso sea mediante escaleras, éstas deben quedar fijas a la estructura de la cámara o sala de bombeo.

5.4.2.2 La cámara o sala de bombeo debe ser ventilada. En el caso de ser una cámara, se debe contar a lo menos con dos ventilaciones ubicadas en los extremos superiores opuestos, con rejillas de protección, cuya área depende de las características de los equipos de bombas no siendo inferior a 300 cm² cada una, u otro diseño que mantenga los equipos libres de humedad.

5.4.3 Iluminación y enchufe

La sala de bombas debe contar con elementos de iluminación artificial apropiados y a lo menos un enchufe hembra embutido de 220 v con tapa para conexión de herramientas de reparación y mantenimiento, a una altura mínima de 1,00 m del piso, inmediatamente al lado del tablero de comando.

5.5 Requisitos relacionados con la instalación de los equipos de elevación

5.5.1 Los equipos se deben instalar sobre fundaciones con elementos adecuados para absorber vibraciones, con una altura mínima de 0,10 m sobre el nivel del piso hasta la base de los equipos, y tienen que estar correctamente alineados.

5.5.2 Sólo se deben utilizar accesorios de unión y piezas especiales que cumplan con las normas chilenas correspondientes. Las uniones de los equipos de bombeo a las tuberías de aspiración e impulsión deben ser del tipo que permitan fácil conexión y desconexión.

No se deben diseñar ni utilizar tuberías de diámetro inferior al recomendado por el fabricante del equipo.

5.5.3 En lo posible, se debe procurar que la bomba no tenga que soportar el peso de las tuberías.

5.5.4 En los casos que los equipos de bombeo no trabajen con carga positiva, toda aspiración con carga negativa debe contar con una válvula de retención en su extremo inferior, o con un sistema que permita su cebado.

Cuando la bomba opere con una aspiración excesiva, es decir, si la altura de succión positiva neta requerida (NPS Hr) es mayor que la altura de succión positiva neta disponible (NPS Hd), el proyectista debe estudiar el fenómeno de la cavitación.

5.5.5 Cada motobomba debe contar con válvulas de corte tanto en la tubería de succión como en la tubería de impulsión. Asimismo, se debe instalar siempre una válvula de retención en la tubería de impulsión.

El proyectista debe considerar y calcular, cuando corresponde, otros elementos para atenuar el golpe de ariete, de manera que no se sobrepasen las presiones establecidas en la NCh2485.

5.5.6 La tubería de impulsión debe tener una derivación del mismo diámetro, provista de válvula de corte y ubicada dentro de la sala de bombas, para permitir el vaciamiento forzado del estanque y el desagüe de la tubería de impulsión. A esta derivación se debe empalmar la impulsión de la bomba sentina de las canaletas recolectoras, y debe llegar a un punto de descarga adecuado, respetando lo prescrito en 4.6.4.

5.5.7 Las tuberías de impulsión no deben estar directamente adheridas a la estructura del edificio, y deben ser fijadas con elementos metálicos que incluyan aislantes de vibraciones, especialmente en los tramos finales o en los cambios de dirección. En caso de ser necesario, se debe incluir elementos para la absorción de dilataciones.

5.5.8 Cada equipo de bombeo debe ser alimentado con energía directamente desde el tablero de control, con circuitos protegidos contra sobrecargas y corto circuitos.

Para la operación del sistema se debe disponer de controles automáticos (interruptores alternadores), para garantizar el funcionamiento alternativo de las unidades de bombeo, incluyendo el equipo de reserva. Además, se debe disponer de controles manuales que permitan la operación de los equipos, en caso de fallas de los sistemas automáticos.

5.5.9 Se debe disponer de controles que detengan las bombas al estar al nivel de agua a 0,10 m sobre el nivel del chupador (protección de vacío), con sistema de alarma.

5.5.10 Cuando se utilicen estanques presurizados y para que en general el suministro se realice a una presión estable, la presión de detención del sistema debe tener una variación máxima, con relación a la presión de partida, de 12 mca.

La presión máxima del sistema debe ser tal que no exceda la máxima aceptable para cualquier artefacto. Cuando se exceda, se deben instalar elementos reguladores de presión.

En los planos del proyecto deben indicarse claramente las presiones de partida y detención de cada una de las motobombas.

5.5.11 Cuando se deba impulsar aguas desde un estanque cisterna a estanques intermedios o elevados, el equipo elevador debe suministrar como mínimo un caudal tal que permita llenar estos estanques en una hora. Las bombas de estos equipos deben arrancar cuando el nivel de agua en los estanques tenga como mínimo un 50% del volumen total y detenerlas, cuando se llegue al nivel máximo previsto.

5.6 Pruebas

5.6.1 Se debe verificar que todos los materiales, accesorios, equipos y sistemas utilizados en las instalaciones están autorizados por la Autoridad Competente y cuentan con la certificación establecida en la normativa vigente.

5.6.2 Prueba hidráulica

5.6.2.1 La instalación debe ser absolutamente impermeable, por lo que debe ser objeto de una prueba hidráulica.

La prueba de presión hidráulica se debe efectuar con una presión mínima de 10 kg/cm² en el punto de mayor cota de la instalación, de la que debe excluirse el medidor, si lo hubiere.

5.6.2.2 Para la prueba, la instalación se debe llenar con agua potable, y se debe tener la seguridad que no quede aire en ella. Luego, se debe proceder a recorrer toda la instalación, para asegurarse de que no exista pérdida.

5.6.2.3 La bomba de prueba y el manómetro se debe instalar en el extremo inferior de la instalación o del tramo en que ésta se haya dividido.

5.6.2.4 La duración de la prueba debe ser como mínimo de 10 min y durante ese tiempo no se deben producir variaciones en el manómetro. El manómetro a emplear en esta prueba debe apreciar con claridad las décimas de kg/cm²

5.6.3 Pruebas de los equipos elevadores y otros elementos

5.6.3.1 Se debe verificar que los equipos elevadores y los elementos accesorios corresponden a los especificados en el proyecto de las instalaciones domiciliarias.

5.6.3.2 Se debe verificar que se han instalado los elementos de control indicados en el proyecto.

5.6.3.3 Se debe efectuar una prueba de correcto funcionamiento del conjunto, por un período no inferior a 2 h.

En esta prueba, y cuando se utilicen estanques presurizados, especialmente se deben verificar las presiones de partida y detención de las bombas, y sus variaciones por efecto del golpe de ariete. Se debe controlar la frecuencia de puesta en marcha y paradas.

5.7 Planos definitivos, informes y manuales

5.7.1 El contratista de las instalaciones debe entregar los planos definitivos de las obras que ejecute, indicando claramente las características, tipo, detalles y disposición total de la instalación y sus obras complementarias.

5.7.2 El contratista debe presentar un informe con los resultados de las pruebas efectuadas, para ser entregado al propietario.

5.7.3 El contratista debe entregar al propietario un manual o instrucciones de operación, controles y seguridad del sistema de elevación de aguas.