

INSTRUCTIVO SISS

REQUISITOS MÍNIMOS A CUMPLIR EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Agosto - 2021

Tabla de Contenido

1	ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN	3
2	ASPECTOS REGLAMENTARIOS	3
3	DEFINICIONES.....	4
3.1	SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE	4
3.2	AUDITORÍA.....	5
3.3	CRITERIOS DE AUDITORÍA.....	5
3.4	EVIDENCIAS DE AUDITORÍA.....	5
3.5	HALLAZGOS DE AUDITORÍA.....	5
3.6	RESULTADOS CONFORMES – NO CONFORMES	5
4	GENERALIDADES.....	5
5	REQUISITOS DE LA INFRAESTRUCTURA.....	6
5.1	REQUISITOS DE SEGURIDAD	6
5.2	REQUISITOS DE LA INFRAESTRUCTURA DE PROCESOS	10
5.3	REQUISITOS DEL EQUIPAMIENTO DE PROCESOS	13
5.4	REQUISITOS DE MANTENCIÓN.....	14
6	REQUISITOS DE OPERACIÓN	16
6.1	REQUISITOS GENERALES	16
7	REQUISITOS DEL PERSONAL DE OPERACIÓN.....	18
7.1	REQUISITOS GENERALES	18
8	AUDITORÍAS	20
8.1	PLAN Y PROGRAMA DE AUDITORIA.....	20
8.2	PLAZOS DE EJECUCIÓN	22
	ANEXO A.....	25
	ANEXO B.....	26
	ANEXO C.....	27
	ANEXO D.....	28
	ANEXO E	39
	ANEXO F	41

1 Alcance y Campo de Aplicación

El presente Instructivo tiene como objetivo establecer los requisitos y estándares mínimos en infraestructura, mantenimiento, operación y personal que deberán cumplir los sistemas de captación, conducción y tratamiento, con la finalidad de garantizar la calidad y continuidad del servicio de producción de agua potable.

Los objetivos específicos son:

- Establecer los requisitos mínimos en la Infraestructura, Mantenimiento, Operación y Personal de los sistemas de producción de agua potable.
- Verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos definidos en este instructivo, en cada uno de los sistemas de producción existentes en el nivel nacional, a través de auditorías realizadas por las propias concesionarias.
- Establecer en función de los resultados de las auditorías, un ranking de los sistemas de producción que son operados por las concesionarias, que permita apreciar ordenadamente, su nivel de cumplimiento, de las exigencias establecidas en este instructivo.
- Programar e implementar acciones por parte de las concesionarias, en caso de no dar cumplimiento a los requisitos mínimos establecidos en este Instructivo.

Para tal efecto, este instructivo establece un conjunto de exigencias complementarias a las ya exigidas por parte de la SISS, respecto a la infraestructura y operación de los sistemas de producción de agua potable, con el fin de garantizar la calidad y continuidad del servicio, permitiendo además enfrentar de mejor forma los efectos del cambio climático, como son la sequía y la turbiedad extrema.

El control de las exigencias que se definen en este Instructivo se debe realizar a través de auditorías ejecutadas por las propias concesionarias, las cuales estarán sujetas a la fiscalización de esta Superintendencia.

Las auditorías deben aplicarse independientemente a cada sistema de producción, y sus resultados deberán incorporarse en un ranking, que identifique el nivel de cumplimiento de este Instructivo de todos los sistemas de producción de agua potable, que están bajo su responsabilidad.

Este instructivo será de cumplimiento obligatorio por parte de las concesionarias del servicio de producción de agua potable.

2 Aspectos Reglamentarios

Las concesionarias de servicios sanitarios se encuentran obligadas a dar efectivo cumplimiento a las normas legales y a las órdenes e instrucciones impartidas por esta

Superintendencia. Se señalan a continuación los principales cuerpos legales que tienen relación con este Instructivo:

- En el artículo 2° de la Ley N°18.902, "Ley de la Superintendencia de Servicios Sanitarios", señala que a la Siss le corresponde ejercer la fiscalización de los prestadores de servicios sanitarios y velar por el cumplimiento de las normas relativas a dichos servicios por parte de los fiscalizados, así como de las instrucciones y resoluciones que emanen de la propia Superintendencia.
- Lo dispuesto en el D.F.L. N° 382/88, "Ley General de Servicios Sanitarios", establece que todo concesionario deberá garantizar a los usuarios de su territorio operacional, la calidad y continuidad de los servicios, los que sólo podrán ser interrumpidos por causa de fuerza mayor calificada por la Superintendencia, de conformidad a los requisitos y condiciones señalados en su artículo 35°.
- En ese mismo cuerpo legal se señala en el artículo 55° que los prestadores quedarán sujetos a la supervigilancia y control de la entidad normativa. Para tales efectos, ésta podrá pedir informes e inspeccionar los servicios, requerir los diseños correspondientes a los proyectos incorporados en el programa de desarrollo, revisar o auditar su contabilidad y, en general, adoptar las medidas necesarias para velar por el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias vigentes.
- Lo dispuesto en el DS N°1199/04, artículo 96, que establece que las condiciones mínimas de calidad del agua potable serán las establecidas en la norma chilena NCh409 Agua Potable – Parte 1: Requisitos y Parte 2: Muestreo.
- Lo señalado en el Decreto N°160 del Ministerio de Economía, Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos.
- La Resolución N°30.116 exenta del 08.08.19 de la Superintendencia de Electricidad y Combustible, SEC, que establece Plan de Regularización de Instalaciones de Combustibles Líquidos Existentes en Plantas de Producción y Distribución de Agua Potable.
- Lo señalado en el Decreto N°43 del Ministerio de Salud, Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Lo señalado en el Decreto N°594 del Ministerio de Salud, Sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

En Anexo A se indican las instrucciones y la normativa técnica que aplica a los sistemas de producción de agua potable.

3 Definiciones

Para los propósitos de aplicación de este instructivo, se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Sistema de Producción de Agua Potable

Un sistema de producción está constituido por sus fuentes y obras de captación, las conducciones respectivas, la planta de tratamiento o producción de agua potable que

alimentan y el conjunto de estanques de producción y distribución que reciben el agua potable producida por el sistema.

La planta de Tratamiento o producción es la unidad principal que define cada sistema y esta comprende plantas con tratamiento básico de desinfección y plantas con niveles y tecnologías de tratamiento superior.

3.2 Auditoría

Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener *evidencias de auditoría* y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los *criterios de auditoría*.

3.3 Criterios de Auditoría

Corresponden al conjunto de procedimientos o exigencias establecidos por la autoridad aplicables a las materias específicas de auditoría, que se encuentran incluidos en el marco regulatorio establecido en el Anexo A y en este instructivo de requisitos mínimos.

3.4 Evidencias de Auditoría

Estado verificado en las instalaciones del sistema, registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que sea pertinente y que puede ser requerida por el equipo de auditoría, para verificar el cumplimiento de los criterios de auditoría.

3.5 Hallazgos de Auditoría

Corresponde a los resultados de la evaluación comparativa de las evidencias recopiladas, frente a los criterios de auditoría, los cuales deben ser finalmente calificados en función de su grado de cumplimiento en las siguientes categorías: *Cumple (C)*, *Cumple Parcialmente (CP)* o *No Cumple (NC)*.

3.6 Resultados Conformes – No Conformes

Se definen como *Resultados Conformes*, los casos de requisitos que se cumplen (C), respecto de lo establecido por las regulaciones. Por su parte, se definen como *Resultados No Conformes*, la sumatoria de los casos de requisitos que se cumplen parcialmente (CP) y de los casos que no se cumplen (NC), respecto de lo establecido por las regulaciones.

4 Generalidades

Los requisitos establecidos por este instructivo, deben entenderse como estándares mínimos que son aplicables a los sistemas de producción de agua potable de las concesionarias. Las empresas pueden adoptar voluntariamente, estándares superiores a los exigidos, en función de los riesgos inherentes a sus sistemas, con el propósito de garantizar la calidad y continuidad del servicio de producción de agua potable.

Los requisitos establecidos por este instructivo contemplan en una primera etapa los requerimientos mínimos de los sistemas de producción y luego en una segunda, las exigencias para llevar a cabo el control del cumplimiento de dichos requisitos.

El conjunto de requisitos mínimos establecidos por el presente instructivo se clasifica de la siguiente forma:

1. Requisitos Mínimos
 - a) Requisitos de la infraestructura.
 - Requisitos de Seguridad de las Instalaciones
 - Requisitos de Infraestructura de Procesos
 - Requisitos del Equipamiento e Instrumentación
 - Requisitos de Mantenimiento de Activos
 - b) Requisitos Operacionales.
 - c) Requisitos del Personal de Operación
2. Auditorías

5 Requisitos de la infraestructura

En lo que se refiere a infraestructura, se definen exigencias en el ámbito de la seguridad, de las obras civiles, eléctricas, equipamiento e instrumentación, del desarrollo de los procesos, incluyendo también, exigencias que aplican a la mantención de activos.

5.1 Requisitos de Seguridad

Los requisitos mínimos de seguridad que se deberán considerar en todos los sistemas de producción, incluyendo recintos de captación, conducciones, recintos de producción y estanques, según corresponda, son los siguientes:

- 5.1.1 Los recintos de los sistemas de producción de agua potable, deberán señalar en el portón de acceso al recinto o en un lugar visible, el nombre de la concesionaria o el nombre de la planta o recinto.

- 5.1.2 Los recintos de producción deberán cumplir los requisitos mínimos de urbanización y edificación establecidos por el Ord.SISS 4545/19 Estándares Mínimos de Infraestructura y Mantenimiento de Recintos.(Anexo D)
- 5.1.3 Los recintos e instalaciones de los sistemas de producción de agua potable, deberán mantenerse ordenados, con zonas de tránsito despejadas, el uso de salas, edificaciones y unidades para los fines del proceso de producción. Las terminaciones exteriores e interiores de las edificaciones y unidades de proceso deben mantenerse en buen estado, de acuerdo a la materialidad o revestimiento de terminación, correspondiente en cada caso. (Anexo D)
- 5.1.4 En los recintos e instalaciones no se deberán acumular desperdicios, basura o materiales en desuso; el almacenamiento de materiales propios de un sistema de agua potable como tuberías, válvulas, etc., debe realizarse en zonas debidamente delimitadas y señalizadas, que no interfieran las zonas de tránsito y la operación de unidades de procesos.
- 5.1.5 La empresa debe adoptar medidas para la protección de sus recintos e instalaciones contra ingresos e intervención de terceros, entrada de animales y amenazas de vandalismo, en base a un análisis y evaluación de riesgos efectuado en cada sistema de producción que deberá estar debidamente fundamentado. Dichas medidas deben comprender en función de los riesgos respectivos, elementos de tipo disuasivo, de detección, demora y respuesta. (Anexo D)
- 5.1.6 La empresa debe disponer de procedimientos que definan el actuar de la concesionaria ante casos de intrusión a los recintos. El procedimiento debe estar disponible en papel o en medio digital, para conocimiento de todo el personal del recinto y disponible para su fiscalización. El procedimiento debe estar afecto a un simulacro documentado, al menos cada dos años, con la participación de todo el personal involucrado.
- 5.1.7 Cada recinto de producción deberá contar con un programa anual de desmalezado, limpieza y control de vectores (roedores, insectos, etc.) debidamente documentado, que debe estar disponible en conjunto con el control de su ejecución, para su fiscalización por parte de la autoridad.

- 5.1.8 Los recintos del sistema de producción deben cumplir con los requisitos de iluminación, establecidos por el Decreto 594/00 del Ministerio de Salud. Deben contar con un sistema de iluminación de emergencia, en aquellos casos que el sistema de respaldo de energía no cubra el alumbrado de las instalaciones. Se exceptúan de esta exigencia recintos alejados, como captaciones, en donde no exista suministro eléctrico y equipamiento energizado. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.
- 5.1.9 Todas las cámaras que formen parte de una conducción o de un acueducto de agua potable, deben estar identificadas y con accesibilidad deben mantenerse cerradas y contar con elementos que garanticen su seguridad e impida su apertura por terceros no autorizados o ingreso de vectores o de alguna fuente de contaminación. Esto es también aplicable a todas las cámaras existentes al interior de los recintos de producción.(Anexo D).
- 5.1.10 Los estanques de productos químicos de los sistemas de dosificación deben cumplir con los requisitos establecidos por el DS43/2015 Ministerio de Salud, para los efectos de sus condiciones de almacenamiento y manejo. Deben cumplir con la Norma INN NCh2190/03 (DS 43/04 Ministerio de Transporte y telecomunicaciones) para efectos de la señalización y con el DS594/00 del Ministerio de Salud, para los efectos de protección del personal de operación. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable. (Anexo D)
- 5.1.11 El sistema de producción de agua potable deberá contar con un grupo electrógeno que se use como respaldo del suministro de energía, para el funcionamiento de las componentes y equipamiento críticos del sistema de producción, que le permita entrar en operación en forma automática cuando esto sea requerido. Eventualmente se permitirá la partida manual de los generadores, en aquellos casos que la planta o las instalaciones, dispongan de personal 24/7 a cargo del funcionamiento del sistema.
- 5.1.12 El sistema de respaldo eléctrico debe contar con grupos electrógenos fijos en los recintos de cada instalación y excepcionalmente cuando las condiciones de los recintos no lo permitan, la empresa podrá utilizar equipos móviles, adoptando todas las precauciones respecto de la distancia de traslado y del tiempo de puesta en operación, para la pronta reposición del servicio de producción.

- 5.1.13 Los grupos electrógenos instalados deberán satisfacer la demanda de todos los equipos esenciales, requeridos para el funcionamiento del sistema de producción. Para este efecto y con el objetivo de responder a la demanda del horario de la falla del servicio eléctrico la capacidad de respaldo deberá corresponder al caudal de demanda máximo diario. La concesionaria deberá documentar y justificar técnicamente los casos excepcionales que no satisfacen toda la demanda requerida, particularmente en sistemas de alto consumo eléctrico, como plantas desaladoras de osmosis inversa. (Anexo D).
- 5.1.14 La autonomía del sistema de respaldo, necesaria para mantener la continuidad del servicio, deberá ser determinada en cada caso en función de la evaluación de riesgos que la empresa efectúe respecto de la calidad del servicio eléctrico, frecuencia y duración de los cortes. Este análisis debe estar documentado y dicha autonomía puede estar determinada por el volumen de los estanques de almacenamiento de combustibles en conjunto con las condiciones y oportunidad de suministro externo de combustible, por parte del proveedor local.
- 5.1.15 Las condiciones de instalación y almacenamiento de combustible en los recintos de producción de agua potable, deberán cumplir con los requisitos establecidos por el DS190/09 Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción y por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.
- 5.1.16 Los grupos generadores y estanques de almacenamiento de combustibles, no deben ubicarse en salas de sistemas de elevación, de sistemas eléctricos, de dosificación y almacenamiento de productos químicos de proceso, o de unidades de procesos.
- 5.1.17 Los equipos y/o salas de generadores deberán cumplir con los requisitos establecidos por el DS38/2011 Ministerio de Medio Ambiente, respecto de las medidas de control y mitigación del ruido generado por estos equipos electrógenos al interior de las edificaciones o del recinto. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.
- 5.1.18 Los tableros eléctricos del sistema de producción deberán cumplir con el Pliego Técnico Normativo RIC 02/2021 – Tableros Eléctricos, D.Nº8/19 Reglamento de Seguridad de las Instalaciones de Consumo de Energía Eléctrica – Ministerio de Energía, considerando los elementos de seguridad, rotulaciones, señalizaciones, procedimientos, y advertencias que permitan proteger al personal y los equipos productivos. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.

- 5.1.19 Los tableros eléctricos del sistema de producción de agua potable deberán contemplar al menos los siguientes dispositivos de protección: i) Protección termomagnética general, ii) Protección termomagnética independiente por equipo. iii) Protección diferencial, iv) Protección contra pérdida e inversión de fase, v) Relé de Asimetría, vi) Detención de emergencia, vii) Control de guardaniveles.
- 5.1.20 Los tableros eléctricos del sistema de producción deberán cumplir con el Pliego Técnico Normativo RIC 02/2021 – Tableros Eléctricos Superintendencia de Electricidad y Combustible para los efectos de protección de las inclemencias climáticas, que puedan afectar su funcionamiento, debiendo contar con los grados de protección IP establecidos por la regulación. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.
- 5.1.21 Todos los equipos de bombeo deben estar resguardados por un sistema de guardaniveles que los protejan de la condición de nivel bajo de las aguas, ya sea en las sentinas o cámaras húmedas o directamente en las pozas o cámaras de captación de fuentes superficiales.
- 5.1.22 Los recintos y edificaciones del sistema de producción deben cumplir con los requisitos de prevención y protección contra incendios, establecidos por el Decreto 594/00 del Ministerio de Salud y con los requisitos para las condiciones de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, establecidos por el DS47/92 Ordenanza General de la Ley General De Urbanismo y Construcciones - Ministerio de Vivienda y Urbanismo. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.

5.2 Requisitos de la Infraestructura de Procesos

- 5.2.1 Todas las obras civiles, edificaciones, unidades de procesos, dispositivos de regulación y el equipamiento e instrumental del sistema de producción de agua potable, deben estar en buen estado de conservación, tanto en lo que se refiere a su aspecto visual, estructural y operacional. El equipamiento y unidades de procesos deben estar debidamente instalados y en condiciones de operación. (Anexo D).
- 5.2.2 La infraestructura disponible en un sistema, en términos de diseño, equipamiento y unidades de proceso para el tratamiento y producción de agua potable, debe tener la capacidad para satisfacer el caudal de demanda máxima diaria del sistema.

- 5.2.3 En los sistemas de captación superficial, la empresa deberá efectuar un análisis y evaluación de riesgos, para determinar la instalación de sensores en línea para el control de hidrocarburos. Los resultados de esta evaluación deberán estar debidamente fundamentados y documentados. Los sensores deberán instalarse de acuerdo a sus características, condiciones para la medición, condiciones de seguridad y recomendaciones de los proveedores de equipos, seleccionando un punto que permita alertar en forma temprana un evento de contaminación de la fuente, que permita a la empresa adoptar las medidas oportunas en el sistema de producción. (Anexo D)
- 5.2.4 En los sistemas de captación superficial, la empresa deberá efectuar un análisis y evaluación de riesgos, para determinar la instalación de sensores en línea para el control de parámetros de contaminación de la fuente, relacionados con el proceso de tratamiento, como, por ejemplo, sensores de turbiedad, fluorescencia, absorbancia y conductividad. Los sensores deberán instalarse de acuerdo a sus características, condiciones para la medición, condiciones de seguridad y recomendaciones de los proveedores de equipos, seleccionando un punto que permita alertar en forma temprana un evento de contaminación de la fuente.
- 5.2.5 En toda planta de producción, se deberá disponer de medidores que permitan la medición continua del caudal total de ingreso y del caudal total de salida del proceso de tratamiento. Además del caudal instantáneo, la instrumentación debe contar con un totalizador de los volúmenes acumulados. (Anexo D)
- 5.2.6 Todo el equipamiento de medición de caudales debe estar afecto a un programa bi-anual de verificación metrológica, al menos por contrastación en el terreno contra un medidor patrón calibrado. (Anexo D)
- 5.2.7 Cuando existan operaciones que tienen requerimientos hidráulicos como es el caso de la tasa de retrolavado de filtros, u otras operaciones reguladas por el diseño en esta materia, se debe tener medición de caudal instantáneo en línea y un totalizador de volumen que permita medir el agua destinada a este tipo de operaciones. (Anexo D)
- 5.2.8 El control operacional en las Plantas de Tratamiento de Agua Potable, deberá incluir la medición y registro de las variables relevantes de la operación y los procesos, incluyendo los parámetros de calidad críticos en la entrada del proceso, en las etapas intermedias si corresponde y en la salida del proceso.

- 5.2.9 Las siguientes variables relacionadas con la calidad del agua potable, deberán controlarse con instrumentación en línea, debidamente calibrada y verificada metrológicamente, en la entrada y salida del proceso, cuando constituyan una variable crítica del proceso: Turbiedad, pH y Conductividad. La configuración del programa de estos instrumentos, debe establecer la medición de la variable y sus registros en la memoria, al menos cada 5 minutos y la emisión de un reporte diario que entregue los valores máximos, mínimo y promedio. (Anexo D)
- 5.2.10 El control del resto de las variables relacionadas con el proceso y la calidad del agua potable se podrá efectuar con instrumentación fuera de línea, con equipos de medición portátiles, debidamente calibrados y verificados metrológicamente. En este caso la frecuencia mínima de control será de 3 mediciones diarias en la entrada y salida del proceso. No obstante, las variables de entrada y de salida del proceso, particularmente aquellas relacionadas con la calidad de las aguas, deberán tender a controlarse con equipamiento en línea, en la medida que las tecnologías disponibles lo permitan, sobre todo en aquellas plantas en las que se hayan identificado parámetros críticos, de acuerdo a lo establecido por la norma NCh409.(Anexo D)
- 5.2.11 Toda la información procedente de estas mediciones en línea y fuera de línea, debe ser registrada y debidamente almacenada en medios digitales. Los valores medidos que representen desviaciones del proceso, no deben ser reemplazados por nuevas mediciones efectuadas después de superar los eventos y deben quedar registrados. Estos registros incluyendo toda la información de las mediciones de la instrumentación en línea almacenada en su memoria, los reportes diarios, y las mediciones efectuadas fuera de línea con equipos portátiles, debe ser mantenida por la empresa y estar disponible para la autoridad, por un periodo de 5 años.
- 5.2.12 Todo sistema de producción de agua potable debe contar con infraestructura exclusiva para el tratamiento de desinfección, independiente de instalaciones destinadas al proceso de oxidación con cloro y del tipo de fuente de captación que alimenta el sistema. Este tratamiento básico, debe ser aplicado al final del proceso, en forma posterior a cualquier etapa de tratamiento o en su defecto, como etapa única de tratamiento del sistema.

5.3 Requisitos del Equipamiento de Procesos

- 5.3.1 Se requiere que los equipos de una planta, en función de su criticidad e importancia en la continuidad operacional, se encuentren debidamente respaldados, mediante la redundancia de estos. Los equipos del proceso que deben estar duplicados en una planta, se definen en el Anexo C.
- 5.3.2 Los sistemas de dosificación de productos químicos para el proceso, deben estar duplicados en todas sus componentes, de manera que se disponga de equipamiento de una línea completa de respaldo, frente a fallas o intervenciones por mantenimiento. Esto incluye bombas dosificadoras, estanques, mezcladores, bombas de trasvasije y líneas de inyección hasta el punto de aplicación.(Anexo C)
- 5.3.3 En el caso de dosificación en seco (cal, carbón activado,etc.) la duplicación debe incluir los equipos de dosificación incluyendo su tolva de carguío y la línea de descarga del producto seco, directa al punto de aplicación o a un canal previo con el agua de arrastre.
- 5.3.4 En aquellos sistemas que se requiera realizar el proceso de oxidación con cloro, se deberá contar con equipos y respaldos propios e independientes al equipamiento utilizado para el proceso de desinfección final en la planta.
- 5.3.5 En el caso del uso de cloro liquido envasado en contenedores de acero en presión, sea para el proceso de oxidación o de desinfección, la duplicación debe efectuarse por punto de aplicación, incluyendo las siguientes componentes: batería de cilindros o containers con sus respectivas válvulas de intercambio automático, unidades de control o dosificación de gas, bombas e inyectores, línea de inyección hasta el punto de aplicación con la válvula de incorporación en el caso de aplicación en tuberías. Cuando se emplean tanques de almacenamiento de cloro liquido, se debe considerar la duplicación del sistema de evaporación.(Anexo C)
- 5.3.6 Para el siguiente tipo de equipamiento del sistema de producción, se debe contar con un respaldo, bajo la configuración n+1. Esto incluye, sistemas de elevación de cabecera, intermedios o finales del proceso; sistema de bombas de Alta Presión, Sistemas de bombas de retrolavado, sistemas de bombas de regeneración de resinas. El valor de "n" debe satisfacer el caudal máximo diario de diseño de la planta. (Anexo C)

- 5.3.7 Todos los equipos, tanto los que se encuentren en funcionamiento como el equipamiento de respaldo en estado de espera (stand-by) deben estar en buen estado de conservación y ser de la misma capacidad, para satisfacer en forma independiente, la demanda total requerida por el proceso.
- 5.3.8 Los equipos de respaldo deben estar siempre correctamente instalados, completamente conectados y operativos, es decir, disponibles para salir de su condición stand-by y entrar inmediatamente en operación, ya sea en forma automática, por su accionamiento a través de telemetría, o manualmente, mediante su partida desde un tablero.
- 5.3.9 Los equipos, según corresponda, deben estar afectos a un criterio de alternancia que permita establecer que todas las componentes duplicadas pueden mantenerse en régimen de operación normal. Cada línea con sus componentes respectivos no debiera estar detenido por un espacio de tiempo superior a 30 días. Eventualmente dicha alternancia puede reemplazarse por pruebas de funcionamiento al menos con una frecuencia quincenal, en que el sistema de respaldo debe mantenerse funcionando por un tiempo mínimo de 24 horas, actividad que debe ser registrada y estar disponible ante una fiscalización.

5.4 Requisitos de Mantenimiento

- 5.4.1 Toda planta deberá contar con planes de mantenimiento de los activos relacionados con la producción de agua potable, con el objeto de garantizar la continuidad y calidad del servicio. Dichos planes deben considerar la medición de variables predictivas que entreguen antecedentes de síntomas potenciales de fallas, y/o, mantenimientos de carácter preventivo y/o mantenimientos de carácter correctivo. Estas definiciones deben estar declaradas para todas las componentes del sistema, en los planes de la empresa, junto con los programas anuales respectivos.(Anexo D)
- 5.4.2 Los instrumentos de medición en línea o portátiles deben considerar particularmente un programa de mantenimiento preventiva que incluya calibraciones, contrastaciones o verificaciones metrológicas que aseguren el correcto funcionamiento de estos equipos y la calidad de las mediciones, de acuerdo con lo indicado por el fabricante.
- 5.4.3 Las unidades de proceso deben someterse rutinariamente a programas de mantenimiento que incluyan su lavado o limpieza periódica, conforme a lo requerido por el tipo de tecnología y a lo establecido por el diseño.

- 5.4.4 Los sistemas eléctricos, incluyendo subestaciones internas, equipos generadores de respaldo, tableros eléctricos, de comando y control, sistemas reguladores como variadores de frecuencia, deben estar afectos a un plan de mantenimiento definido y documentado por la empresa en conjunto con sus programas respectivos.
- 5.4.5 Todos los mantenimientos de carácter correctivo deberán ser abordados en el menor tiempo posible, para lo cual se requiere que la concesionaria disponga de personal técnico competente o en su defecto de servicios de mantenimiento con la capacidad para abordar estas emergencias operacionales. Estos casos deberán ser registrados detallando el motivo de la falla, el efecto producido en el sistema, las medidas adoptadas y ejecutadas, el tiempo invertido en la reparación y las medidas de mitigación realizadas.
- 5.4.6 Tanto el equipamiento como las unidades de proceso deben contar con un control operacional o un sistema de alarmas, que permitan al personal de la planta detectar oportunamente fallas que requieren su intervención y/o reparación, para no afectar la continuidad y calidad del servicio de producción.
- 5.4.7 En el caso particular de los equipos de dosificación deben estar sujetos a una verificación diaria o semanal del caudal de inyección, mediante el uso de una columna de calibración. Cuando la planta no efectúe dicha verificación con la frecuencia establecida, deben realizar un control de aforo o verificación al menos trimestral, que permita comparar su rendimiento con la curva nominal del dosificador y establecer factores de corrección para las tasas de dosificación, cuando se requiera.(Anexo D)
- 5.4.8 Los estanques de almacenamiento de agua cruda o parcialmente tratada, que cumplan funciones de almacenamiento y/o regulación en el sistema, deben ser sometidos a un programa de mantenimiento, que debe considerar como mínimo una inspección y una operación de limpieza o lavado interior. La concesionaria debe disponer de un protocolo para la inspección y limpieza interior de este tipo de estanques.
- 5.4.9 Los estanques de almacenamiento, regulación y distribución del sistema de producción deben cumplir con los requisitos de inspección y de aseo y desinfección establecidos por el Decreto 735/69 Reglamento de los Servicios Destinados al Consumo Humano – Ministerio de Salud. (Anexo D) (Alternativa Anexo E)
- 5.4.10 Los sistemas de respaldo de energía deberán contar con un programa de mantenimiento preventivo y controles frecuentes de funcionamiento mediante la ejecución de pruebas con o sin carga, para asegurar su estado de operación.

- 5.4.11 Todos los registros de mantención de las diversas componentes del plan de mantención de un sistema de producción, deben estar disponibles ya sea en la planta, en físico o en digital, o en un medio digital centralizado como intranet u otro, accesible para el personal de operación y para la autoridad fiscalizadora.

6 Requisitos de Operación

6.1 Requisitos Generales

El funcionamiento de un sistema de producción de agua potable en todas sus etapas, componentes, operaciones y procesos debe ceñirse a lo establecido por los diseños, por la tecnología y por los proveedores del equipamiento e insumos químicos, manteniendo los mejores estándares de la industria y ejerciendo buenas practicas, de modo de garantizar en su conjunto, la calidad y continuidad del servicio de agua potable.

Los requisitos mínimos operacionales que deben cumplirse son los siguientes:

- 6.1.1 La concesionaria deberá disponer de personal para que realicen las funciones de control y operación del sistema de producción de agua potable. Dependiendo de la capacidad de la planta, de su ubicación geográfica o complejidad, la concesionaria evaluará y determinará si requiere operadores que estén presente para su operación y supervisión las 24 horas durante los 7 días a la semana. (Anexo D)
- 6.1.2 Cuando el personal no sea permanente durante las 24 horas o en jornadas diurnas, deberá contemplar una dotación móvil que al menos tenga una frecuencia de visita a las instalaciones de 2 veces por día. La empresa podrá evaluar la pertinencia de contar con niveles de automatismo y de control a distancia de sus unidades de proceso y equipamiento, sin embargo, deberá en estos casos contar con un protocolo de emergencia, para disponer de personal de operación durante los eventos de perdida de las comunicaciones, que impidan al centro de control, visualizar, operar y controlar el sistema.(Anexo D)
- 6.1.3 El personal de reemplazo incluyendo operadores y supervisores deberán contar con un certificado que acredite haber recibido una inducción respecto a los procesos y unidades que conforman el sistema de producción de agua potable; este documento deberá ser emitido por la propia concesionaria y estar disponible para su fiscalización en la planta respectiva.(Anexo D)

- 6.1.4 El personal a cargo será responsable del manejo operacional de la planta, incluyendo los controles operacionales y sus respectivos registros, asegurando la disponibilidad de información fidedigna del control y del resultado de los procesos. (Anexo D)
- 6.1.5 Toda planta de producción de agua potable debe contar con manuales específicos de su sistema, incluyendo responsabilidades, procedimientos, diagramas de proceso y planos o lay-out, de la operación de la planta, para condiciones normales de operación, para el caso de mantenciones programadas y para el caso de emergencias, que permitan garantizar la continuidad y la calidad del servicio.
- 6.1.6 Cualquier modificación en el trazado de tuberías, localización de unidades o cambios del diseño original, deben ser incorporadas de inmediato, mediante la actualización de los planos específicos respectivos y de la planta general.
- 6.1.7 Cuando la planta tenga diferentes modalidades de operación, sea por condiciones de estacionalidad, de demanda u otras, estas deben quedar claramente identificadas en el procedimiento operacional, definiendo los criterios bajo los cuales entran o salen de régimen operacional e identificando los responsables de ejecutar dichos cambios.
- 6.1.8 La concesionaria deberá disponer de protocolos de alerta temprana, particularmente en plantas con captaciones superficiales, que le permita actuar oportunamente en el sistema frente a eventos de contaminación o de reducción significativa del caudal en sus bocatomas.(Anexo D)
- 6.1.9 La dosificación de cualquier producto químico debe estar fundamentada técnicamente mediante Ensayos de simulación del proceso, Estudios y Tablas de dosificación actualizadas, Relaciones estequiométrica, Control de demanda, u otros métodos técnicos, que garanticen la dosificación adecuada y reduzcan riesgos para la calidad, por sub-dosificación o sobre dosificación de estos productos.
- 6.1.10 Se deberá mantener un registro con el control del stock de productos químicos existentes, con el objeto de conocer la autonomía del proceso y administrar un programa adecuado de suministro, que no ponga en riesgo la continuidad de los procesos y la calidad del agua tratada.
- 6.1.11 Cada planta de producción deberá disponer de un registro operacional que permita mantener información fidedigna del control y resultados de los diferentes procesos/subprocesos. (Anexo D)

- 6.1.12 La planta de producción de agua potable deberá registrar los antecedentes de cualquier falla que ocurra en el proceso y que altere el valor normal de los parámetros de calidad en la salida del proceso; dichos registros deberán incluir todos los datos y mediciones de control operacional del proceso y de control de calidad efectuados durante el periodo de la falla y no deben ser reemplazados en ninguna circunstancia, por mediciones efectuadas en forma posterior, cuando se han superado los inconvenientes operacionales.
- 6.1.13 Cuando estos eventos o emergencias operacionales derivados de fallas en la operación de la planta, impliquen incumplimientos a la calidad del agua potable en la red de distribución (NCh409), los antecedentes del evento, incluyendo el análisis de su causa, las medidas adoptadas tanto correctivas como preventivas y la superación de la emergencia deberán ser declarados en forma completa en el Informe Anual de Supervisión de Calidad (Ord.SISS 2560/09).
- 6.1.14 La concesionaria deberá archivar y mantener en forma digital, todos los registros e información de estos eventos operacionales y en general del control operacional de los procesos, durante un periodo de al menos cinco (5) años.

7 Requisitos del Personal de Operación

7.1 Requisitos Generales

El personal que interviene en el proceso de producción del agua potable ya sea directamente en el nivel de la operación (Operador) o en el nivel de supervisión (Supervisor de planta), deberá contar con el conocimiento, experiencia y competencias para el desarrollo de sus funciones.

Esto se podrá acreditar a través de un título profesional o técnico, o mediante un sistema de acreditación, reconocido por el estado, que confirme dichos conocimientos, experiencia y competencias para el desempeño de estos cargos en el sistema.

- 7.1.1 En el caso de operadores o supervisores que no cuenten con un título profesional o técnico, se deberá acreditar su competencia a través de acreditaciones emitidas por entidades debidamente validadas, que den cumplimiento a la norma chilena NCh2728 (Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales), Chile Valora o la institución que la reemplace en cuanto a sus competencias legales.

- 7.1.2 Un operador de un sistema de producción de agua potable deberá conocer la disposición y componentes del sistema (Layout) y comprender todas las operaciones y procesos involucrados y la normativa vigente en el tratamiento y producción de agua potable, particularmente aquellas etapas que se encuentren bajo su cargo.
- 7.1.3 Deberá conocer cómo se controlan las variables operacionales relevantes, sean estas hidráulicas y de calidad relacionadas con las etapas de captación, conducción y los procesos de tratamiento de las plantas de producción de agua potable, de acuerdo con los criterios de diseño, la tecnología y el equipamiento existente.
- 7.1.4 Deberá conocer las diferentes modalidades de operación del sistema de tratamiento y de producción de acuerdo a los procedimientos operacionales establecidos y vigentes.
- 7.1.5 Deberá conocer el manejo adecuado y los riesgos implícitos en los sistemas de dosificación de productos químicos, en los sistemas mecánicos y eléctricos y en los sistemas de respaldo de energía eléctrica.
- 7.1.6 Por su parte, un Supervisor de un sistema de producción de agua potable deberá conocer la disposición y componentes del sistema (Layout), comprender todas las operaciones y procesos involucrados, identificar sus riesgos y conocer la normativa aplicable en el proceso de tratamiento y producción de agua potable.
- 7.1.7 Deberá conocer las políticas y procedimientos operacionales de la empresa como también las funciones que debe cumplir el personal directo de la operación, comprendiendo la normativa laboral y de prevención de accidentes vigentes para la actividad.
- 7.1.8 Deberá conocer todos los aspectos relacionados con el control operacional del sistema, el registro y la correcta interpretación de las variables relevantes del proceso, la solución de incidentes y de emergencias operacionales, velando permanentemente por la continuidad y calidad del servicio de producción de agua potable, dentro del marco de la normativa vigente.
- 7.1.9 Deberá conocer integralmente los aspectos relacionados con la administración del sistema de producción, en particular aquellos relacionados con la gestión oportuna de los insumos químicos, materiales, repuestos, programación y ejecución de trabajos, reemplazos del personal, etc. de modo de asegurar la continuidad y calidad del servicio de producción.

8 Auditorías

El control del cumplimiento de los requisitos mínimos en los sistemas de producción de agua potable, deberá ser ejecutado por las propias empresas, mediante la aplicación de un proceso de auditoría formal.

Este proceso que deberá ser aplicado independientemente a cada sistema de producción, deberá generar un informe de resultados y un plan de acción por parte de la empresa para dar solución a las brechas que se levanten respecto de los requerimientos aplicables en cada sistema.

8.1 Plan y Programa de Auditoría

Las concesionarias deberán elaborar un Plan General de Auditoría que incluya todos los sistemas de producción de agua potable de su dependencia, que defina el equipo de auditoría, identifique cada sistema con sus tecnologías de tratamiento, y que incluya un cronograma con el programa de ejecución de este proceso en cada uno de los sistemas.

Adicionalmente deberán elaborar el plan específico de cada planta, incluyendo el registro de auditoría diseñado en función de las componentes del sistema y en el cual se consignarán los resultados en detalle del proceso con el estado de cumplimiento de cada requisito.

8.1.1 Equipo de Trabajo

La planificación y ejecución del programa de auditoría, como el análisis e informe de resultados y la definición del plan de implementación de medidas, debe ser elaborado por profesionales con conocimiento y experiencia en sistemas de producción de agua potable y en procesos de auditoría.

Para este efecto, deberá participar personal de la concesionaria del área de operación y/o de producción de agua potable.

También debe participar personal externo (empresa o persona natural) con experiencia en sistemas de producción y tratamiento de agua potable y en procesos de auditoría, el cual deberá validar la auditoría y el informe realizado por la concesionaria.

8.1.2 Visitas a Terreno

La ejecución de cada auditoría además de contemplar el análisis de información y documentación del sistema auditado, debe necesariamente contemplar al menos una visita a terreno, a cada uno de los sistemas de producción de AP de la concesionaria, para verificar “in situ” el cumplimiento de los requisitos, y cuya realización deberá quedar debidamente documentadas en cada informe de auditoría.

8.1.3 Informe de Auditoría

Cada proceso de auditoría deberá cerrarse con un Informe de “Resultados de Auditoría e Implementación de Medidas”, que deberá detallar para cada uno de los sistemas de tratamiento y producción auditados, los hallazgos y no conformidades detectados durante su ejecución, al aplicar el plan de auditoría respectivo.

Los criterios de auditoría o exigencias aplicables serán los establecidos en este instructivo junto a las instrucciones y la normativa técnica que aplica a los sistemas de producción de agua potable, que se encuentran definidos en el Anexo A.

Los hallazgos que sean calificados como una no conformidad, deberán ser abordados por la concesionaria, definiendo un programa de implementación de medidas, que deberá contener el alcance de los trabajos o acciones para solucionar cada situación detectada, con su respectivo cronograma debidamente justificado. En todo caso, los plazos para la implementación de medidas deberán ser los mínimos técnicamente factibles para su ejecución, en función de la envergadura de las obras y de los riesgos implícitos.

La concesionaria deberá mantener actualizado, el seguimiento del cronograma de obras y acciones comprometidas, en el cual se debe indicar claramente las obras o acciones ejecutadas y aquellas pendientes de ser implementadas; cualquier retraso en el programa de implementación de medidas, deberá ser fundamentado y el informe de seguimiento deberá estar disponible para ser informado a la SISS, cuando este sea requerido.

Cada informe de auditoría independiente por cada sistema deberá disponer de un registro de resultados de auditoría, que identifique el sistema, fecha de ejecución, la secuencia de procesos y subprocesos del sistema y el detalle de los requisitos aplicables en cada caso, categorizados como Requisitos de Infraestructura, de Operación o de Personal, la descripción del hallazgo y su calificación en términos de Cumple, Cumple Parcialmente o No Cumple.

Además, el informe debe incluir un resumen de resultados indicando la cantidad de requisitos aplicables, el número y porcentaje de hallazgos calificados como Cumple, Cumple Parcialmente y No Cumple.

Luego deberá evaluar la conformidad en función de las categorías definidas, según el tipo de requisito:

- a) Requisitos de la infraestructura.
 - Requisitos de Seguridad de las Instalaciones
 - Requisitos de Infraestructura de Procesos
 - Requisitos del Equipamiento e Instrumentación
 - Requisitos de Mantenimiento de Activos
- b) Requisitos Operacionales.
- c) Requisitos del Personal de Operación

Se debe informar el resultado de cada categoría, consignando en cada una de ellas el número y porcentaje de casos conformes (hallazgos calificados como Cumple) y el número y porcentaje de casos No conformes (sumatoria de hallazgos calificados como Cumple Parcialmente y No Cumple)

Finalmente, el Índice Porcentual de cumplimiento que representa el desempeño del sistema de producción en el proceso de auditoría, será el porcentaje promedio de todas las categorías.

Los resultados de la auditoría de cada sistema de producción deben disponerse en el Registro de Auditoría, documento cuyo formato se describe en el Anexo F.

Además de los informes independientes de cada sistema de producción, la concesionaria deberá consolidar los resultados de todos los sistemas en un Informe Resumen de Auditoría, cuyo detalle se describe en el Anexo F.

Este informe deberá consolidar los resultados de los informes individuales por sistema, presentando un cuadro comparativo con la calificación de sus hallazgos, los índices específicos de desempeño por categoría y el índice de desempeño final de cada sistema.

En función de dicho índice porcentual final, este resumen deberá ordenar los sistemas de mayor a menor cumplimiento, con el propósito de mostrar un ranking de los sistemas de la empresa, en función de su desempeño en este proceso de auditoría.

A este informe resumen se deberá además agregar un cronograma con la proyección de los programas o medidas que se implementarán en los casos de los sistemas de producción que presenten no conformidades.

8.2 Plazos de Ejecución

Para los efectos de la ejecución de los procesos de auditoría, en los sistemas de producción de agua potable se ha definido un criterio de gradualidad en su aplicación, que contempla dos periodos para su implementación:

- Periodo Inicial de Marcha Blanca
- Periodo de Regimen Normal de Aplicación

8.2.1 Periodo Inicial de Marcha Blanca

El periodo inicial de marcha blanca tendrá una duración de 2 años, a partir de la fecha de entrada en vigencia de este Instructivo, la que se establecerá en la resolución SISS que lo apruebe.

Durante este periodo las concesionarias deberán aplicar el proceso de auditoría, en una muestra de sistemas, de acuerdo a la siguiente tabla:

Sistemas de Producción A.P. a cargo de la Concesionaria	Muestra Mínima de Sistemas de Producción para Auditoría Inicial de Marcha Blanca – Año 1 y 2
Nº	Nº
≤ 10 Sistemas	10 Sistemas o 100% de los Sistemas
11 a 30 Sistemas	10 Sistemas
31 a 50 Sistemas	20 Sistemas
≥ 51 Sistemas	25 Sistemas

La concesionaria deberá priorizar en la muestra para la auditoría inicial de marcha blanca, las plantas que serán incluidas durante este periodo de dos años, conforme a los siguientes criterios de selección:

- Seleccionar plantas que, de acuerdo a la información interna, se encuentren mas distantes al estándar mínimo establecido por este instructivo.
- Considerar plantas con mayor complejidad en los procesos de tratamiento.
- Seleccionar plantas que tengan muchos problemas operacionales o dificultades para alcanzar los niveles de calidad definidos por la NCh 409.
- Seleccionar plantas con infraestructura más antigua.

Las concesionarias deberán emitir los informes de las plantas consideradas en el periodo de marcha blanca, a mas tardar el último mes del periodo de dos años de marcha blanca, junto con el plan de medidas respectivo y tenerlos disponibles ante su requerimiento por parte de la SISS.

8.2.2 Periodo de Régimen Normal de Aplicación

El periodo de regimen normal de aplicación se iniciará a partir del tercer año, sin embargo, para los efectos de ordenar su ejecución en periodos de año calendario completo (enero-diciembre), se iniciará en términos efectivos en el mes de enero siguiente del tercer año.

En este régimen normal de aplicación del instructivo SISS, las concesionarias deberán realizar como máximo cada 2 años una nueva auditoría a cada uno de sus sistemas de producción, en los términos descritos en este Instructivo, cuyos resultados de ser requeridos, deberán ser remitidos a esta Superintendencia en los plazos que ésta determine.

Las concesionarias deberán emitir los informes de las plantas consideradas en el periodo de régimen normal, a mas tardar el 30 de diciembre del segundo año, junto con el plan de medidas respectivo y tenerlos disponibles ante su requerimiento por parte de la SISS.

8.2.3 Resultados de Desempeño de Sistemas de Producción

Aquellos sistemas que resulten con un buen desempeño en el proceso de auditoría durante dos años consecutivos en el periodo de regimen normal de aplicación, podrán quedar sujetos a una frecuencia de auditoría distinta, si cumplen con los siguientes requisitos:

Los sistemas de producción que cumplan simultáneamente con los siguientes requisitos de desempeño, podrán quedar eximidos de la obligación de someterse al próximo proceso de auditoría en el siguiente periodo de dos años:

- El Índice Porcentual de Desempeño obtenido por el sistema en dos procesos consecutivos de auditoría, durante el régimen de aplicación normal es $\geq 95\%$
- El Índice Porcentual de conformidad de todas las categorías de requisitos obtenidas en los mismos procesos consecutivos de auditoría anteriores, durante el régimen de aplicación normal es $\geq 90\%$

Al término de este periodo de gracia, obtenido por el sistema de producción deberá incorporarse al proceso de auditoría normal, al menos por dos periodos más, para volver a evaluar su condición.

Anexo A

Aspectos Reglamentarios

Nº	Regulación	Materia que regula
1	NCh409/1	Norma de Agua potable – Parte 1 – Requisitos
2	NCh409/2	Norma de Agua potable – Parte 2 – Muestreo
3	NCh410	Norma de Calidad de agua – Vocabulario
4	NCh777/1	Norma de Agua potable – Fuentes de abastecimiento y obras de captación – Parte 1: Captación de aguas superficiales
5	NCh777/2	Norma de Agua potable – Fuentes de abastecimiento y obras de captación – Parte 2: Captación de aguas subterráneas
6	NCh401/2020	Agua potable – Plantas de tratamiento – Material de filtro granular
7	NCh1365/2020	Agua potable – Plantas de tratamiento - Terminología
8	NCh1366/2020	Agua potable – Plantas de tratamiento - Generalidades
9	NCh1367/2020	Agua potable – Plantas de tratamiento – Desarenadores y sedimentadores simples (sin coagulación previa)
10	NCh 1411/78	Prevención de Riesgos Parte 2: Señales de seguridad
11	Resolución Ex. 666/1995	Fija tiempo mínimo de contacto cloro agua en servicios públicos de agua potable
12	Resolución Ex. SISS N°4423/2016	Aprueba nuevo instructivo de control de calidad de fuentes de agua potable
13	Ord 276/1994	Establece exigencias para sistemas de cloración
14	Ord 2529/2006	Protocolo de intercambio de información de las normas de calidad del agua potable.
15	Ord 2560/2009	Control de calidad de AP complementarias a NCh409
16	Ord 2409/2007	Solicita actualizar información referida a planes de acción para enfrentar y mitigar desastres
17	Ord 2464/2011	Requiere listado de parámetros en riesgo por captación de agua potable.
18	Ord 1389/2014	Instruye sobre respaldo eléctrico en instalaciones de agua potable
19	Ord 4305/2015	Control de cloro residual en plantas de cloración
20	Ord 2419/2017	Implementación de etapa filtración granular
21	Ord 150/2017	Instruye plazo para implementación de etapa de filtración en lecho granular
22	Ord 2582/19	Define instrucciones para evitar potenciales riesgos de contaminación por combustibles en sistemas de agua potable
23	Ord 4545/19	Define los estándares mínimos en infraestructura relacionado con cierre de recintos.
24	DS N°594/2000 Ministerio de Salud	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
25	DS N°38/2011 Ministerio de Medio Ambiente	Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes.
26	Decreto N°160 del Ministerio de Economía	Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos.
27	Decreto N°43 del Ministerio de Salud	Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas.
28	Pliego Técnico Normativo RIC 02/2021 SEC	Tableros Eléctricos Superintendencia de Electricidad y Combustible

Anexo B

Tecnologías para el tratamiento de agua potable.¹

Etapa / Tecnología	Características o contaminantes comúnmente asociados	Principales componentes
Tratamiento Preliminar		
Cribado	Sólidos Gruesos	Rejas de barras gruesas y finas, fijas o removibles Rejas mecánicas
Tamizado	Sólidos Flotantes (Ramas, Hojas, Material flotante)	Filtros de tamices, fijos o rotatorios Filtros de anillas, Tambores rotatorios, Mallas mecanizadas
Desarenado	Gravilla, Arena gruesa, Limo	Cámaras de desarenado Pre-Sedimentadores Pre-decantadores de alta tasa
Pre-oxidación	Sustancias o elementos químicos oxidables, microorganismos	Unidades hidráulicas de mezcla Mezcladores mecánicos
Tratamiento Convencional		
Filtración Directa	Turbiedad < 50 UNT, Sólidos Suspendedos	Filtros con lechos granulares, gravitacionales y en presión
Filtración c/Coagulación - Floculación	Turbiedad >50 UNT, Sólidos Coloidales y en Suspensión, Metales Oxidables	Unidades de mezcla hidráulicas o mecánicas Floculadores hidráulicos / mecánicos Sedimentadores / Pre-decantadores de alta tasa Filtros con lechos granulares
Adsorción	Hierro, Manganeso, Arsénico.	Tanques de Adsorción con lechos granulares específicos
Intercambio Iónico	Aniones (Nitrato, Nitrito, Sulfatos) Cationes (Fierro, Manganeso, Arsénico, Zinc)	Tanques con resinas de intercambio
Tratamiento Avanzado		
Separación por membranas – Ultrafiltración	Sólidos coloidales, microorganismos	Rack de tubos de presión con membranas de ultrafiltración-Sistema de presión
Separación por membranas – Nanofiltración	Iones multivalentes (aniones y cationes) compuestos orgánicos	Rack de tubos de presión con membranas de nanofiltración-Sistema de presión
Separación por membranas – Osmosis inversa	Iones multivalentes y monovalentes (aniones y cationes) compuestos orgánicos.	Pretratamiento Filtros de cartucho (microfiltración) Sistema de presión Rack de tubos de presión con membranas de osmosis inversa
Tratamiento Básico²		
Desinfección Química	Microorganismos - Bacterias	Sistema de dosificación de cloro (Cloro gas o sales de cloro) Estanque de contacto

¹ Tabla extraída de NCh 1366.

² El tratamiento básico se refiere a la desinfección del agua que debe aplicarse en todos los casos, independiente del tipo de fuente de captación, como etapa única o final, en cualquier sistema de tratamiento.

Anexo C

Equipamiento con Configuración: Respaldo 1+1; Respaldo n+1; Respaldo 1+1B

N°	Unidades o Componentes del Sistema	Equipamiento Especifico	Configuración Respaldo
1.	Captaciones Superficiales	Rejas mecánicas	1+1
2.	Plantas Elevadoras	Equipos de Bombeo	n +1
3.	Sistemas de Dosificación	Bombas dosificadoras, Mezcladores, Estanques de solución o de Gasto. Lineas de Inyección	1+1
4.	Floculadores Mecánicos	Motor de Agitación	n+1B
5.	Filtros Gravitacionales / en Presión	Bombas de Retrolavado	1+1
6.	Tanques de Adsorción	Bombas de Retrolavado	1+1
7.	Tanques de Intercambio Iónico	Bombas de Regeneración	1+1
8.	Sistemas de Membrana - Osmosis Inversa	Microfiltración Filtros de Cartucho	n+1B
9.	Sistemas de Membrana - Osmosis Inversa	Bombas Alta Presión	n+1
10.	Sistemas de Cloración con extracción de Cloro Gaseoso desde los contenedores.	Baterías de Cilindros o Containers, Unidad de Intercambio automático, Unidades de Dosificación; Bombas Booster, Inyectores y Lineas de Inyección	1+1
11.	Sistemas de Cloración con extracción de Cloro líquido desde Tanques	Sistemas de Evaporadores, Unidades de Dosificación; Bombas Booster, Inyectores, Lineas de Inyección	1+1
12.	Sistemas de Desinfección – Sales de Cloro	Bombas dosificadoras, Mezcladores, Estanques de solución o de Gasto, Lineas de Inyección	1+1
13.	Sistemas de Fluoruración – Sales de Flúor	Bombas dosificadoras, Estanques de gasto, Lineas de inyección, Bombas de Trasvasije	1+1
14.	Sistemas de Fluoruración – Acido Fluorsilícico	Bombas dosificadoras, Estanques de gasto, Lineas de inyección	1+1

Configuraciones de Respaldo:

Respaldo 1+1: El sistema debe estar duplicado en todas sus componentes, instalado, conectado y operativo.

Respaldo n+1: El sistema debe estar constituido por "n" equipos + 1 equipo adicional . El valor de "n" debe satisfacer el caudal máximo diario de diseño de la planta. Todos los equipos deben estar instalados, conectados y operativos.

Respaldo n+1B: El sistema debe estar constituido por "n" equipos + 1 equipo adicional . El valor de "n" debe satisfacer el caudal máximo diario de diseño de la planta. Todos los equipos que constituyen "n" deben estar instalados, conectados y operativos. El equipo adicional puede estar disponible en bodega.

Nota:

En el caso de sistemas de dosificación que empleen cloro para procesos de oxidación, estos deben cumplir la configuración de respaldo 1+1 y deben ser independientes de los sistemas de dosificación para el proceso de desinfección final en las plantas.

Anexo D

Consideraciones para la Aplicación del Instructivo

Requisitos de Infraestructura – Seguridad de las Instalaciones

Estado y Uso de Los Recintos e Instalaciones (5.1.3-5.1.4)

Los recintos e instalaciones de los sistemas de producción de agua potable, deben mantenerse permanentemente ordenados, limpios y bajo condiciones sanitarias acordes con la actividad de producción de agua potable para el consumo humano.

Los recintos no deben ser utilizados para el almacenamiento de escombros o materiales en desuso; la basura debe ser adecuadamente manejada y contenida en recipientes cerrados, para evitar la proliferación de vectores y ser retirada oportunamente.

Las zonas de tránsito deben mantenerse en buen estado, y despejadas. Las edificaciones y unidades destinadas a los fines del proceso de producción, deben ser de uso exclusivo para dichos fines.

Los muros exteriores e interiores de las edificaciones y unidades de proceso deben mantenerse en buen estado, de acuerdo a la materialidad o revestimiento de terminación, correspondiente en cada caso.

En el caso que un recinto disponga de una superficie suficiente para el almacenamiento de materiales propios de un sistema de agua potable como tuberías, válvulas, etc., esto debiera realizarse en zonas distantes de las operaciones de producción, debidamente delimitadas y señalizadas, que no interfieran las zonas de tránsito y la operación de las unidades y del equipamiento de los procesos.

Seguridad en Recintos e Instalaciones (5.1.5)

La empresa debe efectuar un análisis y evaluación de los riesgos de los recintos e instalaciones de cada uno de sus sistemas de producción, para definir las medidas de seguridad aplicables en cada caso. Dicha evaluación debe ser documentada y las acciones de seguridad adoptadas, debidamente fundamentadas.

La empresa debiera implementar la protección de sus recintos e instalaciones basándose en el principio de protección o defensa en profundidad, que establece la premisa de que todo componente de un sistema puede ser vulnerado, y por tanto no se debe delegar la seguridad de un sistema en un único método o componente de protección. En este sentido debiera considerar en función de los riesgos, elementos de tipo disuasivo, de detección, demora y respuesta.

Cabe destacar que las medidas de seguridad debieran focalizarse en la zona de los recintos en donde se ubican las instalaciones de producción, particularmente en aquellos casos de recintos con grandes superficies de terreno.

La empresa puede considerar como referencia el Decreto 1122/1998 sobre Medidas de Seguridad para las Empresas consideradas en el Art.3° del Decreto Ley 3607 del Ministerio del Interior.

También debiera tener en consideración lo establecido en el ordinario SISS N°4545/2019, y en particular en lo que respecta a la materialidad de cercos, en la medida que no haya contraposición con otro tipo de ordenanzas.

Conducciones, Cámaras y Cámaras en Recintos (5.1.9)

La empresa deberá evaluar en el caso de conducciones de agua potable con tuberías emplazadas sobre la superficie, si corresponde su soterramiento para evitar que estas sean intervenidas por personal no autorizado, dañadas por terceros o por acción de la naturaleza.

En el caso de las cámaras que formen parte de una conducción o de un acueducto de agua potable, incluyendo cámaras de válvulas en impulsiones, que se encuentren fuera de los recintos de producción, deben estar identificadas, ser accesibles y mantenerse cerradas. Los elementos que garanticen su seguridad deben impedir su apertura por terceros no autorizados o ingreso de vectores o de alguna fuente de contaminación externa.

En el caso de cámaras ubicadas en el interior de recintos que ya cuentan con medidas de protección, deben mantenerse debidamente cerradas, con sus tapas en buen estado; en función de la evaluación de riesgos efectuada para definir la protección de los recintos, podría eventualmente requerirse elementos o dispositivos de cierre mayores para evitar su apertura por terceros no autorizados, en particular aquellas cámaras en las que hay acceso directo al flujo de agua del sistema de producción.

Estanques de Almacenamiento y Dosificación de Productos Químicos (5.1.10)

Los estanques de productos químicos de los sistemas de dosificación deben cumplir con requisitos de instalación, almacenamiento, manejo y señalética que se encuentran establecidos por normativa sectorial (DS43/2015 Ministerio de Salud, Norma INN NCh2190/03; DS 43/04 Ministerio de Transporte y telecomunicaciones y DS594/00 del Ministerio de Salud)

Conforme a los diseños normales de la industria, estos requisitos aplican a estanques primarios de almacenamiento de productos químicos, en los que se efectúa el carguío del producto por parte del proveedor como a los estanques secundarios de control de gasto, que son estanques de menor volumen que habitualmente se encuentran en las salas de

dosificación y en donde se encuentran instaladas las líneas de succión de los equipos de dosificación.

Los aspectos relevantes que se debieran considerar en la seguridad de los productos químicos empleados en los procesos de producción, son entre otros, su identificación con el nombre de cada producto, su hoja de seguridad, su almacenamiento en función de los volúmenes y compatibilidad, la existencia de sistemas de contención de derrames, procedimientos de carguío que regulen la operación de terceros (proveedores), procedimientos de actuación en casos de emergencias operacionales y la disponibilidad de los elementos de protección para el personal de operación de las plantas.

Equipos Generadores de Respaldo Eléctrico (5.1.11 - 5.1.16)

Todo recinto de producción debe contar con un sistema de respaldo eléctrico, que permita cubrir el funcionamiento de los equipos e instrumentación esencial, para satisfacer el caudal de demanda máxima diario de la planta.

Particular atención debe darse a las regulaciones sectoriales que establecen la mantención de las instalaciones de respaldo eléctrico en buen estado y en condiciones de impedir o reducir cualquier filtración, emanación o residuo que pueda causar peligro, daños o molestias a las personas y/o cosas, cursos de aguas superficiales, subterráneas, lagos o el mar.

Se consideran como componentes esenciales para la producción de agua potable, los sistemas de elevación de cabecera de las plantas, sistemas de elevación intermedios y finales, incluyendo sistemas de presurización, que permiten la alimentación directa de la red de distribución.

Como la configuración de los equipos de elevación establecida por estos requisitos, excluyendo las motobombas de pozo profundo, debe ser del tipo $n+1$, el sistema de respaldo debe ser capaz de cubrir los requerimientos de energía de los equipos que conforman el valor de "n".

También se deben incluir todos los sistemas de dosificación que forman parte del proceso de tratamiento básico o superior, requeridos para la producción de agua potable conforme a la calidad establecida por la Norma NCh409.

Debiera incluirse también toda la instrumentación en línea requerida para el control del equipamiento crítico y de los procesos de tratamiento de la planta y todos los dispositivos de regulación automatizados del sistema.

Requisitos de Infraestructura de Procesos

Estado de Obras Civiles, Edificaciones, Unidades y Equipamiento (5.2.1)

Las obras civiles, edificaciones, unidades de procesos, dispositivos de regulación y el equipamiento e instrumental del sistema de producción de agua potable, deben estar en buen estado de conservación.

En este sentido se debiera cuidar el aspecto visual de las componentes del sistema, y también su integridad estructural. Operacionalmente las componentes del sistema de producción debieran estar en condiciones de operación, excepto aquellas partes que hayan sido reemplazadas o quedado fuera de operación en un proyecto de mejoramiento o de optimización, en cuyo caso deben estar debidamente identificadas y desconectadas del resto del sistema.

Se espera que el equipamiento como las unidades del sistema de producción de agua potable se encuentren debidamente instalados, interconectados en el sistema y operativos. La condición de operativos no significa que deban estar en funcionamiento en todo momento, sino que se encuentren en la condición de entrar en operación.

Lo anterior considera el hecho que en un momento determinado pueda existir parte del equipamiento o de las unidades de proceso detenidas sea por una condición stand-by, o por una configuración operacional estacional; incluso también se reconoce la posibilidad de equipos o unidades que se encuentren eventualmente detenidos durante un periodo breve, a causa de un mantenimiento correctivo o preventivo.

En esta última condición los registros operacionales deben identificar la fecha en que la unidad o equipo queda fuera de operación y la fecha en que nuevamente se repone su condición operacional en el sistema.

Control de Captaciones Superficiales (5.2.3-5.2.4).

En los sistemas de captación superficial, debieran instalarse sensores en línea para el control de hidrocarburos, con el objeto de alertar en forma temprana un evento de contaminación de la fuente, que permita a la empresa adoptar las medidas oportunas en el sistema de producción.

La determinación de la aplicación de esta medida de control y monitoreo continuo, debe estar basada en un análisis y evaluación de riesgos, caso a caso, para todas las fuentes superficiales que alimentan sistemas de producción de agua potable. Este análisis debe tener en consideración la actividad industrial en la cuenca aguas arriba de la zona de captación, la existencia de caminos y el transporte de combustibles, la existencia de sistemas de almacenamiento de combustibles y la ocurrencia de eventos de vertimiento de hidrocarburos al cauce, entre otras.

Todo sistema de producción de agua potable abastecido por una fuente superficial en el cual se determine que este requerimiento no es aplicable, debe disponer de los resultados de este proceso de evaluación de riesgos, debidamente fundamentado y documentado.

La instalación de los equipos de monitoreo continuo de hidrocarburos, deben efectuarse en una zona del sistema antes de la entrada del agua a la planta de agua potable, de tal modo que efectivamente constituya un elemento de alerta temprana para la protección del sistema de producción, ante eventos de contaminación de esta naturaleza.

Para la selección de la tecnología de medición como del punto de monitoreo, debiera además tenerse en consideración, las condiciones hidráulicas para la factibilidad técnica de efectuar una medición adecuada, requerimientos de instalación del fabricante y condiciones de seguridad para la protección del equipamiento respectivo, entre otras.

También en los sistemas de captación superficial, la empresa debe efectuar un análisis y evaluación de riesgos, para determinar la instalación de sensores en línea para el control de parámetros de contaminación de la fuente, que son relevantes para el proceso de tratamiento y cuya variabilidad en la fuente determina la importancia de conocer sus fluctuaciones en forma temprana.

En este sentido el control de variables físicas o no específicas como, por ejemplo, turbiedad, fluorescencia, absorbancia y conductividad, puede generar alertas oportunas en el sistema, respecto de cambios en la calidad de la fuente. La instalación de los sensores debiera tener en cuenta las características de la instrumentación, condiciones para la medición, aspectos de seguridad y recomendaciones de los proveedores de la tecnología, de manera tal que la selección del punto de ubicación responder al propósito final de alertar en forma temprana un evento de contaminación de la fuente.

Medición de Caudal (5.2.5 – 5.2.7)

Las plantas de producción de agua potable, deben contar con medición del caudal que ingresa a la planta de producción o de tratamiento y del caudal tratado o producido por la planta. Esta medición antes y después del proceso de producción o tratamiento, además de proveer de información sobre la producción efectiva de la planta, también es requerida para establecer eficiencias de los procesos, tasas hidráulicas en las unidades de proceso, cálculo de las dosificaciones de productos químicos y cálculo de pérdidas operacionales.

Cuando el tratamiento no cubra el caudal total y se efectúe Blending o mezcla de la fracción del caudal tratado con el caudal no tratado, deben medirse ambos caudales (tratado y el no tratado) antes de la mezcla.

Se debieran diferenciar los casos de instalaciones básicas que cuenten solo con el proceso de desinfección, en los cuales solo es necesario disponer de un solo punto de medición antes o después de la desinfección, independiente de la medición individual de cada pozo.

Los medidores del sistema producción deben verificarse metrológicamente al menos cada dos años mediante una contrastación contra un medidor patrón portátil en la misma instalación. La metodología de contrastación debiera ser definida técnicamente por la propia empresa, mientras se elabora una norma técnica sobre la materia.

Las operaciones más específicas que tienen requerimientos hidráulicos como es el caso de la operación de retrolavado de filtros, u otras operaciones reguladas por el diseño en esta materia, deben contar con un método de control directo o indirecto de las tasas hidráulicas de dichas operaciones.

La forma más directa es la medición del caudal de la operación y de los volúmenes involucrados; se pueden emplear métodos indirectos alternativos, fundamentados técnicamente y debidamente documentados, que permitan efectuar el control de estas operaciones específicas, manteniendo el objetivo del control establecido por la tecnología en uso en el proceso.

Instrumentación de Medición de Variables de Calidad (5.2.8 – 5.2.10)

Las plantas de tratamiento y producción de agua potable, deben estar sujetas a un control operacional permanente de sus operaciones y procesos, incluyendo la medición y registro de las diferentes variables de entrada, intermedias y de salida, establecidas por los diseños, por las tecnologías y por los requerimientos de calidad.

Las concesionarias debieran propender al control en línea de estas variables, con el propósito de disponer de información más detallada en el tiempo, de su comportamiento y variabilidad. La decisión de optar por instrumentación en línea esta vinculada necesariamente a la existencia de tecnología de medición disponible en el mercado, probada, robusta y de calidad metrológica.

En el actual estado de la tecnología existen sistemas de medición ya establecidos en el mercado, relacionados con variables de la industria del agua potable que han estado siendo utilizados por muchos años y que reportan información relevante sobre algunos parámetros de calidad de los procesos de tratamiento.

En este contexto se ha establecido que las siguientes variables deben controlarse con instrumentación en línea, al menos en la entrada y salida del proceso, cuando constituyan una variable crítica del proceso: Turbiedad, pH y Conductividad.

La configuración del programa de estos instrumentos, debe establecer la captura del dato y registro de la variable, al menos cada 5 minutos y su reporte diario debe entregar los valores máximo, mínimo y promedio. Los equipos deben contar con un soporte de mantenimiento y particularmente de verificación metrológica conforme a los requerimientos se los fabricantes.

El control del resto de las variables relacionadas con el proceso y la calidad del agua potable se puede efectuar con instrumentación fuera de línea, si bien se debe tender a controlarlas con equipamiento en línea, en la medida que las tecnologías disponibles lo permitan, sobre todo en aquellas plantas en las que se hayan identificado parámetros críticos, de acuerdo a lo establecido por la norma NCh409.

La frecuencia mínima de control fuera de línea con equipos portátiles de las variables de calidad, incluyendo los parámetros críticos, debe ser de al menos 3 mediciones diarias, en la entrada y salida del proceso. Estos equipos deben quedar sujetos a un control frecuente de verificación y calibración metrológica, según lo establecido por el fabricante.

Los valores medidos que representen desviaciones del proceso, no deben ser reemplazados por nuevas mediciones efectuadas cuando se ha superado la desviación operacional y deben quedar registrados.

En el caso de los registros correspondientes al control en línea, se debe capturar la información de la memoria del instrumento, con la frecuencia requerida de acuerdo a su capacidad de almacenamiento, para evitar la pérdida de los datos. Además, se debe configurar el programa para obtener en un reporte diario, el valor máximo, mínimo y promedio de la variable respectiva. Dichos datos deben ingresarse diariamente a la planilla de control de procesos, o mantener las copias disponibles de estos reportes diarios.

Todos los registros operacionales incluyendo los correspondientes a las mediciones de variables de calidad efectuados con equipos portátiles como a las mediciones de la instrumentación en línea y sus reportes diarios, deben ser respaldados y mantenidos por la concesionaria y estar disponibles para la autoridad, por un periodo de 5 años

Requisitos de Mantenición

Planes de Mantenición de Activos (5.4.1)

Cada planta deberá contar con planes de mantención de los activos relacionados con la producción de agua potable. En este sentido se deben involucrar los activos esenciales con el objeto de garantizar la continuidad y calidad del servicio. Esto implica las edificaciones, unidades de procesos, equipamiento e instrumentación de control de los sistemas.

En el caso del equipamiento de procesos, debe involucrar todas sus componentes y el equipamiento bajo las configuraciones de respaldo exigidas por el presente instructivo.

Dichos planes deben considerar la medición de variables predictivas que entreguen antecedentes de síntomas potenciales de fallas, mantenciones de carácter preventivo y mantenciones de carácter correctivo. La empresa debe definir el tipo de mantenimiento y este debe estar declarado para todas las componentes del sistema, en los planes de la empresa.

En aquellos casos de equipos sujetos a solo su reemplazo cuando fallen, como es el caso de bombas de pozo o de algún otro caso específico, la empresa debe declarar y fundamentar estos casos de excepción en sus planes y debe disponer de un stock de equipos de emergencia para su reemplazo o de procedimientos documentados de las acciones que adoptará para no afectar la continuidad del proceso de producción.

Simultáneamente debe tener implementada una vía rápida de gestión, para la adquisición particular de este tipo de equipos, que deben ser repuestos en forma oportuna en el sistema.

Mantenimiento de Equipos Dosificadores (5.4.7)

Los equipos de los sistemas de dosificación de cada planta, deben estar afectos a una verificación del caudal de inyección de las bombas dosificadoras, para asegurar la correcta dosificación del producto químico en el proceso.

Los sistemas que disponen de columnas de calibración debieran preferentemente efectuar este control diariamente para verificar el caudal puntual de inyección regulado. En aquellos sistemas más antiguos que no cuentan con esta columna de calibración, debieran efectuar esta verificación al menos semanalmente, empleando una probeta graduada.

Cuando la planta no tenga este control de verificación, debe efectuar un aforo trimestral de las bombas de dosificación, incluyendo los equipos de respaldo, en al menos tres caudales comprendidos en la curva nominal del equipo, para verificar cualquier desviación; si esta desviación superara el 10% del caudal nominal deben establecerse factores de corrección que se aplicarán en la regulación de dichas bombas en el proceso.

Mantenimiento de Estanques (5.4.9)

La empresa debe mantener un control del estado sanitario de sus estanques de almacenamiento de agua en el sistema, particularmente de aquellos que almacenan agua tratada y potable y que cumplen funciones de almacenamiento de agua potable, regulación y/o distribución.

Este control debe llevarse a cabo mediante un control de calidad del agua almacenada, mediante el ensayo de Recuento Total en Placa en muestras mensuales, que permita obtener un recuento de la población bacteriana heterotrófica presente.

Cuando los valores de ensayo entreguen alcancen recuentos de ≥ 300 unidades formadoras de colonias por ml (UFC/ml), se debe planificar la limpieza del estanque en un mediano plazo, sin embargo, si los valores alcanzan una concentración ≥ 500 UFC/ml, se debe proceder a la operación de limpieza y desinfección inmediata del estanque.

La empresa puede optar por métodos invasivos (vaciamiento del estanque e ingreso del personal para el mantenimiento) o menos invasivos (equipamiento sumergido de limpieza, sin vaciamiento del estanque). La empresa debe contar con un protocolo técnico de trabajo, en función del método de mantenimiento utilizado.

Sin embargo, existen criterios adicionales para determinar la frecuencia de intervención de un estanque para su mantenimiento y que se basan en el tipo de fuente de captación que lo alimenta y en la calidad sus aguas, que deben tenerse en consideración para dicho efecto y que se detalla en el Anexo E.

Requisitos Operacionales

Personal de Operación (6.1.1-6.1.4)

La concesionaria deberá disponer de personal para que realicen las funciones de control y operación del sistema de producción de agua potable.

La empresa debe evaluar en cada caso, en función del tamaño de las instalaciones, de las capacidades de producción, de la complejidad de los procesos y de la localización territorial, la dotación de personal que debe asignar para su control y operación.

Otro elemento que debe tenerse en cuenta es el nivel de automatismo de las instalaciones, el control en línea de las variables operacionales y el sistema de control a distancia existente en cada caso. En este sentido a menor automatismo y tele control, la intervención manual de la planta es mayor y ello debe materializarse en una dotación y presencia adecuada del personal en las instalaciones.

Por lo tanto, la variedad de instalaciones de producción existentes puede requerir desde una dotación presente las 24 horas y los 7 días, presencia en jornadas diurnas hasta presencia no permanente, con una dotación de operadores móviles.

La empresa debiera evaluar la pertinencia de contar con niveles de automatismo y de control a distancia de sus unidades de proceso y equipamiento para contar con una dotación no permanente de personal.

Cuando una planta, dadas sus características básicas de su sistema y de sus procesos, pueda manejarse y controlarse con operadores móviles, pero no cuente con telecontrol y automatización de sus componentes, debe estar sujeta a una frecuencia de visita a las instalaciones de al menos 2 veces por día, separadas por un tiempo que permita una cobertura mayor del día de producción.

En los casos contrarios, en que el sistema tenga sus componentes automatizadas, cuente con sensores de control en línea y con un sistema de control a distancia, la concesionaria deberá sin embargo contar con un protocolo de emergencia, para disponer de personal de operación durante los eventos de pérdida de las comunicaciones, que impidan al centro de control, visualizar, operar y controlar el sistema.

Cuando se designe personal de reemplazo para el desarrollo de funciones de control y operación del sistema de producción de agua potable, incluyendo operadores y supervisores, la concesionaria deberá efectuar un proceso planificado y documentado de inducción respecto de los procesos y unidades que conforman el sistema.

Dicho personal debiera cumplir idealmente los requisitos del personal establecidos por el presente instructivo, respecto de su nivel de conocimiento, experiencia y competencias y de su acreditación mediante un título profesional o técnico o mediante un sistema de acreditación, reconocido por el estado.

Esto se podrá acreditar a través de un título profesional o técnico, o mediante un sistema de acreditación, reconocido por el estado, que confirme dichos conocimientos, experiencia y competencias para el desempeño de estos cargos en el sistema. No obstante, la concesionaria puede formalizar los resultados de dicho proceso de inducción y la autorización del trabajador para realizar sus funciones, mediante un documento o certificado que acredite dicha condición.

Protocolos de Alerta Temprana (6.1.8).

En plantas abastecidas por fuentes superficiales, la concesionaria debe implementar un protocolo de alerta temprana, en casos de eventos ocurridos en la fuente que afecten considerablemente la calidad de sus aguas o que reduzcan los caudales normales en la zona de las obras de captación.

En este sentido la empresa debiera efectuar en primer término, un análisis e identificación de peligros que pueden estar presentes en la fuente de captación y que pudieran afectar la normal operación del sistema de captación, con efectos sobre la continuidad y calidad del servicio de producción de agua potable.

Este análisis además de identificar actividades potencialmente riesgosas para el sistema de agua potable, debiera incluir la casuística de hechos históricos ocurridos que hayan derivado en incidentes o problemas operacionales de hecho, para la planta de tratamiento.

En segundo término y dentro de este contexto, es deseable desarrollar en lo posible, una gestión de manejo de riesgos, que podría incluir la comunicación con otros usuarios relevantes aguas arriba de la captación, que fomente y logre establecer mecanismos de alerta temprana ante eventos de dicha naturaleza y envergadura.

Entre las medidas de alerta temprana, también pueden establecerse acuerdos o convenios con otras instituciones, incluso del estado, que tengan instalaciones aguas arriba de las obras de captación, que permitan compartir su información de calidad de la fuente o instalar instrumentación de monitoreo, con transmisión a distancia.

Control Operacional (6.1.11)

Cada planta de tratamiento y producción debe disponer de un registro operacional que contenga toda la información y resultados de medición de variables de los procesos. Esta información debe ser fidedigna e incluir las mediciones de las desviaciones ocurridas en los procesos, las cuales no deben ser reemplazadas por los valores obtenidos cuando los eventos operacionales son superados.

Los registros de control operacional deben estar disponibles en las plantas de tratamiento y producción, ya sea en forma directa o por línea, cuando estos datos se manejan centralizados o desde un centro de control operacional. La información centralizada debe ser accesible y de conocimiento del personal de operación de cada planta.

Los registros de control operacional deben incluir como mínimo:

- Registros de Fuentes de Captación: Niveles de pozos y de fuentes superficiales, datos de calidad de las fuentes y de sus parámetros críticos.
- Registros de Sistemas de elevación: Caudales, volúmenes, horómetros
- Registros de Sistemas de Dosificación: Productos químicos, Dosis aplicadas, Regulación de dosificadores, stock y consumo de productos químicos.
- Registros de Proceso: Variables de operación y mantención de unidades de proceso, variables de calidad, operaciones de retrolavado, regeneración de resinas, Flushing – CIP de membranas, recambio de materiales granulares, de membranas y filtros, lechos de adsorción, resinas de intercambio iónico.
- Registros de Producción de agua tratada – agua potable: Caudales, Volúmenes de producción diaria, volúmenes de pérdidas operacionales.
- Registros Eléctricos: Consumo eléctrico, Tiempo de respaldo eléctrico, consumo de combustibles.
- Estanques de producción – distribución: Niveles de estanques.
- Registros Adicionales: Otros registros de información relevante del sistema de producción, establecidos en este instructivo o de interés de la concesionaria.

La concesionaria debe guardar la información del control operacional en lo posible en medios digitales y mantenerla disponible para la autoridad fiscalizadora, por un espacio mínimo de cinco años.

Anexo E

Criterios para el Mantenimiento de Estanques de Agua Potable

Los estanques deben estar afectos a un control mensual de calidad de sus aguas mediante el Recuento Heterotrófico en placa, para determinar dentro del periodo de un año su intervención para un mantenimiento de limpieza.

Cuando los valores de ensayo entreguen recuentos de ≥ 300 unidades formadoras de colonias por ml (UFC/ml), se debe planificar la limpieza del estanque en un mediano plazo, sin embargo, si los valores alcanzan una concentración ≥ 500 UFC/ml, se debe proceder a la operación de limpieza y desinfección inmediata del estanque.

Sin embargo, si dichos recuentos se mantienen permanentemente bajo el valor de 300 UFC/ml, los estanques deben ser igualmente intervenidos particularmente para la extracción de sedimentos y adherencias en sus muros y la frecuencia de intervención está determinada en función del tipo de fuente que lo alimenta y de sus parámetros de calidad.

La siguiente tabla permite clasificar cada estanque en función de dichos criterios y determinar la frecuencia de inspección y limpieza:

Categoría de Clasificación Estanques ¹	Fuentes de Captación del Sistema	Parámetros Críticos o de Procesos	Criterio Calidad - Fuentes de Captación	Frecuencia de Inspección y Limpieza
A	Superficial	Turbiedad, Sólidos en suspensión	Turbiedades Máximas ≥ 500 UNT	Anual
B	Superficial	Turbiedad, Sólidos en suspensión	Turbiedades Máximas < 500 UNT	Cada 2 años
C	Subterránea	Hierro, Manganeseo	Hierro Promedio > 0.6 mg/l; Manganeseo Promedio $> 0,2$ mg/l	Cada 2 años
D	Subterránea	Hierro, Manganeseo	Hierro Promedio < 0.6 mg/l; Manganeseo Promedio $< 0,2$ mg/l	Cada 3 años
E	Subterránea	Otros o sin Parámetros Críticos	-	Cada 4 años

¹ Recalificación Anual de Estanques en Función de la Calidad del Agua Tratada

Un estanque clasificado en Categoría A en función de la calidad de sus fuentes, podrá re-calificarse en la Categoría B, en función de la calidad del agua tratada por la planta que lo alimenta, si el control operacional de la planta dispone de un sistema de control en línea del parámetro crítico o de proceso y la evaluación de sus resultados, cumple con los siguientes requisitos de calidad en el último año:

Turbiedad del Agua Tratada	Requisitos de Calidad
Turbiedad Media Mensual	$\leq 2,0$ UNT (en todos los meses)
Valores de Turbiedad $> 4,0$ UNT	\leq al 5% (en todos los meses)
Turbiedad Máxima Mensual	≤ 10 UNT (en todos los meses)

Un estanque normalmente clasificado en Categoría C en función de la calidad de sus fuentes, podrá re-calificarse en la Categoría D, en función de la calidad del agua tratada por la planta que lo alimenta, si dispone de un sistema de control diario del parámetro crítico o de proceso, conforme a las exigencias del presente instructivo y la evaluación de sus resultados, cumple con los siguientes requisitos de calidad en el último año:

Hierro - Manganeso Agua Tratada	Requisitos de Calidad
Promedio Mensual	< Valor Limite NCh409 (en todos los meses)
Muestras mensuales > Limite NCh409	≤ al 5% (en todos los meses)
Concentración Máxima Mensual	Ningún caso > doble limite NCh409 (en todos los meses)

El proceso de re-calificación, debe ser revisado anualmente; si el estanque ha sido recalificado y no cumple en el año evaluado con los requisitos de calidad establecidos, debe volver a la categoría inicial.

Anexo F

Formularios de Informes: Registro de Auditoría y Resumen de Auditorías

Registro de Auditorías

Los resultados de una auditoría efectuada a un sistema de producción de agua potable, deben quedar consignados en un registro formal de auditoría, que incluya en términos generales, la identificación del sistema de producción, los requisitos específicos de la regulación aplicable, el flujo con las componentes o etapas del sistema de producción y el resultado de la evaluación de los hallazgos.

En este anexo se presenta el formulario tipo a utilizar en estos procesos de auditoría, con algunas pautas para proceder a su elaboración, ya que, si bien es un formato estándar, debe elaborarse, incluyendo las particularidades de cada sistema de producción, específicamente en lo que se refiere a sus etapas o componentes.

El formulario consta de cuatro secciones o partes: Antecedentes de Identificación del Proceso (1), Requisitos de los Sistemas de Producción (2), Identificación de las Componentes del Sistema de Producción y Calificación de Hallazgos (3) y Resumen de Resultados de Auditoría (4)

Secciones del Registro de Auditoría

Registro de Auditoría Requisitos Mínimos de Sistemas de Producción de Agua Potable

Empresa Sanitaria: XXXXXXXXX

Sistema de Producción de Agua Potable: XXXXXXXXXXXXXXX

Fecha de Ejecución: 21-08-22

Identificación del Equipo de Auditoría:
Sr. XXXXXXXXX - Jefe de Planta
Sr. XXXXXXXXX - Supervisor AP
Sr. XXXXXXXXX - Supervisor AP

Auditor Externo: Sr. XXXXXXXXX - XXXXXXX

Resumen de Resultados de Auditoría

	Aplica		Cumple		No Cumple	Calificación		Indice	
	Parcial	Cumple	Parcial	Cumple		Califique	Califique		
Requisitos Infraestructura	123	96	12	15				0,7805	
I.Seguridad	38	28	8	2	28	73,7%	10	26,3%	
I.Procesos	22	17	4	1	17	77,3%	5	22,7%	
I.Equipamiento	29	22	0	7	22	75,9%	7	24,1%	
I.Mantenimiento	34	29	0	5	29	85,3%	5	14,7%	
Requisitos Operacionales	19	16	1	2	16	84,2%	3	15,8%	
Requisitos del Personal	9	7	2	0	7	77,8%	2	22,2%	
Indice Desempeño del Sistema de Producción									0,8001

Requisitos Mínimos de Sistemas de Producción de Agua Potable							Componentes del Sistema de Producción: C=Cumple CP=Cumple Parcial NC=No Cumple														Calificación Hallazgos			Total	Comentario Sobre Hallazgos Calificados: CP o NC			
Nº	Tipo Requisito	Ámbito	Aspecto Específico	Clausula	Descripción Requisito	Aplica	Recintos de Producción	Captações - Pozos	Sistemas de Tratamiento de Agua Potable	Obstáculos al Acceso al Punto de Consumo	Polímeros - P. XXXX	Filtros en Producción	Tratamiento de Agua Potable	H. de Salud	Sistemas de Flujo	A. Fluoración	Planta Elevadora	Estaciones de Producción - Regulación	Sistemas de Respaldo de Energía	Control Operacional	Procedimientos Operacionales	Personal de Operación	Cumple			Cumple Parcial	No Cumple	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1.2 Requisitos de la Infraestructura - Infraestructura de Procesos																												
1	Infraestructura	Seguridad	Identificación acceso	5.1.1	Los recintos de los sistemas de producción de agua potable, deberán señalar en el portón de acceso, el recinto o en un lugar visible, el nombre de la concesionaria o el nombre de la planta o recinto.	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2	Infraestructura	Seguridad	Urbanización y edificación	5.1.2	Los recintos de producción deberán cumplir los requisitos mínimos de urbanización y edificación establecidos por el Ord.SiSS 4545/19 Estandares Mínimos de Infraestructura y Mantenimiento de Recintos. (Anexo D)	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	
3	Infraestructura	Seguridad	Terminaciones y exclusividad de uso	5.1.3	Los recintos e instalaciones de los sistemas de producción de agua potable, deberán mantenerse ordenados, con zonas de tránsito despejadas, el uso de salas, edificaciones y unidades para los fines del proceso de producción. Las terminaciones exteriores e interiores de las edificaciones y unidades de proceso deben mantenerse en buen estado, de acuerdo a la materialidad o revestimiento de terminación, correspondiente en cada caso. (Anexo D)	1	CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	

Sección 1. Identificación del Proceso de Auditoría

En esta sección se debe identificar la empresa sanitaria, el sistema de producción de agua potable, los nombres y cargos del equipo de auditoría de la empresa, el nombre y entidad del auditor externo y la fecha de ejecución de la auditoría.

Sección 2. Requisitos de los Sistemas de Producción

Los requisitos aplicables a los sistemas de producción son los establecidos por este instructivo y complementados además con los establecidos por los documentos reglamentarios del Anexo A.

Esta sección esta constituida de 6 campos (títulos de columnas):

Columna 1: corresponde al numero correlativo de las exigencias regulatorias.

Columna 2: debe identificar el tipo requisito de acuerdo a las definiciones de este instructivo (infraestructura, operacional, personal)

Columna 3: debe identificar el ámbito de aplicación de los requisitos (seguridad, procesos, equipamiento, mantención, operación, personal)

Columna 4: debe identificar resumidamente el aspecto específico al que alude cada requisito, con dos o tres términos que permiten comprender rápidamente la materia del requisito. (Ejemplo: Identificación acceso, Urbanización y edificación, Grupo electrógeno ubicación, etc.)

Columna 5: debe consignar el número de la cláusula del documento reglamentario, correspondiente a cada requisito o exigencia.

Columna 6: debe contener la redacción completa de cada exigencia o requisito, tal como esta definida en el documento regulatorio.

Sección 3. Identificación de Componentes del Sistema y Calificación de Hallazgos

Esta sección se divide en dos partes: los campos o títulos de columnas en las que se definen las componentes o etapas del sistema de producción y la zona de llenado del formulario con la calificación de hallazgos.

a) Campos o Títulos de Columnas

Existen campos o columnas fijas que deben estar siempre en el formulario y que en su mayoría estan establecidos por el instructivo como componentes del sistema (Columnas 7, 8, 17, 18, 19 y 20) La numeración final de las columnas 17 a 20, dependerá de las columnas variables que se agreguen para identificar las operaciones y procesos propios de cada sistema de producción:

Columna 7: Establece la aplicabilidad de cada exigencia en el sistema de producción; en las celdas de llenado frente a cada requisito debe completarse con “1” (aplica) o con “0” (No aplica).

Columna 8: Es un campo fijo para calificar el cumplimiento de las exigencias aplicables en términos generales al Recinto de Producción.

Columna 17: Es un campo fijo para calificar el cumplimiento de las exigencias aplicables a los Sistemas de Respaldo de Energía.

Columna 18: Es un campo fijo para calificar el cumplimiento de las exigencias aplicables al Control Operacional.

Columna 19: Es un campo fijo para calificar el cumplimiento de las exigencias aplicables a los Procedimientos Operacionales.

Columna 20: Es un campo fijo para calificar el cumplimiento de las exigencias aplicables al Personal de Operación del sistema.

Campos o títulos de columnas variables: corresponde al resto de las columnas que se emplean para identificar secuencialmente las operaciones y procesos del sistema de producción. Estas deben ser ordenadas en función del diagrama de flujo de cada sistema, desde la captación hasta los estanques de producción y distribución.

En el ejemplo del Registros de Auditoria que se presenta en este anexo, dichas columnas se han destacado en color amarillo (Columnas 9 a 16) El número de columnas puede cambiar en función del tamaño y complejidad del sistema y particularmente del tipo de tecnología para el tratamiento del agua potable.

En el ejemplo se han identificado las operaciones y procesos de un sistema de producción que emplea fuentes subterráneas (Pozos) y que cuente con un sistema de tratamiento de filtración en presión.

En el caso de una planta de tratamiento con fuente superficial y tecnología de filtración rápida, gravitacional, de alta tasa, con coagulación-floculación, deben identificarse en columnas independientes las etapas del proceso (Pre-decantación – Coagulación Floculación – Decantación – Filtración) además de agregar los procesos básicos de Desinfección y Fluoruración.

En el caso de una planta desaladora, deben identificarse en columnas independientes las etapas de Pre-tratamiento en filtros de arena – Micro filtración (Filtros de Cartucho) – Bombas de Alta Presión – Equipo de Osmosis – Mineralización, además de agregar los procesos básicos de Desinfección y Fluoruración.

En todos los casos de plantas con diferentes tecnologías, los sistemas de dosificación de productos químicos para el proceso o para protección del sistema, deben ser identificados en columnas separadas, para evaluar el cumplimiento de los requisitos aplicables a estos sistemas, en forma independiente.

Los sistemas de elevación de cabecera, intermedios o finales deben también identificarse en forma separada, según la ubicación que estos tengan en el diagrama de flujo del sistema, para ser evaluados independientemente.

b) Zona de llenado del formulario

La zona de llenado del formulario debe contener sus celdas en color gris, activando aquellas celdas (en color blanco) correspondientes a los requisitos o exigencias que aplican en cada una de las componentes del sistema.

La configuración de celdas en blanco se utilizará para la calificación de los hallazgos y por lo tanto será diferente en los distintos sistemas de producción en función de sus componentes.

El llenado de estas celdas activas se debe efectuar de la siguiente forma:

Columna 7: La aplicabilidad general de cada exigencia en el sistema de producción debe consignarse en las celdas de llenado de esta columna, frente a cada requisito, con el valor "1" (en los casos que aplica) o en su defecto, con el valor "0" (en los casos que No aplica).

Resto de las Columnas: En el resto de las columnas correspondientes a las componentes del sistema desde la primera (Recintos de Producción) hasta la última (Personal de Operación) e incluyendo todas aquellas que identifican las operaciones y procesos, se debe calificar el hallazgo en cada caso, en relación a cada exigencia aplicable, de la siguiente forma:

- C : Cumple la exigencia o requisito mínimo
- CP : Cumple parcialmente la exigencia o requisito mínimo
- NC : No cumple la exigencia o requisito mínimo

Columnas 21, 22 y 23: Evalúan la calificación de los hallazgos de cada requisito; las celdas tienen una formula para contar en cada columna y celda los casos que cumplen, cumplen parcialmente y no cumplen cada requisito respectivamente (formula excel Contar. Si)

Columna 24: Es la sumatoria de casos del sistema de producción en que aplica cada requisito. Las celdas de esta columna tienen una formula para sumar las celdas de las columnas 21,22 y 23 frente a cada requisito (formula excel = Suma)

Columna 25: Debe contener un comentario breve sobre los hallazgos calificados: Cumple Parcialmente o No Cumple (Casos no conformes)

Sección 4. Resumen de Resultados de Auditoría

Esta sección es un cuadro que resume los resultados de auditoría del sistema de producción auditado. Es una tabla con formulas que contabiliza los casos de requisitos que aplican, cumplen, cumplen parcialmente o no cumplen cada una de las categorías o sub categorías de requisitos del instructivo.

Tabla de Resumen de Resultados de Auditoría

Resumen de Resultados de Auditoría	Aplica	Cumple	Cumple		Calificación Conforme		Calificación No Conforme		Indices
			Parcial	Cumple					
Requisitos Infraestructura	123	96	12	15	96	78,0%	27	22,0%	0,7805
I.Seguridad	38	28	8	2	28	73,7%	10	26,3%	0,7368
I.Procesos	22	17	4	1	17	77,3%	5	22,7%	0,7727
I.Equipamiento	29	22	0	7	22	75,9%	7	24,1%	0,7586
I.Mantenimiento	34	29	0	5	29	85,3%	5	14,7%	0,8529
Requisitos Operacionales	19	16	1	2	16	84,2%	3	15,8%	0,8421
Requisitos del Personal	9	7	2	0	7	77,8%	2	22,2%	0,7778
Índice Desempeño del Sistema de Producción	151	119	15	17					0,8001

Luego en una segunda parte de esta tabla se expresan los casos de Resultados Conformes y No Conformes obtenidos en el proceso de auditoría:

Calificación Conforme: expresa los casos que cumplen los requisitos en cada una de las categorías o sub categorías de requisitos del instructivo (expresado como N° de casos y porcentaje) El porcentaje de conformidad por categoría es la razón calculada de la siguiente forma: $(\text{Casos Cumple} / \text{Casos Aplica}) \times 100$

Calificación No Conforme: expresa los casos que cumplen parcialmente y no cumplen los requisitos en cada una de las categorías o sub categorías de requisitos del instructivo (expresado como N° de casos y porcentaje) El porcentaje de conformidad por categoría es la razón calculada de la siguiente forma: $((\text{Casos Cumple} + \text{Casos no cumple}) / \text{Casos Aplica}) \times 100$

Luego, en la última columna de esta tabla se calculan los Índices de Desempeño Específico (Cumplimiento de requisitos) del sistema de producción por categoría y sub categoría.

Este indicador se mueve entre 0 y 1 y se calcula con cuatro decimales, para cada categoría y sub categoría, con la siguiente fórmula: $(\text{N}^\circ \text{ Casos Calificación Conforme} / \text{N}^\circ \text{ de Casos Aplica})$.

Finalmente, en la última línea de la tabla se encuentre el Índice Desempeño del Sistema de Producción, que representa el desempeño integral del sistema respecto de los requisitos aplicables y que se calcula con la siguiente fórmula: $=\text{Promedio} (\text{Índice Especifico Requisitos Infraestructura}; \text{Índice Especifico Requisitos Operacionales}; \text{Índice Especifico Requisitos del Personal})$.

Resumen de Auditorías

Junto a los informes independientes de cada sistema de producción, que se presentan en el formulario del Registro de Auditorías, la concesionaria deberá consolidar los resultados de todos los sistemas en un Informe de Resumen de Auditoría. (Formato adjunto)

Este resumen deberá consolidar los resultados de los informes individuales por sistema, presentando un cuadro comparativo con la calificación de sus hallazgos, los índices específicos de desempeño por categoría y el índice de desempeño final de cada sistema.

En el mismo documento deben ordenarse los sistemas, de mayor a menor en función de dicho índice porcentual final, con el propósito de mostrar un ranking entre estos, de acuerdo a su desempeño en este proceso de auditoría.

A este informe resumen se deberá finalmente agregar un cronograma con la proyección de los programas o medidas que se implementarán en los casos de los sistemas de producción que presenten no conformidades.

Formato Formulario Registro de Auditoría

Registro de Auditoría Requisitos Mínimos de Sistemas de Producción de Agua Potable

Identificación del Proceso de Auditoría

Empresa Sanitaria: XXXXXXXXXX
 Sistema de Producción de Agua Potable: XXXXXXXXXX
 Fecha de Ejecución: 21-08-22
 Identificación del Equipo de Auditoría: Sr. XXXXXXXX - Jefe de Planta
 Sr. XXXXXXXX - Supervisor AP
 Sr. XXXXXXXX - Supervisor AP
 Auditor Externo: Sr. XXXXXXXX - XXXXXXXX

Resumen de Resultados de Auditoría

	Aplica	Cumple	Cumple Parcial	No Cumple	Calificación Conforme	Calificación No Conforme	Índices
Requisitos Infraestructura	123	96	12	15	96,0%	27	22,0%
I. Seguridad	38	28	0	2	73,7%	10	26,3%
I. Procesos	22	17	4	1	77,3%	5	22,7%
I. Equipamiento	29	22	0	7	75,9%	7	24,1%
I. Mantenimiento	34	29	0	5	85,3%	5	14,7%
Requisitos Operacionales	19	16	1	2	84,2%	3	15,8%
Requisitos del Personal	9	7	2	0	77,8%	2	22,2%
Índice Desempeño del Sistema de Producción							0,7778
							0,8201

Nº	Tipo Requisito	Ambito	Aspecto Especifico	Clasula	Descripción	Aplica	Componentes del Sistema de Producción - C=Cumple CP=Cumple Parcial NC=No Cumple													Calificación Hallazgos			Comentario Sobre Hallazgos Calificados: CP o NC					
							Recinto de Producción	Captaciones - Pozos	Sistema Dificultad - Ductos - H. de Sello	Sistema Dificultad - Puentes - P. 0000	Tratamiento - Filos en Perlon	Sistema Dificultad - H. de Sello	Sistema de Iluminación - A. Fluorescente	Plata Escudada	Estanques de Producción - Regulación	Sistema de Respaldo de Energía	Control Operacional	Procedimientos Operacionales	Personal de Operación	Cumple	Cumple Parcial	No Cumple						
1.2 Requisitos de la Infraestructura - Infraestructura de Procesos							7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	Infraestructura	Seguridad	Identificación acceso	5.1.1	Los recintos de los sistemas de producción de agua potable, deberán señalarse en el portón de acceso al recinto o en un lugar visible, el nombre de la concesionaria o el nombre de la planta o recinto.	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	
2	Infraestructura	Seguridad	Urbanización y edificación	5.1.2	Los recintos de producción deberán cumplir los requisitos mínimos de urbanización y edificación establecidos por el Ord. SSS 4545/19 Estandares Mínimos de Infraestructura y Mantenimiento de Recintos (Anexo D).	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	
3	Infraestructura	Seguridad	Terminaciones y exclusividad de uso	5.1.3	Los recintos e instalaciones de los sistemas de producción de agua potable, deberán mantenerse ordenados, con zonas de tránsito despejadas, el uso de salas, edificaciones y unidades para los fines del proceso de producción. Las terminaciones exteriores e interiores de las edificaciones y unidades de proceso deben mantenerse en buen estado, de acuerdo a la materialidad o revestimiento de terminación, correspondiente en cada caso. (Anexo D)	1	CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1		
4	Infraestructura	Seguridad	Desperdicios y Materiales en desuso	5.1.4	En los recintos e instalaciones no se deberán acumular desperdicios, basura o materiales en desuso: el almacenamiento de materiales propios de un sistema de agua potable como tuberías, válvulas, etc., debe realizarse en zonas debidamente delimitadas y señalizadas, que no interfieran las zonas de tránsito y la operación de unidades de procesos.	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	
5	Infraestructura	Seguridad	Intervención de terceros	5.1.5	La empresa debe adoptar medidas para la protección de sus recintos e instalaciones contra ingresos e intervenciones de terceros, entrada de animales y amenazas de vandalismo, en base a un análisis y evaluación de riesgos efectuado en cada sistema de producción que deberá estar debidamente fundamentado. Dichas medidas deben comprender en función de los riesgos respectivos, elementos de tipo disuasivo, de detección, denuncia y respuesta. (Anexo D)	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	
6	Infraestructura	Seguridad	Procedimiento de actuación	5.1.6	La empresa debe disponer de procedimientos que definan el actuar de la concesionaria ante casos de intrusión a los recintos. El procedimiento debe estar disponible en papel o en medio digital, para conocimiento de todo el personal del recinto y disponible para su fiscalización. El procedimiento debe estar afecto a un simulacro documentado, al menos cada dos años, con la participación de todo el personal involucrado.	1	CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	
7	Infraestructura	Seguridad	Desmalezado y control de vectores	5.1.7	Cada recinto de producción deberá contar con un programa anual de desmalezado, limpieza y control de vectores (roedores, insectos, etc.) debidamente documentado, que debe estar disponible en conjunto con el control de su ejecución, para su fiscalización por parte de la autoridad.	1	NC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	
8	Infraestructura	Seguridad	Iluminación	5.1.8	Los recintos del sistema de producción deben cumplir con los requisitos de iluminación, establecidos por el Decreto 594/00 del Ministerio de Salud. Deben contar con un sistema de iluminación de emergencia, en aquellos casos que el sistema de respaldo de energía no cubra el alumbrado de las instalaciones. Se exceptúan de esta exigencia recintos aislados, como captaciones, en donde no exista suministro eléctrico y equipamiento energado. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1
9	Infraestructura	Seguridad	Cámaras	5.1.9	Todas las cámaras que formen parte de una conducción o de un acueducto de agua potable, deben estar identificadas y con accesibilidad deben mantenerse cerradas y contar con elementos que garanticen su seguridad e impida su apertura por terceros no autorizados o ingreso de vectores o de alguna fuente de contaminación. Esto es también aplicable a todas las cámaras existentes al interior de los recintos de producción (Anexo D).	1	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	
10	Infraestructura	Seguridad	Estanques de Productos Químicos	5.1.10	Los estanques de productos químicos de los sistemas de producción deben cumplir con los requisitos establecidos por el DS432015 Ministerio de Salud, para los efectos de sus condiciones de almacenamiento y manejo. Deben cumplir con la Norma INN N0210020 (DS 4304 Ministerio de Transporte y telecomunicaciones) para efectos de la señalización y con el DS5400 del Ministerio de Salud, para los efectos de protección del personal de operación. La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable. (Anexo D)	1	-	-	CP	CP	-	-	CP	CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	0	4
11	Infraestructura	Seguridad	Grupo electrógeno	5.1.11	El sistema de producción de agua potable deberá contar con un grupo electrógeno que se use como respaldo del suministro de energía, para el funcionamiento de las componentes y equipamiento crítico del sistema de producción, que le permita entrar en operación en forma automática cuando esto sea requerido. Eventualmente se permitirá la partida manual de los generadores, en aquellos casos que la planta o las instalaciones, dispongan de personal 24/7 a cargo del funcionamiento del sistema.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	1	0	0	1	
12	Infraestructura	Seguridad	Grupo electrógeno Tipo	5.1.12	El sistema de respaldo eléctrico debe contar con grupos electrógenos fijos en los recintos de cada instalación y excepcionalmente cuando las condiciones de los recintos no lo permitan, la empresa podrá utilizar equipos móviles, adoptando todas las precauciones respecto de la distancia de traslado y del tiempo de puesta en operación, para la pronta reposición del servicio de producción.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	1	0	0	1	
13	Infraestructura	Seguridad	Grupo electrógeno - Capacidad	5.1.13	Los grupos electrógenos instalados deberán satisfacer la demanda de todos los equipos esenciales, requeridos para el funcionamiento del sistema de producción. Para este efecto y con el objetivo de responder a la demanda del horario de la Tala del servicio eléctrico la capacidad de respaldo deberá corresponder al caudal de demanda máximo diario. La concesionaria deberá documentar y justificar técnicamente los casos excepcionales que no satisfacen toda la demanda requerida, particularmente en sistemas de alto consumo eléctrico, como plantas desaladoras de ósmosis inversa. (Anexo D).	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CP	-	-	-	-	0	1	0	1	
14	Infraestructura	Seguridad	Grupo electrógeno - Autonomía	5.1.14	La autonomía del sistema de respaldo, necesaria para mantener la continuidad del servicio, deberá ser determinada en cada caso en función de la evaluación de riesgos que la empresa efectúe respecto de la calidad del servicio eléctrico, frecuencia y duración de los cortes. Este análisis debe estar documentado y dicha autonomía puede estar determinada por el volumen de los estanques de almacenamiento de combustibles en conjunto con las condiciones y oportunidad de suministro externo de combustibles, por parte del proveedor local.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	1	0	0	1	
15	Infraestructura	Seguridad	Grupo electrógeno - Instalación	5.1.15	Las condiciones de instalación y almacenamiento de combustible en los recintos de producción de agua potable, deberán cumplir con los requisitos establecidos por el DS19009 Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción (y por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). La empresa debe disponer de la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa aplicable.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	1	0	0	1	

