



Universidad Austral de Chile

Escuela de Ingeniería Civil Industrial
Sede Puerto Montt

PROFESOR PATROCINANTE:

ING. JOSÉ LUIS SALGADO

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN
EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LOS
SISTEMAS DE OSORNO Y PUERTO VARAS, BAJO LA NORMA
ISO 9001:2008”**

Trabajo de Titulación

Para optar

Al título de **Ingeniero Civil Industrial**

ROBERTO VILLEGAS MARTÍNEZ

PUERTO MONTT – CHILE

2013

SUMARIO

ESSAL S.A. Desea asegurar la calidad de su producto por medio de la correcta gestión de sus procesos por lo que ha decidido alcanzar la certificación de la norma ISO 9001:2008, asegurando la satisfacción de sus clientes, comunidad y reguladores, además de cumplir con la obligación moral que implica producir un bien de consumo humano. Por lo cual, en el siguiente Proyecto de Título se desarrollará un Sistema de Gestión de Calidad en el proceso de producción de agua potable para los Sistemas de Osorno y Puerto Varas, el cual comprende los recintos PTAP Caipulli PAP Ovejería, PAP Decher y PAP Bío-Bío.

El espíritu de la Norma ISO 9001 es asegurar la calidad del producto por medio del control de cada una de las etapas que componen el proceso, de este modo el cumplimiento de los estándares establecidos para cada etapa se traducirá en obtener un producto final conforme a las especificaciones. Por lo tanto en primera instancia se realizó el levantamiento de procesos para las actividades clave en la producción de agua potable, formalizando las actividades que actualmente se realizan e identificando las variables de operación que se deben controlar en cada etapa para asegurar la calidad del producto final.

En una segunda etapa se desarrolló la documentación requerida por la norma, definiendo los objetivos de la empresa para el desarrollo del Manual de Calidad, que representa la columna vertebral del sistema de gestión. A su vez se desarrollan los instructivos de trabajo para las actividades claves en el proceso productivo, determinadas durante el levantamiento de información, de este modo se expone de manera clara y concisa la forma en que se deben desarrollar estas tareas. Por último se estandarizan los registros utilizados para dar evidencia de las actividades y el comportamiento a través del tiempo.

Finalmente se preparó el programa de auditoria interna, cuyo fin es el seguimiento y mejora del sistema de gestión, detectando oportunidades de mejora en los procedimientos y/o documentación, con el fin de realizar las correcciones correspondientes para el perfeccionamiento del sistema.

De esta manera se culminó el desarrollo del sistema de gestión de calidad en la etapa previa a la certificación de los recintos y su implementación.

Una vez implementado el nuevo sistema de gestión se da inicio al proceso de mejora continua, el cual no solo busca la conformidad en la realización del producto, sino que se adentra en los procesos detectando oportunidades de mejora y en una mejor utilización de los recursos para alcanzar la eficiencia operativa.

ÍNDICE GENERAL

SUMARIO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1.	Introducción	1
1.2.	Objetivos	3
1.2.1.	Objetivo general	3
1.2.2.	Objetivos específicos	3
1.3.	Descripción de la empresa	4
1.4.	Planteamiento del problema	6
2.	MARCO TEÓRICO	7
2.1.	Concepto de calidad	7
2.1.1.	Calidad como excelencia	7
2.1.2.	Calidad como satisfacción de las expectativas del cliente	7
2.1.3.	Calidad como conformidad de las especificaciones	7
2.1.4.	Calidad total	8
2.2.	Normativas de calidad del agua potable	9
2.2.1.	Parámetros de calidad	9
2.2.2.	Programa de fluoruración	11
2.2.3.	Calidad de las fuentes de agua potable.	12
2.3.	Sistema de gestión	14
2.3.1.	Gestión de calidad	14
2.3.2.	Gestión de calidad total	14
2.3.3.	Gestión por procesos	15
2.3.4.	Sistema de gestión de la Calidad ISO 9001	18
2.3.5.	Planes de Seguridad del Agua	21
2.3.6.	Documentación del sistema de calidad	23
2.4.	Métodos para la mejora y el desarrollo de procesos	24
2.4.1.	Filosofía Kaisen	25
2.4.2.	Ciclo PCDA	25
2.4.3.	Reingeniería	26
2.5.	Herramientas para el levantamiento de procesos	29
2.5.1.	Diagramas de flujo	29
2.5.2.	Matrices de caracterización	30
2.6.	Auditoría de sistemas de gestión	31
2.6.1.	Categorías de auditorías según	32

2.6.2.	Tipos de auditoria	33
2.6.3.	Proceso de auditoria	35
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	36
3.1.	Metodología	36
3.2.	Primera etapa: levantamiento y formalización de procesos	37
3.2.1.	Levantamiento de procesos	37
3.2.2.	Desarrollo de matrices de caracterización de procesos	37
3.2.3.	Desarrollo de las hojas de ronda del operador	39
3.3.	Segunda etapa: Desarrollo de la documentación del Sistema de Calidad	40
3.3.1.	Desarrollo del Plan Maestro de Documentos	40
3.3.2.	Desarrollo de Estándares Generales	41
3.3.3.	Desarrollo de los Instructivos de Trabajo	41
3.3.4.	Recopilación y desarrollo de Registros	42
3.4.	Tercera etapa: Desarrollo del programa de auditoria	43
3.4.1.	Planificación del Programa de auditoría interna	43
3.5.	Carta Gantt del proyecto	43
3.6.	Actividades y resultados obtenidos	44
4.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	45
4.1.	Levantamiento y formalización de procesos	45
4.1.1.	Macroproceso	45
4.1.2.	Proceso de producción de agua potable	46
4.1.3.	Caracterización de procesos	49
4.1.4.	Hojas de ronda	51
4.2.	Documentación del Sistema de Gestión de Calidad	53
4.2.1.	Plan Maestro de Documentos	53
4.2.2.	Introducción al Manual de Calidad	54
4.2.3.	Control de documentos y registros	57
4.2.4.	No conformidades y Acciones correctivas y preventivas	61
4.2.5.	Auditorías internas	65
4.2.6.	Producto no conforme	70
4.2.7.	Instructivos de trabajo	72
4.2.8.	Registros	73
4.3.	Planificación del Programa de auditoria	75

5.	CONCLUSIONES	77
6.	RECOMENDACIONES.....	79
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	80
8.	LINKOGRAFÍA.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.1: Número de clientes de ESSAL según servicio.	4
Tabla N°2.1: Límites máximos de elementos esenciales en el agua potable.....	10
Tabla N°2.2: Rangos óptimos de concentración de ion flúor.....	11
Tabla N°3.1: Formato utilizado en la descripción de procesos.....	38
Tabla N°3.2: Formato utilizado en la caracterización de procesos.....	39
Tabla N°3.3: Formato utilizado en las hojas de ronda.	39
Tabla N°3.4: Formato utilizado en los instructivos de trabajo.....	42
Tabla N° 3.5 Resumen de actividades y resultados obtenidos.....	44
Tabla N° 4.1 Procesos existentes por recinto.	48
Tabla N°4.2 Descripción de subprocesos PAP Decher.	49
Tabla N°4.3 Diagrama de control de subprocesos PAP Decher.	50
Tabla N°4.4 Hoja de ronda ESA PAP Decher.....	51
Tabla N°4.5. Plan Maestro de Documentos.....	53
Tabla N° 4.6: Recintos a certificar.....	54
Tabla N°4.7 Lista resumen de instructivos documentados aplicables por recinto.....	72
Tabla N°4.8 Lista registros recopilados.	73
Tabla N°4.9 Lista registros desarrollados.	73
Tabla N°4.10 Lista resumen de registros documentados aplicables por recinto.....	74
Tabla N°4.11: Programa de auditoria interna.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°2.1: Ejemplo de Mapa de procesos de empresa productiva.	18
Figura N°2.2: Modelo de SGC basado en procesos.	20
Figura N° 2.3: Los tres niveles del sistema documental de aseguramiento de la calidad.	24
Figura N°2.4: Ciclo de mejora continua.	26
Figura N° 2.5: Símbolos diagrama de flujo.	30
Figura N° 2.6: Proceso genérico de auditoría.	35
Figura N° 3.1: Metodología.	36
Figura N°3.2: Jerarquía del sistema documental.	40
Figura N° 3.3: Carta Gantt del proyecto de certificación.	43
Figura N°4.1: Macroproceso de ESSAL S.A.	45
Figura N°4.2: Proceso genérico de producción de agua potable.	46
Figura N°4.3: Diagrama de proceso PAP Decher.	49
Figura 4.3: Base de datos documental del SGC.	58
Figura N°4.5: mecanismo de participación.	59
Figura N°4.6: Tratamiento y Verificación de las Acciones Correctivas y Preventivas.	63
Figura N°4.7: Proceso de ejecución de las auditorías.	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Diagramas de flujo

Anexo B: Caracterizaciones de proceso por recinto

Anexo C: Hojas de ronda.

Anexo D: Instructivos de trabajo

Anexo E: Registros

Anexo F: Layout´s de los recintos a certificar

Anexo G: Glosario

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Introducción

En los países en vías de desarrollo las enfermedades relacionadas a la falta de agua de calidad o calidad inadecuada ocasionan la muerte anual de aproximadamente cinco millones de personas, de las cuales cerca de 1,8 millones mueren por enfermedades diarreicas, siendo el 90% niños menores de cinco años, lo que equivale a la muerte de 4.500 [niños/día]. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que las mejoras de la calidad del agua por sí solas reducen un tercio o más la mortalidad debida a enfermedades diarreicas. (PÉREZ y TORRES, 2009).

Esta es una de las causas relevantes que hacen presente la necesidad de integrar los procesos productivos con la búsqueda del aseguramiento de la calidad de un servicio básico como el agua potable. Si bien, hasta hace algunos años la gestión empresarial se centraba en actuar casi exclusivamente sobre los aspectos económicos, financieros y administrativos de su operación. Sin embargo, a la luz de la creciente competitividad, surge la necesidad de implantar otras formas de gestionar que fortalezcan las distintas áreas del negocio, obligando a que optimicen sus recursos e incorporen en su actuación múltiples alternativas de gestión que les permitan mantenerse en el mercado. Esto conlleva a hacer un esfuerzo importante para adaptarse lo más rápidamente posible a las nuevas situaciones, para seguir siendo competitivas y eficientes en los mercados en los que se desenvuelven, sujetos inevitablemente al proceso de globalización, con sus ventajas pero también con sus dificultades. (ULLOA-ENRÍQUEZ, 2011).

La Empresa de Servicios Sanitarios Los Lagos (en adelante ESSAL S.A.) ha decidido inclinarse por la certificación de la norma ISO 9001:2008, adoptando un enfoque de procesos y los postulados de la gestión de calidad. Con esta visión se pretende el triple propósito de crear valor para todos los grupos de interés, lograr ventajas competitivas y configurar una cultura, organización y estilo de dirección que fomente el compromiso, la participación y la cooperación interna.

Se planea certificar todas las plantas de producción de agua potable al año 2015 comenzando por las ubicadas en las ciudades de Osorno y Puerto Varas. Por lo cual, en el siguiente Proyecto de Título se llevará a cabo el desarrollarlo de un sistema de gestión de calidad en el proceso de producción de agua potable para los Sistemas de Osorno y Puerto Varas. Comprendiendo los recintos PTAP Caipulli PAP Ovejería, PAP Decher y PAP Bío-Bío.

En primera instancia se realizara el levantamiento de procesos para las actividades clave en la producción de agua potable, formalizando las actividades que actualmente se realizan e identificando las variables que se deben considerar para asegurar la calidad del producto.

En una segunda etapa se desarrollará la documentación de requerida por la norma, definiendo los objetivos de la empresa para el desarrollo del manual de calidad, el cual da el soporte al sistema de gestión que se desea implementar. A su vez, se deben crear los instructivos de trabajo para las actividades claves determinadas durante el levantamiento de información, de modo que se exponga de manera clara y concisa la manera de desarrollar las tareas implicadas en el proceso de producción. Por último, se deben estandarizar los registros utilizados para dar evidencia de las actividades y su comportamiento a través del tiempo.

Finalmente, se preparará el programa de auditoría interna, encargado del seguimiento y mejora del sistema de gestión, detectando desviaciones en los procedimientos y/o documentación con fin de introducir las mejoras correspondientes, de esta manera se culmina el desarrollo del sistema de gestión de calidad en la etapa previa a la certificación de los recintos y su implementación.

Una vez implementado el nuevo sistema de gestión se dará inicio al proceso de mejora continua, el cual no solo busca la conformidad en la realización del producto, sino que se adentra en los procesos detectando oportunidades de mejora y en una mejor utilización de los recursos para finalmente alcanzar la calidad del producto, satisfacción del cliente y eficacia operativa.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Desarrollar un Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma NCh-ISO 9001: 2008 para las plantas de producción de agua potable "PTAP Caipulli", "PAP Ovejería", PAP Decher y PAP Bío-Bío, con el fin de lograr la certificación de las primeras plantas en enero del 2013.

1.2.2. Objetivos específicos

- Formalizar los procesos realizados actualmente, realizando el levantamiento procesos y determinando la secuencia e interacción de procesos y actividades clave en la producción de agua potable, mediante diagramas de flujo y la caracterización de procesos.
- Desarrollar la documentación requerida por la norma ISO 9001:2008 para los procesos identificados, además de los registros necesarios para el control de los procesos.
- Preparar el programa de auditoria interna previo a la certificación, concretando la planificación de fechas y actividades a realizar durante la auditoria.

1.3. Descripción de la empresa

La Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos S.A. fue constituida en Mayo de 1990 como continuadora legal del Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS), que fuera creado en 1977, en remplazo de la entonces Dirección de Obras Sanitarias que dependía del Ministerio de Obras Públicas.

La concesión de ESSAL comprende la Región de Los Lagos y parte de la Región de los Ríos, abarcando un área de 66.997 Km² de superficie y atendiendo a 32 localidades pertenecientes a las provincias de: Valdivia y Ranco en el caso Región de los Ríos y Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena en el caso de la de la Región de los Lagos, Llegando con sus servicios a una población superior a los 630.000 habitantes.

El 10 de Julio del 2008 la sanitaria Aguas Andinas, principal empresa de la industria con operaciones en Chile, a través de una Oferta Pública de Acciones asumió el control de ESSAL al comprar el 53,6% a Iberdrola Energía de Chile y accionistas minoritarios. Actualmente Aguas Andinas pertenece a capitales españoles, concretamente al Grupo Agbar-Suez

Tabla N° 1.1: Número de clientes de ESSAL según servicio.

Región	Empresa	Total Clientes	Clientes según destino inmueble				Clientes según tipo de servicio		
			Residencial	Comercial	Industrial	Otro	Solo Agua Potable	Solo Alcantarillado	Agua Potable y Alcantarillado
X	ESSAL	167.127	157.887	7.407	344	1.489	10.008	51	157.068
XIV		31.673	30.029	1.167	34	443	3.399	10	28.264
Totales		198.800	187.916	8.574	378	1.932	13.407	61	185.332

Fuente: Súper Intendencia de Servicios Sanitarios, 2012.

La Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos produce y distribuye agua potable, recolecta y trata las aguas servidas de los clientes que se encuentran dentro de su Territorio Operacional. Este último, también denominado "Área de Concesión", que es el área geográfica donde puede operar la Empresa, de acuerdo a una autorización formal de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (en adelante SISS). (ESSAL, 2012).

Dentro de sus funciones, ESSAL efectúa una planificación de sus inversiones, reflejado en su "Plan de Desarrollo", que se elabora para cada una de las localidades en las que opera para cumplir con las demandas de la población e industrias. Asimismo, la Empresa ha impulsado su desarrollo en áreas no reguladas por las disposiciones de la concesión como son el tratamiento de Residuos Industriales Líquidos (RILES) y de asesoramiento técnico en Programas de Agua Potable Rural (A.P.R.).

El mercado en el que se desenvuelve ESSAL es monopólico. Esta característica hace que el Estado utilice la regulación como medio para lograr un equilibrio en la relación entre el prestador de servicios y sus clientes, sobre los aspectos que la condicionan (inversión, tarifas, atención de clientes, área geográfica o territorio operacional).

En los servicios no monopólicos, ESSAL ha ampliado su campo de acción interactuando con empresas productivas de distintos rubros (salmoneras, lecheras, mataderos, etc.), en lo que se refiere al tratamiento de RILES, trabaja fundamentalmente con personas naturales que requieren de servicios tales como: arriendo de equipos, desobstrucción de alcantarillado, venta y verificación de medidores, limpieza de fosas, entre otros, compitiendo en tiempos de respuesta, calidad y precio con otras empresas suministradoras de ámbito local y regional.

1.4. Planteamiento del problema

La Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció que el acceso a una fuente de agua limpia e inocua y a servicios de saneamiento son derechos humanos, esenciales para el pleno disfrute de la vida y de todos los demás derechos humanos. Posteriormente, el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas afirmó, que el derecho al agua potable y el saneamiento se deriva del derecho a un nivel de vida adecuado y está indisolublemente asociado al derecho al más alto nivel posible de salud física y mental, así como al derecho a la vida y la dignidad humana. (UNICEF y OMS, 2012)

La responsabilidad de suministrar un bien de primera necesidad como es el servicio de agua potable y la necesidad de la organización de actualizar sus formas de gestionar sus actividades para mantenerse vigentes en el mercado ha propiciado la decisión de ESSAL S.A. en adoptar el modelo de gestión de calidad ISO 9001: 2008 en el proceso de producción de agua potable, con el fin asegurar la calidad de su producto y satisfacer las necesidades de los clientes, reguladores y comunidad. En una primera etapa se ha decidido certificar los sistemas de producción de agua potable de la ciudades de Osorno y Puerto Varas, conformados por los recintos PTAP Caipulli, PAP Ovejería, PAP Decher y PAP Bío-Bío, continuando con la certificación del resto de sus plantas de tratamiento antes del año 2015, asegurando la calidad del suministro en todas las localidades que se encuentran bajo su potestad.

La adopción del modelo que propone la norma ISO 9001:2008 requiere dar un paso hacia la “Gestión por procesos” y la adoptar los principios de la “Gestión de Calidad”, lo cual requiere diagnosticar los procesos y las actividades realizadas en la etapas productivas, con la intención de sistematizar y formalizar dichas tareas, estableciendo las interacciones y responsabilidad es de los departamentos al interior de la empresa. De este modo se puede establecer un modelo estándar, el cual sentara las bases para la posterior certificación del total de las plantas de producción de agua potable de la empresa. Otras de las ventajas de la implementación del modelo, es dotar a la organización de una serie de elementos que permitan asegurar la calidad del producto bajo estándares concretos y mantener dicha conformidad a través del tiempo, y de este modo, satisfacer las exigencias de los interesados de manera permanente, como lo señala el espíritu de la norma.

Una vez desarrollado el sistema, la implementación y utilización de los registros serán una fuente de información relevante que permitirá gestionar correctamente los procesos y adicionalmente emplear el ciclo de mejora continua no solo buscado la conformidad del producto final, sino que también en dar en mejor uso de los recursos , al menor costo posible buscando la eficiencia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Concepto de calidad

El concepto de calidad posee distintas visiones, las cuales se han perfeccionado a lo largo del tiempo, por lo cual es necesario abordar algunas de ellas para construir un concepto de manera correcta.

2.1.1. Calidad como excelencia

Remontándonos hasta filósofos griegos y ateniéndonos al trabajo artesanal, en aquellos tiempos la calidad se concebía como la posesión de una cosa o virtud de ser “la mejor”, entendida como un estándar absoluto, en vez de lo tosco o fraudulento. Actualmente, este significado absoluto se conserva de la creencia popular de que la calidad es “lo mejor”, “lo más brillante”, “el poseer los estándares más altos” sin ningún compromiso con lo secundario y oponiéndolo a lo vulgar. (TUCHMAN, 1980)

2.1.2. Calidad como satisfacción de las expectativas del cliente

Esta conceptualización se basa en el principio de que lo más importante de la calidad es la orientación hacia el cliente, consiguientemente la calidad se observa cuando el producto satisface las características que le permiten desempeñar la función para lo cual fue adquirido por el cliente. De acuerdo a esto la empresa deberá centrar su atención en las expectativas de los clientes para intentar satisfacerlas o superarlas con su producto. Esta definición de calidad se enfoca hacia los agentes externos de la organización, y por tanto es especialmente sensible a los cambios del mercado. (CAMISÓN, 2007)

2.1.3. Calidad como conformidad de las especificaciones

La orientación técnica de la calidad se entiende como la “conformidad con las especificaciones” (SHEWHART, 1931), de acuerdo a esto la definición de calidad debe ante todo servir para medir la calidad del producto, de modo que sea posible un análisis continuo de su evolución en el tiempo. Otros autores la definen señalando que “Las especificaciones deben ser claramente declaradas de manera que no sean incomprendidas. Las medidas se deben tomar continuamente para dar conformidad a aquellas especificaciones. La no conformidad detectada es la ausencia de calidad. Los problemas de calidad se convierten en problemas de no conformidad, y la calidad se convierte en definible” (CROSBY, 1987).

Finalmente bajo este enfoque podemos considerar la calidad como un conjunto de características medibles que se requieren para satisfacer al cliente. Por lo tanto, las diferencias de calidad entre los productos se deberían a la posesión de relativa de cierta cantidad de componentes deseados.

2.1.4. Calidad total

El concepto de calidad total, intenta conjugar dos de las definiciones expuestas anteriormente, particularmente la conformidad con las especificaciones y la satisfacción de los clientes, las cuales considera complementarias. Esta perspectiva surge de la Economía y Marketing, quienes figuran el concepto de calidad como valor, ambas disciplinas establecen que la calidad, junto con el precio y el plazo de entrega, son variables determinantes en la elección del consumidor (REEVES and BEDNAR, 1994). Feigenbaum plantea que la calidad no tiene el significado popular de lo mejor en un sentido absoluto, sino que quiere decir lo mejor dentro del uso al que el producto se destina y su precio de venta, difundándose el concepto de valor como “relación calidad / precio” (FEIGENBAUM, 1951). Bajo esta mirada, la calidad se asocia estrechamente con el precio de venta, que es el primer factor determinante en la elección del consumidor, descartándose entonces estrategias orientadas a la búsqueda de la excelencia a cualquier precio. Este concepto de calidad obliga entonces a compaginar la satisfacción de las necesidades de los clientes con la mejora de la eficiencia, trabajando para lograr índices de calidad/precio más favorables, buscando la mejor calidad posible a un precio dado. El valor es un indicador de la percepción de la calidad del producto por el mercado. La decisión de compra del consumidor se tomaría entonces comparando la relación calidad/precio entre los productos competidores en el mercado.

Finalmente al aplicar el concepto de calidad a la concesión de servicios sanitarios, podemos ver que la perspectiva actual de calidad, como la “Calidad Total” no concuerda de la mejor manera, ya que esta fue concebida en economías de libre mercado donde el cliente puede optar por uno u otro proveedor del producto o servicio en cuestión, no siendo aplicable a los servicios entregados por una concesionaria. De este modo el concepto de calidad que mejor se acerca es el de “Calidad como conformidad de las especificaciones”, ya que las normativas asociadas, imponen requisitos que debe cumplir la empresa, pero a esta definición se debe ser complementada con la “satisfacción de las expectativas del cliente”, por lo cual la calidad en este caso viene dada por el cumplimiento de las especificaciones técnicas impuestas por los reguladores y el cumplimiento de la satisfacción del cliente.

2.2. Normativas de calidad del agua potable

Para el Estado de Chile la calidad del agua potable está regulada por la NCh 409/1, Cual establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en todo el territorio nacional, y establece los parámetros para definir los requisitos de calidad controlado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). A su vez el Servicio de Salud estable el rango óptimo de ion flúor, endureciendo la especificación del contenido de ion flúor en el agua potable.

2.2.1. Parámetros de calidad

El agua tal como se presenta en la naturaleza, posee características que por razones de normativa no puede ser entregada a la red directamente. Dada la existencia de turbiedad, olores, sales, gases en solución, sólidos disueltos o dispersos, materia orgánica, etc.

Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en todo el territorio nacional.

Los parámetros para definir los requisitos de calidad se han agrupado en los tipos siguientes:

- A. Tipo I Parámetros microbiológicos y de turbiedad;
- B. Tipo II Elementos o Sustancias químicas de importancia para la salud;
- C. Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas;
- D. Tipo V Parámetros de desinfección.

Esta norma se aplica al agua potable proveniente de cualquier servicio de abastecimiento.

El agua potable no debe contener elementos o sustancias químicas en concentraciones totales mayores que las indicadas en los siguientes criterios:

A. Criterio para Parámetros microbiológicos y de turbiedad (Tipo I)

La turbiedad media mensual debe ser menor o igual a 2 NTU, obtenida como promedio aritmético de todas las muestras puntuales analizadas en el mes.

De todas las muestras que se analicen mensualmente, la turbiedad puede superar el valor de 4 NTU en:

- Una muestra, cuando se hayan analizado menos de 20 muestras en el mes.
- El 5 por ciento de las muestras, cuando se hayan analizado 20 o más muestras en el mes.

B. Criterios para Elementos o Sustancias químicas de importancia para la salud (Tipo II)

En la Tabla N° 1.1, se hace referencia al contenido máximo de elementos o sustancias químicas de importancia para la salud presentes en el agua potable.

Tabla N°2.1: Límites máximos de elementos esenciales en el agua potable.

Elemento	Expresados como elementos totales	Límite máximo [mg/L]
Cobre	Cu	2
Cromo total	Cr	0,05
Fluoruro	F	1,5
Hierro	Fe	0,3
Manganeso	Mn	0,1
Magnesio	Mg	125
Selenio	Se	0,01
Zinc	Zn	3

Fuente: Norma Chilena 409/1.

C. Requisitos de calidad para parámetros organolépticos (Tipo IV)

El agua potable debe cumplir con los requisitos indicados a continuación (que hace referencia al contenido máximo de elementos o sustancias químicas de importancia para la salud presentes en el agua potable.)

- Color verdadero < 20 Pt-Co
- pH $6,5 < \text{pH} < 8,5$
- Olor Inodora
- Sabor Insípida

D. Criterios para parámetros de desinfección (Tipo V)

El agua potable distribuida por redes debe ser sometida a un proceso de desinfección, debiendo existir una concentración residual de desinfectante activo en la red en forma permanente.

La concentración residual máxima de cloro libre debe ser 2,0 mg/L en condiciones normales de operación en cualquier punto de la red.

La concentración residual mínima de cloro libre debe ser de 0,2 mg/L en cualquier punto de la red.

(NORMA CHILENA 409/1:2005)

2.2.2. Programa de fluoruración

El Servicio de Salud dispone las condiciones del programa de fluoruración mediante la Norma de uso de fluoruros en la prevención odontológica.

Disposiciones Generales

1. Toda Empresa Sanitaria ordenada a fluorurar el agua potable, deberá contar con la aprobación de los sistemas fluorurados, por parte de las respectivas Secretarías Regionales Ministeriales de Salud.
2. La presente norma establece los requisitos para la implementación de dichos sistemas de fluoruración del agua potable, una vez ordenada la fluoruración a la Empresa Sanitaria.
3. Para la implementación de un sistema de fluoruración eficaz, se requiere, como mínimo, que la

Empresa Sanitaria posea:

- Equipo adecuado en una planta de purificación o estación de bombeo.
- Provisión constante de un producto químico adecuado de fluoruro.
- Trabajadores en la planta de purificación capaces de mantener el sistema y llevar registros adecuados.

La concentración del ión fluoruro a mantener en las redes de distribución, es aquella definida como óptima y dentro de rangos óptimos. La que, de ninguna manera deberá exceder de 1,5 mg/l, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N°735 del 7 de noviembre de 1969 y su actualización, Decreto Supremo N°131 de 2006, que aprueba el «Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano». El Ministerio de Salud, indicará a las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, la concentración de ión fluoruro que deberá contener el agua de bebida en las Regiones, con el fin de alcanzar los objetivos de prevención de caries, minimizando riesgos. La concentración óptima oscilará entre 0,6 y 1,0 mg/L.

(Norma de uso de fluoruros en la prevención odontológica, 2008)

Tabla N°2.2: Rangos óptimos de concentración de ión flúor.

Control	Concentración mínima de F- [mg/L]	Concentración máxima de F- [mg/L]
Diario	COF- -0,1	COF- +0,5
Mensual	COF- -0,1	COF- +0,3
Anual	COF- -0,1	COF- +0,1

Fuente: Norma de uso de fluoruros en la prevención odontológica, 2008

2.2.3. Calidad de las fuentes de agua potable.

Clasificación de fuentes

La clasificación de fuentes de agua potable se clasificará, de acuerdo a la calidad de sus aguas, en los tipos I, II, III, IV o V.

Una fuente que ingresa a un sistema de tratamiento puede corresponder a una sola agua cruda independiente o una mezcla de diferentes aguas crudas, que para esta clasificación constituirá una sola fuente.

Esta clasificación se basa en la capacidad de tratamiento de los diversos tipos de procesos normalmente usados en los sistemas de potabilización de agua, excluidas la desinfección, la cual es un proceso final obligatorio para todos los tipos de fuente, y la filtración que es obligatoria para fuentes superficiales.

Los tipos de fuente, según sus necesidades de tratamiento recomendado son los siguientes:

Tipo I Este tipo comprende, las fuentes subterráneas cuyas aguas son fáciles de potabilizar solo con el proceso de desinfección.

Tipo II Este tipo comprende:

- a) Las fuentes subterráneas que por su turbiedad requieren ser tratadas con procesos de filtración directa en lecho granular; y
- b) Las fuentes superficiales que requieren ser tratadas con proceso de filtración directa.

Tipo III Este tipo comprende:

- a) Las aguas que son fáciles de potabilizar con los procesos de coagulación, floculación, decantación y filtración.
- b) Las aguas que son factibles de potabilizar con un proceso complementario de oxidación.
- c) Las aguas que son factibles de potabilizar con un proceso complementario de adsorción (Ejemplo: adsorción en carbón activado para tratar problemas de olor y sabor).
- d) Las aguas que son fáciles de potabilizar con un proceso complementario de regulación de pH.
- e) Las aguas que son factibles de potabilizar mediante procesos combinados, de los antes mencionados [incisos a), b), c), d) y e)]; Ejemplo: remoción del color verdadero.

Tipo IV Este tipo comprende las aguas tipo III, que por sus altas turbiedades (>500 UNT) pueden requerir además procesos de presedimentación, con o sin precoagulación, para mantener su capacidad de diseño.

Tipo V

Este tipo comprende las fuentes en que los procesos antes mencionados no sean suficientes para su potabilización y se deben complementar o aplicar, adicional o independientemente, procesos especiales.

Si los parámetros excedidos son algunos elementos o sustancias no removidos por los procesos descritos para fuentes tipo III y IV, por ejemplo cloruros, sulfatos o, en general, sustancias disueltas, estos procesos especiales pueden ser osmosis inversa, intercambio iónico, electrodiálisis, ultrafiltración, nanofiltración u otro equivalente.

Fuentes superficiales

Para fuentes superficiales, siempre será obligatorio una etapa filtración en lecho granular. Se usará las estadísticas de turbiedad de la fuente para decidir si basta con usar filtración directa o es necesario recurrir a un tratamiento más completo, cuyo caso la fuente se clasificará como tipo III, IV o V.

Control de las fuentes

Frecuencia de muestreo:

- Los servicios de AP deberán realizar el análisis de todas sus fuentes de captación, superficiales o subterráneas, en operación o en reserva, a lo menos una vez cada 5 años, determinando todos los parámetros incluidos en la norma NCh 409/1, con excepción del sabor y el cloro libre residual.
- En todas las fuentes de captación, superficiales o subterráneas, que se encuentre en operación y que presenten parámetros en riesgo, se deberá analizar y controlar dichos parámetros a lo menos 6 veces durante el año calendario. La frecuencia y oportunidad del muestreo de los parámetros en riesgo deberá ser definida por la propia empresa sanitaria, tomando en consideración el tipo de riesgo de la fuente de captación. De acuerdo a lo anterior, el control deberá ser distribuido en forma homogénea durante el año focalizado en la(s) época(s) del año en que se ejecuta una actividad económica específica o existan eventos naturales que afecten o puedan afectar la calidad de la fuente de captación.

(Res. SISS n°3603,2009)

2.3. Sistema de gestión

Empezando por definir la gestión de una organización como las “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”, mientras que el sistema de gestión sería el “sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos” (ISO 9000:2005). En otros términos el sistema de gestión es el conjunto de elementos (estrategias, objetivos, políticas, estructuras, recursos y capacidades, métodos, tecnologías, procesos, procedimientos, reglas e instrucciones de trabajo) mediante el cual la dirección planifica, ejecuta y controla todas sus actividades para el logro de los objetivos establecidos.

2.3.1. Gestión de calidad

El concepto de gestión de calidad ha evolucionado con el tiempo junto con el concepto de calidad, como se ha expuesto anteriormente, para este enfoque la literatura expone dos visiones acerca de lo que significa la gestión de la calidad, la primera la define como una colección de técnicas y la segunda como un nuevo paradigma o forma de dirigir, un sistema de gestión con una cierta filosofía de dirección.

El enfoque técnico de la calidad, plasmado en el control estadístico de procesos, parte de un concepto de la Gestión de Calidad como una colección de métodos, utilizables puntual y aisladamente para el control de productos y procesos. (WITCHER, 1995)

Una segunda forma de entender la calidad va más allá de la definición anterior, ampliando el concepto para convertirlo en un nuevo paradigma de la dirección (BOUNDS, 1994).

A su vez, Ishikawa menciona “El control de calidad como una nueva manera de pensar en la dirección y de considerarla y de reconsiderarla” (ISHIKAWA, 1954). Este mismo años más tarde agrega que se trata de “una revolución conceptual de la gerencia” (ISHIKAWA, 1998). Refiriéndose a la adopción del enfoque sistémico por la organización, considerando la interacción entre todas las actividades y personas de la empresa.

Finalmente el concepto de Gestión de la Calidad, ha ido evolucionando en el tiempo desde un conjunto de técnicas hacia un nuevo paradigma de gestión que abarca a toda a la organización, el cual nace desde la cumbre estratégica de la organización.

2.3.2. Gestión de calidad total

Este enfoque es descrito en la literatura como:

“La calidad es un sistema de dirección enfocado en las personas que busca el continuo incremento de la satisfacción del consumidor a un coste real continuamente menor. Calidad total es un enfoque sistémico completo (no un área o un programa aislado), y una parte integral de la estrategia de alto nivel; trabaja horizontalmente cruzando funciones y departamentos, implica a

todos los empleados desde la cima hasta la base, y se extiende hacia atrás y hacia delante para incluir la cadena de proveedores y la cadena de clientes. Calidad total acentúa el aprendizaje y la adaptación al cambio continuo como claves para el éxito organizativo” (EVANS, 1992)

“GCT es un conjunto de actividades sistemáticas conducidas a través de toda la organización para alcanzar eficaz y eficientemente los objetivos de la compañía, así como para proveer productos y servicios con un nivel de calidad que satisfaga a los clientes, en el tiempo y al precio apropiado” (THE APPLICATION GUIDE FOR THE GRAND DEMING PRIZE, 2012).

Finalmente la gestión de calidad, al igual que el concepto de calidad, ha evolucionado hacia el enfoque de gestión de calidad total, cual se basa íntegramente en el criterio de calidad total pero amplificada, abordando no solo al producto, sino a toda la organización.

2.3.3. Gestión por procesos

La gestión por procesos supone una nueva forma de definir la organización y, por lo tanto una nueva forma de gestionarla. Ahora se observa a la organización como un conjunto de procesos que se realizan simultáneamente y que están interrelacionados. La atención se centra en todos y cada uno de estos procesos con el objetivo de disminuir la variabilidad no deseada de los mismos y mejorar la eficiencia.

Además, considerando que los procesos son secuencias de actividades que aportan valor añadido al cliente, éste adquiere la máxima importancia en la gestión de aquellos. El concepto de cliente en la gestión por procesos se amplía y se refiere no sólo a los clientes externos sino también a los clientes internos. De forma que una empresa puede ser definida como una inmensa red de relaciones cliente-proveedor interno.

En la gestión por procesos cada tarea o actividad forma parte de un proceso y las personas que las ejecutan son conscientes de que trabajan dentro de una cadena de valor añadido a un cliente, cuyo output será el input de otro proceso. Cada persona en la organización comprende que bajo este enfoque pasa a ser cliente y proveedor al mismo tiempo. La forma de entender cómo funciona y debe funcionar la organización sufre un cambio sustancial e importante. (CAMISÓN, 2007)

Proceso

Podemos definir un proceso como la secuencia lógica de actividades diseñada para generar un output preestablecido para unos clientes identificados a partir de un conjunto de inputs necesarios que van añadiendo valor. (CAMISÓN, 2007)

Características de un proceso

Todo proceso, para ser considerado como tal, debe cumplir una serie de características, tales como:

- i. Posibilidad de ser definido. Siempre debe tener una misión, es decir, una razón de ser.
- ii. Presencia de límites, es decir, especificar claramente su comienzo y terminación.
- iii. Posibilidad de ser representado gráficamente.
- iv. Posibilidad de ser medido y controlado, a través de indicadores que permitan hacer un seguimiento de su desarrollo y resultado e incluso mejorar
- v. Existencia de un responsable, encargado de la eficiencia y eficacia del mismo entre otras muchas tareas, como, por ejemplo, asegurar la correcta realización y control de procesos en todas sus fases.

Además de estas características, todo proceso consta de los siguientes **elementos**: un **input** o entrada, suministrado por un proveedor, ya sea externo o interno, que cumple unas determinadas características preestablecidas; el **proceso**, como secuencia de actividades que se desarrollan gracias a unos factores, tales como las personas, métodos y recursos; y un **output** o salida, que será el resultado del proceso e ira destinado a un cliente, ya sea externo o interno, y además tendrá valor intrínseco, medible o evaluable para este. (CAMISÓN, 2007)

Tipos de procesos

No existe una clasificación de procesos unánimemente aceptada, pues se considera que los procesos se pueden clasificar con arreglo a diversos criterios.

Una primera clasificación distingue entre procesos **intrafuncionales e interfuncionales** atendiendo a si las actividades encadenadas o procesos son simples o complejos, es decir, implican a una sola función dentro de la organización o involucran varias de ellas. Desde el punto de vista tradicional de la organización por departamentos, propone que los procesos, generalmente desarrollados en sentido horizontal. Pero, a su vez, y dado el carácter jerárquico de las organizaciones, el proceso también se desarrolla en vertical implicando a varios niveles de responsabilidad de la organización. Esta visión de los procesos revela los posibles conflictos que habitualmente se generan en el desarrollo normal de un proceso o que pueden suceder al tratar de introducir mejoras. Cuando el proceso es interfuncional nos encontramos con problemas derivados

de las barreras interdepartamentales y, debido al carácter vertical del proceso, coexisten problemas de adscripción de responsabilidades entre departamentos.

Otra posible clasificación de procesos se puede efectuar atendiendo a su misión. Así, encontramos:

- i. **Procesos operativos:** Son aquellos que transforman los recursos para obtener el producto y/o servicio conforme a los requisitos de los clientes, aportando un alto valor añadido para éstos. Estos procesos conforman lo que se denomina “Proceso de negocio”, que sería el que comienza y termina con el cliente, y necesitan recursos para su ejecución e información para su control o gestión.
- ii. **Procesos de apoyo:** Son aquellos que proporcionan recursos físicos y humanos necesarios para el resto de los procesos y conforme a los requisitos de sus clientes internos. Son procesos transversales que proporcionan recursos a diferentes fases del “Proceso de negocio”.
- iii. **Procesos de gestión:** Son aquellos que aseguran el funcionamiento de controlado del resto de los procesos, proporcionan información para la toma de decisiones y elaborar planes de mejora mediante actividades de evaluación, control, seguimiento y medición. Son procesos transversales. Algunas organizaciones pueden tener procesos de gestión específicos, como, por ejemplo, gestión de clientes (cuando se interactúa con el cliente durante todo el Proceso de Negocio) ó gestión del proyecto (en empresas organizadas por proyectos).
- iv. **Procesos de dirección:** son aquellos que influyen en todos los procesos que se llevan a cabo en la empresa y tienen carácter transversal. Serían los procesos de: formulación, comunicación y revisión de la estrategia; determinación, despliegue, seguimiento y evaluación de objetivos; comunicación interna; y revisión de resultados por la dirección.

Finalmente la clasificación de procesos más habitual y utilizada en la práctica es distinguir entre estratégicos, claves o de apoyo.

- i. Los procesos **clave** son también los denominados operativos y son propios de la actividad de la empresa; por ejemplo. El proceso de aprovisionamiento, el proceso de producción, el proceso de prestación del servicio, el proceso de comercialización, etc.
- ii. Los procesos **estratégicos** son aquellos mediante los cuales la empresa desarrolla sus estrategias y define los objetivos. Por ejemplo, el proceso de planificación presupuestaria, proceso de diseño de producto y/o servicio, etc.

- iii. Los procesos de **apoyo o de soporte** son los que proporcionan los medios (recursos) y el apoyo necesario para que los procesos clave se puedan llevar a cabo, tales como procesos de formación, proceso informático, proceso de logística, etc.

(CAMISÓN, 2007)

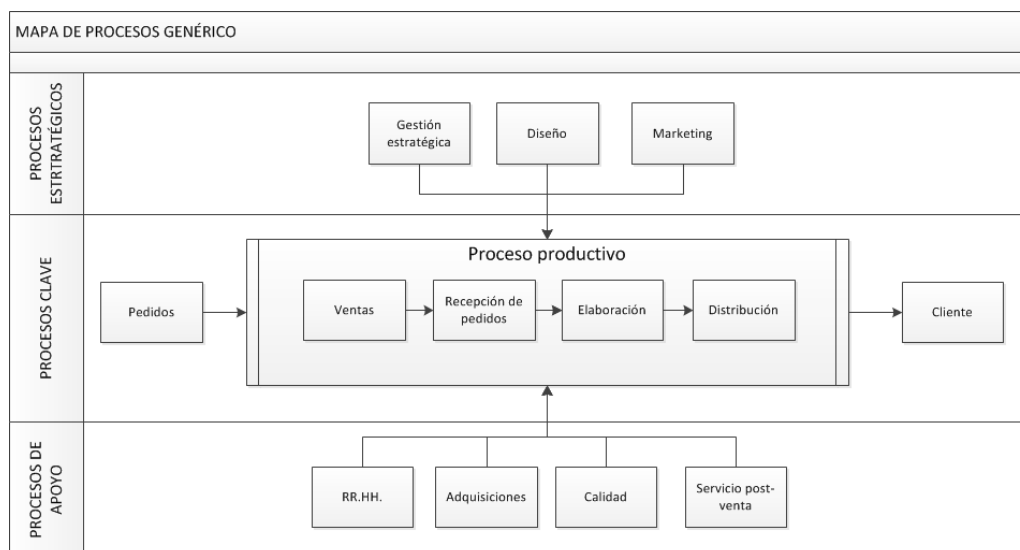


Figura N°2.1: Ejemplo de Mapa de procesos de empresa productiva.

Fuente: elaboración propia.

2.3.4. Sistema de gestión de la Calidad ISO 9001

Las normas ISO 9000 parten con el enfoque de entender el Sistema de gestión de la Calidad como un componente del sistema de gestión de una organización. Así la norma ISO 9000:2000 define un SGC como “aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de salidas (resultados) en relación con los objetivos de calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda”.

El SGC es el medio que las organizaciones utilizan para poner en práctica el enfoque de gestión de la calidad que la dirección ha adoptado, la definición e implantación de un SGC según el enfoque de aseguramiento de la calidad se basa en las directrices establecidas por los modelos normativos para la gestión de la calidad. Los modelos normativos tienen tres pivotes:

- La definición de una serie de procedimientos estandarizados y bien documentados que detallen la coordinación de un conjunto de recursos y actividades para garantizar la calidad de los procesos y la elaboración de un producto ajustado a los requerimientos del cliente.

- La documentación de los requisitos de comportamiento en un Manual de Calidad.
- El cumplimiento de las directrices estipuladas por los procedimientos.

(CAMISÓN, 2007)

Principios

El modelo de SGC propuesto por la ISO 9001, envuelve ocho principios que reflejas las mejores prácticas de Gestión de la Calidad, y que fueron elaborados como directrices para que la dirección pudiese conducir a la organización hacia mejoras del desempeño, dentro de una estructura de procesos interrelacionados. A continuación se presentan estos principios:

- i. **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.
- ii. **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- iii. **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- iv. **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- v. **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- vi. **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- vii. **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- viii. **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

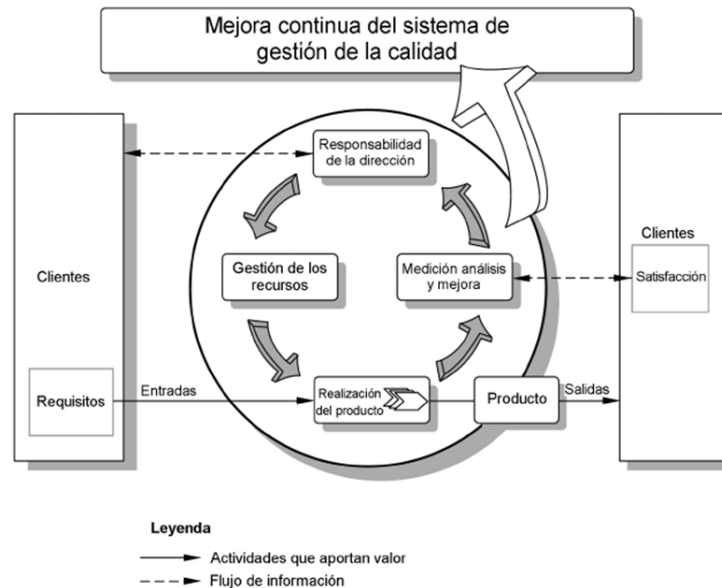


Figura N°2.2: Modelo de SGC basado en procesos.

Fuente: Norma ISO 9001:2008

Estructura

La estructura de la norma ISO 9001:2008, asigna directrices genéricas que cada organización debe adaptar a su naturaleza, tamaño, actividad, objetivos, etc. A continuación se señalan los requisitos que debe poseer un SGC para ser certificado de acuerdo a la norma:

1. Objeto y campo de aplicación: Generalidades y Aplicación
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Sistema de gestión de la calidad: Requisitos generales, Requisitos de la documentación
5. Responsabilidad de la dirección: Compromiso de la dirección, Enfoque al cliente, Política de la calidad, Planificación, Responsabilidad, autoridad y comunicación, Revisión por la dirección
6. Gestión de los recursos: Provisión de recursos, Recursos humanos, Infraestructura, Ambiente de trabajo
7. Realización del producto: Planificación de la realización del producto, Procesos relacionados con el cliente, Diseño y desarrollo, Compras, Producción y prestación del servicio, Control de los equipos de seguimiento y de medición
8. Medición, análisis y mejora: Generalidades, Seguimiento y medición, Control del producto no conforme, Análisis de datos, Mejora.

(NORMA ISO 9001:2008)

2.3.5. Planes de Seguridad del Agua

La Organización Mundial de la Salud propone su propio modelo para gestionar la calidad del suministro de agua potable, denominado Planes de Seguridad del Agua (PSA). Este se basa en muchos de los principios y conceptos aplicados en los sistemas de gestión de riesgos, en particular en el sistema de barreras múltiples y en el APPCC (análisis de peligros y de puntos críticos de control), según se aplican en la industria alimentaria.

La finalidad de un PSA es muy clara: “Garantizar sistemáticamente la seguridad y aceptabilidad del agua de consumo suministrada por un sistema de abastecimiento”. Además plantea que “La forma más eficaz de garantizar sistemáticamente la seguridad de un sistema de abastecimiento de agua de consumo es aplicando un planteamiento integral de evaluación de los riesgos y gestión de los riesgos que abarque todas las etapas del sistema de abastecimiento, desde la cuenca de captación hasta su distribución al consumidor. Este tipo de planteamientos se denominan “planes de seguridad del agua” (PSA)”. (Organización Mundial de la Salud – International Water Association, 2009)

La OMS presenta un documento complementario denominado Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua se proporciona información adicional acerca del desarrollo de un PSA. Algunos componentes de un PSA son frecuentadas entre las prácticas habituales del proveedor de agua de consumo o forman parte de otros modelos de gestión, pero sin consolidarse en un PSA integral; como es el caso de sistemas de aseguramiento de la calidad como, por ejemplo, el ISO 9001. Las prácticas o modelos de gestión existentes son una base adecuada para integrar los principios de los PSA; no obstante, es posible que dichas prácticas no incluyan mecanismos de determinación de peligros y de evaluación de riesgos diseñados específicamente como punto de partida para la gestión del sistema.

Un PSA comprende tres componentes fundamentales, guiados por metas de protección de la salud y supervisados mediante la vigilancia del abastecimiento de agua de. Son los siguientes:

- Evaluación del sistema para determinar si la cadena de abastecimiento de agua de consumo (hasta el punto de consumo) en su conjunto puede proporcionar agua cuya calidad cumpla las metas de protección de la salud. Se incluye también la evaluación de los criterios de diseño de los sistemas nuevos;
- Determinación de las medidas que, de forma colectiva, controlarán los riesgos identificados en un sistema de abastecimiento de agua de consumo y garantizarán el cumplimiento de las metas de protección de la salud. Para cada medida de control determinada, debe definirse un medio adecuado de monitoreo operativo que garantice la detección rápida y oportuna de cualquier desviación con respecto al funcionamiento requerido; y

- Planes de gestión que describan las medidas que deben adoptarse durante el funcionamiento normal y cuando se produzcan incidentes, y que documenten los planes de evaluación (incluidos los relativos a las ampliaciones y mejoras), monitoreo y comunicación del sistema, así como los programas complementarios.

(Organización Mundial de la Salud, 2008)

Aspectos que se deben tener en cuenta al elaborar y aplicar un PSA

El planteamiento para la elaboración y aplicación de un PSA para cada sistema de abastecimiento de agua de consumo es el siguiente:

- 1) Reunir a un equipo y adoptar una metodología para el desarrollo de un PSA;
- 2) Determinar todos los peligros y eventos peligrosos que pueden afectar a la seguridad del sistema de abastecimiento de agua, desde la cuenca de captación, el tratamiento y la distribución, hasta el lugar de consumo;
- 3) Evaluar el riesgo asociado a cada peligro y evento peligroso;
- 4) Considerar si existen controles o barreras para cada riesgo significativo;
- 5) Validar la eficacia de los controles y barreras;
- 6) Determinar en qué casos se necesitan controles nuevos o mejorados;
- 7) Aplicar un plan de mejora, en caso necesario;
- 8) Demostrar que la seguridad del sistema se mantiene de forma permanente;
- 9) Reexaminar periódicamente los peligros, los riesgos y los controles;
- 10) Mantener registros fidedignos para ofrecer transparencia y justificar los resultados.

(Organización Mundial de la Salud – International Water Association, 2009)

De esta forma estamos en presencia de una metodología complementaria al sistema de gestión de calidad, la cual permite la detección de riesgos y de oportunidades de mejora, convirtiéndose en una opción viable de ser incorporada una vez implementado el sistema de gestión como resultado del ciclo de mejora continua, robusteciendo y contribuyendo a la maduración del sistema de gestión de calidad.

2.3.6.Documentación del sistema de calidad

Un sistema de aseguramiento de la calidad eficaz es aquel que recoge por escrito la forma en que funciona la empresa, por tanto el desarrollo del sistema documental es un paso crítico que determinará el éxito de todo el proceso de implementación. El principal documento que se va a elaborar como constatación escrita del sistema de aseguramiento de la calidad es el **Manual de Calidad**, cuyo objetivo fundamental es describir adecuadamente el sistema de gestión, sirviendo de referencia permanente durante la aplicación y mantenimiento del sistema.

Puede decirse que el *manual de calidad* es el documento que expresa la política general de calidad de la empresa, y en él se establecen los procedimientos organizativos que tienen incidencia sobre la misma. Según la ISO 8420, el manual de calidad es el documento básico del sistema de Aseguramiento de la Calidad. Contiene: a) la política de calidad; b) la distribución de responsabilidades y de poder; c) las relaciones entre los diferentes miembros de la organización encargados de dirigir, efectuar y revisar las tareas que afectan a la calidad del producto; d) los procedimientos y las instrucciones del sistema de calidad; e) y las políticas de revisión, puesta al día y gestión del manual.

El sistema documental de aseguramiento de la calidad se estructura en tres niveles:

- 1) En primer lugar el marco general del sistema de calidad en lo que se refiere a sus apartados sobre política y objetivos en materia de calidad, asignación de responsabilidades, y dotación de medios para el control del sistema, que corresponde al manual de calidad.
- 2) En segundo lugar los procedimientos generales que describen la forma en que deben realizarse las distintas tareas, de modo que cumplan los requisitos especificados en el sistema de calidad (manual de procedimientos).
- 3) En tercer y último lugar las instrucciones específicas, con descripciones detalladas de la ejecución de los procesos de trabajo (instrucciones de trabajo).

(MORENO, 2001)

La documentación del sistema, en su conjunto, es fiel reflejo de la estructura descrita (Figura n°3).

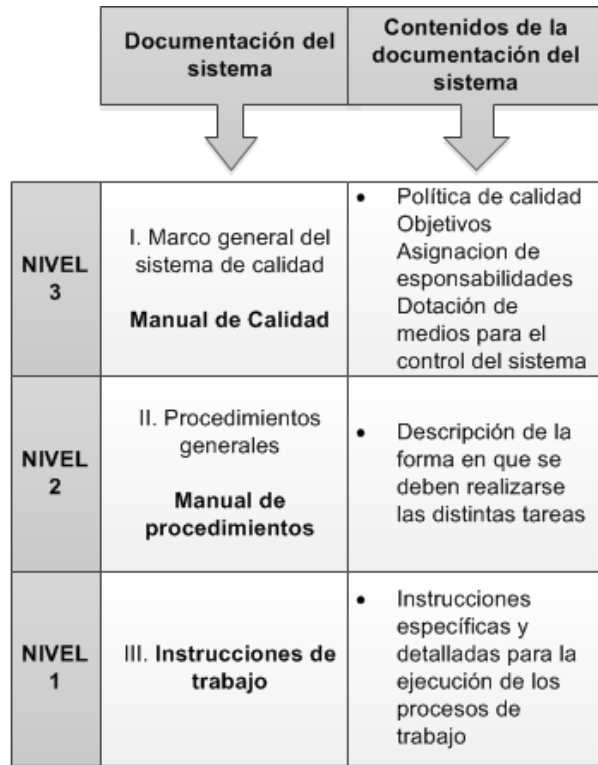


Figura N° 2.3: Los tres niveles del sistema documental de aseguramiento de la calidad.

Fuente: MORENO, 2001.

2.4. Métodos para la mejora y el desarrollo de procesos

Gestionar la calidad supone la implantación de una serie de principios y la utilización herramientas y técnicas para conseguir la mejora de los procesos de la organización.

Al analizar los procesos de la organización y sus posibilidades de mejora, podemos encontrarnos con diferentes situaciones, y, por tanto, las mejoras a introducir pueden ser de dos tipos: mejoras *estructurales* o mejoras en el *funcionamiento*. Las mejoras estructurales son necesarias cuando el proceso tiene un nivel de funcionamiento muy deficiente en muchos aspectos y no alcanza sus objetivos o cuando el procesos tiene un funcionamiento muy desestructurado, no siguen procedimientos homogéneos entre las diferentes personas que lo llevan a cabo y no está en situación estabilizada y de control. Son problemas principalmente conceptuales, y para su consecución se emplean herramientas y técnicas del tipo creativo o conceptual. Por otro lado, las mejoras funcionales son necesarias cuando el proceso tiene un funcionamiento deficiente y no alcanza alguno de sus objetivos de eficacia o eficiencia; por tanto, consisten en que un determinado proceso funcione de manera más eficaz o eficiente. (CAMISÓN, 2007)

2.4.1. Filosofía Kaisen

Nacido en el Japón de la posguerra, la filosofía Kaisen está orientada a la mejora continua de los procesos de gestión para eliminar las principales ineficiencias de las organizaciones.

La filosofía Kaisen tiene como objetivo la mejora de los procesos de producción a través de la eliminación de las siete grandes causas de desperdicio: la sobreproducción, inventario, defectos, reprocesos, esperas y movimientos innecesarios.

Dentro de la filosofía Kaisen pueden distinguirse dos tipos de mejoras de procesos: las incrementales (Kaisen) y las cuánticas (Kaikuka). Las mejoras cuánticas involucran una fuerte inversión de capital que genera un cambio de escala en la producción. Mientras que las mejoras continuas o incrementales, por el contrario, se producen en el día a día del trabajo de los empleados. Mediante la adopción de una filosofía de mejora continua, una organización puede incrementar notablemente la eficiencia de sus procesos sin grandes inversiones monetarias.

Para desarrollar la filosofía Kaisen, una de las principales herramientas de trabajo es lo que se conoce como “ciclo Deming” o “ciclo PCDA”. (LEÓN, 2003)

2.4.2. Ciclo PCDA

El ciclo PCDA (Plan, Check, Do, Act) es un proceso que conjunto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización. Supone una metodología para mejorar continuamente y su aplicación resulta muy útil en la gestión de los procesos.

Deming presentó el ciclo PCDA en los años cincuenta en Japón, aunque el creador de este concepto fue W.A. Shewhart, quien lo publicó en el año 1939, de este modo se denomina “ciclo de Shewhart” o “ciclo de Deming” indistintamente. Ishikawa afirmó que esencia de la Calidad Total reside en la aplicación repetida del proceso PCDA hasta la consecución del objetivo.

Este ciclo se compone de cuatro grandes etapas, que se van repitiendo sucesivamente una vez finalizados. Las etapas y pasos del ciclo son:

- I. Planificar (Plan)
 - a. Definir los objetivos.
 - b. Decidir los métodos a utilizar para llevar a cabo el objetivo.

- II. Hacer (Do)
 - a. Llevar a cabo la educación y la formación.
 - b. Hacer el trabajo.

- III. Comprobar (Check)
 - a. Comprobar los resultados.
- IV. Actuar (Act)
 - a. Aplicar una acción.

(CAMISÓN, 2007)

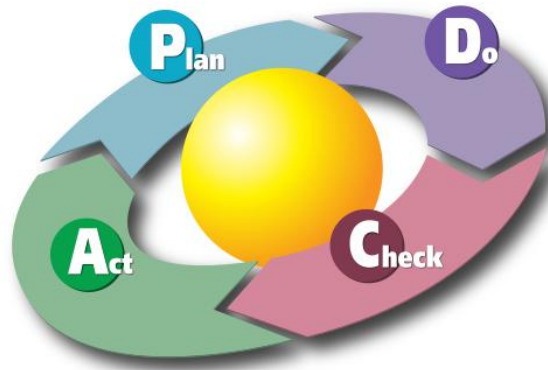


Figura N°2.4: Ciclo de mejora continua.

Fuente: BULSUK, 2009.

2.4.3.Reingeniería

La reingeniería de procesos o BPR (Business Process Reengineering) apareció a finales de la década de 1980 y se expandió durante la década de 1990. Sus principales impulsores fueron Hammer y Champy, quienes la definieron como “revisión fundamental y diseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez”. La reingeniería como sistema permite mejorar la competitividad y rentabilidad de la empresa, a través de la reducción de los costos, de los plazos de entrega y la mejora de la calidad y servicio al cliente.

La reingeniería se presenta actualmente como una técnica de mejora de todos los procesos la empresa basada en el rediseño radical de los procesos, mediante innovaciones radicales que permiten avances significativos en los estándares de calidad o eliminación de aquellos procesos que no añaden valor, en lugar de la simple reestructuración de procesos seguida en los métodos tradicionales.

Principios fundamentales de la reingeniería:

Los principios clave en los que se basa la reingeniería son:

- Se necesita el apoyo de la gerencia de primer nivel o nivel estratégico, que debe liderar el programa
- La estrategia empresarial debe guiar y conducir los programas de reingeniería.
- El objetivo último es crear valor para el cliente.
- Hay que concentrarse en los procesos, no en las funciones, identificando aquellos que necesitan cambios.
- Son necesarios equipos de trabajo, responsables y capacitados, a los que hay que incentivar y recompensar con puestos de responsabilidad en la nueva organización que se obtendrá tras el proceso de Reingeniería.
- La observación de las necesidades de los clientes y su nivel de satisfacción son un sistema básico de retroalimentación que permite identificar hasta qué punto se están cumpliendo los objetivos.
- Es necesaria la flexibilidad a la hora de llevar a cabo el plan. Si bien son necesarios planes de actuación, dichos planes no deben ser rígidos, sino que deben ser flexibles a medida que se desarrolla el programa de reingeniería y se obtienen las primeras evaluaciones de los resultados obtenidos.
- Cada programa de Reingeniería debe adaptarse a la situación de cada negocio, de forma que no se puede desarrollar el mismo programa para distintos negocios.
- Se requiere el establecimiento de correctos sistemas de medición del grado de cumplimiento de los objetivos. En muchos casos, el tiempo es un buen indicador. Sin embargo, no es el único posible y en determinadas ocasiones no es el más adecuado.
- Se debe tener en cuenta el factor humano a la hora de evitar o reducir la resistencia al cambio, lo cual puede provocar un fracaso, o al menos retrasos en el programa.
- La reingeniería no debe ser visto como un proceso único, que se deba realizar una única vez dentro de la organización sino que se debe contemplar como un proceso continuo, en el que se plantean nuevos retos.
- La comunicación se constituye como un aspecto esencial, no sólo a todos los niveles de la organización, sino traspasando sus fronteras (prensa, comunidad, sistema político, etc.).

La implementación de un programa de reingeniería consta de ocho pasos, cuya ejecución no es necesariamente secuencial, sino que pueden realizarse algunos de ellos de forma simultánea y teniendo en cuenta que la reingeniería debe basarse en resultados y no en tareas.

- I. **Identificación de los procesos:** En primer lugar se deben identificar los distintos procesos que tienen lugar dentro de la organización y realizar un análisis de cada proceso tal y como se está desarrollando actualmente. Esto supone una revisión exhaustiva de las diversas tareas, flujos de información, procedimientos y técnicas empleadas, analizando los motivos por los que se han sido establecidos, así pudiendo detectarse tareas repetidas y posibles problemas o disfunciones.
- II. **Selección de los procesos a reingeniar:** Se seleccionan los procesos que se han detectado ineficientes, ineficaces, con problemas o con disfunciones, así como aquellos con potencial de mejora, e igualmente el nivel de autoridad formal que debe responsabilizarse de la modificación del proceso.
- III. **Entender los procesos:** Se vuelve a analizar otra vez, y con un mayor detenimiento si cabe, el desarrollo de cada uno de los procesos seleccionados. Ahora, se trata de dar respuesta a preguntas como: ¿es el proceso adecuado?: ¿es necesario realizar todas las tareas que se realizan?; o ¿es conveniente que la unidad realice todas las tareas que realiza o por el contrario pueden ser realizadas por otras unidades de manera más satisfactoria? Por otro lado, el proceso también debe ser observado desde la perspectiva del cliente, ya que, al fin al cabo, son las necesidades de este las que se deben cumplir.
- IV. **Aplicar los principios de reingeniería:** Para el rediseño del proceso es necesario aplicar los principios expuestos anteriormente.
- V. **Buscar y destruir supuestos existentes:** En todo el programa se trata de ser innovador, por lo que es imprescindible eliminar prejuicios, restricciones y barreras existentes en la organización. Para ello, hay que tener siempre presentes los nuevos objetivos y el papel de las tecnologías de información.
- VI. **Aplicar de modo creativo las nuevas tecnologías al alcance de la organización.**
- VII. **Prueba del proceso rediseñado:** Se ejecutan varias pruebas a la búsqueda de posibles defectos. Se trata de confirmar la eficacia del nuevo proceso rediseñado.
- VIII. **Revisión del nuevo proceso:** El responsable de la unidad, aunque no haya participado directamente de la reingeniería, revisa el nuevo proceso con el propósito de detectar posibles errores o defectos y aportar ideas, sugerencias y recomendaciones que resulten útiles.

La clave del éxito de un programa de reingeniería reside en la correcta utilización de diversas técnicas, algunas de ellas son: la visualización de procesos; la Investigación operativa; las Tecnologías de la información; Gestión del cambio; Benchmarking; Ingeniería Industrial y el enfoque al cliente.

(CAMISÓN, 2007)

2.5. Herramientas para el levantamiento de procesos

Un sistema de gestión de calidad requiere la utilización una serie de herramientas o técnicas que permitan el control y mejora en la calidad, y a su vez ayuden en la resolución de problemas, entre estas técnicas distinguimos entre estadísticas y las no estadísticas, a continuación se presentan dos técnicas no estadísticas utilizadas para el levantamiento de procesos, como lo son los Diagramas de flujo y las Matrices de caracterización.

Entre los beneficios de emplear estas técnicas podemos destacar:

- Realizar la descripción formal de los procesos, indispensable para un sistema de gestión de calidad.
- Identificar aspectos clave del proceso, a los que lógicamente se les debe prestar más atención.
- Localizar posibles problemas, lo que permite llevar a cabo acciones correctivas.
- Buscar actividades omitidas, por error de quien las realiza o por ser innecesarias.

2.5.1. Diagramas de flujo

Todos los diagramas se pueden representar gráficamente. La forma más usual de representación gráfica es la utilización de diagramas. El uso de estos facilita la comprensión global del proceso por la presentación visual que facilita la comunicación, ejecución y análisis de los procesos.

Entre las ventajas de la utilización de esta herramienta destacan las siguientes:

- Proporcionar un esquema visual del proceso que facilita su comprensión global.
- Facilitan la comunicación.
- Facilitan la formalización y sistematización de los procesos.
- Definen con precisión la secuencia de actividades, por lo que se eliminan falsas interpretaciones o equívocos.
- Se puede realizar de cualquier proceso que se lleve a cabo en la organización.

Los pasos para elaborar un diagrama de flujo son los siguientes:

- i. Elaborar una definición de proceso para el proceso que se está analizando.
- ii. Identificar la primera entrada y a partir de ésta la primera actividad en el diagrama de flujo.

- iii. Continuar paso a paso a lo largo del flujo identificando decisiones clave.
- iv. Identificar la actividad final, y con ello la última salida
- v. Elaborar la versión final.

(CAMISÓN, 2007)

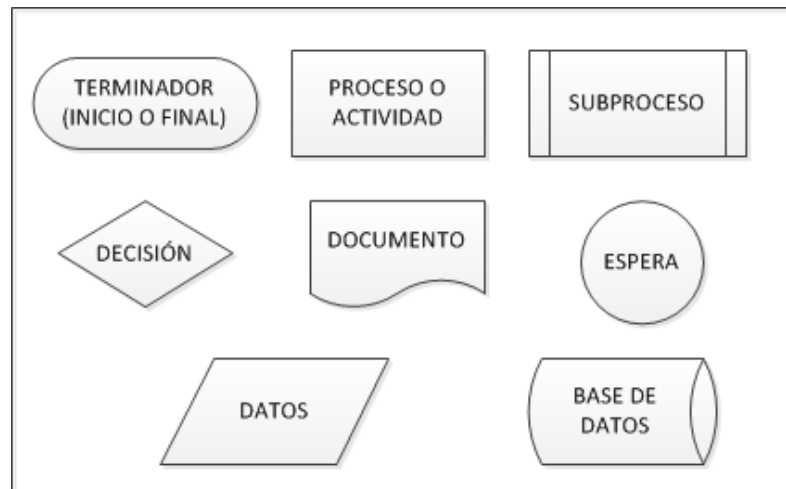


Figura N° 2.5: Símbolos diagrama de flujo.

Fuente: Camisón, 2007.

2.5.2. Matrices de caracterización

Otra de las herramientas utilizadas para formalizar un proceso es la matriz de caracterización, la cual expone de forma conceptual las interacciones que ocurren en el desarrollo de actividades y permite un posterior análisis de estas. Al no existir un modelo estándar estas pueden ser utilizadas para diversos fines y su alcance depende de la necesidad de información de quien las desarrolla, Strauss la define como:

Matriz: Es un mecanismo analítico que estimula el pensamiento del analista sobre las relaciones entre las condiciones/consecuencias micro o macro, tanto entre ellas como para el proceso. (Strauss, 2002)

La secuencia para la identificación y gestión de procesos se efectúa de la siguiente manera:

- i. **Identificar los procesos:** Definir los subprocesos correspondientes o actividades para cada proceso.
- ii. **Identificar a los dueños del proceso:** Definir quién es el responsable de realizar la actividad.
- iii. **Identificar las entradas del proceso:** Definir los insumos o entradas que se transforman durante el proceso, además de identificar a los proveedores de aquellas entradas, estos pueden ser otros procesos o áreas de la organización.

- iv. **Identificar las salidas del proceso:** Corresponde a los productos o servicios que resultan del proceso y son entregadas a un cliente externo o en el caso de tratarse de un cliente interno este puede ser un proceso posterior o área de la organización.
- v. **Establecer el flujo de actividades:** Se identifican las actividades secuenciales del mismo proceso.
- vi. **Establecer el seguimiento y medición:** Se definen los puntos de control, ya sea como características del producto o servicio y/o parámetros de proceso según corresponda.

Tabla N° 2.1: Ejemplo de diagrama de control Captación El Canelo, utilizado en el S.G.I. de Aguas Andinas.

Sub-Proceso	Calidad Asegurada		Nivel de Control		Método de Control				Correcciones	
	Etapas	Caract. de Calidad	Valor Asegurado	Parámetro de Control	Patrón	Persona Respons.	Medición hora o frec.	Instrumento de medición	Registro	Que Hacer
Poza de Captación	Turbiedad agua cruda	< 100 UNT	Compuerta de descarga motorizada Turbidímetro portátil	100% operativas	Supervisor Móvil	1 vez/turno	Turbidímetro	Planilla de control	Regular compuerta de descarga motorizada	Jefatura, CCOP
	Agua desarena da	Diametro de arena retenido > 1 mm				Mensual	Supervisión			
Cámara de Captación	Regulación caudal agua cruda	< 100 l/s	Compuerta manual	100% operativa	Supervisor Móvil	1 vez/turno	Caudalímetro	Planilla de control	Regular compuerta manual	Jefatura, CCOP

Fuente: SGI Aguas Andinas, 2011.

2.6. Auditoría de sistemas de gestión

Al hablar de auditorías estamos obligados a referirnos a la norma ISO 19011:2011, esta norma internacional proporciona una orientación sobre los principios generales de auditoría, la gestión de programas de auditoría, la dirección de auditorías de sistemas de gestión de la calidad y ambiental, así como la calificación de los auditores de sistemas de gestión ambiental y de la calidad. Es aplicable a todas las entidades que tienen la necesidad de llevar a cabo y dirigir auditorías de sistemas de gestión de la calidad o ambiental internas o externas.

Las auditorías se llevan a cabo para establecer hechos más que para detectar fallos. La meta de éstas es establecer, por medios no partidistas, información objetiva sobre los aspectos de funcionamiento de la organización. Esto se debe a que si no se llevan a cabo comprobaciones, el proceso de deterioro de las actividades de una organización puede pasar inadvertido, con el consiguiente incumplimiento de los estándares de calidad. Las auditorías sirven como salvaguarda, detectando cualquier variación respecto de los estándares definidos.

Los aspectos que se pueden auditar de una organización son variados, pero para que una auditoría resulte útil, tiene que realizarse según los estándares que la organización se ha comprometido a cumplir, o de otra forma, los resultados de ésta no serán tomados en serio.

Las auditorías, además de proporcionar un aseguramiento a las partes que las han solicitado, establecen:

- Si las disposiciones acordadas, una vez que hayan sido implementadas, proporcionarán los resultados requeridos.
- Si lo que se está implementando en la organización son sólo las disposiciones acordadas.
- Si las disposiciones han producido los resultados que se ajustan a su propósito y cumplen las necesidades de quienes las requieren.

El objetivo de estas actividades cuya meta es verificar ciertos aspectos de funcionamiento es:

- Encontrar oportunidades para mejorar el sistema de gestión.
- Certificar los productos o servicios cuando cumplen los requerimientos especificados.
- Aprobar a una organización como proveedor de productos y servicios.
- Recomendar la certificación de una organización.

(URZÚA, 2004)

2.6.1. Categorías de auditorías según

Auditorías Internas: También llamadas auditorías de primera fuente o de primera parte, son las que se realizan por, o en nombre de, la propia organización. Comúnmente ejecutadas por propio personal de la empresa con fines internos.

Auditorías Externas: Se encuentran en este apartado tanto las auditorías de segunda parte como las de tercera parte.

- **Auditorías de Segunda parte:** Son aquellas auditorías que lleva a cabo un cliente sobre sus proveedores, con fines de aprobación de este último. También se les llama auditorías de segunda parte.
- **Auditorías de Tercera parte:** Son aquellas auditorías que lleva a cabo una organización independiente y externa, tales como aquellas que proporcionan el registro o la certificación de acuerdo con los requisitos de normas como la ISO 9001.

(NCh-ISO19011, 2011)

2.6.2. Tipos de auditoría

Existen diversos tipos de auditorías, se detallan a continuación los más comunes.

I. Auditorías de Gestión

Estas auditorías incluyen elementos como:

La **auditoría de calidad estratégica**, en la cual se verifica que los planes estratégicos de la organización aplican los requerimientos de calidad legales, actuales y futuros, sobre medio ambiente, seguridad y mercado.

La **auditoría de política**, que verifica si las políticas documentadas promulgan los requerimientos del mercado y los objetivos del negocio.

La **auditoría de la organización**, que verifica si la organización está estructurada y provista de los recursos suficientes para implementar las políticas y lograr los objetivos declarados de forma eficiente y efectiva.

J. Auditoría de Producto o Servicio

Estas auditorías incluyen elementos como:

La **auditoría de planificación**, que verifica que los planes o propuestas de la organización para suministrar un producto o servicio, si se están implementando adecuadamente, darán como resultado un producto o servicio que cumple con las especificaciones.

La **auditoría de conformidad**, que verifica si el producto se está produciendo o si el servicio se está suministrando cumpliendo con los requisitos especificados.

K. Auditorías de Proceso

Estas auditorías incluyen elementos como:

La **auditoría de planificación**, para verificar que los planes para producir un resultado que genera un proceso, si se implementan de forma debida, darán lugar a un producto que cumple consistentemente con las especificaciones acordadas.

La **auditoría de capacidad**, para verificar que un proceso tiene la capacidad de producir consistentemente un producto que cumple los requerimientos acordados.

L. Auditorías de Procedimiento

Estas auditorías incluyen elementos como:

La **auditoría de documentación**, para verificar que las prácticas documentadas implementan las políticas aprobadas y los requerimientos relevantes del estándar y, si se implementan apropiadamente, proporcionarán un grado adecuado de control sobre las operaciones de la organización.

La **auditoría de implementación**, para verificar que las actividades y los resultados relacionados implementan las prácticas documentadas que se han aprobado.

M. Auditorías del Sistema

Estas auditorías incluyen elementos como:

La **auditoría de documentación**, para verificar que el sistema documentado cumple con los requerimientos relevantes de los estándares que lo rigen. Se usan también para verificar que el sistema documentado proporciona a la organización la capacidad de suministrar productos y servicios concretos, que logran ciertos requerimientos especificados.

La **auditoría de implementación**, para verificar que las actividades y los resultados relacionados cumplen con los requerimientos documentados y que el sistema es efectivo al proporcionar el grado adecuado de control sobre las operaciones de la organización.

Vigilancia del sistema, para verificar que la organización ha mantenido su sistema de calidad y que sigue siendo adecuado para lograr sus objetivos declarados, y que es efectivo al proporcionar un grado adecuado de control sobre las operaciones de la organización.

(URZÚA, 2004)

2.6.3. Proceso de auditoría

En la siguiente figura se representa el desarrollo genérico del proceso de auditoría:



Figura N° 2.6: Proceso genérico de auditoría.

Fuente: Urzúa, 2004.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Metodología

La metodología que se llevó a cabo para la realización de este proyecto, se ilustra en la Figura N°3.1, en ella se señalan cada uno de los pasos seguidos para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Los recintos elegidos para ser certificados fueron:

- PAP Bío-Bío, ubicada en Puerto Varas.
- PAP Decher, ubicada en Puerto Varas.
- PTAP Caipulli, ubicada en Osorno.
- PAP Ovejería, ubicada en Osorno.

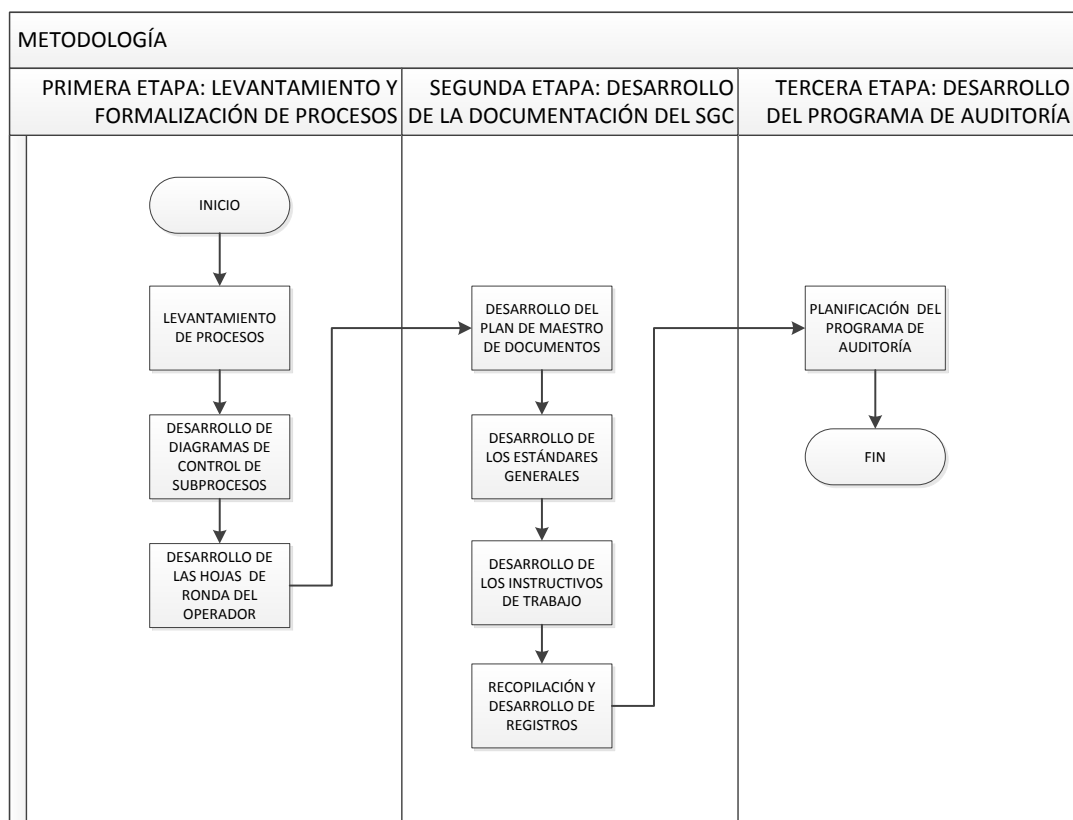


Figura N° 3.1: Metodología.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Primera etapa: levantamiento y formalización de procesos.

3.2.1. Levantamiento de procesos

Se realizaron los diagramas de flujo, cuales muestran las actividades que se realizan actualmente para que posteriormente a la implementación del SGC se ejecuten las mejoras pertinentes, estos diagramas se desarrollaron para identificar:

- a) Macro proceso de la empresa: Reconociendo procesos operativos, estratégicos y de soporte a nivel macro.
- b) Procesos productivos: Se señalan las etapas del proceso a certificar, de manera genérica.
- c) Subprocesos productivos: Se señalan los subprocesos por localidad y sus respectivas etapas.

3.2.2. Desarrollo de matrices de caracterización de procesos

El desarrollo de las matrices permite identificar de manera más profunda el proceso, complementando el trabajo realizado en el desarrollo de los diagramas de flujo, se conservó el formato utilizado por Aguas Andinas (mandante) para conservar la concordia respecto al holding, finalmente se identificaron las siguientes características de las etapas críticas del proceso que están involucradas en el aseguramiento de la continuidad del servicio (caudal suficiente) y los parámetros normativos (NCh 409, programa de fluoruración del agua potable, etc.).

Los atributos mundialmente reconocidos para evaluar la calidad del agua son:

- 1) Presión del servicio del agua potable.
- 2) Calidad del agua potable.
- 3) Continuidad del servicio del agua potable.
- 4) Continuidad del servicio de recolección de aguas servidas (alcantarillado).
- 5) Calidad del tratamiento de aguas servidas.
- 6) Exactitud del cobro.
- 7) Respuestas a reclamos de las empresas hacia sus clientes.

(SISS, 2012)

De los atributos anteriores solo “Calidad del agua potable” y “Continuidad del servicio de agua potable” son consecuencias directas de los procesos realizados por las plantas de producción de agua potable, por lo cual, el desarrollo de las matrices está enfocado en asegurar las variables referidas a “Calidad” y a “Cantidad”.

En la realización de las caracterizaciones de procesos se contó con la colaboración de los operadores de las plantas aludidas; un operador del recinto PAP Ovejería y tres del recinto PTAP Caipulli y el único operador de Puerto Varas a cargo de los recintos PAP Decher y PAP Bío-Bío, además del Coordinador de Zona a cargo del recinto y del Analista de Calidad y Procesos. De este modo la información fuese expuesta, analizada y aprobada por las partes.

A. Descripción del Subproceso:

En esta etapa se describen las etapas del subproceso, definiendo:

- a) Entrada (Origen): Referido a la entrada de una etapa o actividad dentro del proceso.
- b) Etapa/Tareas: Referido a una actividad o procedimiento en particular que forma parte del proceso productivo.
- c) Cargo: Referido al responsable de la actividad.
- d) Salida (Destino): Referido al producto obtenido de la etapa y la siguiente hacia el cual se dirige.
- e) Registro: Referido al documento en que se registra el control de proceso.
- f) Observaciones: Referido a observaciones particulares de cada etapa en caso de considerarse necesarias.

Tabla N°3.1: Formato utilizado en la descripción de procesos.

Entrada (Origen)	Etapa/Tareas	Cargo	Salida (Destino)	Registro	Observaciones

Fuente: SGI Aguas Andinas, 2011.

B. Diagrama de control:

En este diagrama se detallan las variables que se ven involucradas en lograr la calidad del producto final y por lo tanto se deben controlar a lo largo del proceso productivo para obtener un producto conforme con los requerimientos, siendo desglosado de la siguiente manera:

- a) Subproceso:
 - Etapas: Referido a fases dentro del proceso.
- b) Características de calidad:
 - Características de calidad: Referido a una característica o variable del proceso que se desea asegurar en cada etapa.
 - Valor asegurado: Referido a un valor cualitativo o cuantitativo establecido como meta a cumplir.
- c) Niveles de control:
 - Parámetros de control: Referido a variables de control del proceso que se deben cumplir para lograr la Calidad Asegurada.
 - Patrón: Referido a un valor cualitativo o cuantitativo establecido como meta a cumplir de un Parámetro de control.

- d) Método de control:
- Persona responsable: Referido al encargado de realizar una actividad.
 - Medición o revisión: Referido al periodo en que se debe realizar la actividad de control.
 - Instrumento de medición: Referido a un instrumento o método para medir una característica a controlar.
 - Registro: Referido al documento en que se registra el control de proceso.
- e) Correcciones:
- Que hacer: Referido a acciones correctivas en casos de desviaciones en el proceso.
 - A quien avisar: Referido a la jefatura o departamento con el cual comunicarse en caso de problemas con la realización de la actividad.

Tabla N°3.2: Formato utilizado en la caracterización de procesos.

Sub-Proceso	Calidad Asegurada		Nivel de Control		Método de Control				Correcciones		
	Etapas	Caract. de Calidad	Valor Asegurado	Parámetro de Control	Patrón	Persona Respons.	Medición o revisión.	Instrumento de medición	Registro	Que Hacer	A quien avisar

Fuente: SGI Aguas Andinas, 2011.

3.2.3. Desarrollo de las hojas de ronda del operador

Al igual que en el desarrollo de la caracterización de procesos, se contó con la participación de los Operadores y el Coordinador de Zona a cargo del recinto, para el desarrollarlo de la hoja de ronda del operador, definiendo las actividades que debe desempeñar durante la jornada de trabajo, lugar donde realizarlas, frecuencia en que debe ejecutarse, la descripción de la actividad y observaciones:

- a) Área de trabajo: Referido al lugar en que se desarrolla una actividad.
- b) Actividad: Referido a la acción a realizar.
- c) Descripción de la actividad: Referido a una aclaración de la actividad.
- d) Frecuencia: Referido a la periodicidad de realización de una actividad.
- e) Observaciones: Referido a observaciones particulares de cada actividad en caso de considerarse necesarias.

Tabla N°3.3: Formato utilizado en las hojas de ronda.

Área de Trabajo	Actividad	Descripción de Actividad	Frecuencia	Observaciones

Fuente: SGI Aguas Andinas, 2011.

3.3. Segunda etapa: Desarrollo de la documentación del Sistema de Calidad

3.3.1. Desarrollo del Plan Maestro de Documentos

La documentación del sistema fue catalogada en cuatro niveles jerárquicos, como se aprecia en la Figura N°3.2.



Figura N°3.2: Jerarquía del sistema documental.

Fuente: Elaboración propia.

A. Codificación

Estos fueron codificados de la siguiente manera:

XX – YYY

Dónde:

XX: Identifica la clasificación del documento.

YYY: Indica el número correlativo del documento dentro de su categoría.

B. Clasificación de documentos

- EG: Estándar General.
- IT: Instructivo Técnico.
- RG: Registro.

3.3.2.Desarrollo de Estándares Generales

Para cumplir con el la documentación exigida por la norma ISO 9001:2008, se desarrollaron los Estándares Generales, cuales corresponden solo a los documentos obligatorios por la norma, de igual manera la empresa es libre de elaborar de otros procedimientos si así lo desea.

En este se incluyen todos los puntos normativos obligatorios:

1. Manual de Calidad.
2. Política de Calidad.
3. Objetivos de Calidad.
4. Control de documentos y registros.
5. No conformidades y Acciones correctivas y preventivas.
6. Auditorías internas.
7. Producto no conforme.

Los procedimientos exigidos por la norma como el “Control de Documentos” y “Control de los registros “, fueron desarrollados en conjunto, así como los procedimientos “Acciones Correctivas” y “Acciones preventivas” , de este modo se combinaron ambos procedimientos en uno solo. A su vez se integraron los puntos “Manual de Calidad”, “Política de Calidad” y “Objetivos de Calidad”, en un solo documento denominado “Introducción al Manual de Calidad”.

La estructura utilizada para los procedimientos fue la siguiente (No contemplado la Política y Objetivos de Calidad, cuales se tratan de declaraciones y no de procedimientos como tales):

- a) Objetivo.
- b) Alcance.
- c) Responsabilidades.
- d) Glosario o terminología.
- e) Actividades del procedimiento.

3.3.3.Desarrollo de los Instructivos de Trabajo

Una vez identificados los procesos y actividades que fueron declaradas para la implementación del SGC, se realizó la documentación de los instructivos de trabajo que se consideraron necesarios.

El formato utilizado fue el siguiente:

- **Nombre:** Nombre del instructivo, referido al contenido de este.
- **Objetivo:** Se refiere a la finalidad del instructivo en específico.
- **Alcance:** Se refiere a cuales recintos o tereas se aplica el instructivo de trabajo.

- **Personal requerido:** Personal a quien realiza la acción.
- **Condiciones previas:** Causas o periodos en los cuales se debe realizar la actividad en cuestión.
- **Elementos de seguridad:** Equipo de protección personal mínimos para cada tarea.
- **Definiciones (*):** Se señalan definiciones particulares de la actividad que se debe realizar.
- **Procedimiento:** Detalle de las actividades, numerándolas y describiendo la acción que corresponde.

Tabla N°3.4: Formato utilizado en los instructivos de trabajo.

Paso	Acción
1	
2	
3	

Fuente: SGI Aguas Andinas, 2011.

- **Anexos (*):** Referido a material adicional al instructivo, que otorgue información útil.

(*) Elemento que se incluye en caso que sea necesario.

3.3.4. Recopilación y desarrollo de Registros

Se recopilaron los registros utilizados por la empresa en los recintos en particular, para luego contrastarlos con la información que debe ser capturada durante la realización de actividades según fue descrita en la caracterización de procesos, de este modo se desarrollaron los registros restantes para dar cumplimiento a lo estipulado en la caracterización de procesos. La utilización de registros puede variar según el recinto acorde al proceso por lo cual se da la existencia de registros únicos para determinada planta productiva.

3.4. Tercera etapa: Desarrollo del programa de auditoria

3.4.1. Planificación del Programa de auditoría interna

Este programa señala la calendarización de actividades necesarias para el control y revisión del sistema de gestión. En esta calendarización se señalan las áreas o departamentos a auditar, actividad a realizar, el encargado de esta y la fecha tentativa para su realización. El procedimiento a seguir para la realización de las auditorias es descrito en los “Estándares Generales” como parte del desarrollo de la documentación del sistema de gestión.

3.5. Carta Gantt del proyecto

Las actividades expuestas para el desarrollo del proyecto fueron calendarizadas como se indica en la Figura N° 3.3.

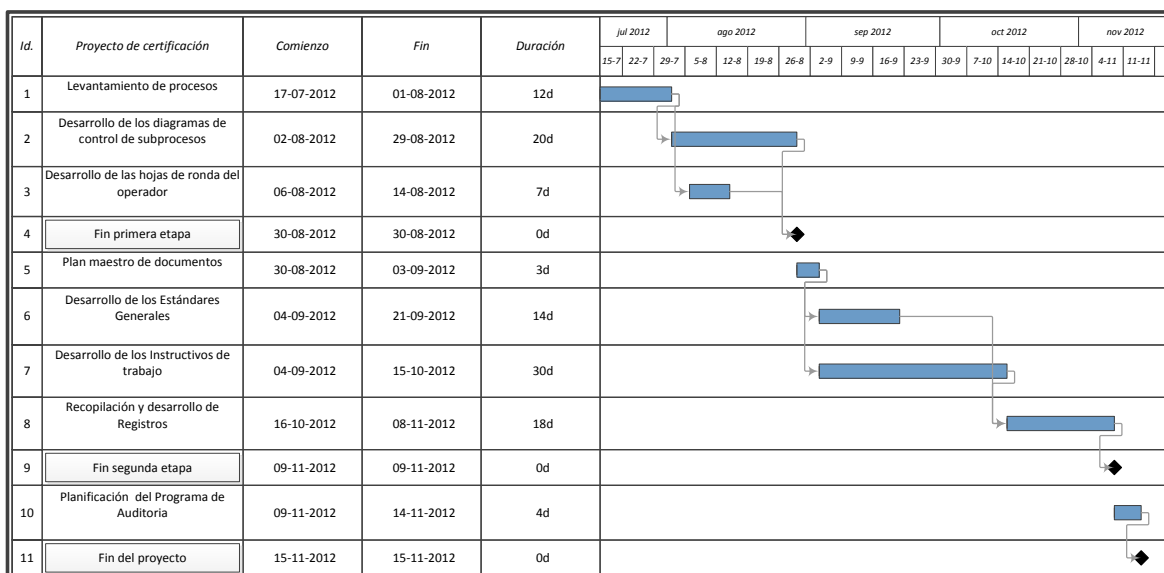


Figura N° 3.3: Carta Gantt del proyecto de certificación.

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Actividades y resultados obtenidos

La Tabla N° 3.5 resume la actividades programadas y los resultados que se espera obtener con la aplicación de la metodología expuesta.

Tabla N° 3.5 Resumen de actividades y resultados obtenidos.

Etapas	Actividades	Resultados
Primera etapa: Levantamiento y formalización de procesos	Levantamiento de procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Macroproceso ESSAL S.A. • Proceso genérico de producción de agua potable • Diagramas de proceso por cada recinto a certificar (4)
	Desarrollo de diagramas de control de subprocesos	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de subprocesos por cada recinto a certificar (4) • Diagramas de control de subprocesos por cada recinto a certificar (4)
	Desarrollo de las hojas de ronda del operador	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de ronda por cada recinto a certificar
Segunda etapa: Desarrollo de la Documentación del S.G.C.	Plan maestro de documentos	<ul style="list-style-type: none"> • Plan Maestro de Documentos
	Desarrollo de los Estándares Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de Calidad • Política de Calidad • Objetivos de Calidad • Control de Documentos y Registros • No Conformidades y Acciones Correctivas y Preventivas • Auditorías Internas • Producto no Conforme
	Desarrollo de los Instructivos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Instructivos de trabajo
	Recopilación y desarrollo de registros	<ul style="list-style-type: none"> • Registros
Tercera etapa: Planificación del programa de auditoria.	Planificación del programa de auditoria	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación del programa de Auditoria Interna

Fuente: Elaboración propia.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Levantamiento y formalización de procesos

Los procesos fueron documentados y formalizados según se exponen en los capítulos siguientes.

4.1.1. Macroproceso

La Figura N° 4.1 presenta el Macroproceso de ESSAL S.A., el cual es compatible con otras empresas sanitarias del país. En este se distinguen los procesos estratégicos, claves y de apoyo.

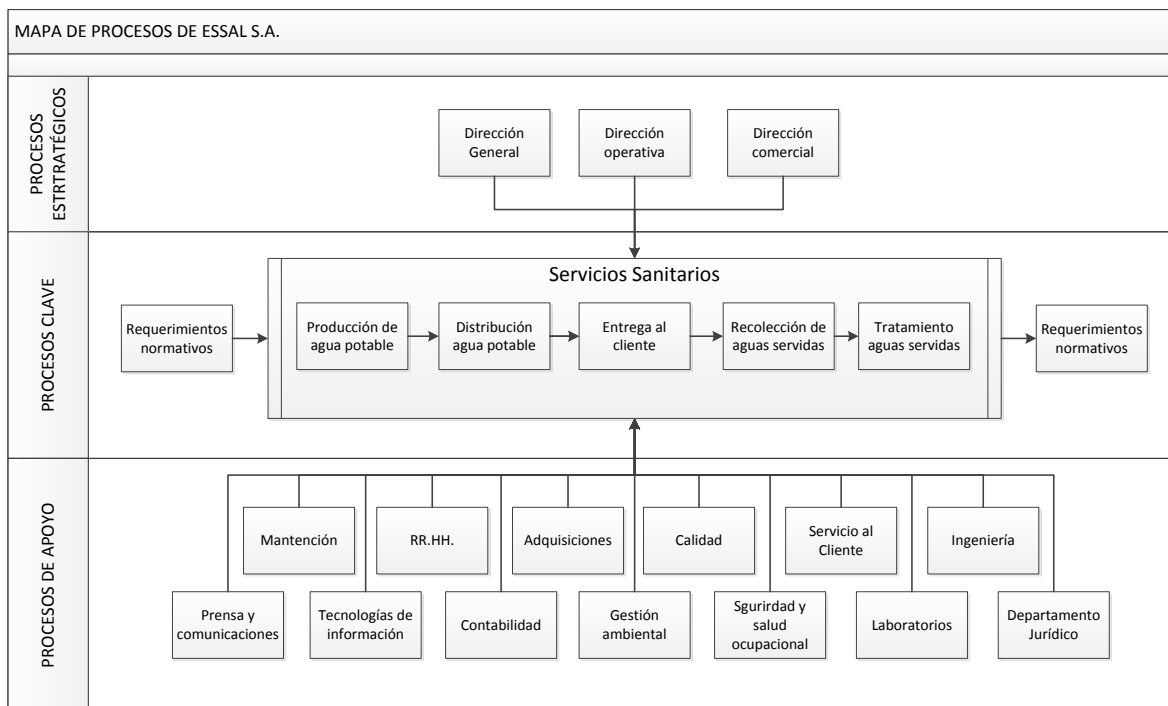


Figura N°4.1: Macroproceso de ESSAL S.A.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Proceso de producción de agua potable

La Figura n° 4.2 presenta el proceso genérico de producción de agua potable, en este se presentan las etapas (subprocesos) que necesarias para producir agua potable, este puede variar principalmente por naturaleza de la fuente y la geografía de la localidad.

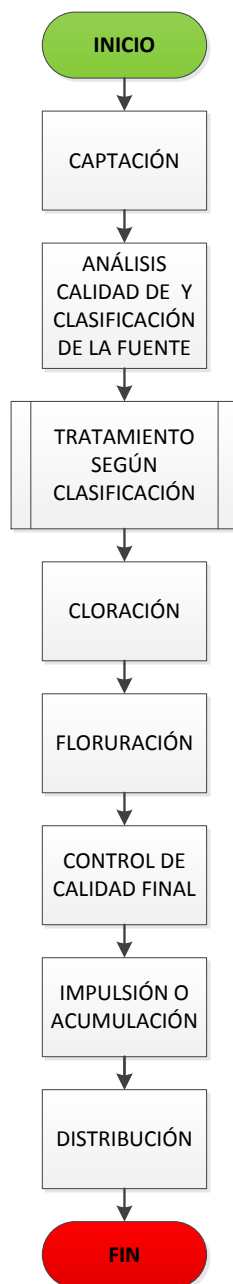


Figura N°4.2: Proceso genérico de producción de agua potable.

Fuente: Elaboración propia.

Las etapas (subprocesos) que se señalan tienen la siguiente finalidad:

- **Captación:** Consiste en la extracción de agua cruda desde una fuente superficial (río, lago, estero, etc.) ó subterránea (pozo, noria, etc.) y transportarla gravitacionalmente (abducción) ó de forma mecánica (impulsión) hacia la planta de proceso.
- **Análisis de calidad y clasificación de la fuente:** Este análisis se realiza según lo expuesto en la Res. SISS n° 3606, el cual determina la clasificación de la fuente (tipos I, II, III, IV y V).
- **Tratamiento según clasificación:** Según la clasificación de la fuente se determina la necesidad de realizar una etapa extra en el proceso, estas pueden ser:
 - **Filtración:** Esta etapa es obligatoria para toda agua proveniente de fuente superficial y/o según lo determine su clasificación, consiste en filtrar mediante lecho granular el agua cruda, abatiendo turbiedad y otras variables como color y hierro.
 - **Flocodecantación:** Este proceso requiere la dosificación de producto floculante, con el cual es posible abatir turbiedades superiores a la capacidad de la filtración granular.
- **Cloración:** Corresponde a la etapa de desinfección del agua cruda, dosificando Cloro gas o Hipoclorito de calcio según el estándar de la norma NCh 409/1.
- **Fluoración:** Corresponde a la dosificación de flúor en base sal, según los requerimientos de la Norma de uso de fluoruros en la prevención odontológica.
- **Control de calidad final:** En esta etapa se realiza la medición de los parámetros de salida (turbiedad, cloro libre residual y ion flúor según corresponda a la localidad) para dar conformidad a las exigencias normativas y detectar desviaciones en el proceso, con esta actividad se da fin al proceso de potabilización de agua potable y comienza el proceso de distribución.
- **Impulsión o Acumulación:** Según la geografía del lugar el agua potabilizada es acumulada en un estanque o copa en el interior de la planta, o debe ser impulsada mecánicamente para ser distribuida.

Tabla N° 4.1 Procesos existentes por recinto.

N° Etapas (Suprocesos)	PAP Decher	PAP Bío-Bío	PTAP Caipulli	PAP Ovejería
1 Captación (Superficial, Subterránea o Mixta)	✓	✓	✓	✓
2 Análisis de calidad y clasificación de la fuente	✓	✓	✓	✓
3 Filtración	✗	✗	✓	✗
4 Floccodecantación	✗	✗	✓	✗
5 Cloración	✓	✓	✗	✓
6 Floruración	✓	✓	✗	✓
7 Control de calidad final	✓	✓	✓	✓
8 Impulsión	✓	✗	✗	✓
9 Acumulación	✓	✓	✗	✗

Fuente: Elaboración propia.

La Figura N°4.3 presenta el diagrama de proceso del recinto PAP Decher.

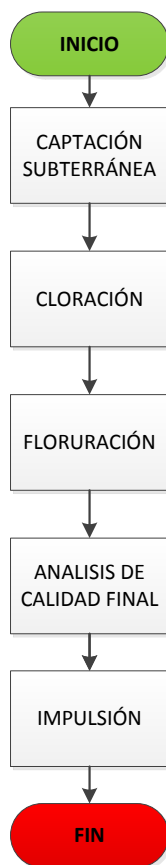


Figura N°4.3: Diagrama de proceso PAP Decher.

Fuente: Elaboración propia

Los diagramas pertenecientes a las demás recintos se encuentran en el Anexo A.

4.1.3. Caracterización de procesos

A. Descripción de subprocesos:

Las descripciones de subprocesos señalan las entradas y salidas de cada etapa del procesos productivo.

Tabla N°4.2 Descripción de subprocesos PAP Decher.

Entrada (Origen)	Etapas/Tareas	Cargo	Salida (Destino)	Registro	Observaciones
Agua cruda (Pozo)	Captación (ET 1)	Esa de turno	Agua Cruda hacia desinfección y fluoruración	Planilla de Control Bitacora	
Agua cruda (captación)	Desinfección (ET 2)	Esa de turno	Agua clorada hacia fluoruración	Planilla de Control Bitacora	
Agua clorada	Fluoruración (ET 3)	Esa de turno	Agua fluorurada y clorada hacia el control de proceso	Planilla de Control Bitacora	
Agua fluorurada y clorada	Control de agua de proceso (ET 4)	Esa de turno	Agua potable fluorurada, clorada hacia el control de proceso.	Planilla de Control Bitacora	
Agua fluorurada y clorada	Control de proceso (ET 5)	Esa de turno	Agua potable fluorurada, clorada y controlada hacia el estanque de almacenamiento	Planilla de Control Bitacora	

Fuente: Elaboración propia.

B. Diagramas de control:

Los diagramas de control, señalan los métodos de control para cada una de las etapas descritas para los procesos que se realizan en cada recinto.

Tabla N°4.3 Diagrama de control de subprocesos PAP Decher.

Sub-Proceso	Calidad Asegurada		Nivel de Control		Método de Control				Correcciones		
Etapas	Caract. de Calidad	Valor Asegurado	Parámetro de Control	Patrón	Persona Respons.	Medición o revisión.	Instrumento de medición	Registro	Que Hacer	A quien avisar	
Captación	Calidad de las fuentes de agua potable	Característico de la fuente	NCh 409/1	Instructivo SISS n°2293/12	Depto. Calidad y Procesos	Cada 5 años	Laboratorio acreditado por norma 17025	PR 018	Contramuestra	Coordinador o Supervisor	
	Caudal [l/s]	máximo 28 l/s	Caudal de entrada	máximo 28 l/s	Esa de turno	diario	Caudalímetro	Planillas de Control	Informar cambios de Caudal y/o falla del medidor	Coordinador, Supervisor	
			Derechos de agua	≤ Caudal de explotación aprobado	Analista de calidad y procesos	Revisión un a vez al mes de disponibilidad de los derechos de agua.	Medición del volumen de extracción (horometro de bombas y capacidad nominal de la bomba)	PR 018	Si no cumple, ajustar sistema para el cumplimiento del caudal aprobado	Jefe del deparatamento de gestion y desarrollo operacional	
Nivel Estático/Dinámico	h > 2m	Analista de calidad y procesos	1 vez/mes	Pozómetro	PR 018	Informar cambios de nivel	Jefe del deparatamento de Gestion y desarrollo operacional				
Desinfección	Concentración de cloro libre residual	Cloro libre residual entre 0,2 - 2.0 mg/l.	Dosificación cloro gas.	Verificación de equipo según método Fas	Depto. calidad y procesos	cada 6 meses	Pocket cloro	Planilla de control	Si persiste desviación cambiar equipo	Coordinador o Supervisor	
			Operación de equipos de dosificación	Según rangos establecidos en manual	Esa de turno	1 vez/día	Rotámetro	Bitacora	Si existe falla utilizar la linea en reemplazo (sistema en duplicado) y ajustar dosis según rangos establecidos.		
Fluoruración	Concentración de flúor	Flúor entre 0,9 - 1,5 mg/l	Dosificación de flúor Sal	Promedio mensual Flúor entre 0,8 - 1,4 mg/l (región de los Ríos)	Esa de turno	1 vez/día	Medidor de flúor	Planilla de control	Si persiste desviación cambiar equipo	Depto. Calidad y Procesos	
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	1 vez/día	Rotametro	Bitacora	En caso de falla dejar registro en bitacora	Ajustar dosis de ion flúor según rango establecido	Coordinador o Supervisor
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	1 vez/día	Inspección visual	Bitacora	En caso de falla dejar registro en bitacora		
Control salida de proceso (llave toma de muestra)	Turbiedad de salida	≤ 4 UNT	Análisis de calidad salida de planta	Según Nch 409	Esa de turno	4 veces por día	Equipo en terreno	Planilla de control y bitacora	Controlar variables de los procesos anteriores	Coordinador o Supervisor	
	Cloro libre residual	Cloro libre residual entre 0,2 - 2.0 mg/l.				2 veces al día				Coordinador o Supervisor	
	Flúor	Flúor entre 0,9 - 1,5 mg/l				1 vez al día					

Fuente: Elaboración propia.

Las restantes caracterizaciones de procesos realizadas para los demás recintos se encuentran en el Anexo B.

4.1.4.Hojas de ronda

Las hojas de ronda presentan las actividades realizadas por el ESA durante el turno, estas varían según el recinto en particular.

Tabla N°4.4 Hoja de ronda ESA PAP Decher.

Área de Trabajo	Actividad	Descripción de Actividad	Frecuencia	Observaciones
Captación subterránea	Control de caudal de entrada	Toma de lectura	Diario	
	Control de horómetros	Toma de lectura	Diario	
	Control de niveles estáticos y dinámicos más control de caudal instantáneo	Toma de lectura	1 vez al mes	
	Control bitácora grupo electrógeno	Horómetros mañana y tarde (horas de funcionamiento)	Diario	
	Verificación de Combustible	Se trasvasija combustible, según la necesidad	Diario	
	Control de amperímetros	Se compara el rango de operación normal	Diario	
Planta cloro	Control de gasto	Horas de funcionamientos de los sondajes y el consumo del rotámetro	Mensual	
	Revisión de bombas, control de manómetro de entrada y salida	Inspección visual	Diario	
	Control de dosificación	Medición del valor del rotámetro	Diario	
	Cambio de cilindros	Cambio de cilindros vacíos e identificación de los que están en uso y stand by	Cada vez que se vacía un cilindro, cada 4 a 5 días	
Planta flúor	Carga de bateas	Asegura que la batea está cargada y no confundirlas	Cada vez que se vacíe la batea 3 a 5 días	
	Lavado de bateas	Se llena la batea y se descarga la solución para eliminar residual de la preparación anterior	Cada vez que se carga una nueva batea	
	Limpieza de filtros Y	Se elimina el aire que puede quedar en la línea	cada vez que se carga una nueva batea	
	Revisión de bombas	Aforo de bombas y ajuste de stroke	Diario	
	Revisión de nivel de bateas antes del término de la jornada	Revisión visual, y luz en el panel	Diario	
	Control de gasto	Se registra el consumo de productos químicos y controla se stock	Cada vez que se prepara una batea	
Control de procesos	Toma de muestra flúor	Toma de muestra de agua fluorada y envío a laboratorio externo	Diario	
	Verificación de Equipos	Verificación de equipo en terreno de cloro, flúor	1 vez por turno	
	Calibración de equipo cloro	Calibración por medio de método fas	Cada 6 meses	realizado por laboratorio externo
	Control de Calidad	Control de calidad ion flúor	1 vez por turno	

		Control de calidad cloro libre residual	2 veces al día	
	Control fuente	Toma de muestra de agua cruda sondaje y envío a laboratorio externo	5 años y 6 muestras al año	Dpto. de calidad y procesos

Fuente: Elaboración propia

Las hojas de ronda correspondientes a los demás recintos se encuentran en el Anexo C.

4.2. Documentación del Sistema de Gestión de Calidad

4.2.1. Plan Maestro de Documentos

Los documentos a ser redactados fueron enumerados y codificados según se señala en el Plan maestro de documentos.

Tabla N°4.5. Plan Maestro de Documentos.

N°	CLASIFICACIÓN	DOCUMENTO	CÓDIGO	N° REVISIÓN
1	ESTÁNDAR GENERAL	INTRODUCCIÓN AL MANUAL DE CALIDAD	EG – 001	00
2		CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS	EG – 002	00
3		NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	EG – 003	00
4		AUDITORÍAS INTERNAS	EG – 004	00
5		PRODUCTO NO CONFORME	EG – 005	00
6	INSTRUCTIVOS TÉCNICOS	CONTROL DE SONDAJES	IT – 001	00
7		CONTROL PLANTA ELEVADORA	IT – 002	00
8		INSPECCIÓN SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE CLORO GAS	IT – 003	00
9		LIMPIEZA DE REJILLAS DE CÁMARA DE CARGA	IT – 004	00
10		AFORO DE BOMBAS DOSIFICADORAS	IT – 005	00
11		PREPARACIÓN DE BATEAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS	IT – 006	00
12		PURGA DE LOS FLOCODECANTADORES	IT – 007	00
13		USO DEL FLOCODECANTADOR	IT – 008	00
14		INSPECCIÓN CÁMARA DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL	IT – 009	00
15		LECTURA DE ROTÁMETROS	IT – 010	00
16		AJUSTE DE SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE P.Q.	IT – 011	00
17		SERVICIO DEL FILTRO GRAVITACIONAL	IT – 012	00
18		TEST ÍNDICE DE WILLCOMB	IT – 013	00
19		LAVADO DE BATEAS Y FILTROS	IT – 014	00
20		LAVADO DE FILTRO GRAVITACIONAL	IT – 015	00
21		IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME	IT – 016	00

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Introducción al Manual de Calidad

A. Objeto y campo de aplicación:

El Sistema de Gestión de Calidad, considera la organización, procedimientos, el proceso de mejora continua y la formación de los trabajadores, para cumplir todos los requisitos de las Normas Internacionales. El siguiente cuadro resume al alcance de la certificación por Empresa

Tabla N° 4.6: Recintos a certificar.

Certificación ISO 9001		
Empresa	Localidad	Recinto
ESSAL S.A.	Osorno	PTAP Caipulli
		PAP Ovejería
	Puerto Varas	PAP Bío-Bío
		PAP Decher

Fuente: Elaboración propia.

B. Referencias normativas

Norma ISO 9001:2008. Sistema de Gestión de Calidad

C. Exclusiones

Todos los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 de referencia son de aplicación al Sistema Gestión de Calidad, a excepción de los puntos 7.3 Diseño y Desarrollo, puesto que los procesos incluidos en el alcance del Sistema no incluyen actividades de Diseño y Desarrollo y 7.5.4 Propiedad del Cliente.

D. Términos y definiciones

Para simplificar la lectura y comprensión del Manual de Calidad, se han utilizado abreviaturas, las cuales se indican a continuación:

SGC: Sistema de Gestión de la Calidad.

PTAP: Planta Tratamiento Agua Potable.

PAP: Planta Agua Potable.

E. Presentación de la empresa

ESSAL S.A. desarrolla sus actividades dentro del sector sanitario chileno, específicamente en la Región de Los Ríos y de Los Lagos. Atiende una población entre la comuna de Lanco, al norte y Futaleufú al Sur.

ESSAL S.A. atiende los servicios de Producción y Distribución de Agua Potable, Recolección, Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas.

F. Nuestra Visión

Ser un referente para la industria sanitaria, a través de una operación de excelencia, que satisfaga los requerimientos de clientes, comunidad y reguladores, en un contexto de clima laboral armónico y generando retornos adecuados para los accionistas.

G. Nuestra Misión

Prestar servicios relacionados con el ciclo integral del agua y negocios complementarios, basados en la necesidad de nuestros clientes y la comunidad, el respeto al medio ambiente, la seguridad de nuestros colaboradores y estándares técnicos de vanguardia.

H. Nuestra Estrategia

La estrategia de ESSAL S.A. busca incorporar en una red con capacidad de actuación inmediata a los distintos agentes involucrados en su gestión, tales como; socios estratégicos, clientes, proveedores, contratistas, comunidad, regulador y sector público, compartiendo con ellos los objetivos de Sustentabilidad, Desarrollo y Creación de Valor. La estrategia se apoya en la Estructura Financiera, Infraestructura, Personas, Tecnología y la Marca, desde donde se desarrollan actividades y proyectos que permiten brindarle un servicio de máxima calidad a nuestros clientes, acorde con el marco tarifario vigente.

ESSAL S.A. armoniza las crecientes necesidades de abastecimiento de Agua Potable, que surgen desde una sociedad en crecimiento.

I. Política de Calidad

Es la Misión de ESSAL prestar servicios relacionados con el ciclo integral del agua y negocios complementarios, basados en la cercanía con nuestros clientes, la comunidad y estándares técnicos de vanguardia

ESSAL mantiene una política de compromiso permanente con sus clientes, orientada a proporcionarles servicios que reconozcan y den satisfacción a sus necesidades y expectativas, basados en el cumplimiento de la legislación vigente.

ESSAL mantiene una política de compromiso que establece el mejoramiento continuo de los procesos y servicios, considerando los ámbitos de calidad, medioambiente, seguridad y salud ocupacional, integrando una red de relaciones estables y de mutua conveniencia con todos los

actores que se relacionan directa e indirectamente con ESSAL, compartiendo los objetivos de Sustentabilidad, Desarrollo y Creación de Valor.

J. Objetivos de Calidad

- Mantener a la totalidad de las localidades abastecidas en cantidad y calidad, cumpliendo normativa vigente.
- Efectuar revisiones permanentes a nuestro accionar, para lograr el mejoramiento continuo, mediante la innovación en el ámbito tecnológico y de procesos.
- Mejorar y estandarizar la Atención al Cliente contribuyendo a una mejor imagen de la compañía.
- Lograr un equipo humano comprometido con la calidad de servicio y la orientación al cliente.
- Reforzar los canales de comunicación con las autoridades políticas y administrativas y grupos de interés.
- Desarrollar nuevos negocios relacionados con el agua potable.
- Mejorar continuamente nuestra eficiencia operativa y financiera.

4.2.3. Control de documentos y registros

A. Objetivo

Establecer el Estándar para el control y seguimiento de los documentos y los registros requeridos por el Sistema de Gestión de Calidad y los mecanismos de participación o sugerencias para su elaboración o actualización

B. Alcance

El presente Estándar es de aplicación a todos los documentos y registros del Sistema de Gestión Integrado que deban controlarse para garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la ISO 9001:2008.

El control y seguimiento incluye la elaboración, aprobación, homologación, solicitud de revisión, actualización, identificación y archivo, de forma que se asegure la disponibilidad de las versiones vigentes y el uso no intencionado de documentos obsoletos.

C. Glosario

Base de Datos Documental o Base Documental: Sistema informático (ISOSYSTEM, módulo documentos) que permite registrar y controlar la documentación del Sistema de Gestión Integrado.

Ciclo de Aprobación o Ruta de Validación: Actividades definidas en el flujo de la Base de Datos Documental, comprendiendo: Elaborador, Aprobador y Homologador.

Fecha de Entrada en Vigencia: Corresponde a la fecha de homologación de la versión correspondiente, fecha a partir de la cual todo el personal implicado debe conocer y aplicar el procedimiento descrito en el documento.

Elaborador: Responsable de crear un documento. Tiene atribuciones para editar y, por lo tanto, modificar un documento. Este queda identificado en el documento con su Nombre y Unidad Organizacional y, en la Base de Datos Documental, además por su casilla de correo electrónico.

Aprobador: Responsable de dar por validado un documento elaborado, previo a su oficialización. Este queda identificado en el documento con su Nombre y Unidad Organizacional y, en la Base de Datos Documental, además por su casilla de correo electrónico.

Homologador: Responsable último del Ciclo de Aprobación de un documento, otorga el estado "Vigente" u "Homologado" al documento, autorizando su difusión. Esta acción la podrá hacer una vez que todos los visadores hayan dado como validado el documento.

D. Estado de un Documento

Se establecen los siguientes estados de un documento:

Emisión: Estado inicial de elaboración, permite modificar un documento (editar), sin crear un histórico de versiones.

Homologado: Documento oficial único para ser difundido y aplicado por los involucrados de los procesos respectivos. Documento no modificable, disponible para su aplicación.

En Revisión: Corresponde a documentos existentes que están en proceso de modificación, el documento se mantiene en este estado hasta que se oficialice y remplace la versión anterior.

No Vigente: Todos los documentos históricos, es decir, que son versiones anteriores a la vigente, son almacenadas en la Base Documental y serán mantenidos en la condición de obsoletos por un periodo de tres años.

E. Actividades del procedimiento

E.1. Elaboración, Modificación, Archivo y Difusión de Documentos

La documentación oficial del Sistema de Gestión Integrado se encuentra almacenada y es gestionada en la Base de Datos Documental, (ISOsystem módulo documentos) la cual permite la difusión de los documentos a todos los involucrados y la actualización de las versiones en forma controlada. A esta base se accede a través de Isosystem del menú Portal Aplicaciones de Aquanet (Fig. 4.5).

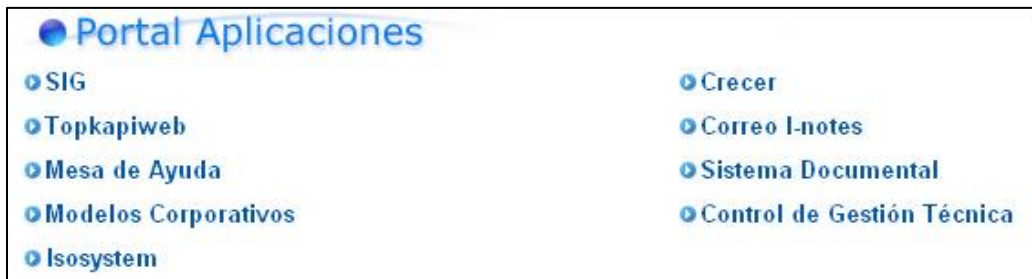


Figura 4.3: Base de datos documental del SGC.

Fuente: ISOSsystem ESSAL S.A.

Los responsables de elaborar, aprobar y homologar los documento, así como el ciclo de aprobación o ruta de validación de cada documento, está definido establecido y registrado en cada documento, así como en la base de datos documental.

Los documentos que requieran ser impresos, para su difusión, son almacenados y administrados por el responsable de su elaboración. Es el caso de algunos comunicados y documentos de proceso. El responsable de mantener la última versión vigente en los puestos de trabajo, es el Jefe responsable del centro de trabajo.

En caso de que no exista acceso al sistema, se deberá entregar una copia “controlada” a través de ISOsystem, responsabilidad del coordinador de cada ámbito.

Los registros y ciertos documentos de consulta (como contratos, manuales, etc.) que requieran sólo ser almacenados en la base documental como evidencia de la explotación del SGC, no requieren de ciclo de aprobación.

El proceso de elaboración, modificación, archivo y difusión de documentos se detalla en los manuales de Isosystem a los que se accede a través del Portal de Aplicaciones de Aquanet.

E.2. Mecanismos de participación

Todos los trabajadores del Grupo Aguas podrán efectuar solicitudes de revisión respecto a un archivo que deseen editar, descrito en cualquier documento del SGC. Una solicitud de revisión es un procedimiento mediante el cual un usuario solicita a los responsables de un documento la revisión de su contenido. Una solicitud de revisión podrá ser emitida por cualquier usuario el módulo de documentos, pero no se hará efectiva sino hasta que sea aprobada por el Área responsable del control de revisión.

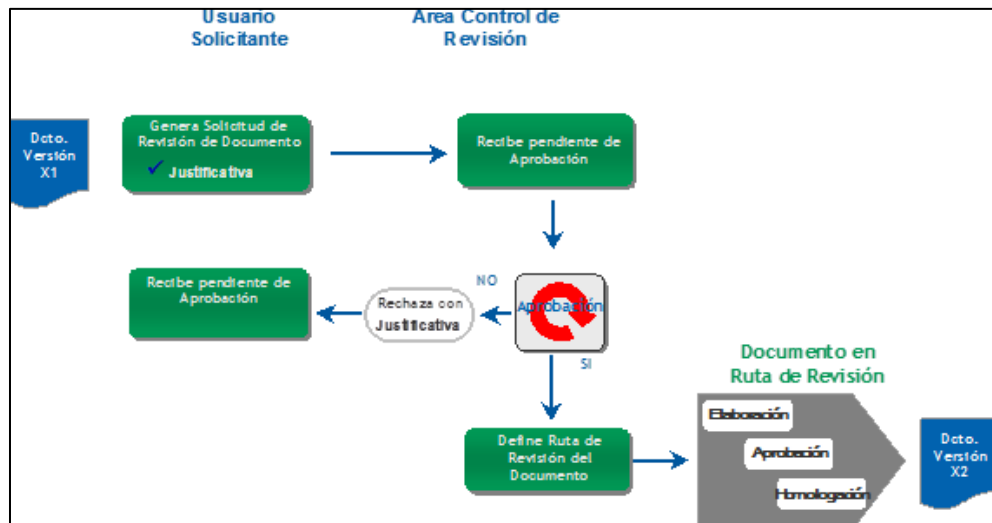


Figura N°4.5: mecanismo de participación.

Fuente: Comité certificación ISO 9001.

E.3. Responsabilidades

Elaborador: Responsable de crear un documento.

Aprobador: Responsable de dar su aprobación a un documento elaborado, previo a su homologación.

Homologador: Responsable último del ciclo de aprobación de un documento, otorga el estado “Homologado” al documento, autorizando su difusión.

Comité y Comisiones del Sistema de Gestión de Calidad: Velar por el cumplimiento del presente estándar para garantizar la integridad del SGC.

Jefaturas: Velar por la difusión y disponibilidad en los puntos de uso de la documentación que le corresponda en su ámbito de responsabilidad

4.2.4.No conformidades y Acciones correctivas y preventivas

A. Objetivo

Establecer procedimiento para abordar la(s) No Conformidad(es) reales o potenciales y la implementación de las correspondientes acciones correctivas y preventivas del Sistema de Gestión de Calidad.

B. Alcance

El presente procedimiento es de aplicación a todos los hallazgos de las actividades incluidas en el SGC que sean consideradas No Conformidad, reales o potenciales, y que para su tratamiento, requieran establecer acciones correctivas y preventivas.

C. Responsabilidades

El responsable de hacer cumplir y actualizar este documento es el Representante de la Dirección en conjunto con el Comité del SGC. El responsable de identificar No Conformidades reales o potenciales relacionadas con el SGC serán los Auditores Internos, las cuales serán evaluadas y avaladas por el Comité del Sistema Integrado de Gestión.

El responsable de controlar las desviaciones del proceso mediante la ejecución de las correcciones, acciones correctivas y preventivas, y gestionar su tratamiento es la jefatura encargada del proceso donde se identificó el hallazgo.

D. Terminología

Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad detectada u otra situación indeseable, la cual se toma para prevenir que la situación vuelva a producirse.

Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable, la cual se toma para prevenir que algo suceda y se transforme en una No Conformidad.

Nota: Puede haber más de una causa para una No Conformidad detectada o potencial.

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva, con la finalidad de determinar el grado en que se cumplen los criterios de Auditorías.

Gestión de Proceso: Herramienta del sistema utilizado para el seguimiento, medición y control de los Estándares de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente (indicadores y metas) y la capacidad de los procesos para alcanzar dichos Estándares, también denominada Gestión por indicadores.

Hallazgo: Concepto genérico que hace referencia a diferentes tipos de eventos sean estas No Conformidades, Observaciones u Oportunidades de Mejora, que requieren de un tratamiento y la definición de planes de acción correctiva o preventiva para su resolución.

No Conformidad: Incumplimiento de un requisito establecido en el SGC o bien un incumplimiento de normas de trabajo relevantes, prácticas, procedimientos, requisitos legales, etc.

Producto o Servicio No Conforme (PNC): Producto o servicio que no cumple con los requisitos del cliente o estándares de calidad. Su tratamiento por un lado implica “correcciones” o acciones de contramedida destinadas a prevenir fallas en los procesos, estas acciones responden a procedimientos y métodos de control de proceso preestablecidas. En un segundo nivel el tratamiento de PNC implica definición de planes de acción correctivos y/o proyectos de mejora.

E. Actividades del procedimiento

E.1. Identificación de las No Conformidades

La detección de las No Conformidades, podrá ser realizada por cualquier persona de ESSAL S.A.

Las no conformidades tienen su origen en:

- Inspecciones y/u Observaciones
- Gestión de Procesos (Ej. Indicadores de Calidad de Servicios)
- Producto No Conforme
- Accidentes e Incidentes.
- Auditorías internas y externas.
- Incumplimiento de la legislación.
- Incumplimiento de Objetivos.

Nota: La Investigación de Accidentes en sí constituye una No Conformidad, en la cual se debe realizar un análisis de causa y definir acciones correctoras

La etapa de identificación que conlleva la descripción del problema real o potencial implica principalmente:

- Describir la situación.
- Definir como ocurre el problema.
- Cuando ocurre.
- Cuál es el efecto.
- Dejar claramente establecida la evidencia objetiva que lleva al incumplimiento real o potencial del requisito.

E.2. Tratamiento y Verificación de las Acciones Correctivas y Preventivas

Cada vez que se identifica una No Conformidad real o potencial, se deberá realizar un análisis con la finalidad de establecer la causa raíz del problema y a partir de esta establecer las acciones correctivas o preventivas a implementar.

De acuerdo a la naturaleza de la ocurrencia, será necesario determinar mediante un análisis preliminar (simple) si el tratamiento de la ocurrencia requiere de un análisis de causa más profundo y del establecimiento de acciones correctivas y preventivas. Sólo en este último caso será requisito obligatorio realizar un registro de "Identificación de ocurrencia". Un flujo normal de tratamiento de ocurrencia tendrá las siguientes etapas. (Ver Fig. N°4.10)

Algunas técnicas para determinar la causa raíz de una no conformidad real o potencial pueden ser:

- Cinco por qué: Es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la etapa de análisis de problemas para encontrar las posibles causas de una desviación. Es útil para definir el verdadero problema, permite analizarlo y tomar las decisiones más adecuadas al problema real.
- Diagrama de espina de pescado: También conocido como Ishikawa, es una representación de varios elementos o causas de un sistema que pueden contribuir a un problema o efecto. Es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico, cuando existen ideas sobre dichas causas y el problema está bien definido.

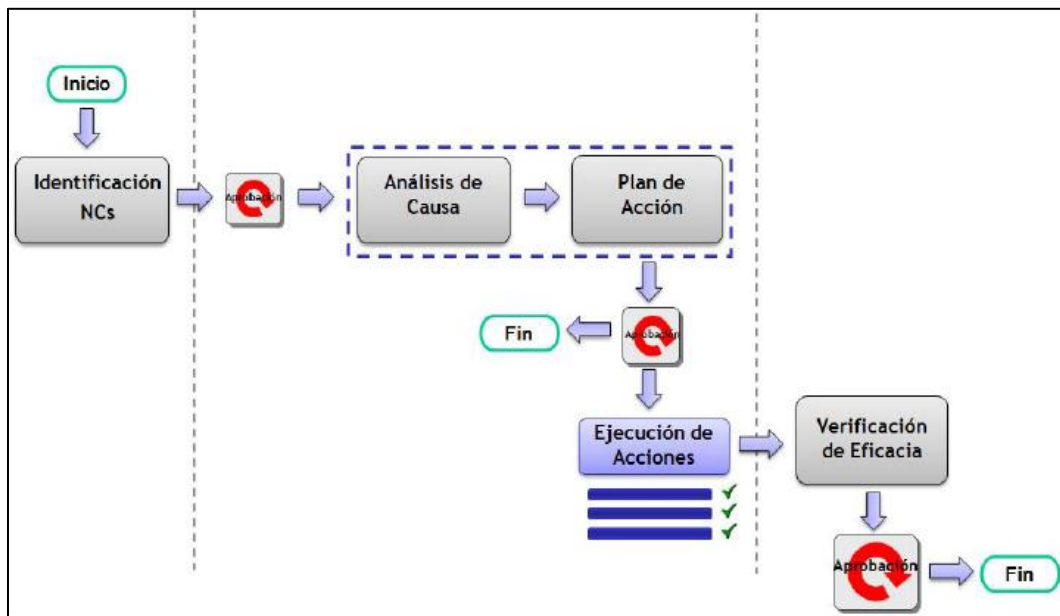


Figura N°4.6: Tratamiento y Verificación de las Acciones Correctivas y Preventivas.

Fuente: Comité certificación ISO 9001.

E.3. Etapas de la no conformidad

Las actuaciones a seguir tras la detección de una No Conformidad real o potencial son las siguientes:

i. Reporte de Ocurrencia

Abrir un registro en que se describa de la forma más clara posible la No Conformidad real o potencial, ya sea de una Auditoría Externa, Auditoría Interna, Accidentes e Incidentes, Inspecciones y Observaciones de Seguridad, Gestión de Procesos, Producto No Conforme, etc.

ii. Análisis de Causa Raíz

Analizar las causas básicas que provocan la No Conformidad, real o potencial, mediante los estudios y consultas que se consideren necesarios. (Ver punto 2)

iii. Acciones Correctivas y Preventivas.

Se establecen y toman acciones correctivas y preventivas para eliminar las causas de las No Conformidades, determinando responsables, acciones y fechas de plazos.

iv. Cierre y Verificación de Eficacia.

Se evalúa que las acciones tomadas hayan resuelto las No Conformidades reales o potenciales y se cierra el registro abierto por la No Conformidad, previa comprobación si han sido efectivas.

La verificación deberá considerar el grado de control sobre las causas básicas que generaron la No Conformidad o que efectivamente se eliminaron las causas raíces de los problemas reales y las causas potenciales detectadas, dejando en claro las evidencias.

Los responsables de realizar la verificación y cierre de las acciones correctivas y preventivas serán los Auditores Internos o quien determine el Representante de la Dirección.

4.2.5. Auditorías internas

A. Objetivo

Describir el estándar para la planificación y ejecución de Auditorías Internas del Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional (en adelante Sistema Integrado de Gestión o SIG) para verificar la conformidad del sistema.

B. Alcance

El presente estándar es de aplicación a todo proceso de Auditoría Interna del SGC que deba realizarse para garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en ISO 9001:2008.

C. Responsabilidades

El responsable de hacer cumplir y actualizar este documento es el Representante de la Dirección. Además, es el responsable de elaborar el Plan Anual de Auditorías.

El responsable de aprobar el Programa Anual de Auditorías es el Comité del SGC.

El responsable de elaborar el Plan de Auditoría es el Coordinador del Sistema Integrado de Gestión, o quien este designe, que a su vez, opera como Auditor Líder del proceso.

El responsable de ejecutar la auditoría serán los auditores, los cuales podrán ser internos o externos.

D. Terminología

Auditoría de Calidad: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva, con el objeto de determinar el grado en que se cumplen los alcances de la Auditoría.

Alcance de Auditoría: Corresponde a la dinámica y procedimientos del SGC establecidos en el Manual de Calidad, Política de Calidad y otros documentos del Sistema.

Evidencia de Auditoría: Información verificable, registros o declaraciones de hechos obtenidos en la Ejecución de Auditoría.

No conformidad: Resultado de la evaluación de las evidencias de auditoría recogidas y comparadas con el criterio de auditoría que demuestra el incumplimiento con los requisitos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.

Observación: Resultado de la evaluación de las evidencias de auditoría recogidas y comparadas con el criterio de Auditoría donde se observan tendencias, que de no tomarse medidas, puede llegar a convertirse en No Conformidad.

Equipo Auditor: Auditor, o grupo de auditores, designados para realizar una Auditoría.

Auditor Líder: Auditor responsable de hacer cumplir el plan de auditoría.

Auditado: Área, unidad, cargo o proceso de la organización sobre el que se realiza la Auditoría.

Programa Anual de Auditoría: Documento que precisa fecha, alcance de las auditorías y unidad o proceso a auditar, que se realizará durante el período.

Plan de Trabajo: Planificación en detalle de la auditoría en algún ámbito específico.

E. Actividades del procedimiento

E.1. Planificación de auditorías

El Representante de la Dirección elabora, durante el último trimestre del año, el “Programa Anual de Auditoría” del año siguiente, el cual debe ser aprobado por el Comité del SGC.

Las auditorías internas se realizarán sistemáticamente y a intervalos planificados de manera tal que durante el año se auditen todas las áreas y actividades del sistema y todos los requisitos de las normas de referencia (ISO 9001:2008)

El Programa Anual de Auditoría debe considerar lo siguiente:

- Sistema a ser Auditado (ISO 9001)
- Área a ser auditadas
- Fecha tentativa de la Auditoría

E.2. Plan de Trabajo

El Coordinador del Sistema Integrado de Gestión, o quien este designe, elaborará antes de su ejecución, el plan de auditoría, según el “Programa Anual de Auditoría”, el cual debe contener lo siguiente:

- Objetivo y alcance general de la auditoría.
- Contratación de la empresa consultora que realizará la auditoría interna.
- Determinación de áreas, procesos o actividades de la organización a auditar.
- Fecha de la realización y duración prevista.
- Auditor designado a cada área, proceso o actividad.

- Planificación de reuniones con personal involucrado

E.3. Administración de la Documentación

La empresa auditora contratada en coordinación con el Coordinador del SGC, se encargará de la ejecución de las auditorías, de acuerdo a la dinámica ilustrada en la Figura N°11.

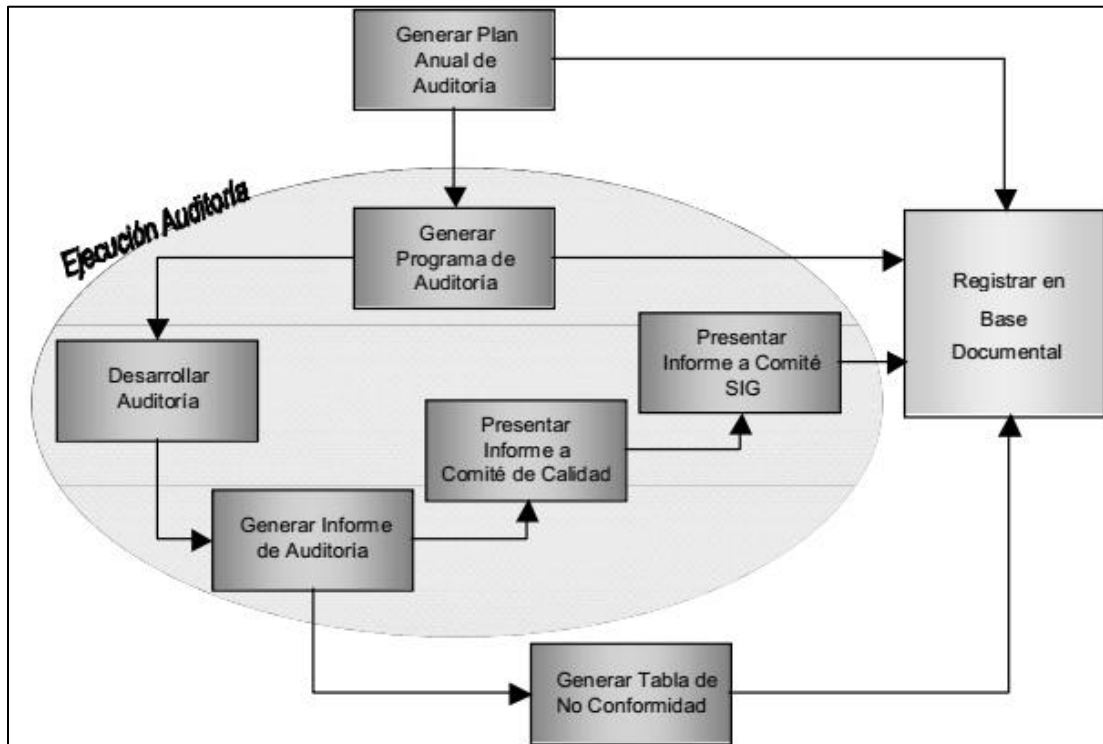


Figura N°4.7: Proceso de ejecución de las auditorías.

Fuente: Comité certificación ISO 9001.

E.4. Desarrollo de la Auditoría Interna

i. Reunión de Apertura

La auditoría se inicia con una reunión de apertura entre los auditores y los auditados, en donde el auditor líder deberá referirse a los siguientes aspectos para conocimiento de los auditados:

- Confirmar el alcance y objetivo de la auditoría
- Presentación del equipo auditor
- Coordinar los detalles del programa de auditoría
- Explicar el proceso de auditoría
- Aclarar dudas sobre las acciones correctivas.
- Explicar y/o solucionar otras dudas que se presenten.

De acuerdo a decisión de la organización esta reunión puede o no llevarse a cabo, basta con informar oportunamente el Plan de Auditoría, a las áreas involucradas.

ii. Proceso de Auditoria

Consiste en cumplir el programa de auditoría en donde cada auditor debe obtener evidencias objetivas que permitan demostrar conformidad respecto del criterio de auditoría (Requisitos Normativos y Documentación del Sistema) y que la organización gestiona los recursos necesarios para controlar los aspectos críticos y relevantes del Sistema Integrado de Gestión.

El auditor debe aplicar las técnicas de auditoría siguiendo los 6 pasos tradicionales del proceso:

- Establecer la Escena
- Confirmar lo Básico
- Establecer el Proceso
- Buscar Evidencias
- Verificar Cumplimiento del Objetivo del programa
- Cierre de la auditoría

En caso de detectarse desviaciones respecto del criterio de auditoría, el auditor levantará el “hallazgo” correspondiente, según se indica en el procedimiento “No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas”.

El auditor no debe retirarse del lugar o del área donde ha efectuado la auditoría interna sin dejar evidencia de los hallazgos encontrados e informarlos al auditado, según corresponda, sin definir en ese momento la naturaleza del hallazgo.

Los hallazgos de la auditoria, deben ser evaluados entre los auditores y el auditor líder, para confirmar la naturaleza de este.

El reporte emitido es de carácter controlado y finalizada la reunión de los auditores estos registros quedarán en mano del Coordinador del SGC, quien a posterior trabajará el hallazgo con el auditado correspondiente.

iii. Reunión de Cierre

La auditoría finaliza con la Reunión de Cierre que dirige el Auditor Líder con la participación del equipo auditor y los auditados para referirse a los siguientes aspectos:

- Indicar el carácter muestral de la auditoría.
- Confirmar el Alcance de la auditoría.
- Presentar al equipo auditor.

- Explicar las desviaciones al programa si corresponde.
- Presentar los hallazgos encontrados.
- Presentar las debilidades y fortalezas del sistema.
- Información anticipada del "Informe de Auditoría"

iv. Informe de Auditoría Interna

Los auditores deberán preparar un informe previo de la auditoría con anterioridad a la Reunión de Cierre, el cual deberá incluir todos los aspectos indicados en el párrafo anterior.

El Coordinador del SGC cuenta con un plazo no mayor a 10 días hábiles para entregar al Representante de la Dirección el reporte final de la auditoría interna, quien a su vez tendrá un plazo no mayor a 5 días hábiles para entregar el reporte de auditoría al Gerente General.

v. Seguimiento del Cierre de las Desviaciones Detectadas

Las desviaciones que fueron detectadas en la auditoría deben ser gestionadas por el Encargado de unidad responsable, en conjunto con el Coordinador del SGC mediante el Procedimiento “No conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas” con el objeto de evitar su recurrencia. Para ello, tan pronto la acción correctiva ha sido implementada, el responsable de área informará la situación al Coordinador del SGC, quién designará a un auditor interno, que verifique si la acción correctiva es efectiva para eliminar la causa raíz de la desviación y si ella se encuentra implementada.

En caso que se cumpla lo anterior, se cerrará la desviación detectada, en caso de que no se cumpla lo anterior, la desviación deberá quedar abierta hasta tener evidencias que esta ha sido implementada efectivamente. En ambos casos, el auditor interno, informará de su resolución al auditado, al responsable de área y al Coordinador del SGC.

En la eventualidad que existan hallazgos, en que se pudiera evidenciar su implementación adecuada, solo en un proceso de auditoría interna y/o externa, estas quedaran abiertas hasta que el proceso se halla llevado a cabalidad.

vi. Cierre del Proceso de Auditoría Interna

Una vez que se han cerrado todas las desviaciones de la auditoría, el Coordinador del SGC informará este resultado al Representante de la Dirección según el reporte de auditoría.

4.2.6.Producto no conforme

A. Objetivo

El presente estándar tiene por objetivo definir y establecer la metodología y responsabilidades para la detección, identificación y tratamiento de Producto No Conforme (PNC) basado en el SGC, en el proceso de producción de agua potable.

B. Alcance

El presente estándar es de aplicación a todos procesos y subprocesos contenidos en el alcance de certificación del SGC y que dentro de su ejecución puedan generar producto no conforme.

C. Responsabilidades

El responsable de hacer cumplir y actualizar este documento es el Representante de la Dirección.

El responsable de hacer cumplir el procedimiento es el responsable de unidad o encargado de proceso donde se detecta el producto no conforme.

D. Terminología

Producto No Conforme: Corresponde a el producto final o cualquier producto intermedio del proceso de producción de agua potable o depuración de agua servida que no cumpla con los parámetros de calidad establecidos para asegurar la conformidad del proceso.

Cada proceso establece en sus instructivos de trabajo específico, los parámetros asignados y valores máximos o de referencia para establecer un producto conforme a sus criterios de calidad, de manera que cualquier desviación a dichos valores generará en forma inmediata un producto no conforme que deberá ser registrado, tratado y corregido con planes de acción para evitar su ocurrencia.

E. Actividades del procedimiento

E.1. Identificación de Producto No Conforme

La condición de conformidad del producto, se evaluará en las muestras provenientes de los puntos de muestreo establecidos por cada unidad, el cual será definido como aquel punto que, detectándose un producto no conforme, se pueden tomar acciones para su identificación y posteriores acciones para su tratamiento o disposición.

La identificación de Producto No Conforme será producto de los resultados de las mediciones y análisis de los parámetros operativos de calidad establecidos como requisitos en los programas de control de proceso y/o de muestreo, con una frecuencia determinada por la unidad operativa

encargada del proceso, definido en los instructivos de trabajo, a objeto de dar cumplimiento a la normativa vigente.

Todas aquellas muestras que registren valores fuera del rango de mínimos o máximos establecidos por la unidad correspondiente, deberán quedar registrados en el sistema documental, en el módulo ISOSYSTEM.

Cada unidad de proceso, ya sea producción de agua potable o depuración de agua servida deberá establecer mediante un instructivo de trabajo, los parámetros, frecuencia de medición, criterios de conformidad, responsables de medición, avisos y registros asociados a la identificación de producto no conforme y las acciones siguientes para el tratamiento efectivo de la desviación detectada.

E.2. Tratamiento de Producto No Conforme

Una vez identificada la condición de Producto No Conforme (PNC) el responsable del proceso deberá ingresar esta información en el formulario de No Conformidad para dar inicio al tratamiento que corresponda para corregir la situación.

El tratamiento del producto no conforme identificado se enfoca a ajustar o corregir la no conformidad, según corresponda.

El encargado del proceso, en conjunto con la jefatura correspondiente, o quien esta determine, deberán realizar el “Análisis de Causa” correspondiente y en caso de ser requerido, el “Plan de Acción” consecuente.

Lo anterior indica que se debe generar un programa de control adicional para la contingencia, además de comunicar y coordinar con otras áreas y unidades de la empresa que pudiesen verse afectadas por esta situación así como de evaluar y coordinar el aviso de esta condición a las autoridades fiscalizadoras si la contingencia así lo amerita.

Solo se podrá autorizar el uso de Producto No Conforme, bajo concesión (autorización o conocimiento) de las jefaturas superiores previo a una evaluación de la situación.

Será responsabilidad del encargado de procesos emitir un reporte mensual con el indicador establecido para el seguimiento de Producto No Conforme el cual deberá ser realizado por parámetro y por instalación, ya sea PTAS o PAP.

Cada unidad de proceso, ya sea producción de agua potable o depuración de agua servida deberá establecer mediante un instructivo de trabajo, las acciones a realizar al momento de detectar valores fuera de los rangos establecidos, de manera de optimizar los tiempos de respuesta en caso de producirse un evento de Producto No Conforme.

4.2.7. Instructivos de trabajo

Respecto a los instructivos de trabajo, estos se desarrollaron acorde a lo expuesto en el “Plan Maestro de Documentos”, definiendo las actividades a realizar para cumplir con la conformidad de las variables de control expuestas en las matrices de caracterización de procesos.

Tabla N°4.7 Lista resumen de instructivos documentados aplicables por recinto.

N° INSTRUCTIVO	NOMBRE INSTRUCTIVO	PAP DECHER	PAP BIOBIO	PAP OVEJERÍA	PTAP CAIPULLI
1	INS. CONTROL SONDAJES	✓	✓	✓	✗
2	INS. CONTROL PLANTA ELEVADORA	✓	✗	✓	✓
3	INS. INSPECCION SISTEMA DOSIFICACION DE CLORO GAS	✓	✓	✓	✗
4	INS. LIMPIEZA DE REJILLAS DE CAMARAS DE CARGA	✗	✗	✗	✓
5	INS. AFORO DE BOMBAS DOSIFICADORAS	✓	✓	✓	✓
6	INS. PREPARACION DE BATEAS DE PRODUCTOS QUIMICOS	✓	✓	✓	✓
7	INS. PURGA DE FLOCODECANTADORES	✗	✗	✗	✓
8	INS. PARA USO DEL FLOCODECANTADOR	✗	✗	✗	✓
9	INS. INSPECCION CAMARA DE CAPTACION SUPERFICIAL	✗	✗	✗	✓
10	INS. LECTURA DE ROTAMETROS	✓	✓	✓	✓
11	INS. AJUSTE DE SISTEMAS DE DOSIFICACION DE PQ	✓	✓	✓	✓
12	INS. PARA SERVICIO DEL FILTRO GRAVITACIONAL	✗	✗	✗	✓
13	INS. TEST INDICE DE WILCOMB	✗	✗	✗	✓
14	INS. LAVADO DE BATEAS Y FILTROS	✓	✓	✓	✓
15	INS. PARA LAVADO DE FILTRO GRAVITACIONAL	✗	✗	✗	✓
16	IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN PRODUCTO NO CONFORME	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia.

Los instructivos de trabajo realizados se encuentran en el Anexo D.

4.2.8.Registros

Respecto a los registros, estos fueron recopilados manteniendo los que se consideraron pertinentes y se desarrollaron aquellos que contribuyeran al control de los procesos previamente descritos.

Tabla N°4.8 Lista registros recopilados.

REGISTROS RECOPIRADOS
FORMULARIO CONTROL MENSUAL CLORACIÓN
FORMULARIO CONTROL MENSUAL FLUORURACIÓN
FORMULARIO CONTROL SONDAJES (para c/sondaje)
FORMULARIO CONTROL PLANTA ELEVADORA (2 EQUIPOS)
BITÁCORA CONTROL GRUPO ELECTRÓGENO
REGISTRO VERIFICACION EQUIPO DE MEDICIÓN FLÚOR
REGISTRO VERIFICACION EQUIPO DE MEDICIÓN CLORO LIBRE RESIDUAL
REGISTRO VERIFICACION TURBIDÍMETRO
FORMULARIO CONTROL PLANTA ELEVADORA (3 EQUIPOS)
PLANILLA CONTROL DIARIO PTAP
TABLA DE AFORO DIARIO DE BOMBA DOSIFICADORA
TABLA DE AFORO DE VERIFICACIÓN DE BOMBA DOSIFICADORA
REGISTRO VERIFICACION EQUIPO DE MEDICIÓN HIERRO

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.9 Lista registros desarrollados.

REGISTROS DESARROLLADOS
BITÁCORA LECTURAS Y CONSUMO DE P.Q.
REGISTRO PREPARACION DE BATEAS (SULFATO E HIPOCLORITO)
REGISTRO LIMPIEZA DE BATEAS Y FILTROS
PLANILLA PRODUCCION Y DEMANDA
PLANILLA CONTROL DE CAMARA DE CAPTACIÓN
REGISTRO PURGAS FLOCODECANTADORES
REGISTRO RETROLAVADO FILTROS GRAVITACIONALES
PLANILLA CONTROL SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE CLORO GAS

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.10 Lista resumen de registros documentados aplicables por recinto.

N° REGISTRO	NOMBRE REGISTRO	PAP DECHER	PAP BIOBÍO	PTAP CAIPULLI	PAP OVEJERÍA
1	FORMULARIO CONTROL MENSUAL CLORACIÓN	✓	✓	✓	✓
2	FORMULARIO CONTROL MENSUAL FLUORURACIÓN	✓	✓	✗	✓
3	FORMULARIO CONTROL SONDAJES (para c/sondaje)	✓	✓	✗	✓
4	FORMULARIO CONTROL PLANTA ELEVADORA (2 EQUIPOS)	✓	✗	✓	✓
5	BITÁCORA CONTROL GRUPO ELECTRÓGENO	✓	✓	✓	✓
6	BITÁCORA LECTURAS Y CONSUMO DE P.Q.	✗	✗	✓	✗
7	REGISTRO PREPARACION DE BATEAS (SULFATO E HIPOCLORITO)	✗	✗	✓	✗
8	REGISTRO LIMPIEZA DE BATEAS Y FILTROS	✓	✓	✓	✓
9	REGISTRO VERIFICACION EQUIPO DE MEDICIÓN FLÚOR	✓	✓	✗	✓
10	RESIDUAL	✓	✓	✓	✓
11	PLANILLA PRODUCCION Y DEMANDA	✓	✓	✗	✗
12	REGISTRO VERIFICACION TURBIDÍMETRO	✗	✗	✓	✓
13	FORMULARIO CONTROL PLANTA ELEVADORA (3 EQUIPOS)	✗	✗	✓	✓
14	PLANILLA CONTROL DIARIO PTAP	✗	✗	✓	✗
15	PLANILLA CONTROL DE CAMARA DE CAPTACIÓN	✗	✗	✓	✗
16	TABLA DE AFORO DIARIO DE BOMBA DOSIFICADORA	✓	✓	✗	✗
17	TABLA DE AFORO DE VERIFICACIÓN DE BOMBA DOSIFICADORA	✗	✗	✓	✗
18	REGISTRO PURGAS FLOCODECANTADORES	✗	✗	✓	✗
21	REGISTRO RETROLAVADO FILTROS GRAVITACIONALES	✗	✗	✓	✗
22	PLANILLA CONTROL SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE CLORO GAS	✓	✓	✗	✓
23	REGISTRO VERIFICACION EQUIPO DE MEDICIÓN HIERRO	✗	✗	✓	✗

Fuente: Elaboración propia.

La totalidad de los registros se encuentran en el anexo E.

4.3. Planificación del Programa de auditoría

Finalmente se propone a la empresa, una proyección del Programa de Auditoría Interna, planificando las actividades para el seguimiento y mejora del sistema de gestión de calidad.

Tabla N°4.11: Planificación del Programa de Auditoría Interna.

DPTO. / ÁREA A AUDITAR	ACTIVIDAD A AUDITAR	AUDITOR/RES	FECHA PREVISTA	FECHA EFECTIVA	OBSERVACIONES
Documentos mandatorios del Sistema de Gestión de Calidad	Manual de Calidad, Política y Objetivos de Calidad	Representante de la dirección, Contralor del SGC	10-01-2013		
	Estándares Generales (restantes)		17-01-2013		
Recintos PAP Decher y PAP Bío-Bío	Sistemas Flúor y Sistemas de Cloración	Coordinador de Zona y Analista de Calidad y Procesos ó representante del Dpto. de Calidad	11-02-2013		
Captaciones superficiales y subterráneas de la ciudad de Osorno	Estado de las instalaciones, estado del mantenimiento de los equipos elevadores y Capacidades operativas de estos	Representante del Dpto. de Desarrollo Operacional	15-02-2013		
Captaciones subterráneas de la ciudad de Puerto Varas			22-02-2013		

Equipos de medición en terreno de todos los recintos	Análisis de las contrastaciones y estados de los equipos de medición, y estado de los gelex verificadores	Analista de Calidad y Procesos ó representante del Dpto. de Calidad	15-02-2013		
PAP Decher y PAP Bío-Bío	Estado del grupo electrógeno y estanque de combustible	Departamento de mantención	08-02-2013		
PATP Ovejería y PAP Caipulli			09-02-2013		
ELABORADO POR:			APROBADO POR:		
FECHA:			FECHA:		

Fuente Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

La investigación de los procesos realizada mediante la metodología expuesta, permitió cumplir con los objetivos propuestos, se logró levantar los procesos a través de los diagramas de flujo y la caracterización de procesos, donde se identifican las etapas y se definieron las variables de operación necesarias para controlar cada etapa a lo largo del proceso, y así obtener un producto conforme.

Con la realización de las hojas de ronda del operador se especifican cuáles son las actividades esenciales que este debe realizar durante su jornada de trabajo, presentándose la oportunidad de incorporar aquéllas que eran realizadas por iniciativa propia y que aportan al correcto desarrollo del proceso. Además se logró observar “sobrecarga laboral”, especialmente en el caso de Puerto Varas en donde un solo operador está a cargo de ambas plantas de proceso, además es él mismo quien debe atender reclamos de los clientes de forma presencial y en ocasiones acudir a contingencias relacionadas con colectores de aguas servidas o de la red de distribución, por lo cual se pone en riesgo la calidad del producto al desatender ambas plantas de proceso, como también puede conducir a contingencias de contaminación cruzada.

Al desarrollar los instructivos de trabajo se logró recopilar el "como" se deben realizar las actividades de manera correcta, aportando a la generación de conocimientos para la organización, esta nueva fuente de información contribuye en la inducción de nuevo personal, tanto como para el existente. De esta forma fue posible la normalización de los procesos productivos, con el fin de asegurar la calidad del producto.

A la vez se generaron los documentos mandatorios requeridos por la norma, en los que se establecen los ejes principales del sistema de gestión como lo son los objetivos y política de calidad. En última instancia se generó el plan de auditoría interna, con el fin de generar el seguimiento y mejora completo del sistema de gestión, favoreciendo al perfeccionamiento de este.

Por otro lado, con la implementación del sistema de gestión se genera una gran cantidad de información nueva obtenida de los controles de proceso, ante el requerimiento de la norma ISO 9001 de gestionar dicha información, la empresa actualmente no cuenta con personal suficiente para procesar esta información.

En el desarrollo de la caracterización de procesos se utilizó como base el formato usado por el controlador Aguas Andinas, debiendo ser reinterpretado y adaptado a las necesidades del proyecto, debido a que en la literatura no existe una metodología afín para realizar este tipo de caracterización. De este modo, se presenta la oportunidad de proponer una nueva metodología denominada “matriz de caracterización de procesos”, la cual aún debe ser perfeccionada, convirtiéndose en una alternativa para futuras investigaciones.

Finalmente, se establecen los cimientos del Sistema de Gestión de Calidad, además de entregar un modelo base para continuar con la certificación todos los recintos. En adelante - mediante el ciclo de mejora continua - es viable incorporar la metodología propuesta por los Planes de Seguridad del Agua contribuyendo a la perfeccionamiento del sistema de gestión. De este modo la organización cuenta con una nueva herramienta de administración diseñada para alcanzar la satisfacción de sus clientes, asegurando el suministro y la calidad del producto, acorde a las normativas y estándares propios de la empresa.

La investigación y desarrollo de esta memoria, se relaciona directamente con la Ingeniería Industrial al abarcar temáticas tales como; el Estudio del Trabajo y la Gestión de Operaciones, a la hora de realizar levantamientos de procesos, estandarizar los productos y tareas que comprenden el proceso productivo. La adopción de los principios de la Gestión de Calidad y los cambios que estos causan en la organización, están relacionados con la Dirección Estratégica. A la vez, se recurre a los conocimientos de las Ciencias Exactas e Ingeniería de Procesos, para la comprensión del proceso productivo en estudio. Por estos motivos, se puede decir que el Ingeniero Industrial es un profesional capacitado para desenvolverse en el área de la Gestión de Calidad.

6. RECOMENDACIONES

Se hace presente la necesidad de ampliar plana de empleados en el Departamento de Operaciones y Redes. Con el fin de repartir las actividades y que estas sean realizadas por quien realmente debiese, evitando riesgos bacteriológicos como se dan hasta la presentación de este informe.

En el Departamento de Calidad y Procesos también es necesario incorporar personal calificado, a medida que se incorporan más plantas de proceso al proyecto de certificación, se hace necesario sintetizar gran cantidad de información proveniente de los controles de proceso o bien es factible suplir la incorporación de personal mediante la implementación de un software diseñado para esta tarea.

Además, se observaron problemas de "clima organizacional" en distintos departamentos, presentándose "celo profesional " dentro de la empresa, por lo cual es necesario realizar un estudio del clima organizacional y también de las cargas de trabajo para determinar si es preciso reorganizar la estructura de los departamentos.

La actual crisis de la economía española, que involucra directamente al actual grupo inversor Agbar-Suez presente en Chile a través de Aguas Andinas (controlador de ESSAL S.A.), repercute en recortes de los capitales de inversión en Chile, esto se evidencia en que gran parte de los sistemas se encuentran produciendo al límite de su capacidad, concretamente es prioritario incrementar la capacidad productiva en el recinto Caipulli incorporando un filtro gravitacional extra. A este revés contribuye el sistema tarifario impuesto por la Ley General de Servicios Sanitarios, la cual regula el precio del producto, asegurando como máximo un 10% de retorno por sobre los gastos de la operación, de este modo son las concesionarias las que deben asumir el costo de inversión, lo cual desincentiva la inversión en nuevas tecnologías o mejoras en las instalaciones, perjudicando al consumidor final. De este modo es necesario que la SISS fiscalice el estado de las capacidades instaladas a lo largo de la concesión para determinar si es necesario imponer la inversión en infraestructura con fin de asegurar la continuidad del suministro.

7. BIBLIOGRAFÍA

AGUAS ANDINAS, 2011. Sistema de Gestión Integrado. Diagrama de control Captación el Canelo. En: Reunión del Comité de certificación: diagramas de control utilizados por aguas andinas: 23 de julio de 2012. Puerto Montt, Chile. ESSAL S.A. pp 3.

BOUNDS, G. 1994, Beyond Total Quality Management: Towards the Emerging Paradigm. Londres. McGraw- Hill. 832p.

CAMISÓN, C. 2007. Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid. PEARSON. 1428p.

CHILE. Servicio de Salud. 2008. la Norma de uso de fluoruros en la prevención odontológica. Capítulo II: Fluoruración del Agua.

CROSBY, P. B. 1987. La Calidad no cuesta. El arte de cerciorarse de la calidad. México. CECOSA. 239p.

EVANS, J. 1992. A report of the Total Quality Leadership Steering Committee and Working Councils. Milwaukee. Procter & Gamble.

FEIGENBAUM, A.V. 1951. Quality control: principles, practice and administration. Nueva York. McGraw- Hill. 443p.

INN. Instituto Nacional de Normalización. 2005. Norma Chilena de Agua Potable 409/1. Requisitos.

ISHIKAWA, K.1954. Introducción al control de Calidad. Madrid. Ediciones Díaz de Santos, Edición de 1994.

ISHIKAWA, K.1984. Práctica de los círculos de control de calidad. Madrid. Tecnologías de Gerencia y Producción, Edición de 1988.

ISO. International Organization for Standardization. 2005. NCh-ISO ISO 9001:2005 Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario. Suiza.

ISO. International Organization for Standardization. 2008. NCh-ISO 9001:2008, of. 2009 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos. Suiza.

ISO. International Organization for Standardization. 2011. NCh-ISO 19011:2011 Directrices para la auditoria de Sistemas de Gestión. Suiza.

MORENO, M. 2001. Gestión de la calidad y diseño de las organizaciones. Teoría y estudio de casos. Madrid. PEARSON. 456p.

PÉREZ, A. y TORRES, P. 2009 Planes de seguridad del agua. Fundamentos y perspectivas de implementación en Colombia. Revista Ingeniería e Investigación 29 (3): 79-85.

REEVES, C.A. y BEDNAR, D.A. 1994. Defining Quality: Alternatives and Implications. Academy of Management Review. 19 (3). pp. 419-445.

SHEWHART, W. A. 1931. Economic Control of Quality of Manufactured Product. Nueva York. Macmillan. 501p.

STRAUSS, A. 2002. Bases de la investigación cualitativa, técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín. Editorial Universidad de Antioquia. 340p.

THE APPLICATION GUIDE FOR THE GRAND DEMING PRIZE. 2012. Tokio, Japón.

TUCHMAN, B. W. 1980. The decline of quality. New York Times Magazine. 2:11.

ULLOA-ENRÍQUEZ, M. 2012. Riesgos del trabajo en el Sistema de Gestión de la Calidad. Ingeniería Industrial 33(2): 100-111.

URZÚA, R .2004. Gestión de Calidad: Auditoria y otras herramientas de Gestión. Memoria de Ingeniero Constructor. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Escuela de Construcción Civil.120p

WITCHER,B. 1995. The Changing Scale of the Total Quality Management. Quality Management Journal. 2 (4).

8. LINKOGRAFÍA

Bulsuk, K. 2009. Taking the First Step with the PDCA (Plan-Do-Check-Act) Cycle. [En línea]. <<http://www.bulsuk.com/2009/02/taking-first-step-with-pdca.html#axzz29zsl0kW0>> [consulta: 11 septiembre 2012].

ESSAL, 2012. Puerto Montt. Actividades y negocios ESSAL S.A. [en línea]. <<http://www.essal.cl/Pagina.aspx?id=4>> [consulta: 03 septiembre 2012].

LEÓN. 2003. KAIZEN. [En línea]. <<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/kaizlefc.htm>> [consulta: 16 octubre 2012].

OMS / IWA. 2009. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua. Metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. [En línea]. <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789243562636_spa.pdf> [consulta: 07 enero 2013].

Organización Mundial de la Salud. Planes de seguridad del agua. 2008. [En línea]. <http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_4_fig.pdf> [consulta: 07 enero 2013].

Súper Intendencia de Servicios Sanitarios, 2012. Informe de Gestión del Sector Sanitario 2011. [En línea]. <http://www.siss.gob.cl/577/articles-9434_recurso_1.pdf> [consulta: 08 octubre 2012].

UNICEF y Organización Mundial de la Salud. 2012. Progresos en materia de agua potable y saneamiento - informe de actualización 2012. [En línea]. <http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMPPreport2012_Spanish.pdf> [consulta: 05 enero 2013].

ANEXOS

Anexo A: Diagramas de flujo

La Figura N°8.1 presenta el diagrama de proceso del recinto PAP Bío-Bío

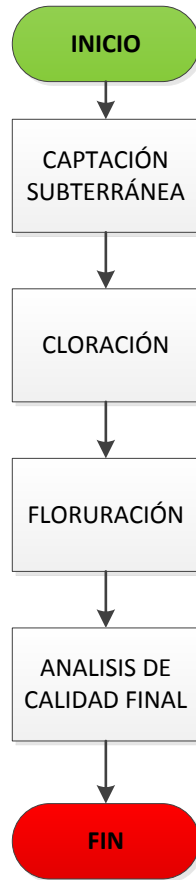


Figura N°8.1: Diagrama de proceso PAP Bío-Bío.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura N°8.2 presenta el diagrama de proceso del recinto PTAP Caipulli.

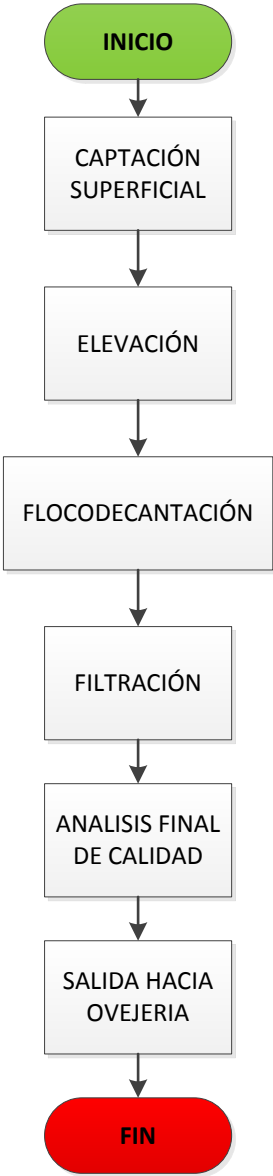


Figura N°8.2: Diagrama de proceso PTAP Caipulli.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura N°8.3 presenta el diagrama de proceso del recinto PAP Ovejería

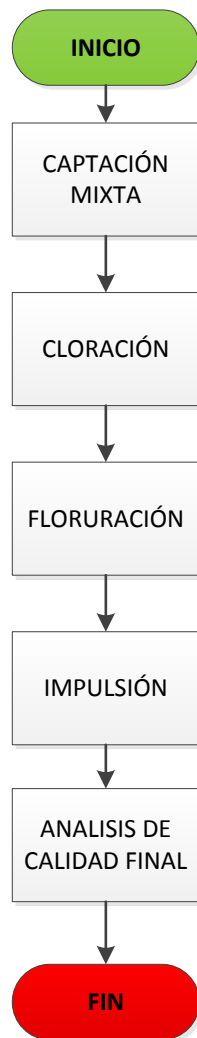


Figura N°8.3: Diagrama de proceso PAP Ovejería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B: Caracterizaciones de proceso por recinto

Tabla N°8.1 Descripción de subprocesos PAP Bío-Bío

Entrada (Origen)	Etapa/Tareas	Cargo	Salida (Destino)	Registro	Observaciones
Agua cruda (Pozo)	Captación (ET 1)	Esa de turno	Agua Cruda hacia desinfección y fluoruración	Planilla de Control Bitacora	
Agua cruda (captación)	Desinfección (ET 1)	Esa de turno	Agua clorada hacia fluoruración	Planilla de Control Bitacora	
Agua clorada	Fluoruración (ET 2)	Esa de turno	Agua fluorurada y clorada hacia el control de proceso	Planilla de Control Bitacora	
Agua fluorurada y clorada	Control de agua de proceso (ET 3)	Esa de turno	Agua potable fluorurada, clorada hacia el control de proceso.	Planilla de Control Bitacora	
Agua fluorurada y clorada	Control de proceso (ET 4)	Esa de turno	Agua potable fluorurada, clorada y controlada hacia el estanque de almacenamiento	Planilla de Control Bitacora	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8.2 Diagrama de control de subprocesos Bío-Bío.

Sub-Proceso	Calidad Asegurada		Nivel de Control		Método de Control			Correcciones		
Etapas	Caract. de Calidad	Valor Asegurado	Parámetro de Control	Patrón	Persona Respons.	Medición o revisión.	Instrumento de medición	Registro	Que Hacer	A quien avisar
Captación	Calidad de las fuentes de agua potable	Característico de la fuente	NCh 409/1	Instructivo SISS n°2293/12	Depto. Calidad y Procesos	Cada 5 años	Laboratorio acreditado por norma 17025	PR 018	Contramuestra	Coordinador o Supervisor
	Caudal [l/s]	máximo 90 l/s	Caudal de entrada	máximo 90 l/s	Esa de turno	diario	Caudalímetro	Planillas de Control	Informar cambios de Caudal y/o falla del medidor	Coordinador, Supervisor
			Derechos de agua	≤ Caudal de explotación aprobado	Analista de calidad y procesos	Revisión un a vez al mes de disponibilidad de los derechos de agua.	Medición del volumen de extracción (horometro de bombas y capacidad nominal de la bomba)	PR 018	Si no cumple, ajustar sistema para el cumplimiento del caudal aprobado	Jefe del departamento de gestión y desarrollo operacional
			Nivel Estático/Dinámico	h > 2m	Analista de calidad y procesos	1 vez/mes	Pozómetro	PR 018	Informar cambios de nivel	Jefe del departamento de Gestión y desarrollo operacional
Desinfección	Concentración de cloro libre residual	Cloro libre residual entre 0,2 - 2,0 mg/l.	Dosificación cloro gas.	Verificación de equipo según método Fas Según rangos establecidos en manual	Depto. calidad y procesos Esa de turno	cada 6 meses 1 vez/día	Pocket cloro Rotámetro	Planilla de control Bitacora	Si persiste desviación cambiar equipo Si existe falla utilizar la línea en reemplazo (sistema en duplicado) y ajustar dosis según rangos establecidos.	Coordinador o Supervisor
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	2 vez/día	Supervisión	En caso de falla dejar registro en bitácora		
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	1 vez/día	Supervisión	En caso de falla dejar registro en bitácora		
Fluoruración	Concentración de flúor	Flúor entre 0,9 - 1,5 mg/l	Dosificación de flúor Sal	Promedio mensual Flúor entre 0,8 - 1,4 mg/l (región de los Ríos)	Esa de turno	1 vez/día	Medidor de flúor	Planilla de control	Si persiste desviación cambiar equipo	Depto. Calidad y Procesos
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	1 vez/día	Supervisión	En caso de falla dejar registro en bitácora	Ajustar dosis de ion flúor según rango establecido	Coordinador o Supervisor
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	1 vez/día	Inspección visual	En caso de falla dejar registro en bitácora		
Control salida de proceso (llave toma de muestra)	Turbiedad de salida	≤ 4 UNT	Análisis de calidad salida de planta	Según Nch 409	Esa de turno	4 veces por día	Equipo en terreno	Planilla de control y bitacora	Controlar variables de los procesos anteriores	Coordinador o Supervisor
	Cloro libre residual	Cloro libre residual entre 0,2 - 2,0 mg/l.				2 veces al día				
	Fluor	Flúor entre 0,9 - 1,5 mg/l				1 vez al día				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8.3 Descripción de subprocesos PTAP Caipulli.

Entrada (Origen)	Etapas/Tareas	Cargo	Salida (Destino)	Registro	Observaciones
Agua cruda (Río Rahue)	Cámara de Captación (ET 1)	Esa de turno	Agua cruda	* Bitácora de Turno	Operador debe registrar Inspección visual
Agua cruda	Tamizado (ET 2)	Esa de turno	Agua cruda libre de sobrenadantes	* Bitácora de Turno	Limpieza de tamices.
Agua cruda libre de sobrenadante	Agua cruda libre de sobrenadante impulsada (ET 3)	Esa de turno	Camara de carga PTAP	* Bitácora de Turno	Agua cruda libre de sobrenadante dispuesta para la inyección de P.Q.
Agua Cruda	Camara de Carga (ET4)	ESA de Turno	Agua cruda libre de sobrenadantes	* Bitácora de Turno * Planilla de Control de Proceso	
Agua cruda libre de sobrenadantes, proveniente de la camara de carga.	Flocodecantación (ET5), inyección de coagulantes.	ESA de Turno	Agua floculada y decantada	* Bitácora de Turno * Planilla de Control de Proceso	
Agua floculada y decantada	Filtración (ET6)	Supervisor Móvil	Agua filtrada hacia PTAP Ovejería	* Bitácora de Turno * Planilla de Control de Proceso	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8.4 Diagrama de control de subprocesos PTAP Caipulli.

Sub-Proceso	Calidad Asegurada		Nivel de Control		Método de Control				Correcciones	
	Etapas	Caract. de Calidad	Valor Asegurado	Parámetro de Control	Patrón	Persona Respons.	Medición o revisión.	Instrumento de medición	Registro	Que Hacer
Cámara de Captación	Nivel agua cruda	≤ x 4,5 metros (desde el borde de la cámara hasta el espejo del agua)	Valvulas de control (V3 , ver manual planta)	100% abierta y operativa	Esa de turno	1 vez por turno	Huinchica metrica	Bitácora	Regular válvulas de ingreso	Coordinador, Supervisor, CO si el nivel medido afecta a la producción.
Tamizado	Contenido de sobrenadantes	Ausencia de sobrenadantes a la salida de tamizado	Presencia de sobrenadante en la cámara	Ausencia de sobrenadantes en la cámara	Esa de turno	1 vez/turno	Inspección visual	Bitácora	Realizar limpieza de tamiz, Opción manual.	Sólo si escapa el desecho a la cantidad y calidad habitual, llamar al coordinador
Agua cruda impulsada, libre de sobrenadante	Caudal agua cruda	maximo 330 [l/s]	Caudal impulsado	Bombas 100% operativas	Esa de turno	1 vez/turno	Amperimetro en el tablero de control	Bitácora	Asegurar 100% del funcionamiento de las bombas, la combinación de estas y contrastar caudal obtenido en la entrada (por tabla) o el de salida (telemetría).	Coordinador, Supervisor, CO, y Depto de Mantenion, si las variables de operación estan fuera de rango
				Tabla, de caudal en función del amperaje descrito en manual planta.	Esa de turno	1 vez/turno	Amperimetro y la tabla de caudal de cada bomba	Bitácora	Si no concuerda la medición de caudal con la operación del sistema, verificar el estado de las bombas y caudalimetro	
			información de caudal entregada por CO	Telemetría en la salida de planta			Si no cumple ajustar sistema para el cumplimiento del caudal aprobado			
	Derechos de agua	≤ Caudal de explotación aprobado	Analista de calidad y procesos	Revisión un a vez al mes de disponibilidad de los derechos de agua.	Medición del volumen de extracción (horometro de bombas y capacidad nominal de la bomba)	PR 018	Jefe del deparatamento de Gestion y desarrollo operacional			
	Calidad de las fuentes de agua potable	Característico de la fuente	NCh 409/1	Instructivo SISIS n°2293/12	Depto. Calidad y Procesos	CADA 5 AÑOS	Laboratorio acreditado por norma 17025	PR 018	Contramuestra	Coordinador o Supervisor
Calidad de las fuentes de agua potable	Característico de la fuente	Parametros criticos según instructivo SISIS	Instructivo SISIS n°2293/12	Depto. Calidad y Procesos	Mínimo 6 muestras en el año	Laboratorio acreditado por norma 17025	PR 018	Contra muestra	Coordinador o Supervisor	
Camara de carga	Turbiedad agua cruda	< 200 UNT	turbiedad agua cruda	<200 NTU	ESA de Turno	Cada 2 horas	Turbidimetro	Registro de Planta	Regular válvulas de ingreso	Coordinador, Supervisor, CO
Flocodecantación	Turbiedad de agua Flocodecantada	Turbiedad < 10 UNT	Operación bombas dosificadoras	según curva de aforo de bomba	ESA de Turno	Cada 15 días, 1 vez por turno.	Probeta de aforo	Planilla de control	Si no cumple con la calidad asegurada, verificar todas las variables asociadas al proceso .	Coordinador o Supervisor
			Inyección controlada de producto químico	*Jar test *Tabla de Dosificación	Depto. Calidad y Procesos	cada vez que se dosifique producto químico verifique tabla de dosificación en función de la turbiedad de entrada	prueba de aforo	Planilla de control		
			Control visual del agua	tabla de indice de Willcomb	ESA de Turno	cada vez que se dosifique producto químico en función de la turbiedad de entrada	Inspección visual	Planilla de control		
			Purgas de lodos en las unidades de flocodecantación	instructivo de purgas de flocodecantadores	ESA de Turno	según instructivo	verificación de la planilla de control de purga	Planilla de control		
			Turbiedad salida de flocodecantadores	< 10 UNT calidad apropiada para que entren los filtros	ESA de Turno	cada 2 horas	Turbidimetro	Planilla de control		
			limpeza del flocodecantador	programa de limpieza de flocodecantadores	Coordinador	1 vez al año	verificar programa	programa		
Filtración	Turbiedad agua filtrada	< 6 UNT	limpeza filtros	Inspección visual del rebalse del desagüe si esta rebalsado se retrolava.	ESA de Turno	Cada vez que rebalse hacia la canaleta de desagüe	Supervisión	Planilla de control	Si no cumple con la calidad asegurada, verificar todas las variables asociadas al proceso .	Coordinador o Supervisor
			Turbiedad salida de filtros	< 6 UNT capacidad máxima de Ovejera para dilución	ESA de Turno	cada 2 horas	Turbidimetro	Planilla de control		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8.5 Diagrama de control de subprocesos PAP Ovejería.

Entrada (Origen)	Etapa/Tareas	Cargo	Salida (Destino)	Registro	Observaciones
Agua cruda (Pozo), Agua filtrada Caipulli	Estanque de Mezcla (ET 1)	Esa de turno	Agua cruda mezclada hacia desinfección	No se registra	
Agua cruda mezclada	Desinfección (ET 2)	Esa de turno	Agua clorada hacia fluoruración	Planilla de Control Bitacora	
Agua clorada	Fluoruración (ET 3)	Esa de turno	Agua potable fluorurada y clorada hacia el control de proceso	Planilla de Control Bitacora	
Agua potable fluorurada y clorada	Control de agua de proceso (ET 4)	Esa de turno	Agua potable fluorurada, clorada y controlada hacia el estanque de Regulación	Planilla de Control Bitacora	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8.6 Descripción de subprocesos PAP Ovejería.

Sub-Proceso	Calidad Asegurada		Nivel de Control		Método de Control				Correcciones	
	Etapas	Caract. de Calidad	Valor Asegurado	Parámetro de Control	Patrón	Persona Respons.	Medición o revisión.	Instrumento de medición	Registro	Que Hacer
Captación	Calidad de las fuentes de agua potable	Característico de la fuente	NCh 409/1	Instructivo SISIS n°2293/12	Depto. Calidad y Procesos	Cada 5 años	Laboratorio acreditado por norma 17025	PR 018	Contramuestra	Coordinador o Supervisor
	Caudal [l/s]	máximo 133 l/s	Caudal de entrada	máximo 133 l/s	Esa de turno	diario	Caudalímetro	Planillas de Control	Informar cambios de Caudal y/o falla del medidor	Coordinador, Supervisor
			Derechos de agua	≤ Caudal de explotación aprobado	Analista de calidad y procesos	Revisión un a vez al mes de disponibilidad de los derechos de agua.	Medición del volumen de extracción (horometro de bombas y capacidad nominal de la bomba)	PR 018	Si no cumple, ajustar sistema para el cumplimiento del caudal aprobado	Jefe del departamento de gestion y desarrollo operacional
			Nivel Estático/Dinámico	h > 2m	Analista de calidad y procesos	1 vez/mes	Pozómetro	PR 018	Informar cambios de nivel	Jefe del departamento de Gestion y desarrollo operacional
Desinfección	Concentración de cloro libre residual	Cloro libre residual entre 0,2 - 2.0 mg/l.	Dosificación cloro gas.	Verificación de equipo según método Fas Según rangos establecidos en manual planta	Depto. calidad y procesos Esa de turno	cada 6 meses 1 vez/día	Pocket cloro Rotámetro	Planilla de control Bitacora	Si persiste desviación cambiar equipo Si existe falla utilizar la línea en reemplazo (sistema en duplicado) y ajustar dosis según rangos establecidos.	Coordinador o Supervisor
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	2 vez/día	Supervisión	En caso de falla dejar registro en bitacora		
Fluoruración	Concentración de flúor	Flúor entre 0,9 - 1,5 mg/l	Dosificación de flúor Sal	Promedio mensual Flúor entre 0,8 - 1,4 mg/l (región de los Ríos)	Esa de turno	1 vez/día 1 vez/día	Medidor de flúor Rotámetro	Planilla de control Bitacora	Si persiste desviación cambiar equipo	Depto. Calidad y Procesos
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	1 vez/día	Supervisión	En caso de falla dejar registro en bitacora	Ajustar dosis de ion flúor según rango establecido	Coordinador o Supervisor
			Operación de equipos de dosificación	100% operativos	Esa de turno	1 vez/día	Inspección visual	En caso de falla dejar registro en bitacora		
			Control salida de proceso (llave toma de muestra)	Turbiedad de salida	≤ 4 UNT	Análisis de calidad salida de planta	Según Nch 409/1	Esa de turno	4 veces por día	Equipo en terreno
Cloro libre residual	Cloro libre residual entre 0,2 - 2.0 mg/l.									
Fluor	Flúor entre 0,9 - 1,5 mg/l									

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C: Hojas de ronda.

Tabla N°8.7 Hoja de ronda ESA PAP Bío-Bío.

Área de Trabajo	Actividad	Descripción de Actividad	Frecuencia	Observaciones
Captación subterránea	Control de caudal de entrada	Toma de lectura	Diario	-
	Control de horómetros	Toma de lectura	Diario	
	Control de niveles estáticos y dinámicos más control de caudal instantáneo	Toma de lectura	1 vez al mes	
	Control bitácora grupo electrógeno	Horómetros mañana y tarde (horas de funcionamiento)	Diario	
	Verificación de Combustible	Se trasvasija combustible, según la necesidad	Diario	
	Control de amperímetros	Se compara el rango de operación normal	Diario	
Planta cloro	Control de gasto	Horas de funcionamientos de los sondajes y el consumo del rotámetro	Mensual	
	Revisión de bombas, control de manómetro de entrada y salida	Inspección visual	Diario	
	Control de dosificación	Medición del valor del rotámetro	Diario	
	Cambio de cilindros	Cambio de cilindros vacíos e identificación de los que están en uso y stand by	Cada vez que se vacía un cilindro, cada 4 a 5 días	
Planta flúor	Carga de bateas	Asegura que la batea está cargada y no confundirlas	Cada vez que se vacíe la batea 3 a 5 días	
	Lavado de bateas	Se llena la batea y se descarga la solución para eliminar residual de la preparación anterior	Cada vez que se carga una nueva batea	
	Limpieza de filtros Y	Se elimina el aire que puede quedar en la línea	cada vez que se carga una nueva batea	
	Revisión de bombas	Aforo de bombas y ajuste de stroke	Diario	
	Revisión de nivel de bateas antes del término de la jornada	Revisión visual, y luz en el panel	Diario	
	Control de gasto	Se registra el consumo de productos químicos y controla se stock	Cada vez que se prepara una batea	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8.8 Hoja de ronda ESA PAP Caipulli.

Área de Trabajo	Actividad	Descripción de Actividad	Frecuencia	Observaciones
Captación	Nivel de cámara de carga	Se registra el Nivel dinámico de la sentina	1 vez por turno	Esta inspección se realiza en la planta baja
	Verificación de Sistema	Verificación de amperímetros	1 vez por turno	
	Control bitácora grupo electrógeno	Se trasvasija combustible, según la necesidad	1 vez al día	Esta inspección se realiza en la planta baja
	Verificación del estanque de reserva de combustible	Se registra en el libro de planta	1 vez por turno	Esta inspección se realiza en la planta baja
	Control de horómetros	Control planta de equipos elevadores	1 vez al día	
	Verificación de sólidos en los pozos (tamizado)	Se genera la actividad de limpieza de pozos	1 vez por turno	Sólo se realiza actividad si existe sólidos en el pozo
	Verificación de equipos v/s control de operación	Se verifica el número de equipos en operación y el caudal informado por el centro de operaciones	1 vez por turno	
Sala de dosificación de PQ (sulfato de aluminio)	Preparación de Productos Químicos	Se preparan 400 Kilos de Sulfato de Aluminio	Cada vez que ocurra un evento de turbiedad >10 ntu	
	Lavado de Bateas	Cada vez que termine el proceso de dosificación de productos químicos	Cada vez que se carga PQ	
	Aforo de Bombas	Se realiza cuando existe dosificación de P.Q.	Cada 2 Horas, si se está dosificando PQ	
	Control de gasto	Control de P.Q. y carga	Cuando se carga producto químico	
Flocculantes	Limpieza de Decantadores	Se detiene la producción por uno de los decantadores y se procede a su limpieza total.	Una vez por al año	Se gestiona en los meses de enero a marzo.
	Purga	Se realiza según el análisis de las variables de oferta y demanda más calidad del agua cruda	cada 15 días	Se debe coordinar con centro de operación, supervisores, etc.

Filtración	Retro lavado de Filtros	Cierre de válvula de alimentación de filtro y se abre la válvula de desagüe, a través de presión de agua se comienza al retro lavado	40 cm desde el borde del filtro hasta el espejo	
	Inspección lecho filtrante	Se inspecciona el estado de las cargas de lecho granular	1 vez al año	
Control de proceso	Control de agua cruda(cámara de carga antes del Floccodecantador)	Análisis turbiedad	Cada 2 horas	
		Análisis hierro	Cada 12 horas	
		Análisis color	Cada 12 horas	
	Control agua filtrada (salida filtros)	Análisis turbiedad	Cada 2 horas	
		Análisis hierro	Cada 12 horas	
		Análisis color	Cada 12 horas	
	Salida Floccodecantador n°1 y 2	Análisis turbiedad	Cada 2 horas	
	Análisis visual	Análisis según índice de Willcomb Floccodecantador 1 y 2	Solo cuando se dosifica PQ	
	Control cloro	Control cloro libre residual del estanque interno	Cada 12 horas	
	Verificación de equipos de medición	Equipo medición cloro libre residual	Una vez por día (en el turno la mañana).	
		Equipo medición hierro	Una vez por día (en el turno la mañana).	
Equipo Turbidímetro		Una vez por día (en el turno la mañana).		
Contrastación equipo cloro	Mediante método FAS en laboratorio externo	Cada 6 meses		
Control fuente	Envío de muestras al laboratorio	Cada 5 años y 6 veces durante el año		
Sala de dosificación de Hipoclorito de sodio	Preparación de PQ	Se preparan las bateas de Hipoclorito de sodio.	Cada vez que se vacíe la batea	
	Lavado de bateas	Cada vez que termine el proceso de dosificación de productos químicos	Cada vez que se prepare PQ	
	Aforo de bomba	Se comprueba el estado de las bombas dosificadoras	Cada 15 días	
	Control de gasto	Se registra el stock de P.Q. existente	Cada vez que se prepare PQ	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8.9: Hoja de ronda ESA PAP Ovejería.

Área de Trabajo	Actividad	Descripción de Actividad	Frecuencia	Observaciones
Captación mixta	Control de caudal de entrada	Toma de lectura	Diario	-
	Control de horómetros	Toma de lectura	diario	
	Control de niveles estáticos y dinámicos más control de caudal instantáneo	Toma de lectura	1 vez al mes	
	Control Bitácora grupo electrógeno	Registro de horómetros mañana y tarde para obtener las horas de funcionamiento	diario	
	Verificación de Combustible	Se trasvasija combustible, según la necesidad	diario	
	Control de amperímetros	Se compara el rango	diario	
Planta cloro GHM y planta cloro 5000	Control de gasto	Horas de funcionamientos de los sondajes y el consumo del rotámetro	Mensual	
	Revisión de bombas, control de manómetro de entrada y salida	Inspección visual	Diario	
	Control de dosificación	Medición del valor del rotámetro (4,8 kg/h)	Diario	
	Cambio de cilindros	Cambio de cilindros vacíos e identificación de los que están en uso y stand by	Dada vez que se vacía un cilindro, cada 4 a 5 días	
Planta flúor GHM y 5000	Carga de bateas	Asegura que la batea está cargada y no confundirlas	Cada vez que se vacía la batea 3 a 5 días	
	Lavado de bateas	Se llena la batea y se descarga la solución para eliminar residual de la preparación anterior	Cada vez que se carga una nueva batea	

	Limpieza de filtros Y	Se elimina el aire que puede quedar en la línea	Cada vez que se carga una nueva batea		
	Revisión de bombas	Aforo de bombas y ajuste de stroke	Diaria		
	Revisión de nivel de bateas antes del término de la jornada	Revisión visual, y luz en el panel	Diaria		
	Control de gasto	Se registra el consumo de productos químicos y controla se stock	Cada vez que se prepara una batea		
Control de procesos	Toma muestra flúor	Toma de muestra de agua fluorada y envío a laboratorio externo	Diario		
	Verificación de Equipos	Verificación de equipo en terreno de cloro, flúor	1 vez por turno		
	Calibración de equipo cloro	Calibración por medio de método fas	Cada 6 meses	Realizado por laboratorio externo	
	Control de Calidad	Control de calidad ion flúor		1 vez por turno	
		Control de calidad cloro libre residual		2 veces al día	
Control fuente	Toma de muestra de agua cruda sondaje y envío a laboratorio externo		5 años y 6 muestras al año	Dpto. de calidad y procesos	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo D: Instructivos de trabajo

Instructivo control sondajes

- **Objetivo:** Este instructivo establece las instrucciones para el control de los sondajes.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable para todas las captaciones de aguas subterráneas que posean un equipo elevador sumergible.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Este control se debe realizar diariamente, excepto la sección de control de fuente que debe realizarse al menos una vez al mes.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento para lectura eléctrica, equipo y volumen de elevación:**

Paso	Acción
1	Utilice el formulario control sondajes, este debe ser utilizado individualmente por sondaje, es decir, uno por cada sondaje operativo.
2	Complete con el n° de sondaje y el mes en que utilizara el formulario.
3	Registre diariamente las lecturas eléctricas, la tensión del equipo junto con la hora en que realiza el control.
4	Para cada equipo registre la corriente (amperaje), horómetro (h) y volumen de elevación (m3). El de volumen de elevación diario se obtiene restando el macromedidor observado con último valor el registrado. Fórmula: $\text{macromedidor actual} - \text{macromedidor día anterior} = \text{volumen elevacion [m3/día]}$

- **Procedimiento para control de fuentes:**

Este procedimiento debe realizarse al menos una vez al mes.

Ejemplos de pozos:

	<p>Cota de anillo de cámara</p>		<p>Cota de Loseta</p>
<p>Imagen N°1: Cota de anillo de cámara.</p>		<p>Imagen N°2: Cota de loseta.</p>	

a) Para pozos detenidos:

Paso	Acción
1	Asegurar la existencia de elementos, herramientas y equipos para hacer la medición.
2	Usar Elementos de Protección Personal (EPP) casco, guantes, zapatos de seguridad y ropa de trabajo.
3	En caso de estar en vía pública, instale el cono reflectante señalizando su zona de trabajo.
4	Soltar el tapón de la línea de aire con ayuda de la llave francesa.
5	Tomar una medida de nivel estático, introduciendo la sonda por la línea de aire hasta que la alarma visual o sonora del pozómetro se active, registre el valor y luego compárelo con el nivel estático histórico, si esta difiere en más de 0,20 m, verificar la operación de pozos cercanos, dejando nota en el formulario de control de sondajes.
6	En caso de no haber pozos de la compañía cercanos dar aviso al coordinador del área.
7	Registre los valores obtenido en el formulario control sondajes.

b) Para pozos en operación:

Paso	Acción
1	Asegurar la existencia de elementos, herramientas y equipos para hacer la medición.
2	Usar Elementos de Protección Personal (EPP) casco, guantes, zapatos de seguridad y ropa de trabajo.
3	En caso de estar en vía pública, instale el cono reflectante señalizando su zona de trabajo.
4	Soltar el tapón de la línea de aire con ayuda de la llave francesa.
5	Verificar el funcionamiento del pozo, si está detenido realice el paso (6) , si está en operación realice al paso (8) .
6	Tomar una medida de nivel estático, introduciendo la sonda por la línea de aire hasta que la alarma visual o sonora del pozómetro se active, registre el valor y luego compárelo con el nivel estático histórico, si esta difiere en más de 0,20 m repetir la medición dentro de 10 min.
7	Si al repetir la medición la lectura es diferente, esperar 10 min. Para realizar una tercera medición. De existir pozos de operación remota cercanos, dar aviso al C.O. para que este no varíe la condición de operación. Registre los valores obtenidos en el formulario de control sondajes.
8	Tomar una medida de nivel dinámico, introduciendo la sonda por la línea de aire hasta que la alarma visual o sonora del pozómetro se active, registre el valor y luego compárelo con el nivel dinámico histórico, si esta difiere en más de 0,20 m repetir la medición dentro de 10 min. A la vez registre el caudal instantáneo, obtenido desde un caudalímetros o en su defecto solicitando el caudal al Centro de operaciones.
9	Si al repetir la medición la lectura es diferente, esperar 10 min. Para realizar una tercera medición. De existir pozos de operación remota cercanos, dar aviso al C.O. para que este no varíe la condición de operación.
10	Registre los valores obtenido en el formulario control sondajes.

Instructivo control planta elevadora.

- **Objetivo:** Este instructivo establece las instrucciones para el control de las plantas elevadoras de agua potable.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable para todas las plantas elevadoras de agua potable.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Este control es de carácter diario, siendo obligatorios los controles realizados el primer y último día del mes.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción
1	<p>Utilice el formulario control planta elevadora, este viene en dos formatos: el primero para dos equipos y el segundo con tres equipos, utilice el que mejor se acomode a las instalaciones de su planta ó la combinación de ellos si posee un número mayor de equipos.</p> <p>Ejemplo: Para 5 equipos elevadores utilice un formulario de tres y otro de dos equipos, para 4 equipos utilice dos formularios de 2 equipos.</p>
2	Complete con el mes en que utilizara el formulario.
3	Registre diariamente las lecturas eléctricas y la tensión de la planta.
4	<p>Para cada equipo registre la corriente (amperaje), horómetro y total diario. El total diario se obtiene restando el horómetro observado con el registro del día anterior.</p> <p>Fórmula:</p> $\text{día actual} - \text{día anterior} = \text{total diario [horas/día]}$
5	<p>El último día del mes complete el total elevado por el equipo, restando el valor del horómetro del primer día del mes al último día, la diferencia será el total de horas de funcionamiento del equipo.</p> <p>Fórmula:</p> $\text{horómetro último día del mes} - \text{horómetro primer día del mes} \\ = \text{total mes equipo [horas/mes]}$

- **Anexos:** Formulario control planta elevadora, versión para dos y tres equipos

Instructivo inspección sistema dosificación de Cloro gas.

- **Objetivo:** Este instructivo establece el procedimiento preventivo de inspección del sistema de dosificación de Cloro gas.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable a todos los sistemas de dosificación de Cloro gas.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Procedimiento preventivo de carácter diario.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción
1	La información deberá ser registrada en la planilla control de dosificación de cloro gas.
2	Inspeccione y registre la presión indicada en el manómetro de entrada y el de salida
3	La presión de salida debe ser mayor a la presión de entrada. Por lo cual debe calcular la diferencia entre ambas, de la siguiente manera: $\text{presión de salida} - \text{presión de entrada} = \text{diferencia de presión [PSI]}$ Luego registre el resultado en su planilla.
4	La diferencia obtenida debe ser positiva, ya que el caudal de inyección debe superar la presión del caudal de producción. En caso contrario se presentan problemas en la dosificación, debiendo dar aviso al Supervisor y Coordinador de zona quienes a su vez se deben comunicar con el Dpto. de mantención para dejar operativa la línea de respaldo.
5	Posteriormente verifique el rotámetro incluido en el clorador y registre la medición en su planilla. El rotámetro puede estar graduado en [g/h] ó [Kg/24h], por lo cual tarje la unidad de medida que no corresponda.
6	Realice el análisis de cloro libre residual cada 12 horas y debe ser registrado en el Formulario control mensual cloración PAP. Al realizar el análisis de cloro libre residual diario corrobore que la dosificación de cloro gas es adecuada y que los niveles de salida de la plata (o estanque según su localidad) la se encuentren entre 0,2 y 2 [mg/L], en caso contrario modifique la dosificación y vuelva a realizar un análisis de cloro libre residual (en la salida de la planta) cuantas veces sea necesario (espere 25 minutos entre el cambio de dosificación y el análisis de cloro libre residual).
7	Verifique que los cilindros contengan producto químico, el sistema está configurado para cambiar automáticamente al vaciarse el cilindro en operación, por lo cual debe cambiar los cilindros periódicamente de acuerdo a la autonomía y consumo de su localidad,

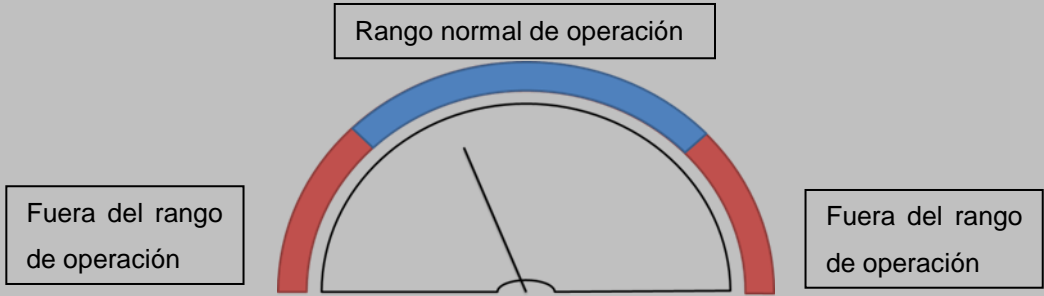
	identifique los cilindros llenos y vacíos con un rótulo o tarjeta. Registre el cambio de cilindros en el Formulario control mensual cloración PAP.
8	Finalmente registre el nombre del responsable de la inspección.

- **Anexos:** Planilla control sistema dosificación de cloro gas.

Instructivo de limpieza de rejillas de cámaras de carga.

- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones previas y el procedimiento para efectuar la limpieza de las cámaras de carga.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable para la cámara de carga ubicada en la captación superficial del río Rahue de la PTAP Caipulli.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** bajo caudal de operación en la PTAP Caipulli, Amperajes de las bombas elevadoras fuera de los parámetros establecidos, bajo caudal en la salida de planta.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción
1	Realizar inspección visual del nivel de la canaleta parshal (que se encuentra antes de los filtros– la experiencia indica que una diferencia de 20 cm significa la detención de una bomba elevadora – corrobore el caudal instantáneo comunicándose con el Centro de Operaciones solicitando el de telemetría.
2	<p>Verificar amperajes en los tableros de control ubicados en la cámara de carga (junto al río Rahue).</p> 
3	Si el rango de operación se encuentra fuera del rango de operación, se debe realizar limpieza de las rejillas de las bombas de impulsión.
4	Para realizar la limpieza de la rejilla se debe apagar la bomba que se encuentra en funcionamiento (en el tablero correspondiente) y esperar que el peso de la columna de agua (golpe de ariete) despeje la rejilla.
5	Verifique que el equipo se detuvo por inspección auditiva, luego encienda el equipo nuevamente.
6	Verifique la correcta operación de la bomba según el amperaje, si la anomalía persiste realice limpieza de cámara, comunicarse con el Centro de operaciones Y el Coordinador de

	turno para solicitar apoyo. Si el equipo restablece operación normal continúe con las actividades rutinarias.
7	Abrir válvula de desagüe (V17) y utilizar la bomba de desagüe o en su defecto la válvula (V8) y desaguar la cámara con la bomba sumergida que corresponda a al pozo. Véase Figura 1: layout planta.
8	Desaguar la cámara hasta un mínimo de 80 cm de agua.
9	Bajar por la escalera de la cámara, transportando linternas de ser necesario.
10	Retirar residuos y sobrenadantes de la rejilla, además de cualquier objeto extraño que se encuentren en la cámara.
11	Retirar residuos en baldes y Alzarlos mediante cuerdas apoyado por otro operador o Coordinador. Nota: no debe realizar esta acción sin el apoyo necesario.
12	Salga de la cámara, con precaución de no dejar objetos en el fondo de ella.
13	Cerrar las válvulas de desagüe abiertas y esperar a que ingrese agua suficiente a la cámara de carga para encender nuevamente el equipo de elevación.
14	Disponer de los residuos en un lugar habilitado.
15	Comunicarse continuamente con C.O. para verificar que se ha restablecido el caudal de operación, en caso contrario comuníquese con el Coordinador por posibles desperfectos en el piping.

- **Anexos:** Layout PTAP Caipulli.

Instructivo Aforo de bombas dosificadoras

- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones y procedimiento para realizar el aforo de bombas dosificadoras.
 - **Alcance:** Este instructivo es aplicable para todas las bombas dosificadoras de productos químicos (del tipo membrana).
 - **Personal requerido:** ESA de tuno.
 - **Condiciones previas:** procedimiento diario para las plantas PAP Decher y PAP Bío-Bío, en PTAP Caipulli se debe realizar cada vez que se dosifique P.Q. y cada 15 días se debe realizar aforo de verificación de bomba dosificadora.
 - **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.
- **Procedimiento de aforo diario de bomba dosificadora:**

Paso	Acción
1	Asegurar la existencia de elementos, herramientas y equipos para proceder al aforo.
2	Usar Elementos de Protección Personal (EPP) guantes, botas y ropa de trabajo.
3	Si el área de trabajo se encuentra en un espacio confinado, ventile durante 15 [min] antes de ingresar.
4	Verificar que el equipo dosificador se encuentra en operación.
5	Chequear nivel de cámara de calibración (o pobreta graduada en caso de no existir cámara de aforo) de tener un nivel bajo llénela.
6	Verificar la estabilidad del sistema, registrando en la planilla de operación la bomba en operación y posición del stroke.
7	Verificar que cámara de aforo se encuentre conectada a la atmósfera, soltando el tapón superior o abriendo válvula de corta. (o pobreta graduada en caso de no existir cámara de aforo)
8	Cerrar válvula de aspiración de estanque en operación, asegurando que la bomba se encuentre succionando solo de la cámara de aforo.
9	Al bajar el nivel de la cámara hasta un nivel identificado por la graduación, comenzar a cronometrar el descenso por un lapso de 60 segundos.
10	Marcar el nivel obtenido al final de la medición.
11	Reponer el sistema en normal operación, abriendo la válvula de aspiración del estanque en operación, cuidando que la bomba no trabaje en seco para evitar descebado en la succión.
12	Contabilizar el volumen de descenso durante la prueba, expresándolo en litros.
13	Multiplicar el valor obtenido según la siguiente expresión:

	$Q_{bba}[L/h] = \frac{\text{volumen [ml]} * 0,06}{1 [\text{minuto}]}$
14	Repetir 3 veces el procedimiento, registrando los valores en la tabla de aforo diario de bomba dosificadora, adjunta al instructivo.
15	Calcular el promedio de las 3 pruebas realizadas.

- **Procedimiento de control de dosificación:**

Paso	Acción
1	Asegurar la existencia de elementos, herramientas y equipos para proceder al aforo.
2	Usar Elementos de Protección Personal (EPP) guantes, botas y ropa de trabajo.
3	Si el área de trabajo se encuentra en un espacio confinado, ventile durante 15 [min] antes de ingresar.
4	Medir calidad de agua.
5	Registrar en planilla de operación el caudal instantáneo de producción en l/s.
6	Según parámetro de calidad y de producción ubicar dosis en la tabla de dosificación.
7	Calcular dosis real aplicada para verificar que se corresponde con la indicada en la tabla.
8	Aforar bomba dosificadora.
9	Con el valor de Q_{bba} aforado, calcular la dosis que se está suministrando realmente: $\text{Dosis real [mg/l]} = \frac{\text{concentracion } \left[\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right] * Q_{bba} \text{ aforada } \left[\frac{\text{l}}{\text{h}} \right]}{Q \text{ produccion } [\text{l/h}]}$
10	Si la dosis real coincide con el valor indicado en la tabla, continúe operación normalmente.
11	Si el valor de la dosis real es distinto al indicado en la tabla, ajustar parámetros de la bomba (stroke y/o pulsación según corresponda) según la tabla de dosificación.
12	Medir parámetros de calidad post dosificación, para medir la efectividad del procedimiento.

- **Procedimiento de aforo de verificación de bomba dosificadora:**

Paso	Acción
1	Asegurar la existencia de elementos, herramientas y equipos para proceder al aforo.
2	Usar Elementos de Protección Personal (EPP) guantes, botas y ropa de trabajo.
3	Si el área de trabajo se encuentra en un espacio confinado, ventile durante 15 [min] antes de ingresar.

4	Verificar que el equipo dosificador se encuentra en operación.
5	Chequear nivel de cámara de calibración (o pobreta graduada en caso de no existir cámara de aforo) de tener un nivel bajo llénela.
6	Verificar la estabilidad del sistema, registrando en la planilla de operación la bomba en operación y posición del stroke.
7	Verificar que cámara de aforo se encuentre conectada a la atmósfera, soltando el tapón superior o abriendo válvula de corta. (o pobreta graduada en caso de no existir cámara de aforo)
8	Baje el stroke de la bomba hasta 10% (o el rango mínimo que posea su bomba) para realizar el barrido completo del rango de dosificación según su modelo de bomba de membrana.
9	Cerrar válvula de aspiración de estanque en operación, asegurando que la bomba se encuentre succionando solo de la cámara de aforo.
10	Al bajar el nivel de la cámara hasta un nivel identificado por la graduación, comenzar a cronometrar el descenso por un lapso de 60 segundos.
11	Marcar el nivel obtenido al final de la medición.
12	Reponer el sistema en normal operación, abriendo la válvula de aspiración del estanque en operación, cuidando que la bomba no trabaje en seco para evitar descebado en la succión.
13	Contabilizar el volumen de descenso durante la prueba, expresándolo en litros.
14	Multiplicar el valor obtenido según la siguiente expresión: $Q_{bba}[L/h] = \frac{\text{volumen [ml]} * 0,06}{1 [\text{minuto}]}$
15	Repetir 3 veces el procedimiento, registrando los valores en la tabla de aforo de verificación de bomba dosificadora, adjunta al instructivo.
16	Calcular el promedio de las 3 pruebas realizadas.
17	Repita el procedimiento aumentando el % de stroke de la bomba en un 10% hasta completar el rango de dosificación del modelo de bomba respectivo.
18	En caso de detectarse anomalías comunicarse con su Coordinador de zona.

- **Anexos:** Tabla de aforo de bomba dosificadora, Tabla de aforo de verificación de bomba dosificadora.

Instructivo de preparación de bateas de productos químicos.

- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones y procedimiento para preparar bateas de productos químicos.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable para todas las salas de preparación de Fluorsilicato de sodio, Hipoclorito de calcio y Sulfato de aluminio.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Cada vez que se deba dosificar P.Q. según las condiciones de producción o cada vez que se acabe una batea de P.Q. en uso.
- **Elementos de seguridad:** Casco, botas de polietileno, guantes de goma.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción
1	Asegurar la existencia de las herramientas y equipos para proceder a la preparación de la mezcla.
2	Usar Elementos de Protección Personal (EPP) mascara de rostro completo, guantes, botas, traje de agua y ropa de trabajo.
3	Verificar condiciones de limpieza del estanque para iniciar llenado con agua. Si el estanque se encuentra con residuos excesivos del producto, realizar limpieza según instructivo "Lavado de bateas de productos químicos".
4	Llenar Estanque con agua blanda, hasta donde se encuentra el sensor de nivel máximo (pera máxima).
5	Encender el extractor de aire.
6	Encienda el agitador correspondiente al estanque en preparación, manteniéndolo como mínimo de 2 hrs (dependiendo del tamaño del estanque y de la temperatura ambiente).
7	Tome sacos de productos químicos (idealmente no superiores a 25 kg c/u o solo la cantidad que necesite según su localidad y necesidades particulares), ábralos por la parte inferior depositándolo en la superficie del agua, vaciando el contenido en forma paulatina, para minimizar la suspensión de polvo en el aire. Si la tolva de carga se encuentra en servicio, introduzca el saco de flúor en su interior, asegúrelo con el pasador y deposite su contenido en el interior del estanque. Si es necesario puede valerse de una jarra plástica para manipular menores cantidades de producto.
8	Retire el saco y cuidando que no exista producto en su interior.
9	De existir residuos, lavar el área contaminada con agua.

10	Enrolle el saco vacío e introdúzcalo en una bolsa de polietileno, enrolle nuevamente el saco junto a la bolsa y dépositelo en recipiente de almacenamiento de desechos químicos.
11	Después de la homogenización de la solución, habilite el estanque para su consumo operando las válvulas respectivas.
12	Limpiar, secar y ordenar el lugar trabajo y los elementos utilizados.
13	Abrir la ducha de emergencia para eliminar partículas del producto adheridos al traje.
14	Registrar operación en el registro preparación de bateas (sulfato de aluminio, hipoclorito de calcio) o en el formulario control mensual fluoruración (Fluorsilicato de sodio) según corresponda.

Instructivo para lavado de filtro gravitacional

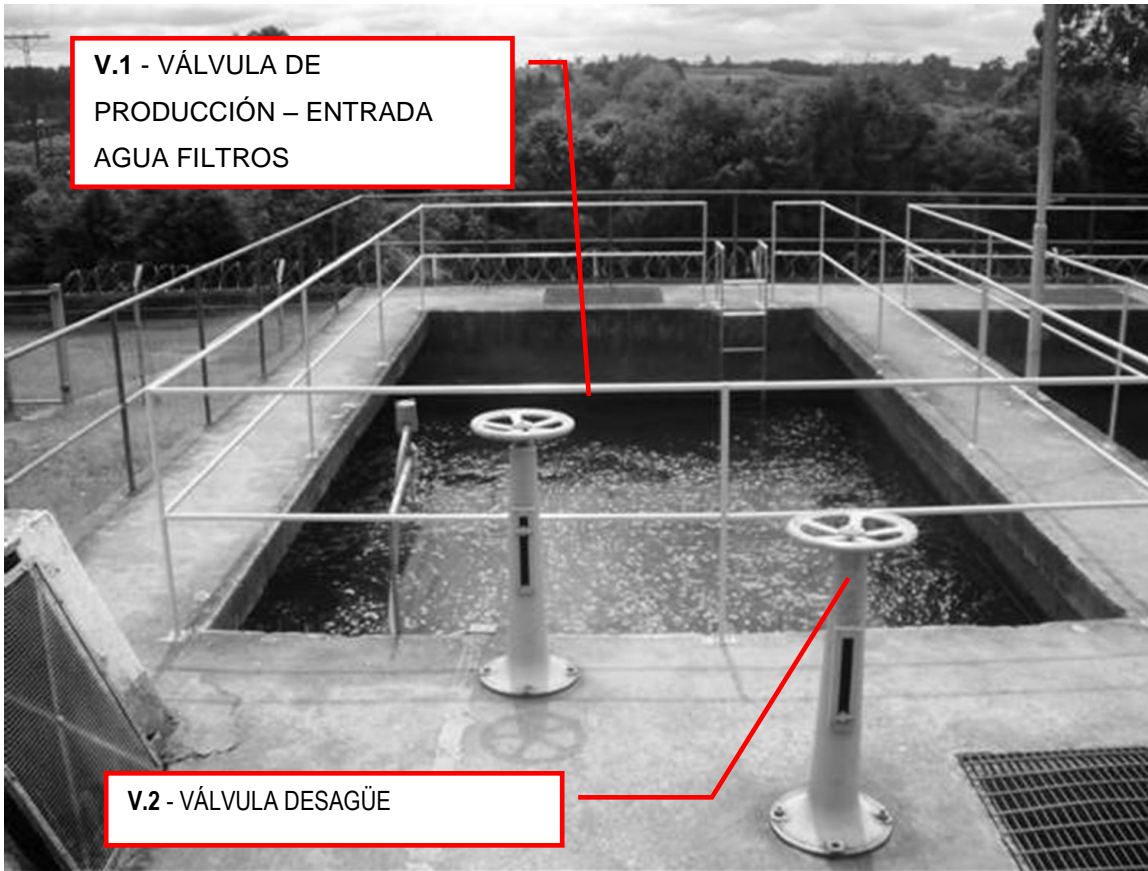
- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones previas y el procedimiento para realizar retrolavado de filtros gravitacionales.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable para los filtros gravitacionales ubicados en el recinto PTAP Caipulli.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Niveles de carga de filtros y coordinación previa con C.O. para no alterar el equilibrio oferta/demanda.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

Procedimiento:

Paso	Acción												
1	<p>RETROLAVADO:</p> <p>En esta operación el agua circula de abajo hacia arriba [en sentido contrario al flujo normal de operación], produciendo una expansión del lecho filtrante, con lo que se eliminan al desagüe todos los sólidos retenidos durante la filtración, dejando el lecho filtrante limpio.</p> <p>Cuando el borde superior del espejo de agua alcance el segundo escalón - de la parte superior del filtro hasta el borde superior del espejo de agua 50 cm - se deberá realizar retrolavado del Filtro.</p> <p>Para realizar el proceso de retrolavado eficientemente será necesario utilizar como mínimo 330 (l/s) de caudal, en caso contrario el lecho filtrante no será removido eficientemente.</p> <p>Luego del retrolavado, el borde superior del espejo del agua, tendrá que encontrarse en el tercer escalón (1 metro desde el borde del filtro hacia el espejo del agua).</p> <p>Las válvulas para efectuar un eficiente retrolavado en cada filtro son:</p> <table border="1" data-bbox="440 1478 1260 1650"> <thead> <tr> <th colspan="3">RETROLAVADO FILTRO</th> </tr> <tr> <th>FILTRO</th> <th>ABRIR</th> <th>CERRAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A RETROLAVAR</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>LOS CINCO FILTROS RESTANTES</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*véase Figura n°1: válvulas filtros.</p> <p>Para este proceso es necesario parar la producción del filtro.</p>	RETROLAVADO FILTRO			FILTRO	ABRIR	CERRAR	A RETROLAVAR	2	1	LOS CINCO FILTROS RESTANTES	1	2
RETROLAVADO FILTRO													
FILTRO	ABRIR	CERRAR											
A RETROLAVAR	2	1											
LOS CINCO FILTROS RESTANTES	1	2											

	Para comenzar considere 15 minutos en el proceso de retrolavado.									
2	<p>LAVADO:</p> <p>En esta operación, el agua circula de arriba hacia abajo [en sentido de normal de operación], para reasentar el lecho filtrante y conseguir la calidad del agua que se desea. El lavado consiste en filtrar el agua cruda (dependiendo en la lógica que se encuentre). Cabe mencionar que el agua del proceso de LAVADO, se envía directamente hacia el estanque de Ovejería.</p> <p>Una vez terminado el proceso de retrolavado en cada filtro, y para dar comienzo al proceso de lavado cierre la válvula de desagüe y abra la válvula de producción.</p> <p>Los movimientos de válvulas son los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="461 863 1240 1056"> <thead> <tr> <th colspan="3">LAVADO</th> </tr> <tr> <th>FILTROS N°</th> <th>ABRIR VÁLVULAS</th> <th>CERRAR VÁLVULAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-2-3-4-5-6</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*véase Figura n°1: válvulas filtros.</p> <p>En esta condición los filtros se encuentran filtrando agua, sin embargo la producción se envía a producción, eliminando el residual de impurezas del proceso de retrolavado.</p>	LAVADO			FILTROS N°	ABRIR VÁLVULAS	CERRAR VÁLVULAS	1-2-3-4-5-6	1	2
LAVADO										
FILTROS N°	ABRIR VÁLVULAS	CERRAR VÁLVULAS								
1-2-3-4-5-6	1	2								
3	Registre actividad en registro: "TABLA DE CONTROL DE OPERACIÓN DE LAVADO DE FILTROS".									
4	Continúe operación normalmente.									

Figura n°1: válvulas filtros.



Instructivo de purga de Flocodecantadores.

- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones previas y el procedimiento para efectuar purgas a los Flocodecantadores.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable para los Flocodecantadores n°1 y 2, ubicados en el recinto PTAP Caipulli.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Coordinación con C.O.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Descripción:**

A cada unidad flocodecantadora, se le debe realizar un proceso de purga, este proceso se debe realizar cada vez que el centro de operaciones indique que el equilibrio oferta – demanda, nos da las condiciones de bajar la producción, por lo tanto se aprovechara este diferencial de caudal a favor.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción
1	<p>Para realizar las purgas correspondientes a cada Flocodecantador, las variables a coordinar con el centro de operaciones son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Calidad de entrada <p>Esta variable nos indicara que tan propicio, será realizar esta maniobra, ya que sólo se realizara las purgas bajo las condiciones de lógicas del proceso 2 y 3.</p> <ul style="list-style-type: none">• Diferencial de caudal <p>Se definirá como diferencial de caudal: Caudal de producción máximo – caudal de producción mínimo.</p> <p>Este proceso ocurre cuando se está trabajando con la condición máxima de producción y es solicitado bajar la producción, debido a que se ha logrado mantener el equilibrio oferta y demanda y ya no es necesario trabajar al máximo de producción. Por lo tanto bajo esta situación se aprovechara este diferencial de caudal a favor en el proceso, para realizar las purgas correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiempo de duración de las Purgas. <p>Este tiempo estará relacionado con el equilibrio oferta – demanda.</p> <p>Sin desmedro al proceso indicado anteriormente, se debe realizar rutinariamente las purgas correspondientes a cada Flocodecantador.</p>

	<p>Instrucciones para realizar para realizar Purgas</p> <p>Purga Flocodecantador 1</p> <p>Para realizar la purga a este Flocodecantador, debe coordinar con el centro de operaciones, las siguientes variables: Calidad del agua cruda. Diferencial de caudal Tiempo de duración de la purga (comience dando un mínimo 20 minutos). Equilibrio oferta - demanda Una vez analizadas estas variables debe abrir las siguientes válvulas:</p> <table border="1" data-bbox="550 646 1149 730"> <tr> <td>Válvulas abiertas (Según Layout de Planta).</td> </tr> <tr> <td>V. 20 – V.25 – V.26.</td> </tr> </table> <p>2 Una vez terminado el proceso de purga cierre las válvulas y realice el mismo proceso con el Flocodecantador 2</p> <p>Purga Flocodecantador 2</p> <p>Para realizar la purga a este Flocodecantador, debe coordinar con el centro de operaciones, las siguientes variables: Calidad del agua cruda. Diferencial de caudal Tiempo de duración de la purga (comience dando un mínimo 20 minutos). Equilibrio oferta - demanda Una vez analizadas estas variables debe abrir las siguientes válvulas:</p> <table border="1" data-bbox="550 1222 1149 1306"> <tr> <td>Válvulas abiertas (Según Layout de Planta).</td> </tr> <tr> <td>V.27 – V.28 – V.29 – V.30.</td> </tr> </table> <p>Recuerde que el tiempo de duración de la purga, estará dado por equilibrio oferta – demanda</p>	Válvulas abiertas (Según Layout de Planta).	V. 20 – V.25 – V.26.	Válvulas abiertas (Según Layout de Planta).	V.27 – V.28 – V.29 – V.30.					
Válvulas abiertas (Según Layout de Planta).										
V. 20 – V.25 – V.26.										
Válvulas abiertas (Según Layout de Planta).										
V.27 – V.28 – V.29 – V.30.										
3	<p>Luego restablezca la operación normal del Flocodecantador, utilizando la siguiente combinación de válvulas.</p> <table border="1" data-bbox="370 1556 1349 1684"> <thead> <tr> <th colspan="3">Servicio Flocodecantadores</th> </tr> <tr> <th>N° Flocodecantador</th> <th>Abrir</th> <th>Cerrar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-2</td> <td>16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Servicio Flocodecantadores			N° Flocodecantador	Abrir	Cerrar	1-2	16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24	15
Servicio Flocodecantadores										
N° Flocodecantador	Abrir	Cerrar								
1-2	16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24	15								

- **Anexos:** Layout PTAP Caipulli.

Instructivo para el uso del Flocodecantador

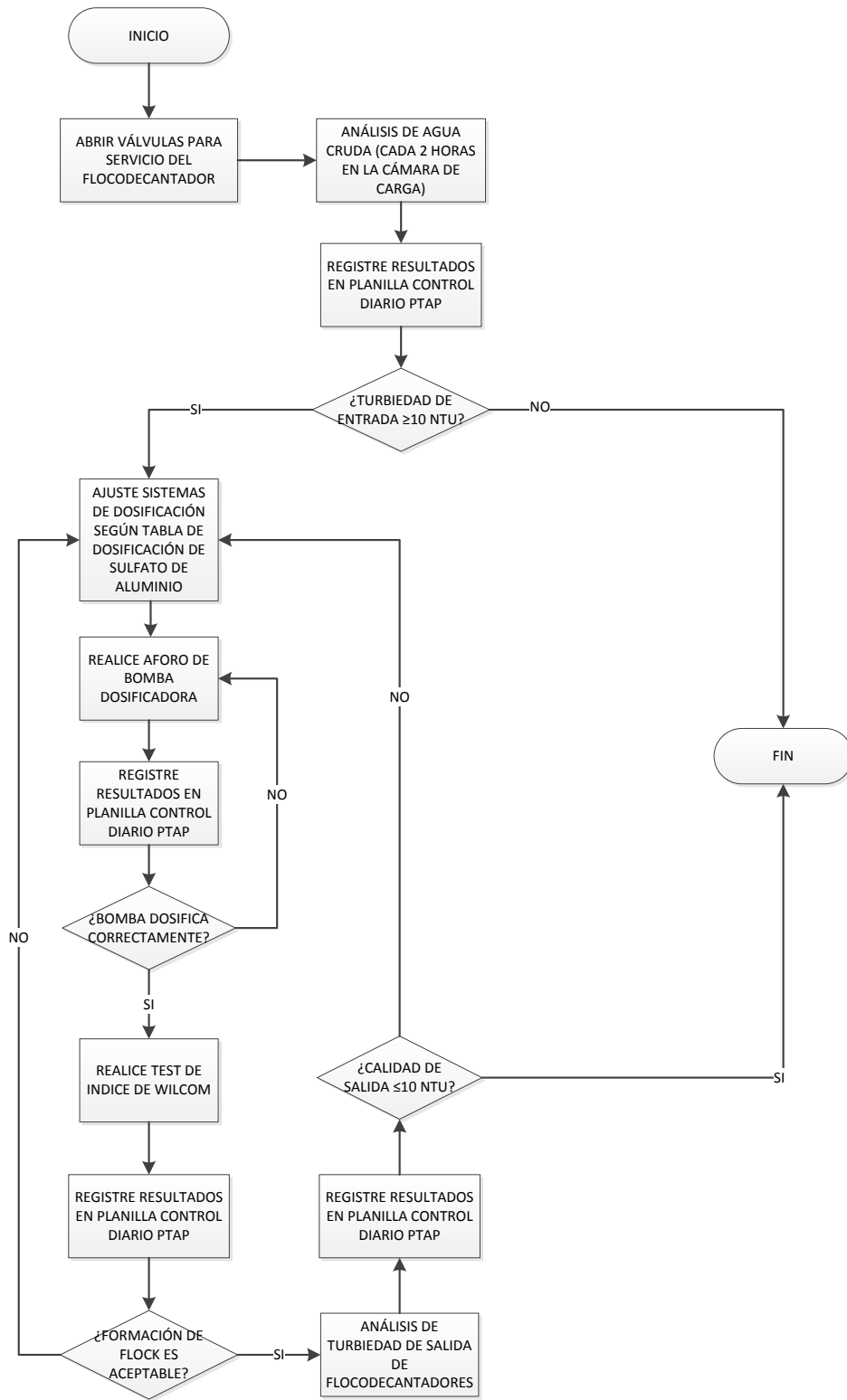
- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones y el procedimiento para la operación del Flocodecantador gravitacional.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable a los Flocodecantadores gravitacionales ubicados en el recinto PTAP Caipulli.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Siempre en operación, solo se dosificara producto químico si la turbiedad de agua cruda mayor a 10 NTU.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción									
1	Asegurarse que los equipos elevadores de la captación superficial se encuentren activos, en caso contrario ponga en marcha los equipos necesarios (según la necesidades de caudal informadas por Centro de Operaciones).									
2	Asegurarse que las válvulas de ingreso a los Flocodecantadores estén abiertas. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Servicio Flocodecantadores</th> </tr> <tr> <th>N° Flocodecantador</th> <th>Abrir</th> <th>Cerrar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-2</td> <td>16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Servicio Flocodecantadores			N° Flocodecantador	Abrir	Cerrar	1-2	16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24	15
Servicio Flocodecantadores										
N° Flocodecantador	Abrir	Cerrar								
1-2	16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24	15								
3	Cada 2 horas debe realizar un análisis de turbiedad, hierro y color de agua cruda tomando una muestra en la cámara de carga (previo a los flocodecantadores) y regístrelo en su planilla control diario PTAP. Si la turbiedad es mayor a 10 NTU se debe dosificar sulfato de aluminio.									
4	En el caso de que requiera dosificar sulfato de aluminio, ponga en funcionamiento las bombas de dosificación correspondiente y los agitadores de los pre-decantadores. Verificar que las válvulas de paso de las bateas estén abiertas. Utilizar la tabla de dosificación otorgada por el Dpto. de Calidad y Procesos para configurar el sistema de dosificación según la turbiedad que se presente en el momento.									
5	Si se está dosificando realice aforo de las bombas, para establecer la dosis correcta. Guíese por el instructivo de aforo de bombas dosificadoras. Registre la información en la planilla control diario PTAP.									
6	Realice test de índice de Willcomb para confirmar la correcta formación de flock. Guíese por el instructivo Test índice de Willcomb. Si la formación de floc no es a su criterio lo suficientemente satisfactoria, se puede prever									

	un bajo rendimiento en el tratamiento de floccodecantación, por lo cual debe aumentar la dosificación de producto químico de modo preventivo y vuelva a realizar el test de índice de Willcomb. Espere 25 minutos antes de realizar un análisis de la turbiedad de salida del agua floccodecantada.									
7	Si la formación de floc es a su criterio aceptable espere 25 minutos antes de realizar un análisis de la turbiedad de salida del agua floccodecantada.									
8	Si no es necesario dosificar sulfato de aluminio, continúe con el servicio normal de los Floccodecantadores, con la combinación de válvulas respectiva: <table border="1" data-bbox="358 569 1338 709" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Servicio Floccodecantadores</th> </tr> <tr> <th>N° Floccodecantador</th> <th>Abrir</th> <th>Cerrar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-2</td> <td>16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Servicio Floccodecantadores			N° Floccodecantador	Abrir	Cerrar	1-2	16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24	15
Servicio Floccodecantadores										
N° Floccodecantador	Abrir	Cerrar								
1-2	16 – 17 – 18 – 19 – 21 – 22 – 23 - 24	15								
9	Cada 2 horas debe realizar un análisis de turbiedad a la salida de los floccodecantadores (n° 1 y 2) y registrarlos en la planilla control diario PTAP, si la turbiedad de salida es mayor a 10 NTU debe ajustar nuevamente la dosificación de producto químico las veces que sea necesario para lograr una turbiedad de salida menor a 10 NTU.									
10	Adicionalmente revise la lógica de funcionamiento del Floccodecantador al final del documento									

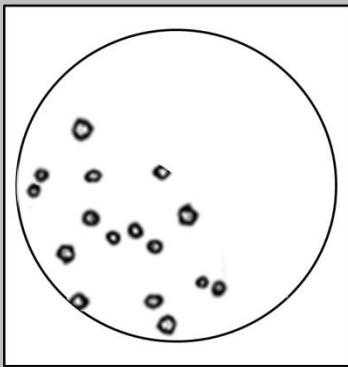
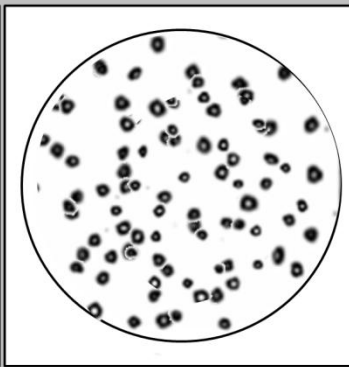
▪ **Anexo:** Lógica de funcionamiento del Floccodecantador.



Instructivo inspección cámara de captación superficial PTAP Caipulli.

- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones y procedimientos para la inspección de la cámara de carga de la captación superficial.
- **Alcance:** Este instructivo solo es aplicable para la captación superficial de la planta PTAP Caipulli.
- **Personal requerido:** ESA de turno.
- **Condiciones previas:** Este control debe realizarse al menos una vez por turno y cuando se detecten anomalías (perdidas) en el caudal de elevado desde la captación hacia la planta de tratamiento.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.
- **Procedimiento:**


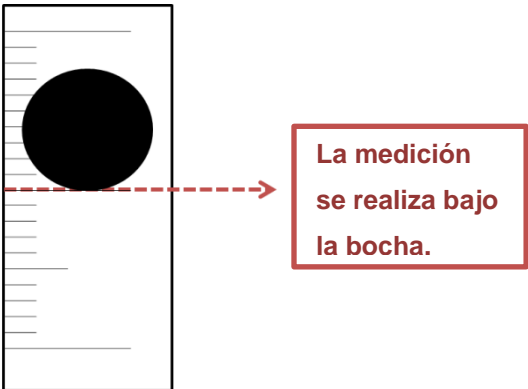
Paso	Acción
1	Al menos una vez por turno diríjase a la captación superficial y registre la siguiente información en su planilla de control de cámara de captación:
2	Registre la fecha y hora en la cual se llevó a cabo la actividad
3	Registre el número de bombas elevadoras en funcionamiento.
4	<p>Solicite y registre el caudal instantáneo a Centro de operaciones (obtenido por telemetría). En caso de medirse un caudal bajo a lo esperado según el número de equipos en funcionamiento, verifique el estado de las bombas según el amperaje y el rango de operación marcado en los tableros.</p> <p>Ejemplo:</p> <div style="text-align: center;"> <p>El diagrama muestra un medidor de arco con un sector central azul etiquetado como 'Rango normal de operación'. Los sectores laterales, que se extienden hacia los bordes del arco, están coloreados en rojo y etiquetados como 'Fuera del rango de operación'. Una línea central apunta desde el centro del arco hacia el punto de medición.</p> </div> <p>Si alguna de las bombas esta fuera del rango normal de operación informe a su Coordinador y Supervisor de zona para dar aviso al dpto. de mantención.</p>
5	Mida el nivel de los pozos norte y sur, utilizando una huincha métrica ó regleta según corresponda, desde el borde de la cámara hasta el espejo del agua, si los equipos elevadores se encuentran en operación este nivel NO DEBE SER MAYOR A 4,5 METROS , en caso contrario debe cerciorarse de que la válvula de ingreso a la captación

	<p>(*) se encuentre 100% abierta. Una vez hecho esto y no se regule el nivel debe avisar a su Coordinador y Supervisor de zona para comenzar a emplear los equipos auxiliares que extraen agua cruda directamente del río Rahue.</p> <p>(*) Véase <i>anexo layout PTAP Caipulli</i>.</p>
6	<p>Inspeccione visualmente el contenido de sobrenadantes en la cámara de carga (hojas, ramas y cualquier objeto flotante). Se espera que exista un porcentaje menor de sobrenadantes en ella, pero si estos cubren completamente la cámara, debe realizar limpieza de la cámara según el instructivo de limpieza de rejillas de cámaras de carga, solicitando apoyo a su Coordinador o Supervisor de zona.</p> <p>Referencia:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Cámara parcialmente cubierta</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Cámara totalmente cubierta</p>  </div> </div> <p>Registre en planilla con un ✓ si existe o no un exceso de sobrenadantes respecto a la figura.</p>
7	Finalmente registre el nombre del responsable de la actividad.
8	Las anomalías u observaciones regístrelas en la última columna, estas servirán de constancia para el próximo turno.

- **Anexos:** Layout PTAP Caipulli.

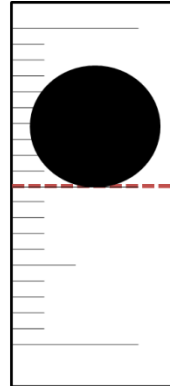
Instructivo lectura de rotámetros

- **Objetivo:** Este instructivo establece las instrucciones y la interpretación de la lectura de rotámetros, pertenecientes a los sistemas dosificadores de productos químicos.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable a los rotámetros pertenecientes a los sistemas dosificadores de productos químicos (en base sal tanto como en base gaseosa), los cuales no posean cámara de aforo (pobreta de aforo) ya que se trata de métodos equivalentes.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** supervisión diaria de los sistemas dosificadores y cada vez que se realicen cambios en la dosificación de productos químicos.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.
- **Procedimiento:**

Paso	Acción
1	<p>Lectura:</p> <p>a) Clorador siemens modelo S10k</p> <p>Para el clorador modelo S10k la lectura se considerará al nivel que está bajo la bocha. Además en este es posible regular la dosis de agua mezcla (cloro gas y agua cruda) a suministrar.</p>  

b) Clorador Wallace and Tiernan modelo V-100:

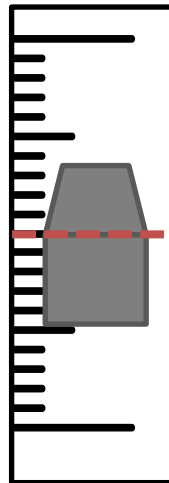
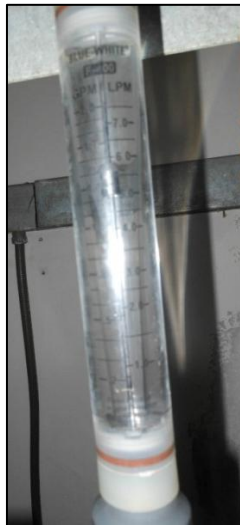
Para el clorador modelo V-100 la lectura se considerará al nivel que está bajo la bocha. Además en este es posible regular la dosis de agua mezcla (cloro gas y agua cruda) a suministrar.



La medición se realiza bajo la bocha.

c) Rotámetro Blue White modelo F-400 (A):

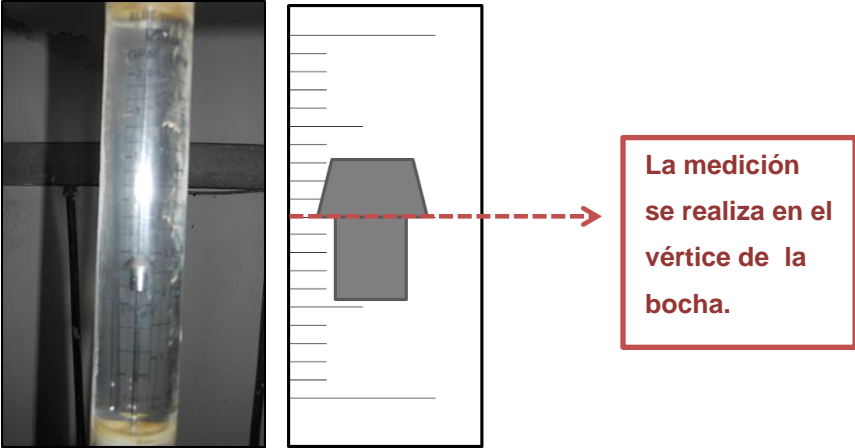
Para este modelo la lectura se considerará el nivel que marca el cambio de tamaño de la bocha.



La medición se realiza en el vértice de la bocha.

d) Rotámetro Blue White modelo F-400 (B):

Para este modelo la lectura se considerará el nivel que marca la disminución de tamaño de la bocha.

	
2	<p>Interpretación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El clorador indica la cantidad de cloro gas que se está inyectando en el momento, este puede estar expresado en gramos por hora [g/h] ó kilogramos por día [Kg/24h] según el modelo. • El rotámetro de la marca Blue White (utilizados para dosificación de Fluorsilicato de sodio u otro producto químico en base sal) indica la cantidad de solución de producto químico que se está dosificando en el momento de realizar la medición. Estos se encuentra graduados en escala de galones por hora [G.P.H] ó Litros por minuto [L.P.M.].
3	<p>Finalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medir el caudal de dosificación (equivalente a la prueba de aforo de bombas de membrana) y mediante la inspección visual de este instrumento de medición se puede establecer a simple vista si el sistema se encuentra en operación. • En los sistemas de dosificación de cloro gas además es posible regular la dosis suministrada.

Instructivo ajuste sistema de dosificación de productos químicos

- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones y procedimiento para realizar el ajuste de sistemas de dosificación de productos químicos en base sal.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable para todos los sistemas de dosificación de productos químicos en base sal y que utilizan bombas dosificadoras del tipo membrana.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Dosificación de P.Q. en curso o anomalías detectadas en la salida del proceso.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento:**

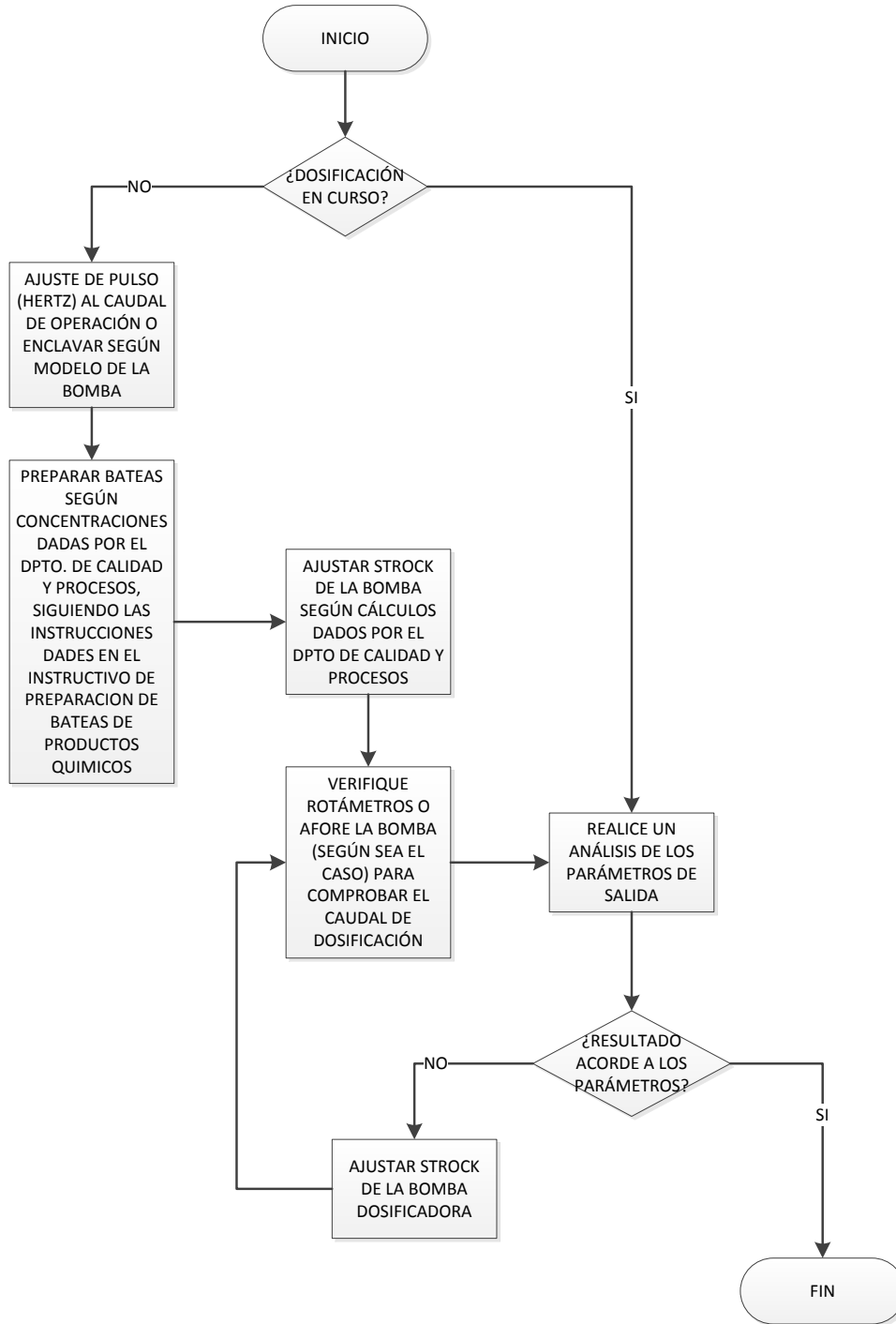
a) Sistema detenido:

Paso	Acción
1	Si el sistema se encuentra detenido y se debe ajustar la pulsación (o Hertz) al caudal máximo de operación, y si el modelo de la bomba lo permite enclavar el caudal de producción a esta.
2	Preparar las bateas según las concentraciones dadas por el Departamento de Calidad y Procesos, según las instrucciones dadas en el instructivo de preparación de bateas de productos químicos.
3	Ajustar strock de la bomba según los cálculos realizados por el Departamento de Calidad y Procesos.
4	Compruebe el caudal de dosificación, verificando rotámetros o aforando la bomba según corresponda. Para aforar la bomba siga el procedimiento dado en el instructivo aforo de bombas dosificadoras.
5	Realice un análisis de parámetros de salida, acorde a su localidad y producto químico a dosificar.
6	Si los parámetros de salida no cumplen los requisitos acordes a su localidad y sistema, vuelva a ajustar el strock de su bomba dosificadora.
7	Repita los pasos (4), (5) y (6) hasta establecer el punto de operación correcto.

b) Sistema en operación:

Paso	Acción
1	Si el sistema dosificador se encuentra en operación realice un análisis de parámetros de salida, acorde a su localidad y producto químico a dosificar.
2	Si los parámetros de salida no cumplen los requisitos acordes a su localidad y sistema, ajuste el strock de su bomba dosificadora.
3	Compruebe el caudal de dosificación, verificando rotámetros o aforando la bomba según corresponda. Para aforar la bomba siga el procedimiento dado en el instructivo aforo de bombas dosificadoras.
4	Repita los pasos (1), (2) y (3) hasta establecer el punto de operación correcto.

- **Anexos:** Lógica de ajustes de sistemas de dosificación de productos químicos en base sal.



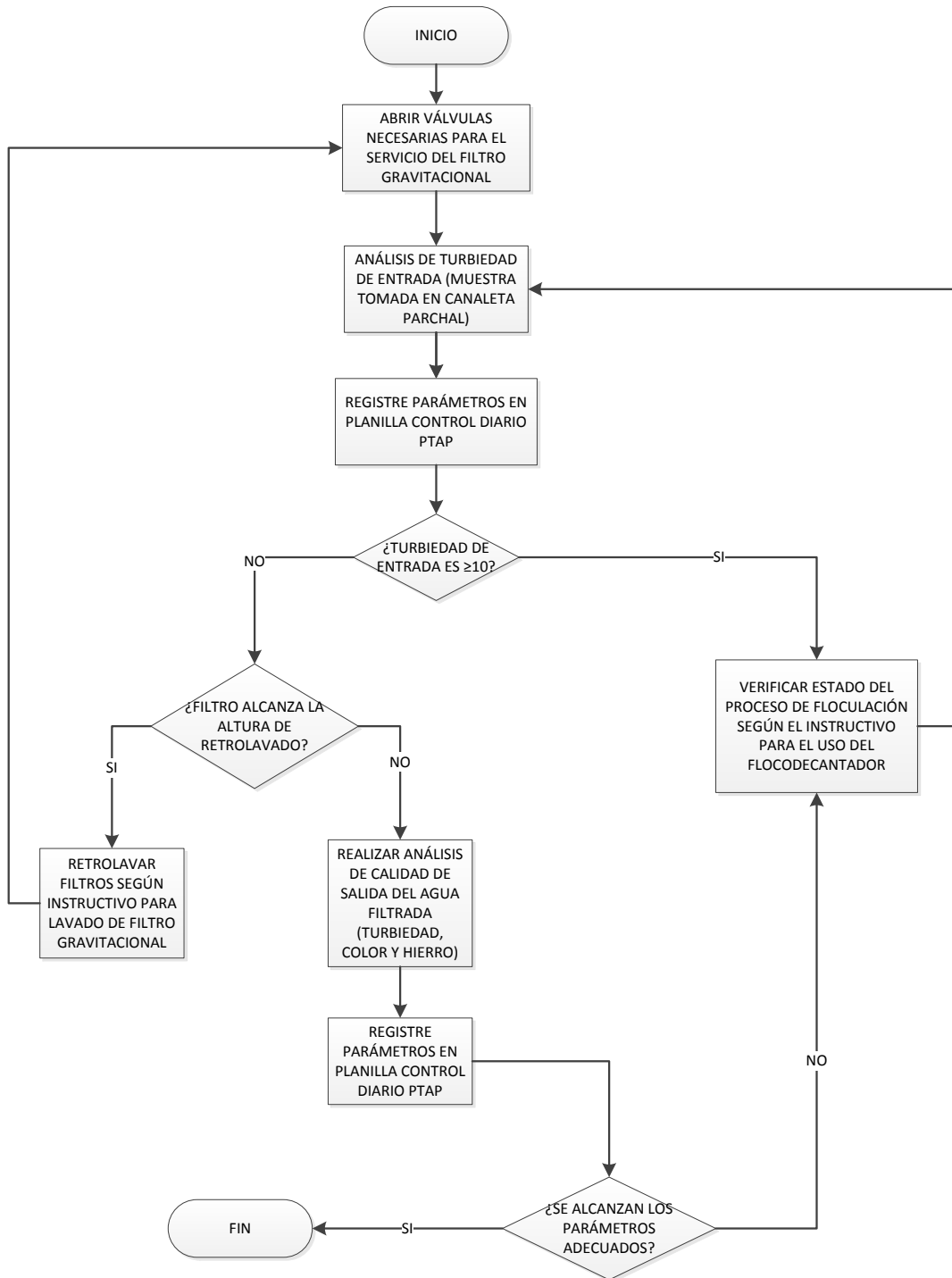
Instructivo para servicio del filtro gravitacional

- **Objetivo:** Este instructivo establece las condiciones y el procedimiento para el funcionamiento del filtro gravitacional del recinto PTAP Caipulli.
- **Alcance:** Este instructivo solo es aplicable a los filtros gravitacionales del recinto PTAP Caipulli.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Por exigencia de la autoridad toda el agua de captaciones superficiales debe ser filtrada, por lo tanto este equipo debe estar operativo en función de la extracción de agua cruda desde la captación del río Rahue.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.
- **Procedimiento:**

Paso	Acción									
1	<p>Asegure que los filtros contengan carga hidráulica verificando que las válvulas se encuentren abiertas según la tabla:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Servicio Filtros</th> </tr> <tr> <th>N° Filtro</th> <th>Abrir válvulas</th> <th>Cerrar válvulas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-2-3-4-5-6</td> <td>1</td> <td>2-3</td> </tr> </tbody> </table>	Servicio Filtros			N° Filtro	Abrir válvulas	Cerrar válvulas	1-2-3-4-5-6	1	2-3
Servicio Filtros										
N° Filtro	Abrir válvulas	Cerrar válvulas								
1-2-3-4-5-6	1	2-3								
2	Cada 2 horas debe realizar un análisis de la turbiedad de entrada, tomando una muestra de agua en la canaleta parchal y registre el resultado en la planilla de control diario de PTAP.									
3	Si la turbiedad de entrada es mayor a 10 NTU debe verificar el proceso de floculación, según las instrucciones dadas en el instructivo para el uso del Flocodecantador para aclarar si es necesario dosificar producto químico o existen problemas en la dosificación del producto.									
4	Una vez que el filtro se encuentre en carga y se estabilicen sus niveles, debe verificar y medir que la distancia entre el espejo del agua y el borde del superior se encuentra a más de 40 cm (con un margen de error de 10 cm). Al superarse este nivel se debe retrolavar el filtro según el instructivo para lavado de filtro gravitacional y registrar la información en el registro indicado en el mencionado instructivo.									
5	Cada 2 horas debe realizar un análisis de los parámetros de salida del agua mezclada, tomando una muestra en la salida de los filtros. Los parámetros a medir son: hierro, turbiedad y color, luego registre el resultado del análisis en la planilla de control diario de									

	PTAP.
6	<p>Si los parámetros de salida del proceso de filtración se encuentran fuera de rango:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turbiedad < 6 (NTU) • Color Aparente < 20 (UPt-Co) • Hierro < 0,3 (mg/l) <p>Debe verificar la cabecera del proceso de floculación, según las directrices establecidas en el instructivo para el uso del Flocodecantador.</p> <p>En este caso es posible aumentar la frecuencia de retrolavado de los filtros, para aumentar la efectividad de la filtración, previa coordinación con el Centro de Operaciones.</p>
7	De no existir desviaciones en el proceso continúe con la operación normal del filtro, realizando los análisis de entrada y salida cada 2 horas.
8	Adicionalmente se revise la lógica de operación del filtro gravitacional al final del documento.


- **Anexos:** lógica de operación del filtro gravitacional.



Instructivo Test índice de Willcomb

- **Objetivo:** Este instructivo establece el procedimiento para realizar el Test de índice de Willcomb y determinar si existe una correcta formación de floc en el proceso de floculación y ajustar a tiempo la dosificación del producto químico.
- **Alcance:** Este instructivo es aplicable a la operación de los Flocodecantadores del recinto PTAP Caipulli.
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** Cuando la turbiedad del agua cruda requiera que se dosifique producto floculante (solución de sulfato de aluminio) se debe realizar el test cada 2 horas y/o cada vez que se realice cambio en la dosificación de acorde a la turbiedad de entrada de agua cruda.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción															
1	Posterior al ajuste de dosificación de sulfato de aluminio o inicio de dosificación debe realizar el test de índice del Willcomb.															
2	<p>Tome una muestra de agua cruda en la cascada del Flocodecantador n°1 y 2, como se aprecia en la fotografía.</p> 															
3	<p>Lleve las jarras con las muestras hasta el laboratorio en planta y agite las muestras según lo expresado en la tabla:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">AGITACIÓN</th> </tr> <tr> <th>Etapa</th> <th>tiempo</th> <th>velocidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rápida</td> <td>1 min</td> <td>60 rpm</td> </tr> <tr> <td>Lenta</td> <td>2 min</td> <td>30 rpm</td> </tr> <tr> <td>Decantación</td> <td>5 min</td> <td>0 rpm</td> </tr> </tbody> </table>	AGITACIÓN			Etapa	tiempo	velocidad	Rápida	1 min	60 rpm	Lenta	2 min	30 rpm	Decantación	5 min	0 rpm
AGITACIÓN																
Etapa	tiempo	velocidad														
Rápida	1 min	60 rpm														
Lenta	2 min	30 rpm														
Decantación	5 min	0 rpm														
4	Observe el resultado de la decantación y compárela con el índice de Willcomb (anexo al															

documento), según su criterio asigne un valor de la escala numérica (0,2,4,6,8,10) y de la escala cualitativa (A,B,C,D,E,F,G).

La escala numérica se refiere a la calidad de la floculación y la escala cualitativa al tamaño del floc formado.

COMBINACIONES POSIBLES							
Número del índice	Letra del índice						
	A	B	C	D	E	F	G
0	0A	0B	-	-	-	-	-
2	2A	2B	2C	2D	-	-	-
4	4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G
6	6A	6B	6C	6D	6E	6F	6G
8	8A	8B	8C	8D	8E	8F	8G
10	10A	10B	10C	10D	10E	10F	10G

5 Registre el resultado en la planilla control diario de PTAP.

Si el resultado del test es inferior al rango de aceptación, se prevé que la cantidad de producto químico es insuficiente, obteniéndose valores altos en el análisis de turbiedad de salida del Flocodecantador, por lo cual debe aumentar la dosificación de producto químico y volver a realizar el test.

6

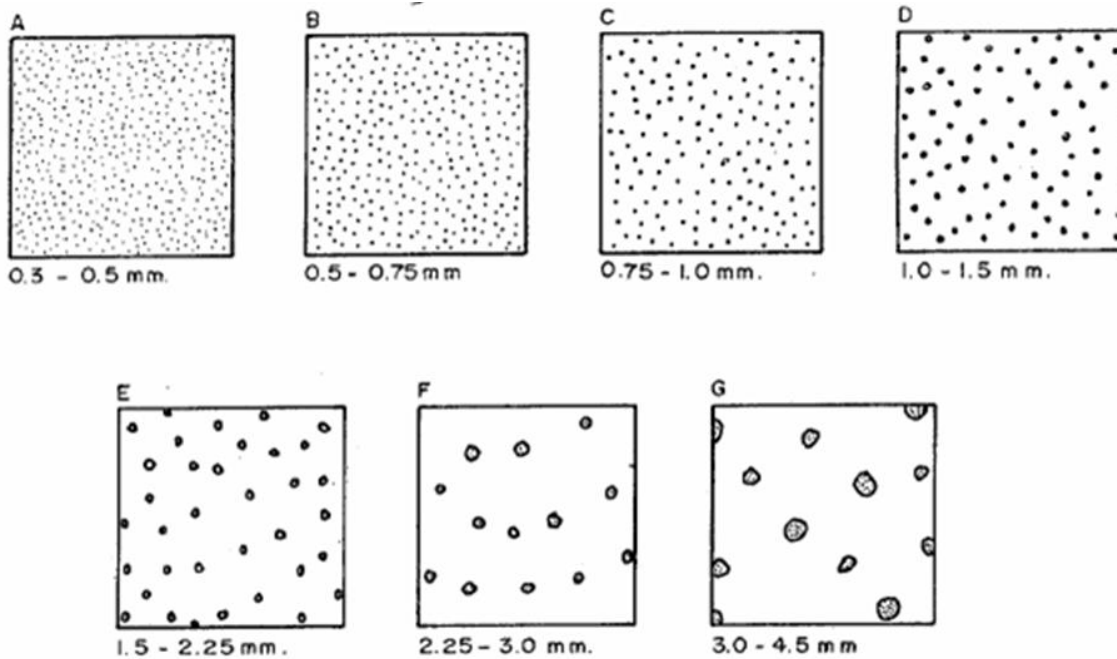
RANGO ACEPTACIÓN			
Número del índice	Letra del índice		
	E	F	G
4	4E	4F	4G
6	6E	6F	6G
8	8E	8F	8G
10	10E	10F	10G

7

Una vez que el resultado del test se encuentre en el rango de aceptación, espere 25 minutos antes de realizar el análisis de turbiedad de salida del Flocodecantador, que es el tiempo que se notan los resultados del cambios en la dosificación de producto químico.

▪ **Anexos:**

ÍNDICE DE FLOCULACIÓN DE WILLCOMB	
Número del Índice	Descripción
0	Floc coloidal. Ningún signo de aglutinación
2	Visible. Floc muy pequeño, casi imperceptible para un observador no entrenado
4	Disperso. Floc bien formado pero uniformemente distribuido. (sedimenta muy lentamente o no sedimenta)
6	Claro. Floc de tamaño relativamente grande pero que precipita con lentitud.
8	Bueno. Floc que se deposita fácil pero completamente.
10	Excelente. Floc que se deposita todo dejando el agua cristalina.
Esta determinación es bastante subjetivo y depende del criterio del observador	



Comparador para estimar el tamaño del Floc.

Producido en la coagulación.

Lavado de bateas y filtros de productos químicos

- **Objetivo:** Este instructivo señala las directrices generales para el lavado de productos químicos en base sal.
- **Alcance:**
- **Personal requerido:** ESA de tuno.
- **Condiciones previas:** cada vez que se termine el contenido de la batea y antes de preparar una nueva solución, puesta en marcha de PTAP.
- **Elementos de seguridad:** Casco, zapatos de seguridad, guantes de cuero.

- **Procedimiento:**

Paso	Acción
1	Asegurar la existencia de herramientas y equipos para proceder a la limpieza del estanque.
2	Usar Elementos de Protección Personal (EPP) antiparras, guantes, botas y ropa de trabajo.
3	Verificar que el estanque no se encuentra en operación.
4	Desconectar el agitador desde el tablero de fuerza y control.
5	Conectar el extractor de aire de la sala.
6	Llene la batea y agite la solución entre 10 a 15 min para levantar el producto remanente.
7	Abra la válvula de desagüe ubicada en el fondo de esta y vacíe la solución en la piscina de decantación. Posteriormente se deben retirar los residuos sólidos en la piscina.
8	Retire el filtro en “Y” que sale desde la batea, hacia el punto de inyección.
9	Limpie el filtro y retire cualquier todo material que pueda obstruir al sistema de dosificación.
10	Vuelva a montar el filtro y cierre la válvula de desagüe
11	Limpia, secar y ordenar el lugar de trabajo y los elementos de EPP utilizados.
12	Comenzar con el llenado del estanque una vez lavado según “Instructivo de preparación de bateas de productos químicos”.
13	Registrar en registro limpieza de bateas y filtros, anexo al instructivo.

- **Anexos:** Registrar en registro limpieza de bateas y filtros.

Identificación y gestión Producto No Conforme

Objetivo

Definir la metodología y responsabilidades para la detección, identificación y tratamiento de Producto No Conforme (PNC) en el proceso de producción de agua potable.

Alcance

Este documento es aplicable solo para los siguientes recintos productivos:

- PTAP Caipulli.
- PAP Ovejería (sistema G.H.M. y 5000).
- PAP Decher.
- PAP Bío-Bío.

Referencias

- NORMA CHILENA DE AGUA POTABLE. NCH-409/2005.PARTE 1:REQUISITOS
- ORD SISS 2560 /2009
- ESTÁNDAR GENERAL DE PROCESOS DE PTAP

Definición de producto no conforme

Se define como Producto No Conforme al agua de salida de una planta de tratamiento de agua potable que no cumpla con alguno de los siguientes parámetros y los valores máximos aquí establecidos.

Tabla N°1: Límites de parámetros en riesgo según recinto.

Recinto	Parámetros						
	Turbiedad	Color aparente	Hierro	Cloro libre residual		ión flúor	
	Máx.	Máx.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
PTAP Caipulli	6 [NTU]	20 [UPt-Co]	0,3 [mg/L]	-	-	-	-
PAP Ovejería Sistema GHM	4 [NTU]	-	-	0,75 [mg/L]	2,0 [mg/L]	0,9 [mg/L]	1,5 [mg/L]
PAP Ovejería Sistema 5000	4 [NTU]	-	-	1,0 [mg/L]	2,0 [mg/L]	0,9 [mg/L]	1,5 [mg/L]
PAP Bío-Bío	-	-	-	0,65 [mg/L]	0,75 [mg/L]	0,9 [mg/L]	1,5 [mg/L]
PAP Decher	-	-	-	0,8 [mg/L]	0,9 [mg/L]	0,9 [mg/L]	1,5 [mg/L]

Identificación de producto no conforme

- I. La condición de conformidad del producto (en este caso Agua Potable) se evaluará en las muestras provenientes de **los puntos de toma de muestras en la salida del proceso** según la planta a evaluar (tabla n°2).

Tabla n°2: Lugar de toma de muestra según recinto.

Recinto	Lugar toma de muestra
PTAP Caipulli	Salida de filtros
PAP Ovejería (Sistema G.H.M.)	Llave toma de muestras posterior a impulsión
PAP Ovejería (Sistema 5000)	Llave toma de muestras posterior a impulsión
PAP Bío-Bío	Llave toma de muestra entrada al estanque
PAP Decher	Llave toma de muestra entrada al estanque

- II. La identificación de conformidad será producto de los resultados de las mediciones diarias de los parámetros de calidad establecidos como requisitos en los programas de muestreo y que el ESA deberá dejar registrado diariamente en el la planilla o registro correspondiente al parámetro controlado.
- III. Se deberá dar aviso vía telefónica y correo electrónico de todas aquellas muestras que registren valores fuera de los mínimos o máximos establecidos.
- IV. La condición de Producto No Conforme solo se deberá generar cuando en 4 análisis consecutivos y por un periodo de tiempo de 2 horas no se cumpla con los valores exigidos para cada parámetro. La primera medición fuera de estándar llamar al Centro de Operaciones, dando aviso que se realizaron de 3 repeticiones con un intervalo de medición entre muestra y muestra de 30 minutos.
- V. El segundo muestreo corresponde a la verificación y confirmación del dato obtenido de la medición programada.
- VI. Si en el tercer muestreo continua el valor fuera de especificación, este gatillará una alarma vía telefónica al Centro de Operaciones quien se comunicará con las Jefaturas de Producción y Departamento de Calidad y Procesos.
- VII. La cuarta medición fuera de estándar definirá la condición de Producto No Conforme (PNC) el cual se deberá informar vía telefónica y correo electrónico a partir de la cual se generan las acciones correctivas correspondientes.
- VIII. Los avisos de Producto No Conforme (PNC) se deberán enviar a las Jefaturas de Producción, Departamento de Calidad y Procesos, y Centro de Operaciones.

Tratamiento de producto no conforme

- I. El tratamiento del producto no conforme identificado se enfoca a ajustar o corregir la No Conformidad, según corresponda. Se adjunta Tabla N°3 con sugerencias de acciones a realizar por parte del ESA al momento de detectar valores fuera de los rangos establecidos.
- II. La responsabilidad de la identificación y aviso de Producto No Conforme recae en quien ejecuta el análisis.

- III. Una vez informada la ocurrencia del evento a través de Centro de Operaciones esta será asignada a quien el Departamento de Producción y Redes determine. Será responsabilidad del Departamento de Producción y Redes realizar el “Análisis de Causa” y el “Plan de Acción” correspondiente con la supervisión Departamento de Calidad y Procesos.
- IV. El encargado de la aprobación y seguimiento del plan de acción dispuesto será el Departamento de Calidad y Procesos. Con esto y posterior a la aprobación del Plan de acción dispuesto se podrá liberar la ocurrencia de No Conformidad generada en el sistema, para proceder a la ejecución de acciones de mejora.
- V. Solo se podrá autorizar el uso de Producto No Conforme, bajo concesión (autorización o conocimiento) de las jefaturas superiores y del Departamento de Calidad y Procesos previo a una evaluación de la situación
- VI. En caso de ocurrir la situación indicada en el punto (6.5) el Departamento de Calidad y Procesos deberá generar un programa de control adicional de contingencia, además de comunicar y coordinar con otras áreas y unidades de la empresa que pudiesen verse afectadas por esta situación, así como de evaluar y coordinar el aviso de esta condición a las autoridades fiscalizadoras si la contingencia así lo ameritase.

Tabla N° 3: Acciones Correctivas Producto No Conforme

Recinto	Parámetros	Causa	Acción Correctiva
PTAP Caipulli	Turbiedad	>6 [NTU]	<ul style="list-style-type: none"> Revisar sistema de dosificación de P.Q. Ajustar el proceso de floccodecantación Verificar la realización del retrolavado de filtros Verificar la realización de purgas de los Floccodecantadores
	Color aparente	>20 [UPt-Co]	
	Hierro	>0,3 [mg/L]	
Recinto	Parámetros	Causa	Acción Correctiva
PAP Ovejería	Cloro libre residual Sistema G.H.M.	<0,75 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Aumentar dosificación
		>2,0 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Disminuir dosificación
	ión flúor (Sistema G.H.M. y 5000)	<0,9 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Aumentar dosificación
		>1,5 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Disminuir dosificación
	Turbiedad (Sistema G.H.M. y 5000)	>4 [NTU]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra Coordinar con Centro de Operaciones la detención de la elevación.
	Cloro libre residual Sistema 5000	<1,0 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Aumentar dosificación
		>2,0 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Disminuir dosificación
	Recinto	Parámetros	Causa
PAP Bío- Bío	Cloro libre residual	<0,65 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Aumentar dosificación
		>0,75 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación


			<ul style="list-style-type: none"> se encuentre operativo Disminuir dosificación
	ión flúor	<0,9 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Aumentar dosificación
		>1,5 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Disminuir dosificación
Recinto	Parámetros	Causa	Acción Correctiva
PAP Decher	Cloro libre residual	<0,8 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Aumentar dosificación
		>0,9 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra de cloro libre residual Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Disminuir dosificación
	ión flúor	<0,9 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Aumentar dosificación
		>1,5 [mg/L]	<ul style="list-style-type: none"> Realizar contra muestra Revisar que el sistema de dosificación se encuentre operativo Disminuir dosificación

Registros

Identificación	Responsable	Disponibilidad
Registros de control de procesos	ESA de turno	Cuando se presente el evento
Reporte de no conformidades	Centro de Operaciones	Cuando se presente el evento
Matriz análisis de Causa	Departamento de Calidad y procesos.	Hasta 15 días hábiles posterior al evento

Anexo E: Registros

Formulario control mensual cloración


Nº 005109

CONTROL MENSUAL DE CLORACION EN PLANTAS DE AGUA POTABLE

SERVICIO :

MES :

PLANTA :

AÑO :

I. CONTROL DE CLORO LIBRE RESIDUAL EN PLANTA DE AGUA POTABLE

Dia	Cloro Libre Residual				Vº Bº
	Mañana		Tarde		
	mg/l	Hora	mg/l	Hora	
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					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

II. CAMBIO CILINDRO CLORO O SOLUCION DE CLORO

Equipo Clorador	Serie Cilindro	Fecha

OBS: Señalar los cambios efectuados durante el mes en cada uno de los equipos de cloración de la planta.

III. STOCK

CLORO (Nº CILINDROS)

REACTIVOS (Nº PASTILLAS)

OBS: Se deberá indicar el número de cilindros que se dispone en la planta para efectuar la cloración, y el número de pastillas para las determinaciones del cloro libre residual.

IV. INTERRUPCIÓN DE LA CLORACION

Detención		Reposición		Causa
Fecha	Hora	Fecha	Hora	

V. CONTROL DE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Nº serie	Fecha calibración	Fecha Inicio Utilización	Fecha término Utilización

Original Encargado de Servicio

OBS: La determinación de cloro libre debe efectuarse a la salida de la Planta de preferencia temprano en la mañana y última hora en la tarde.

NOMBRE RESPONSABLE

Formulario control mensual fluoruración



Nº 005065

CONTROL MENSUAL DE FLUORURACIÓN PLANTAS DE AGUA POTABLE

SERVICIO : _____ MES : _____
 PLANTA : _____ AÑO : _____

I. CONTROL DE FLUOR EN PLANTA DE AGUA POTABLE

Día	Cambio		Volumen Tratado (m ³)	Concentración		Vº Bº ESA
	Batea 1 Kg./ flúor	Batea 2 Kg./ flúor		(mg/l)	Hora	
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						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Total						
Total			(Total batea 1 + batea 2)			

II. STOCK BOLSAS DE FLUOR

Día	Nº Bolsas Llegan	Stock Disponible
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		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
Total		

Fm. Smith / fluorar (03/2021) / p. 03/21

III. INTERRUPCIÓN DE LA FLUORURACIÓN

Detención		Reposición		Causa
Fecha	Hora	Fecha	Hora	

IV. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Nº serie	Fecha Calibración	Fecha Inicio	Fecha Término

Encargado Servicio

RESPONSABLE : _____

Formulario control sondajes

Sondaje N° _____
 Mes _____

Día	Hora	Lectura Eléctrica	Tensión Equipo	Equipo		Volumen Elevación	Control de Fuente			Responsable
				Corriente (Amp)	Horometro (h)	Macromedidor (m3)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Caudal Instantaneo (L/s)	
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										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

Formulario control planta elevadora (2 equipos)

MES _____		Equipo 1		Equipo 2		volumen elevación	
Día	Hora	Lechl. Eléctrica	Tensión Pluma	Consumo (kwh)	Horómetro	total días	total
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							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
Potencia demandada mes		total mes equipo 1		total mes equipo 2		total mes	

Bitácora control grupo electrógeno



BITÁCORA CONTROL GRUPO ELECTRÓGENO

MOVIL	
FUJO	

Nro. Equipo

Indicar con una X

Mes/Año :

Localidad:

Folio

MARCA: _____
 MODELO: _____
 UBICACIÓN: _____

Dia	Horas Inicio	Horas Término	Horas Dia	Motivo Uso generador	Observaciones	Consumo		Ingreso Combustible, anotar Nro Guia de Despacho y Rut			Nombre Responsable
						Litros	Nº Guia Despacho	Nº Guia Despacho / Fecha	Proveedor / RUT	Lts.	
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											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
1											

Horas mes										Total	
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--

Saldo anterior combustible lts.		+
Carga combustible dentro del mes lts.		+
Combustible usados en el mes lts		-
saldo combustible lts.		=

RENDIMIENTO PROMEDIO	
Rendimiento	
Rendimiento	
Rendimiento	
Ultima Carga de petroleo =	
Nº Guia Despacho	
Proveedor / RUT	
LITROS	

Mantenciones ejecutadas en el mes:

Orden de Trabajo :		Proveedor:		Fecha:	
Orden de Trabajo :		Proveedor:		Fecha:	
Orden de Trabajo :		Proveedor:		Fecha:	

	Último servicio		Próximo servicio	
	Horas	Fecha	Horas	Fecha
Cambio aceite				
Cambio filtro				
Engrase				
Manten. Preventiva				

Nombre y Firma Encargado _____
 Nombre y Firma del Supervisor _____

Lo que se cumpla primero

Registro preparación de bateas

PREPARACIÓN DE BATEAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

LOCALIDAD:
PLANTA:

MES:
AÑO:

DÍA	PRODUCTO QUIMICO:				RESPONSABLE
	BATEA N°1		BATEA N°2		
	Kg	Litros	Kg	Litros	
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					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
TOTAL MES BATEA N°1 [KG]:			TOTAL MES BATEA N°2 [KG]:		

Registro limpieza de bateas y filtros

LIMPIEZA DE BATEAS Y FILTROS

LOCALIDAD:


MES:

PLANTA:


AÑO:

DÍA	BATEA N°1	BATEA N°2	OBSERVACIONES	HORA INICIO	HORA TERMINO	RESPONSABLE
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						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Registro verificación equipo de medición flúor

	Registro de Verificación Fluor (F ⁻)	IEC-GPI-020/01 IEC-GPI-021/01 REV.00																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Localidad</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Cod. Interno de Equipo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° de Serie de Equipo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mes/Año</td> <td></td> </tr> </table>	Localidad		Cod. Interno de Equipo		N° de Serie de Equipo		Mes/Año		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tipo de Equipo</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Hanna hi 95721</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Pocket Colorimeter II</td> <td></td> </tr> </table>	Tipo de Equipo		Hanna hi 95721		Pocket Colorimeter II																																																																																																																																																																																																																																																									
Localidad																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cod. Interno de Equipo																																																																																																																																																																																																																																																																							
N° de Serie de Equipo																																																																																																																																																																																																																																																																							
Mes/Año																																																																																																																																																																																																																																																																							
Tipo de Equipo																																																																																																																																																																																																																																																																							
Hanna hi 95721																																																																																																																																																																																																																																																																							
Pocket Colorimeter II																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Parámetros del Equipo</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Concentración Estándar</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Desviación</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Rango Aceptable</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Mínimo</th> <th style="text-align: center;">Máximo</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0mg/L</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> <td style="text-align: center;">0,90</td> <td style="text-align: center;">1,10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gelx 1</td> <td style="text-align: center;">0,43 ± 0,1</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> <td style="text-align: center;">0,53</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gelx 2</td> <td style="text-align: center;">1,10 ± 0,15</td> <td style="text-align: center;">0,95</td> <td style="text-align: center;">1,25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gelx 3</td> <td style="text-align: center;">1,54 ± 0,20</td> <td style="text-align: center;">1,34</td> <td style="text-align: center;">1,74</td> </tr> </table>			Parámetros del Equipo				Concentración Estándar	Desviación	Rango Aceptable		Mínimo	Máximo	1,0mg/L	0,1	0,90	1,10	Gelx 1	0,43 ± 0,1	0,33	0,53	Gelx 2	1,10 ± 0,15	0,95	1,25	Gelx 3	1,54 ± 0,20	1,34	1,74																																																																																																																																																																																																																																											
Parámetros del Equipo																																																																																																																																																																																																																																																																							
Concentración Estándar	Desviación	Rango Aceptable																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Mínimo	Máximo																																																																																																																																																																																																																																																																				
1,0mg/L	0,1	0,90	1,10																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gelx 1	0,43 ± 0,1	0,33	0,53																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gelx 2	1,10 ± 0,15	0,95	1,25																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gelx 3	1,54 ± 0,20	1,34	1,74																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Día</th> <th style="width: 10%;">Valor de Estándar mg/L</th> <th style="width: 5%;">Ajuste Patrón SI / NO</th> <th style="width: 5%;">Gel 1 mg/L</th> <th style="width: 5%;">Gel 2 mg/L</th> <th style="width: 5%;">Gel 3 mg/L</th> <th style="width: 30%;">Observaciones</th> <th style="width: 20%;">Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								Día	Valor de Estándar mg/L	Ajuste Patrón SI / NO	Gel 1 mg/L	Gel 2 mg/L	Gel 3 mg/L	Observaciones	Responsable	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								26								27								28								29								30								31							
Día	Valor de Estándar mg/L	Ajuste Patrón SI / NO	Gel 1 mg/L	Gel 2 mg/L	Gel 3 mg/L	Observaciones	Responsable																																																																																																																																																																																																																																																																
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																																																																																																																																																																																																																																																																							
26																																																																																																																																																																																																																																																																							
27																																																																																																																																																																																																																																																																							
28																																																																																																																																																																																																																																																																							
29																																																																																																																																																																																																																																																																							
30																																																																																																																																																																																																																																																																							
31																																																																																																																																																																																																																																																																							
<p style="font-size: small;">Nota: Si el equipo presenta problemas, contactarse con el Depto. de Calidad y Procesos.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																							

Registro verificación equipo de medición cloro libre residual

	Registro de Verificación Medidor de Cloro (Rango 0.00 a 2.00mg/L) Pocket Colorimeter II HACH	IEC-GPI-010/02 REV.00								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Localidad</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cod. Interno de Equipo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° de Serie de Equipo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mes/Año</td> <td></td> </tr> </table>			Localidad		Cod. Interno de Equipo		N° de Serie de Equipo		Mes/Año	
Localidad										
Cod. Interno de Equipo										
N° de Serie de Equipo										
Mes/Año										
Parámetros del Equipo										
Estándar	Desviación	Rango Aceptable								
		Mínimo Máximo								
Gel 1	0,22 ± 0,09	0,13 0,31								
Gel 2	0,90 ± 0,10	0,80 1,00								
Gel 3	1,99 ± 0,14	1,45 1,73								

Día	Gel 1	Gel 2	Gel 3	Observaciones	Responsable
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					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

Nota: Si alguno de los geles se encuentra fuera de rango establecido, contactarse con el Depto. de Calidad y Procesos.

Planilla producción y demanda

PLANILLA PRODUCCIÓN Y DEMANDA

MES:		AÑO:			LOCALIDAD:			PLANTA:	
DÍA	HORA	ENTRADA			SALIDA			RESPONSABLE	
		HOROMETROS (h)	M3 DIARIOS	Q (L/s)	HOROMETROS (h)	M3 DIARIOS	Q (L/s)		
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									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

Registro verificación Turbidímetro

	Registro de Verificación Turbidímetro HACH 2100P	IEC-GPI-024/01 REV-00
---	---	--------------------------

Localidad	
Cod. Interno de Equipo	
Nº de Serie de Equipo	
Mes/Año	

Fecha de Calibración	
Fecha Próxima Calibración	

Parámetros del Equipo			
Rango	Valor Gelex NTU	Rango Aceptable $\pm 5\%$ (NTU)	
		Mínimo	Máximo
0 - 10			
10 - 100			
100 - 1000			

Día	Rango 0 - 10 NTU	Rango 10 - 100 NTU	Rango 100 - 1000 NTU	Observaciones	Responsable
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					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

Nota: Si alguno de los gelex se encuentra fuera de rango establecido, contactarse con el Depto. De Calidad y Procesos.

Formulario control planta elevadora (3 equipos)

Día	Hora	Lect. Eléctrica	Tensión Planta	equipo 1			equipo 2			equipo 3			volumen elevación		
				Corriente (Amp)	Hocómetro	total diario	Corriente (Amp)	hodómetro	total diario	Corriente (Amp)	Hocómetro	total diario	macromedidor	total	
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															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
Potencia demandada mes				total mes equipo 1			total mes equipo 2			total mes equipo 3			Original Localidad		

Planilla control de cámara de captación

PLANILLA CONTROL DE CAMARA DE CAPTACIÓN

Localidad:

Mes:

Planta:

Año:

Fecha	Turno	Hora	Bombas en operación	Caudal total de producción (L/s)	Nivel de pozos		Exceso de sobrenadantes		Responsable	Observaciones
					Norte (m)	Sur (m)	Si	No		
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									

Tabla de aforo diario de bomba dosificadora

TABLA DE AFORO DIARIO DE BOMBA DOSIFICADORA

Indique producto químico:

Localidad:

Mes:

Indique concentración del producto químico:

[g/L].

Planta:

Año:

Fecha	N° de bomba	N° de batea	% Stroke	Pruebas [mL/min]			Promedio de valor de las pruebas [mL/min]	Caudal en [mL/min] * 0,06 (se obtiene Q en [L/h])	Caudal de producción en el momento de realizar las pruebas [L/s]	Responsable
				n°1	n°2	n°3				
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										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

Tabla de aforo de verificación de bomba dosificadora

TABLA DE AFORO DE VERIFICACIÓN DE BOMBA DOSIFICADORA

Indique producto químico:

Localidad:

Mes:

Indique concentración del producto químico:

[g/L].

Planta:

Año:

Fecha	N° de bomba	N° de batea	% Stroke	Pruebas [mL/min]			Promedio de valor de las pruebas [mL/min]	Caudal en [mL/min] * 0,06 (se obtiene Q en [L/h])	Caudal de producción en el momento de realizar las pruebas [L/s]	Responsable
				n°1	n°2	n°3				
			10							
			20							
			30							
			40							
			50							
			60							
			70							
			80							
			90							
			100							

Planilla control sistemas de dosificación de cloro gas

PLANILLA CONTROL SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE CLORO GAS

LOCALIDAD:


MES:

PLANTA:

AÑO:

DÍA	PRESIÓN ENTRADA [PSI]	PRESIÓN SALIDA [PSI]	DIFERENCIA [PSI] (SALIDA -ENTRADA)	CLORADOR [g/h] ó [Kg/24h]	RESPONSABLE
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					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

Registro verificación equipo de medición hierro

	Registro de Verificación Hierro (Fe)	IEC-GPI-011/01
		IEC-GPI-012/01
		REV-00

Localidad	
Cod. Interno de Equipo	
Nº de Serie de Equipo	
Mes/Año	

Tipo de Equipo	
Hanna hi 95721	
Pocket Colorimeter II	

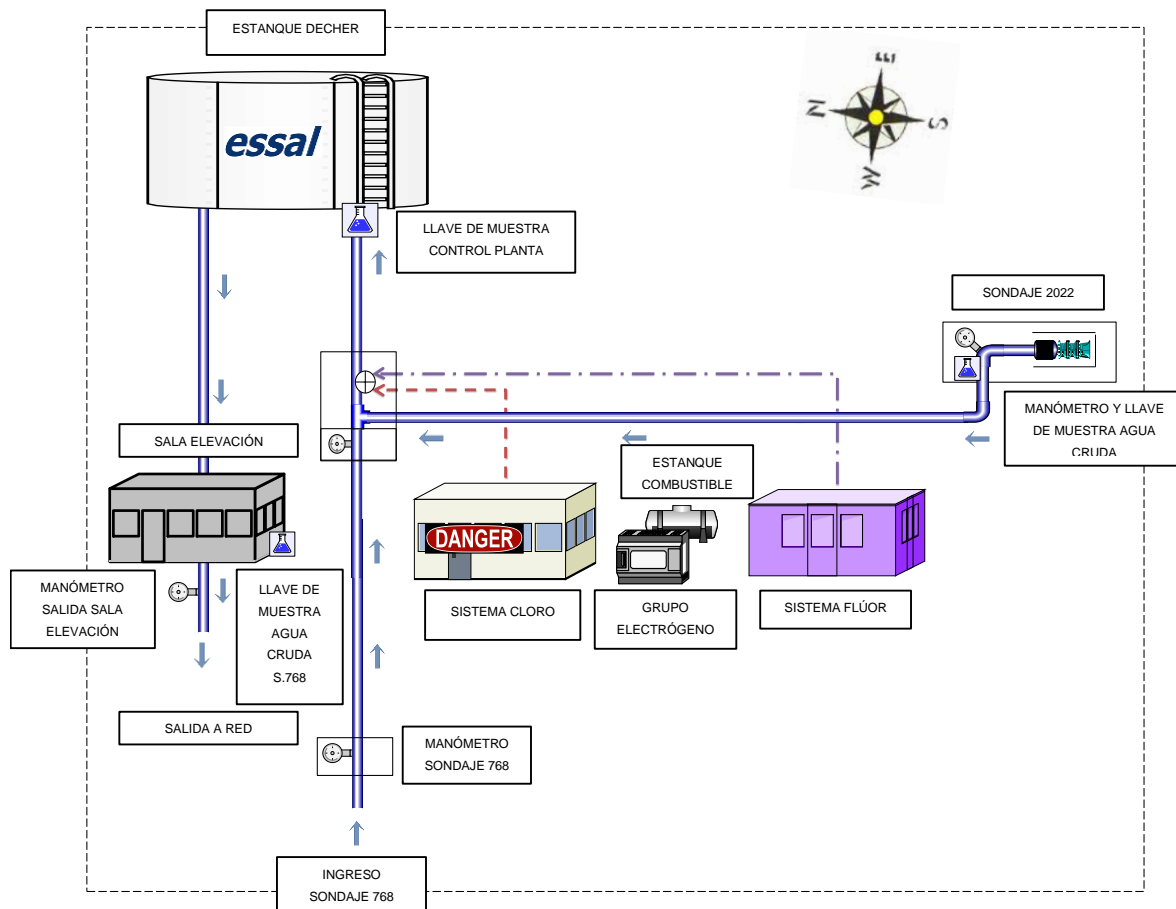
Parámetros del Equipo			
Concentración Estándar	Desviación	Rango Aceptable	
		Mínimo	Máximo
1,0mg/L	0,1	0,90	1,10
0,3mg/L	0,02	0,28	0,32

Día	Valor de Estándar mg/L	Ajuste Patrón SI / NO	Observaciones	Responsable
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				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Nota: Si el equipo presenta problemas, contactarse con el Depto. de Calidad y Procesos.

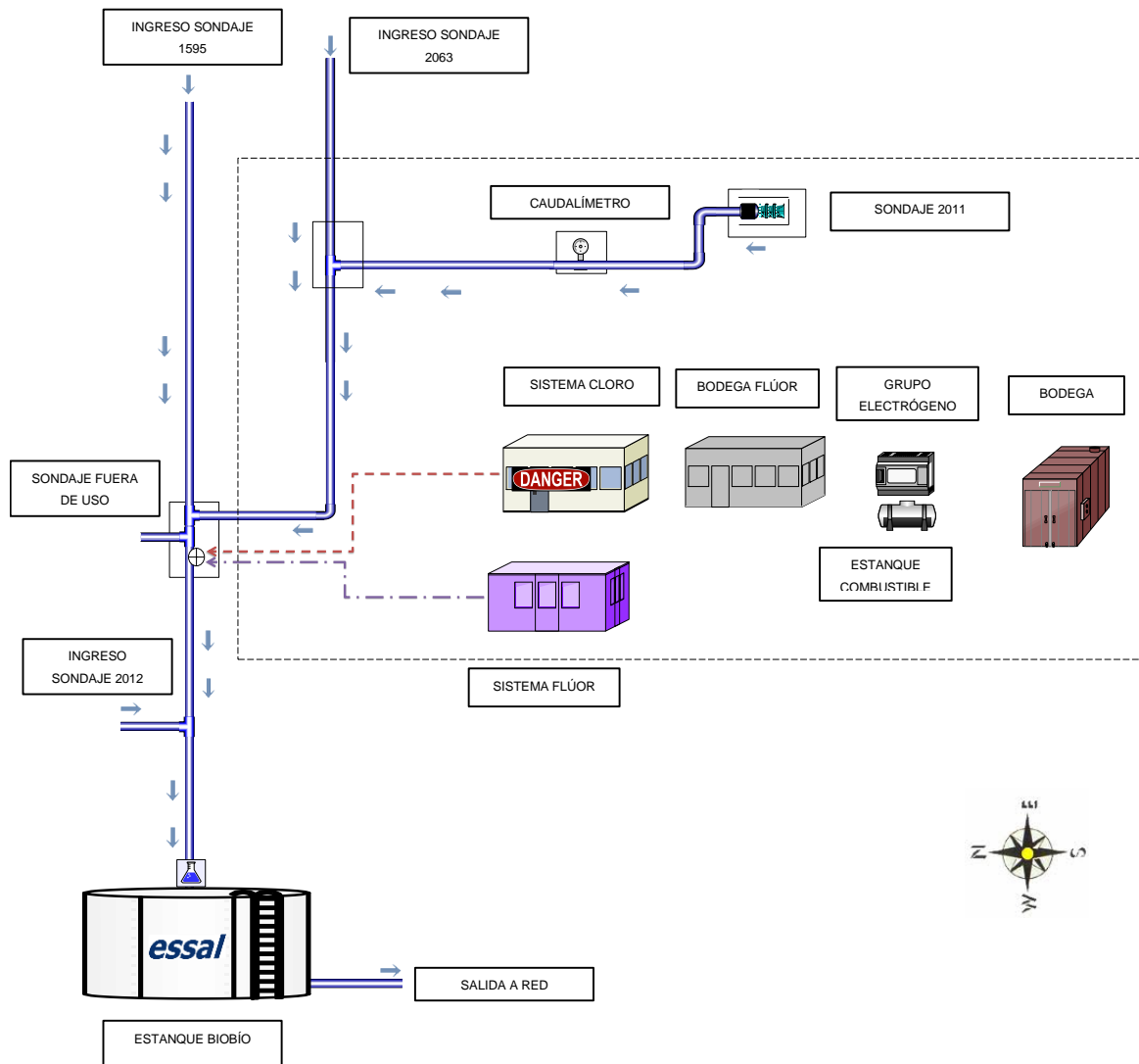
Anexo F: Layout´s de los recintos a certificar

Layout PAP Decher



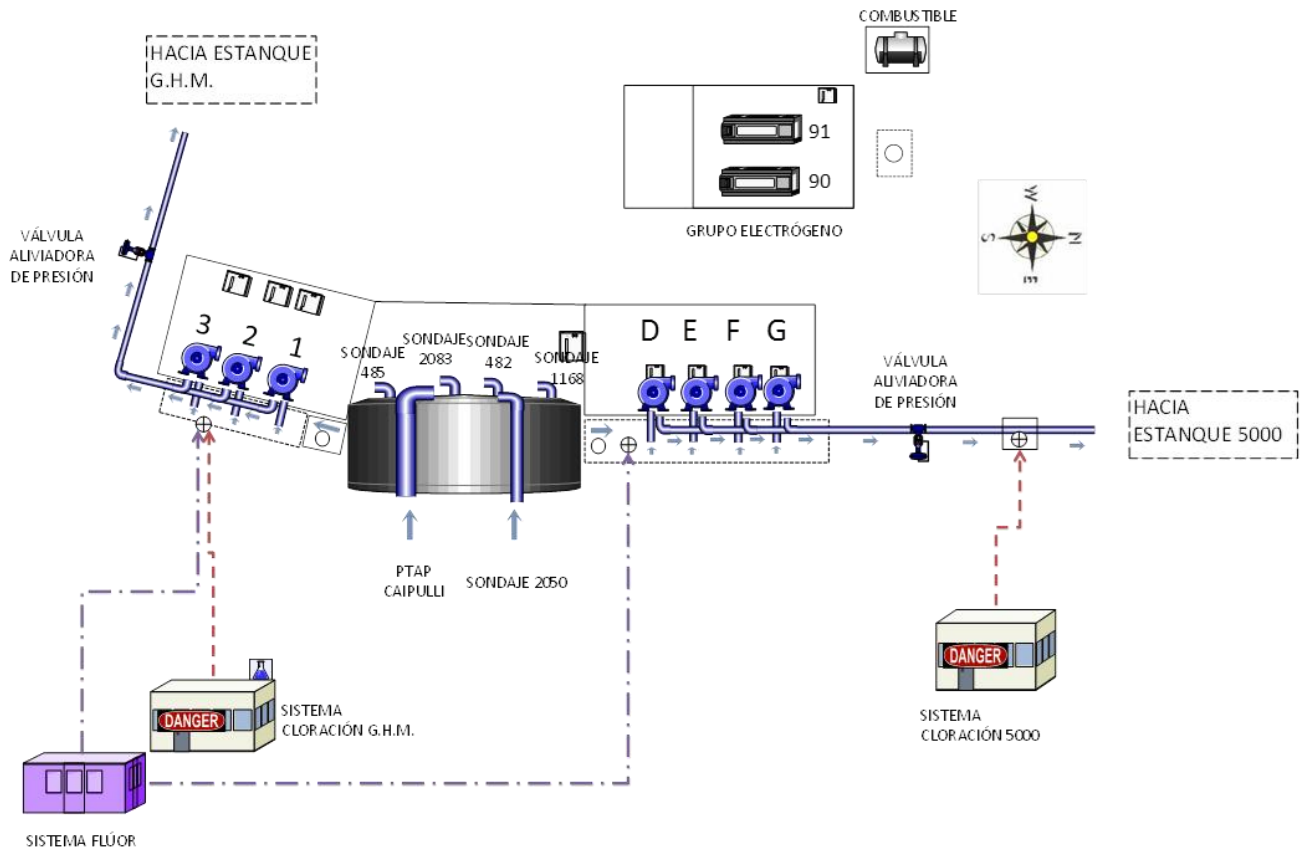
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	SENTIDO CAUDAL DE AGUA
	INYECCIÓN FLUOR
	INYECCIÓN CLORO
	PUNTO TOMA DE MUESTRA
	PUNTO DE INYECCIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS

Layout PAP Bío-Bío



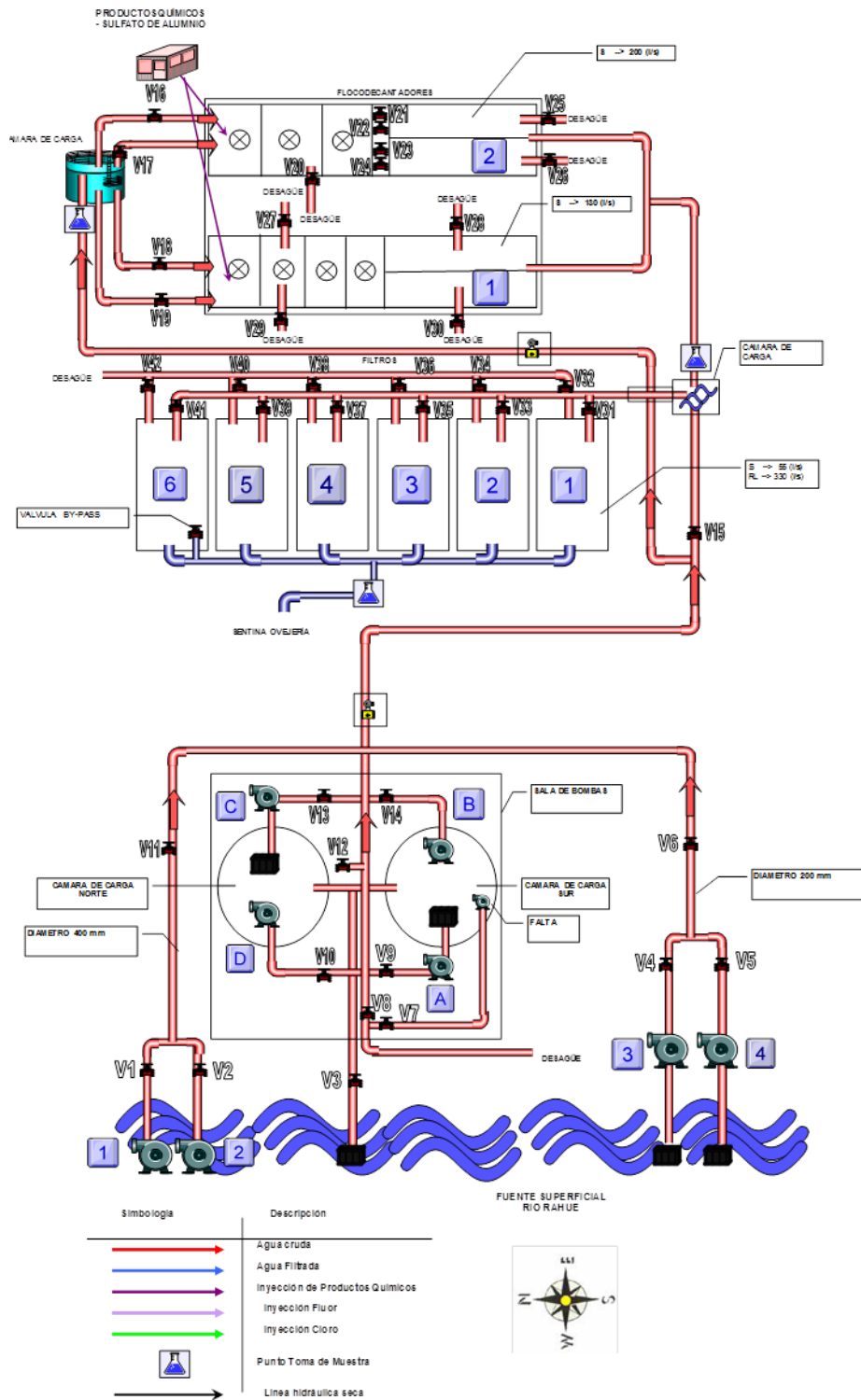
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	SENTIDO CAUDAL DE AGUA
	INYECCIÓN FLUOR
	INYECCIÓN CLORO
	PUNTO TOMA DE MUESTRA
	PUNTO DE INYECCIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS

Layout PAP Ovejería



SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	SENTIDO CAUDAL DE AGUA
	INYECCIÓN FLUOR
	INYECCIÓN CLORO
	PUNTO TOMA DE MUESTRA
	PUNTO DE INYECCIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS
	VÁLVULA DE CÁMARA DE SUCCIÓN

Layout PTAP Caipulli



Anexo G: Glosario

A.P.R: Agua Potable Rural.

Acumulación: acción de almacenar agua para su posterior distribución en la red de agua potable.

Aducción: acción de transportar agua por cañerías valiéndose de la geografía del lugar y la fuerza de gravedad.

Aforo: Procedimiento utilizado para medir de forma empírica el caudal impulsado por una bomba, pudiéndose contrastar con la instrumentación disponible o revelar un valor real ante la ausencia de ellos

Agua clorada: Referido al agua en tratamiento que se le ha dosificado cloro en forma de gas o base sal.

Agua cruda: agua en estado natural sin tratar.

Agua fluorada: Referido al agua en tratamiento que se le ha dosificado flúor en solución acida o base sal.

Agua potable: Agua que cumple con los requisitos microbiológicos, de turbiedad, químicos, radiactivos, organolépticos y de desinfección descritos en NCh 409/1, que aseguran su inocuidad y aptitud para el consumo humano.

Agua tratada: agua que ha sido sometida a algún proceso o etapa de tratamiento con objetivo de mejorar su calidad.

Amperímetro: Instrumento de medición del amperaje de un equipo eléctrico.

Bateas de productos químicos: Recipiente o contenedor en que se efectúa la dilución de los productos químicos en base sal, para ser posteriormente dosificados según requiera el tratamiento del agua cruda.

Cámara de captación: Estructura hidráulica utilizada para el almacenamiento temporal de agua obtenida por una captación, para ser posteriormente transportada y tratada.

Cámara de carga (cámara rompe-presión): Estructura hidráulica utilizada cuando existe un considerable desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, esto puede generar presiones superiores al máximo soportado por una tubería. Ante esto las cámaras rompe-presión permiten disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería.

Captación: Estructura hidráulica destinada a derivar de un curso de agua superficial parte del agua disponible en ésta para ser utilizada en un fin específico.

Caudal instantáneo: Caudal medido en un instante de tiempo en particular.

Cloración (desinfección): Proceso físico químico que permite la eliminación o destrucción de patógenos presentes en el agua.

Cloro libre residual: Cantidad de cloro libre o combinado que permanece activo tras un tiempo de contacto determinado.

Coagulante: Referido en química de aguas para las sales metálicas que reaccionan con la alcalinidad del agua para producir un floculo de hidróxido de metal, que incorpore partículas coloidales.

Color verdadero: Color causado por materias disueltas en el agua, tales como iones metálicos (hierro, manganeso), taninos, ligninas y otras materias húmicas, y descargas industriales, que se determina luego de eliminar la turbiedad mediante filtración.

Concentración: Proporción o relación que existe entre la cantidad de soluto y solvente, generalmente se expresa en [mg/L].

Dosificación: Graduación de la cantidad de un producto químico que se suministra en un determinado proceso.

ESA: Encargado Sistemas de Agua.

Filtración: Proceso que consiste en pasar agua a través de un medio adecuado (arena, tierra de infusorios, antracita, etc.; membranas, láminas perforadas o mallas) con el propósito de eliminar la materia suspendida, coloidales y microorganismos que no pueden eliminarse por sedimentación.

Filtro gravitacional: estructura o dispositivo diseñado para efectuar el proceso de filtración.

Floc (floculo): Masa coagulada de partículas suspendidas en un líquido, formadas a partir de un sistema coloidal al que se le adiciona una sustancia química floculante.

Flocodecantador: Estructura diseñada para remover partículas discretas o floculosas que se encuentran suspendidas en el agua.

Floculación: Proceso por el cual pequeñas partículas de floculo comienzan a aglomerarse en partículas de mayor tamaño las cuales sedimentan más rápidamente.

Floruración: Proceso que consiste en la adición de manera controlada de iones de flúor en la pro, con el objetivo de reducir el riesgo de caries dental. El agua puede ser fluorada naturalmente (según las características de su fuente) o puede fluorarse mediante la adición de flúor.

Grupo electrógeno: Unidad que mueve un generador eléctrico a través de un motor de combustión interna. Utilizados en las plantas de agua potable ante corte del suministro eléctrico para asegurar la continuidad del suministro de agua potable.

Impulsión: Acción de transportar agua por métodos externos, aplicando energía mecánica. Se utiliza en los casos de que la geografía del terreno no permita emplear la fuerza de gravedad para mover el fluido.

Índice de Willcomb: Metodología utilizada para cuantificar la calidad de una reacción coagulante (floculación), mediante la observación de características de la formación de floc en la muestra, de esta manera se puede anticipar el resultado del proceso de floculación antes de que este complete su periodo de resiliencia.

Ión flúor: Compuesto activo resultado de la dilución de flúor en base sal que es dosificado en el agua potable para la prevención de las caries.

ISO: International Standard Organization.

Lecho filtrante: Capa de material a través de la cual se efectúa filtración.

Lecho soportante: material destinado a sostener lecho filtrante, evitando que este en contacto con el sistema de drenaje y se escurra por él.

Manómetro: Instrumento utilizado para medir la presión de un sistema cerrado.

Método FAS: Metodología utilizada para la contratación de los equipos medidores de cloro libre residual. De esta manera se certifica el correcto funcionamiento del equipo utilizado en terreno.

Nivel dinámico: Altura medida en metros del agua en un sondaje determinado mientras la bomba se encuentra en régimen estacionario.

Nivel estático: Altura medida en metros del agua en un sondaje determinado mientras la bomba no está encendida.

NTU: Unidad de medida utilizada para la turbiedad de un fluido, unidades nefelométricas de turbiedad.

PAP: Planta agua potable.

Partícula aglomerable: Partícula que puede adherirse o aglutinarse con otras, cambiando de forma, tamaño y peso al sufrir algún proceso de tratamiento. También se denomina partícula floculosa.

pH: Medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio [H₃O⁺] presentes en determinadas sustancias.

Planta elevadora: Instalación que cuenta con equipos hidráulicos apropiados para la impulsión de agua.

PR018: Protocolo de resultados exigido por la SISS, este informa sobre condiciones operacionales, como caudales de extracción y derechos de agua.

PTAP: Planta de tratamiento de agua potable.

Pt-Co: Unidad de medida utilizada para medir el color de agua, ya sea color aparente como color verdadero.

Purga: Procedimiento de desaguar un fluido de un sistema o mecanismo hidráulico, con fin de eliminar burbujas de aire o realizar mantención de este.

RILES: Residuos industriales líquidos.

Rotámetro: Instrumento utilizado para medir caudales de fluidos (normalmente gases) que operan con presiones variables.

S.G.C: Sistema de Gestión de Calidad

S.G.I: Sistema de Gestión Integrado.

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Sondaje: Estructura construida sobre un poso (incluyendo su bomba) desde la cual se extrae agua cruda desde una fuente subterránea.

Stroke: Porcentaje de embolada de operación de una bomba de membrana.

Sulfato De Aluminio: Sustancia química floculante utilizada en el tratamiento de aguas para abatir turbiedad y partículas coloidales.

Tratamiento: Proceso o procesos a que se debe someter el agua cruda, con objeto de lograr una calidad o requisitos pre establecidos.

Turbidímetro: Instrumento utilizado para efectuar la medición de turbiedad, durante el control de proceso.

Turbiedad (turbidez): Interferencia óptica de las materias en suspensión en el agua que produce reducción de su transparencia.