INSTRUCTIVO SISS

REQUISITOS A MEDIDORES DE AGUA POTABLE DOMICILIARIOS - MEDICIÓN DIGITAL CON SISTEMAS DE TELELECTURA

junio de 2024

Tabla de Contenido

1 INTRODUCCIÓN 3

2 ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN 4

3 OBJETIVOS DEL PRESENTE INSTRUCTIVO 4

4 ASPECTOS REGLAMENTARIOS 5

5 DEFINICIONES 6

5.1 Alarma 6
5.2 Confidencialidad 6
5.3 Estándar de comunicación 6
5.4 Interoperabilidad 6
5.5 Memoria de almacenamiento 6
5.6 Sal 6
5.7 Sales solubles 7
5.8 Salinidad 7
5.9 Suelo salino 7
5.10 Suelo salino colapsable 7

6 REQUISITOS A MEDIDORES DE AGUA POTABLE DOMICILIARIOS CON MEDICIÓN DIGITAL Y SISTEMAS DE TELELECTURA 8

6.1 Transferencia de Información al Usuario por Nuevas Tecnologías. 8
6.2 Requisitos asociados al medidor 9
6.3 Requisitos de Comunicación de los datos 9
6.4 Requisitos de lectura y notificación al cliente en caso de alarma de fuga 11
6.5 Requisitos de Facturación y cobro de medidor por intervención 13
6.6 Requisitos de Seguridad de los datos 13
6.7 Requisitos de los planos Tipos de Arranques de AP 13
6.8 Registro de nuevos medidores digitales instalados. 13

7 PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN 14

7.1 Estudio de Radio Frecuencia 14
7.2 Transferencia de Información al Usuario Por Nuevas Tecnologías 14
7.3 Registro de los clientes de la empresa 14
7.4 Implementación de Medidores con telelectura y aviso de fuga 14
7.5 Implementación del sistema de captura de datos 15
7.6 Implementación de sistema de notificación de fuga 15
7.7 Actualización de Planos Tipo de Arranques de AP 16
7.8 Evaluación de revisión del Instructivo 16

8 ANEXOS (INFORMATIVO) 18

8.1 Redes de baja potencia y área amplia (LPWAN) 18
8.2 LTE-M 19
8.3 NB-IoT 20
8.4 Lorawan 20
8.5 Sigfox 21

1 Introducción

La Superintendencia de Servicios Sanitarios tal como lo describe su Misión debe velar porque la población urbana abastecida por las empresas de servicios de agua potable y saneamiento de las zonas urbanas del país reciba dichos servicios con la calidad y continuidad establecida en la normativa, a precio justo y sostenible en el largo plazo.

Es principalmente en el ámbito de la sostenibilidad y gestión del recurso, en donde se requiere adoptar el uso de las nuevas tecnologías de medición e información en el ciclo integral del agua, el cual pasa a ser una prioridad por parte de todos los actores del sector sanitario, en donde la incorporación de medidores digitales, sistemas de telelectura y gestión de la información, permite avances y mejoras a la prestación del servicio, entre las que se pueden destacar:

- Se mejorará la eficiencia de recolección de lecturas en áreas lejanas o de difícil acceso, utilizando sistemas de lectura remota.
- Se asegura el cumplimiento del artículo 110 del DS MOP 1199/04, al facilitar la facturación en ciclos regulares de 30 días.
- Se disminuye el indicador de lecturas no tomadas en el ciclo de facturación por las empresas sanitarias, cobros promedio, reclamos y repasos de lectura posteriores, por la imposibilidad de leer de manera tradicional.
- Se mejora la exactitud metrológica, en la instalación de medidores superiores a R= 100.
- Posibilidad de informar a clientes por fugas después del medidor (fugas domiciliarias), lo que implicaría una disminución de alzas de facturación al acortar los plazos, en aviso al usuario por filtraciones no detectadas. Situación que es crítica en sectores con suelo salino colapsable.
- Se evita la captura de información en forma presencial, generando una mejor percepción por parte del cliente final, al no ser necesario el ingreso de una persona a su domicilio.
- En el caso de los medidores estáticos no se genera una sobre lectura por ingreso de aire a las tuberías.
- Permite a las empresas recopilación de información para generar planes de control de pérdidas de agua.
- Se reducen las pérdidas aparentes al tener un parque con mejor calidad metrológica.
- En localidades tipo balnerario, disminuye el cobro de consumos acumulados por no acceso a la lectura.

2 Alcance y campo de aplicación

El presente Instructivo será de cumplimiento obligatorio por parte de las Concesionarias del Servicio de Distribución de Agua Potable y también para los Urbanizadores en lo que respecta al tipo de medidor a instalar, estableciendo los requisitos y estándares mínimos que deberán cumplir los medidores de agua potable domiciliarios, dentro del Territorio Operacional (TO) de cada Concesionaria.
Además se definirán plazos máximos de implementación para los requisitos antes señalados, en los TO con o sin presencia de suelos salinos colapsables.

3 Objetivos del Presente Instructivo

El objetivo general es establecer los plazos y requisitos mínimos que se deberán cumplir para la instalación de medidores de agua potable domiciliarios en los TO de las empresas sanitarias, los cuales corresponderán a medidores digitales con sistema de telelectura y procesamiento con atención de las alarmas que estos medidores disponen.

Las empresas pueden adoptar voluntariamente estándares superiores a los exigidos, en función de mejoras en la gestión operacional de la empresa sanitaria.

Los objetivos específicos son:

- Establecer los requisitos al medidor de agua potable.
- Establecer los requisitos de captura y comunicación de los datos.
- Establecer los requisitos mínimos de lectura y notificación al cliente.
- Establecer requisitos de información a la ciudadanía.
- Establecer los requisitos de facturación.
- Establecer los requisitos de seguridad de los datos.
- Establecer requisitos a los Planos Tipo de Arranques de AP
- Establecer los plazos de implementación, en sectores con y sin presencia de suelo salino colapsable.
- Establecer requisitos para el procesamiento y entrega de información, referida a la renovación del parque, con medidores digitales e instalación de sistemas de telelectura.

4 Aspectos Reglamentarios

Las concesionarias de servicios sanitarios se encuentran obligadas a dar efectivo cumplimiento a las normas legales y a las órdenes e instrucciones impartidas por esta Superintendencia. Se señalan a continuación los principales cuerpos legales que tienen relación con este Instructivo:

- En el artículo 2° de la Ley N°18.902, "Ley de la Superintendencia de Servicios Sanitarios", señala que a la SISS le corresponde ejercer la fiscalización de los prestadores de servicios sanitarios y velar por el cumplimiento de las normas relativas a dichos servicios por parte de los fiscalizados, así como de las instrucciones y resoluciones que emanen de la propia Superintendencia.
- Lo dispuesto en el D.F.L. N°382/88, "Ley General de Servicios Sanitarios", establece que todo concesionario deberá garantizar a los usuarios de su territorio operacional, la calidad y continuidad de los servicios, los que sólo podrán ser interrumpidos por causa de fuerza mayor calificada por la Superintendencia, de conformidad a los requisitos y condiciones señalados en su artículo 35°.
- En ese mismo cuerpo legal se señala en el artículo 55° que los prestadores quedarán sujetos a la supervigilancia y control de la entidad normativa. Para tales efectos, ésta podrá pedir informes e inspeccionar los servicios, requerir los diseños correspondientes a los proyectos incorporados en el programa de desarrollo, revisar o auditar su contabilidad y, en general, adoptar las medidas necesarias para velar por el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias vigentes.
- DS MOP 1199/04 Reglamento de la Ley General de Servicios Sanitarios en particular el artículo 110 referente al proceso de lectura de los medidores.
- Norma NCh3274/1 de año 2018 "Medidores para agua potable fría y agua caliente – Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos".
- Norma NCh3394 "Suelo salino – Requisitos geotécnicos y de instalaciones sanitarias para diseño y ejecución de obras".
- Resolución Exenta N° 1985 de 2017, modificada por Res. N° 1517, de 2018, y N° 855, de 2019 de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Norma técnica de equipos de alcance reducido.

5 Definiciones

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

5.1 Alarma

Alerta de anomalía o funcionamiento indebido del medidor, como por ejemplo flujo inverso del caudal, alarma de fuga al interior del inmueble, medidor detenido, alarma de manipulación, medidor no operativo, etc. Pueden ser visualizadas en el visor del medidor o con la captura de la información por parte de la Empresa Sanitaria.

5.2 Confidencialidad

Propiedad del sistema de suscripción a implementar por la empresa sanitaria que asegure que los datos y la información obtenida, almacenada, generada, gestionada y comunicada sea accesible solamente por personas o entidades autorizadas conforme a la normativa vigente.

5.3 Estándar de comunicación

Conjunto de normas o reglas que permiten la comunicación entre el medidor de agua potable y los sistemas de la empresa sanitaria, estableciendo la forma de identificación de los datos e información y cómo debe procesarse.

5.4 Interoperabilidad

Cualidad del sistema a implementar por la empresa sanitaria para la lectura de la información en virtud de la cual puede operar e intercambiar información con otros sistemas o componentes sin restricción de acceso o de implementación.

5.5 Memoria de almacenamiento

Unidades de almacenamiento interno del Medidor.

5.6 Sal

Compuesto iónico formado por cationes (iones +) y aniones (iones -). En los depósitos salinos del norte de Chile podemos encontrar aniones típicos como los cloruros (Cl^-), sulfatos (SO_4^{2-}), carbonatos (CO_3^{2-}) y nitratos (NO_3^-), y cationes como Sodio (Na^+), Calcio (Ca^{2+}) y Magnesio (Mg^{2+}).

5.7 Sales solubles

Sal que es capaz de pasar de un estado sólido a uno líquido al entrar en contacto con un solvente para constituir finalmente una solución acuosa. Como solvente, en esta norma se refiere principalmente a agua.

5.8 Salinidad

Porcentaje en peso de la sal soluble en agua con respecto al peso de los sólidos insolubles.

5.9 Suelo salino

Suelo cuyo comportamiento geo mecánico está controlado por la presencia de una excesiva concentración de sales minerales de diversos tipos.

5.10 Suelo salino colapsable

Aquel que tiene un contenido de sales solubles superiores al 3%. En una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad de puesta en obra, sufrirá un asiento superior al 1% de la altura inicial de la muestra.

6 Requisitos a Medidores de Agua Potable Domiciliarios con Medición Digital y Sistemas de Telelectura

Los requisitos establecidos en este Instructivo deben entenderse como estándares mínimos que son aplicables a los medidores de agua potable, así como a los sistemas de telelectura. Las empresas pueden adoptar voluntariamente, estándares superiores a los exigidos, en función de mejoras en la gestión operacional de la empresa sanitaria.

Se describen a continuación los requisitos a cumplir por la implementación de la medición digital y sistemas de tele lectura:

- Transferencia de Información por la implementación de estas nuevas tecnologías
- Los medidores deben cumplir con la norma chilena NCh3274/1 y estar certificados por un laboratorio o Entidad de Certificación.
- Los medidores beben cumplir con requisitos de comunicación de datos.
- Se debe cumplir con los requisitos definidos para la batería del medidor de agua potable.
- Se debe cumplir con los requisitos de instalación.
- Se debe cumplir con los requisitos para la telelectura.

6.1 Transferencia de Información al Usuario por Nuevas Tecnologías.

Las empresas sanitarias deberán implementar programas educativos para los clientes, sobre las características de estas nuevas tecnologías, antes de su implementación, explicando sus ventajas, los servicios que estos traen y los beneficios para cada usuario, como es el Sistema de Gestión de Alarmas, se debe reforzar que la implementación de medidores de mayor tecnología y precisión, permite el aviso sobre eventuales fugas en sus instalaciones, y a futuro se podrá también hacer gestión de sus propios consumos.

Las empresas podrán poner a disposición de los usuarios canales de comunicación, o aplicaciones en donde este podrá consultar su consumo ya sea diario, semanal o mensual, esto para que se genere una política de ahorro y mejor uso del recurso.

Las empresas deberán disponer en su página web o en aplicaciones que podrán descargar los usuarios, información y servicios de atención al cliente para explicar el significado de las alertas y las acciones recomendadas. En definitiva, esto está enmarcado en programas de educación para enseñar a los clientes a interpretar las lecturas y alertas de los medidores digitales.

6.2 Requisitos asociados al medidor

6.2.1 Requisitos de Fabricación y Durabilidad de la Batería

Los equipos a instalar deben cumplir con la legislación actualmente vigente, NCh3274/1 - 2018, en cuanto a sus aspectos metrológicos, técnicos y a los dispositivos auxiliares electrónicos.

La batería del equipo debe tener una duración mínima de 15 años en las condiciones de operación detalladas en el punto 6.4 lo cual deberá ser certificado o acreditado por el fabricante de los medidores.

Adicionalmente se define, que ningún medidor instalado puede tener una data mayor a la vida útil definida en el respectivo estudio tarifario de la empresa.

Los equipos deberán contar con certificación IP68, es decir el equipo deberá estar protegido contra el polvo y contra la inmersión completa y continua en agua, para no generar problemas a la lectura y funcionamiento del medidor.

6.2.2 Requisitos de Instalación

Los equipos deberán ser instalados en posición horizontal o vertical de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. En el caso de ser requerido su instalación en el varal vertical, la empresa deberá definirlo en los respectivos planos tipos de arranque.

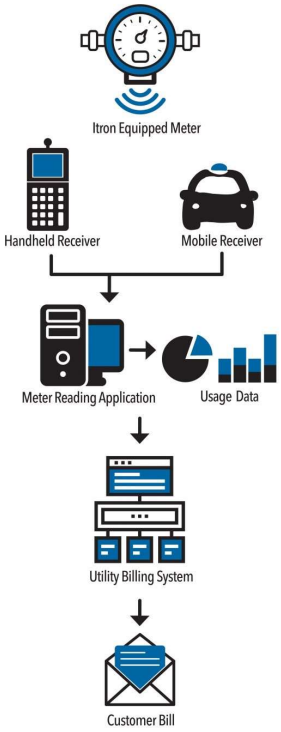
6.3 Requisitos de Comunicación de los datos

6.3.1 Protocolos de Comunicación

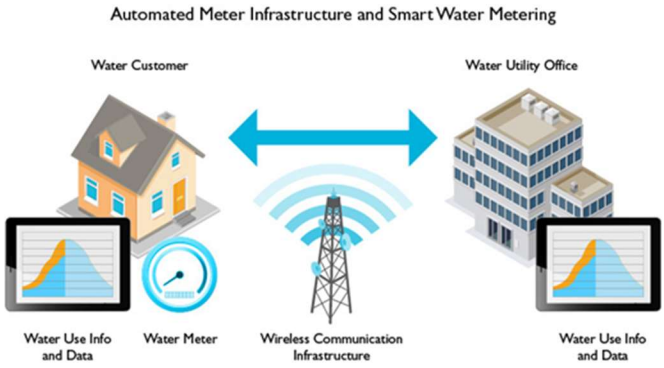
Los equipos deberán cumplir con la normativa vigente de los equipos de alcance reducido asociado principalmente a las bandas de operación y las potencias máximas radiadas, en conformidad con la Resolución N°1985 del 17.10.2017 de la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Actualmente en uso conviven las tecnologías AMR y AMI, las empresas podrán optar por la que mejor se adapte a sus sistemas y gestión operacional, pero que cumplan con los requisitos mínimos establecidos de lectura remota y notificación al cliente detallados más adelante.

La tecnología AMR (Automated Meter Reading) corresponde a la captura de datos de consumo, diagnóstico y estado del medidor de agua, principalmente a través de radiofrecuencia en un dispositivo (celular, tablet o equivalente) para posteriormente traspasar los datos capturados a una base de datos centralizada, para facturación, resolución de problemas y análisis. La ruta de la lectura puede ser realizada a pie (Walk-by) o en vehículo (Drive-By).



En el caso de la tecnología AMI (Advanced Metering Infrastructure), la captura del dato se realiza a través de un sistema integrado de redes de comunicación y gestión de datos con comunicación bidireccional.



Los equipos a instalar deberán contar con al menos un protocolo de comunicación abierto, como por ejemplo OMS, LoRaWan, Sigfox de forma independiente al protocolo propietario del fabricante en el caso de contar con él, entendiendo por protocolo aquel que no es propiedad de un fabricante en particular cuya documentación técnica es de libre disposición, pueden ser producidos y promovidos por un organismo de normalización internacional o por un grupo de especialistas dentro de plataformas colaborativas.

En el Anexo del presente instructivo se presentan más antecedentes respecto a esta materia.

6.3.2 Estudio de Radio Frecuencia

Si la empresa opta por la tecnología AMI, y dependiendo de la configuración de los medidores digitales a instalar y de las condiciones topográficas de la localidad, esta deberá evaluar la pertinencia, de realizar un Estudio de Radiofrecuencia que permita elaborar un mapa de cobertura optimizando la cantidad de receptores (Gateway) ubicados en antenas o infraestructura elevada, requeridos para captar toda la información generada y transmitida por cada medidor.

6.4 Requisitos de lectura y notificación al cliente en caso de alarma de fuga

A continuación se describen los pasos asociados al aviso, por parte de la empresa sanitaria, a un usuario que tiene activa la alarma de fuga, para lo cual previamente deberá realizar un catastro y registro de cada uno de ellos:

6.4.1 Sistema de suscripción o registro de datos de contacto de los clientes

La empresa deberá implementar un sistema de suscripción o disponer de una base de datos con el contacto de cada cliente que cuente con un medidor digital. El contacto podrá ser vía correo electrónico, SMS, WhatsApp u otro medio de contacto que defina la empresa. El registro deberá mantenerse actualizado y ser contrastado al menos una vez al año (verificación de datos).

En el caso de que el usuario no cuente con medios electrónicos de comunicación, o bien no se registre en el sistema de suscripción el contacto con el cliente deberá ser realizado mediante una notificación por escrito, una vez que se constate una alarma de fuga u otra que afecte o involucre al cliente.

6.4.2 Registro de alarma por fuga

Los medidores a instalar deberán tener incorporado la detección y alarma de fuga, la cual deberá ser registrado de manera local por el medidor y posteriormente informado en la captura de datos por parte de la empresa sanitaria. Esta alarma debe ser verificada previamente por la empresa para garantizar su correcto aviso en caso de una fuga al interior del inmueble (ver 6.4.4).

Además, la empresa deberá hacer gestión del resto de las alarmas que se pueden activar, como son flujo inverso, medidor sin agua, etc.

6.4.3 Requisitos de lectura

La captura del contador del medidor y el estado de alarma en caso de fuga deberá ser registrado localmente por el medidor al menos una vez al día.

El envío de la información de consumo y estado de alarma de fuga a los sistemas de las empresas sanitarias deberán ser diarios.

Por la naturaleza propia de estas nuevas tecnologías, las empresas deberán propender a no realizar facturaciones por el uso de término medio u otro tipo de clave de lectura que no sea lectura efectiva.

6.4.4 Condiciones para aviso de fuga al cliente

La condición de aviso al cliente de alarma de fuga se produce cuando la alarma se encuentre activa durante dos días seguidos.

Se le deberá notificar al cliente al día hábil siguiente, desde que se recibe por parte de la empresa sanitaria la condición señalada anteriormente (alarma activada dos días seguidos).

La notificación deberá ser realizada directamente al usuario a través de una notificación de tipo push, o el método establecido en su sistema de suscripción o base de datos, por ejemplo, a través de correo electrónico, WhatsApp, SMS u otro método de notificación en caso de no disponer de medios electrónicos.

Sin perjuicio de lo anterior, el sistema de comunicación deberá permitir la confirmación de recepción del aviso por parte del usuario. De esta manera, la concesionaria deberá realizar 3 intentos de notificación al usuario, al menos, en un plazo máximo de 5 días desde la activación de la alarma de fuga; si, después del tercer intento no se obtiene confirmación de recepción, se podrá dar por cerrado el ciclo de aviso. Los avisos deberán dejarse respaldados digitalmente, en caso de ser requeridos por el ente fiscalizador.

Para el caso particular de los usuarios que no se encuentren registrados en el sistema de suscripción la comunicación deberá ser realizada dentro de las 5 días contados desde que se activa la alarma de fuga señalada anteriormente. Para este caso en particular, la empresa sólo estará obligada a realizar un intento de comunicación, pudiendo optar o no a realizar nuevos intentos de notificación. Lo anterior, sin perjuicio del registro de la entrega de la comunicación en el domicilio del usuario, ya sea a través de firma, registro fotográfico, u otro medio de verificación.

En caso de requerimiento por parte del ente fiscalizador, la empresa deberá contar con los respaldos de los avisos de los últimos 12 meses.

La empresa deberá considerar auditorías regulares para garantizar que las modalidades de lectura y los sistemas de alertas funcionen correctamente, por ejemplo, la implementación de verificaciones aleatorias y comparaciones con medidores para validar la precisión de las lecturas digitales.

6.5 Requisitos de Facturación y cobro de medidor por intervención

Aun cuando la lectura de los consumos pase a ser diaria se deberán mantener los calendarios de facturación de 30 días, si hay modificaciones al respecto, éstas deberán ser debidamente informadas y solicitadas a la SISS, previa aplicación, dando así cumplimiento a lo señalado en el artículo 110 del DS MOP 1199/04.

En caso de afectación del medidor, debidamente evidenciado por la empresa, e imputable al cliente, el valor de reemplazo del aparato será el definido en el respectivo estudio tarifario de la empresa e informado explícitamente en el Protocolo PR022001 Prestaciones No Reguladas.

6.6 Requisitos de Seguridad de los datos

El envío de la información por parte de los medidores deberá contar con los protocolos de seguridad que asegure que los datos y la información almacenada sea sólo accesible por personas autorizadas, para evitar por parte de terceros detección de consumo cero.

6.7 Requisitos de los planos Tipos de Arranques de AP

Con motivo de la implementación del presente instructivo las empresas deberán actualizar sus planos Tipos de Arranques de AP para la inclusión de los medidores digitales con capacidad de telelectura, donde quede definida la posición de instalación, vertical u horizontal de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.

6.8 Registro de nuevos medidores digitales instalados.

Adicionalmente la empresa deberá mantener un registro de los nuevos medidores digitales instalados con capacidad de telelectura, ya sea tanto por los urbanizadores como por ellas mismas en sus planes de renovación y/o reposiciones. Dicho registro deberá estar a disposición de la SISS cuando sea requerido, para la determinación del porcentaje del parque de medidores por localidad migrado a las nuevas tecnologías.

7 Plazos de Implementación

7.1 Estudio de Radio Frecuencia

Si procede, el estudio de Radio Frecuencia, este deberá ser realizado en el menor tiempo técnicamente factible, esto considerando la topografía y el número de localidades por empresa.

7.2 Transferencia de Información al Usuario Por Nuevas Tecnologías

La empresa deberá con al menos **dos meses** de anticipación previo al inicio del proceso de registro de los contactos de cada cliente, realizar una correcta gestión de comunicación respecto a estas nuevas tecnologías, ya sea información a través de la boleta, página web u otra que estime la empresa, enfocado en los clientes de cada localidad o sector donde la empresa realizará la instalación de medidores con capacidad de telelectura, sin embargo si la empresa así lo estima podrá realizar la comunicación a la totalidad de sus clientes.

7.3 Registro de los clientes de la empresa

Se contempla un plazo de **un año** para disponer del registro o base de datos, de todos los clientes, en cada localidad/sector de la empresa sanitaria, donde la empresa tenga previsto instalar medidores digitales con capacidad de telelectura. Dicho plazo se considerará desde la entrada en vigencia de este instructivo.

7.4 Implementación de Medidores con telelectura y aviso de fuga

A contar del plazo de **1 año** desde la entrada en vigencia del presente instructivo, todo nuevo medidor instalado de 19 mm (3/4″) de diámetro nominal o superior deber ser del tipo digital con captura de información a distancia y con capacidad de notificación de fuga, tanto para los equipos instalados por los urbanizadores, como por las empresas sanitarias en sus programas de renovación del parque de medidores.

En el caso de los medidores de 13 mm (1/2″) el plazo será de **2 años** desde la entrada en vigencia del presente instructivo.

Para el caso de las Empresas Sanitarias que cuenten con prestación de servicio en localidades o sectores con presencia de suelo salino colapsable, se contempla un plazo máximo de **6 años** desde la entrada en vigencia del presente instructivo **para el cambio de la totalidad del parque de**

medidores en dichas localidades. En estas localidades aplica todo el resto de los plazos que se señalan para cada actividad.

Las empresas deberán llevar un registro actualizado de los medidores con telelectura instalados por localidad, a objeto de poder verificar el porcentaje dentro de la totalidad del parque de medidores que de inicio a la captura de datos vía telemática.

7.5 Implementación del sistema de captura de datos

Se contempla un plazo máximo de **6 meses** para implementar el sistema de captura de datos, una vez que la **localidad alcanza un 20%** del parque de medidores nuevos con sistema de telelectura y capacidad de detección de fuga, los equipos instalados previo a la entrada en vigencia del presente instructivo no serán considerados para el cálculo del 20%.

Se contempla un plazo de **3 años** desde la entrada en vigencia del presente instructivo para la implementación del sistema de captura de datos, para las localidades que no hayan alcanzado en forma previa el mínimo del 20% del parque de medidores.

7.6 Implementación de sistema de notificación de fuga

Se contempla un plazo de **6 meses**, para implementar el sistema de notificación a los clientes en caso de alarma de fuga, el cual parte desde que la localidad o sector cuenta con el sistema instalado para la captura de datos, y medidores digitales ya enrolados (punto 7.5).

Para el caso particular de las empresas que a la fecha de promulgación del presente instructivo ya tengan instalado el sistema para la captura de datos, y medidores digitales ya enrolados el plazo para la implementación del sistema de notificación será de **1 año**, desde la entrada en vigencia del presente instructivo (contempla el cumplimiento del punto 7.3).

Adicionalmente las empresas podrán utilizar el sistema de notificación, para informar el consumo registrado en fechas intermedias del ciclo de lectura, junto con el cobro asociado a dicho consumo parcial, para así fomentar el control y uso responsable del agua.

7.7 Actualización de Planos Tipo de Arranques de AP

Se contempla un plazo de **6 meses** desde la entrada en vigencia del presente instructivo para el envío a la SISS de los Planos Tipo de Arranques de AP.

7.8 Evaluación de revisión del Instructivo

Se contempla una revisión del estado de avance de la implementación del presente instructivo, al año siguiente de la implementación del sistema de captura de datos (punto 7.5), evaluando la factibilidad de nuevas etapas parciales, que permitan propender a una migración del 100% del parque de medidores.

Cuadro 1. Resumen de Plazos de Implementación del Presente Instructivo

N°	Etapa	Plazos
1.	Estudio de Radio Frecuencia	- Si procede, realizarlo en el menor tiempo posible.
2.	Transferencia de información al usuario por nuevas tecnologías	- Dos meses previos al inicio del registro de clientes.
3.	Registro de los clientes de la Empresa	- Un año desde entrada en vigencia del Instructivo.
4.	Implementación de medidores con telelectura y aviso de fuga	- A contar de un año desde entrada en vigencia, todo medidor nuevo instalado de 19 mm (3/4”) de diámetro nominal o superior deberá cumplir con los requisitos del presente Instructivo. - Para el caso de medidores de 13 mm (1/2”) de diámetro nominal el plazo será de dos años desde la entrada en vigencia. - Para el caso de localidades con presencia de suelo salino se contempla el cambio de la totalidad del parque de medidores en un plazo de seis años desde la entrada en vigencia del presente Instructivo.
5.	Implementación del Sistema de Captura de Datos	- Seis meses una vez alcanzado un parque de 20% de medidores nuevos por localidad. - Tres años desde entrada en vigencia para localidades que no alcancen el 20% del parque de medidores nuevos con telelectura.
6.	Implementación de Sistema de Notificación de Fuga	- Seis meses una vez la localidad cuente son Sistema de Captura de Datos y medidores ya enrolados. - Un año para las empresas que a la fecha de entrada en vigencia, ya cuenten con el Sistema de Captura de datos instalado y medidores ya enrolados.
7.	Actualización de Planos Tipo de Arranques de AP	- Seis meses desde entrada en vigencia del Instructivo.
8.	Evaluación de Implementación del Instructivo	- Un año desde implementación de Sistema de Captura de Datos.

8 Anexos (Informativo)

8.1 Redes de baja potencia y área amplia (LPWAN)

Las redes de baja potencia y área amplia o LPWAN (acrónimo en inglés de Low Power Wide Area Network) son un grupo de tecnologías de comunicación inalámbrica utilizadas para ofrecer conectividad a dispositivos del tipo IoT con estaciones base o gateway para la transmisión de datos a larga distancia y con un bajo consumo de energía.

El término IoT (acrónimo en Inglés de Internet of The Things) o Internet de las Cosas se refiere en general a cualquier objeto o "cosa" que pueda conectarse de forma inalámbrica a una red de Internet, aunque hoy en día el termino es usado principalmente para referirse a cosas o dispositivos que estén equipados con sensores, software y otras tecnologías que les permiten transmitir y recibir datos -con el propósito de informar a los usuarios o automatizar una acción, por ejemplo la lectura de los medidores de agua potable.

El uso de una u otra tecnología de transmisión inalámbrica se basa en tres ejes primordiales:

- El consumo energético
- El alcance o distancia entre nodo y antena receptora
- La capacidad de transmisión

En la actualidad aún no ha sido desarrollada una tecnología que cubra de buena manera los tres ámbitos, habitualmente se sacrifica uno para potenciar los otros dos. Por ejemplo tecnologías más difundidas entre la ciudadanía como el 4G el cual tiene muy buen alcance y una muy buena tasa de transmisión de datos tiene en contra un alto consumo de energía o el caso del Bluetooth que si bien cuenta con una buena tasa de transmisión y un bajo consumo su alcance es muy limitado, en torno a las decenas de metros.

Para el caso particular de las redes LPWAN para lograr un bajo consumo y un gran alcance sacrifica el número de datos a transmitir, por lo cual éste tipo de redes no está orientado a aplicaciones como el streaming (transmisión de video), pero sí es idónea para dispositivos del tipo Iot, ya que permite la transmisión de datos a distancias en el rango de kilómetros y no de metros como el bluetooth y con consumos muy bajos de energía permitiendo dispositivos con una vida útil vinculados a la duración de la batería de 10 o mas años.

Actualmente en operación existen dos tipos principales de redes LPWAN, las que utilizan bandas de frecuencia que requieren de licencia tales como LTE-M y NB-IoT y las que operan en las bandas de frecuencia que no requieren de concesión tales como Lorawan o Sigfox.

8.2 LTE-M

Utiliza las antenas LTE instaladas y está optimizada para un ancho de banda mayor (hasta 1 Mbps), y para conexiones de móvil que incluyan voz, también se conoce como CaT-M1.
Se trata de un protocolo para comunicaciones celulares de ancho de banda estrecho, que conectan a internet dispositivos de baja complejidad que transmiten pequeñas cantidades de datos en largos periodos de tiempo, con bajo consumo de energía.

LTE-M dispone de un ancho de banda mayor, lo cual permite mayores velocidades de datos, menor latencia y un posicionamiento del dispositivo mucho más preciso.

Sus principales características técnicas son:

- Velocidad de subida/bajada de hasta 1 Mbps
- Permite el envío de Voz
- Preparado para dispositivos en movimiento
- Dispositivos con duración de la batería de hasta 10 años, pero utilizándolos a tasas de transferencia menores al máximo.

Actualmente LTE-M se emplea para vehículos conectados, dispositivos portátiles, rastreadores y paneles de alarma.

Es perfecto para proyectos que no dependen de la velocidad, sino que requieren mejoras en duración de red y cobertura en interiores (incluso en edificios o subterráneos), como sucede en rastreadores de mercancías, productos del sector sanitario, contadores inteligentes (Smart meters) y sensores industriales.

8.3 NB-IoT

NB-Iot es el acrónimo en inglés de Banda Estrecha para el Internet de las cosas, al igual que LTE-M es una tecnología basada en red de celulares, también se le conoce como CaT-M2.

Sus principales características técnicas son:

- Velocidad subida/bajada de hasta 250 kbits en multitono y 20 kbits en monotono.
- Bidireccional
- Excelente penetración en interiores y bajo tierra
- Duración de la batería hasta de 10 años.

Este tipo de red se puede utilizar en cualquier proyecto de Gps Tracker / IoT, siempre y cuando no se requiera el envío de información multimedia. Cualquier dispositivo que envíe tramas cada 30 segundos, tiene que funcionar sin problemas en este tipo de redes, siempre y cuando las tramas de datos no sean excesivamente largas.
También una característica de esta red es que la proveen de la misma forma que las actuales 3G y 4G, por medio de una tarjeta SIM de los proveedores telefónicos conocidos.

8.4 Lorawan

Es una red diseñada con características para su uso en soluciones de Internet de las Cosas, tales como conexiones bidireccionales seguras, bajo consumo de energía, largo alcance de comunicación y bajas velocidades de datos, la cual opera en la banda de frecuencia liberada.

Permite la interconexión entre dispositivos inteligentes sin la necesidad de instalaciones locales complejas, y además otorga amplia libertad al usuario final, al desarrollador y a las empresas que quieran instalar su propia red IoT.

Sus principales características técnicas son:

- Velocidad subida/bajada desde 250 bps hasta 50Kbps.
- Alcance geográfico de 10 a 15 km
- Duración de las baterías de 10 a 20 años
- Cuenta con encriptación AES 128

8.5 Sigfox

Es una red propietaria diseñada por una compañía de origen francés, la cual al igual que LORAWAN opera en una frecuencia que no requiere de licencia.

Sus principales características técnicas son:

- Comunicación unidireccional
- Alcance geográfico de hasta 50 km
- Duración de la batería de hasta 10 años.
- Red propietaria, por lo cual se debe contratar el servicio.