

PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL HOSPITAL DE HUACHO

2021

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
ING. JOSE RANDU GONZALES TARRILLO Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua	ING. MOISES ROMERO MEDINA Jefe del área de Salud Ambiental	LIC. JUANA OLINDA NICH VARGAS Jefa de la unidad de Epidemiología y Salud Ambiental



ÍNDICE

Pág.

1.	Introducción.....	5
2.	Base legal	6
3.	Alcance	6
4.	Objetivos	6
4.1.	General	6
4.2.	Específicos	6
5.	Metas	6
6.	Responsabilidades	7
7.	Estrategias y actividades a desarrollar.....	7
7.1.	Inspección sanitaria	7
7.2.	Evaluación física, química y microbiológica del agua para consumo humano	7
7.2.1.	Nivel Inicial.....	7
7.2.2.	Nivel Básico	8
7.2.3.	Evaluación Institucional.....	8
7.3.	Limpieza y desinfección de reservorios (cisternas y tanques de agua)	8
7.3.1.	Procedimiento para la limpieza y desinfección de cisternas, tanques elevados y reservorios de agua potable.	8
7.3.1.1.	Trabajos previos.....	8
7.3.1.2.	Control físico	9
7.3.1.3.	Limpieza de Unidades	9
7.3.1.4.	Tratamiento Químico.....	9
7.3.1.5.	Actividades Post – Tratamiento.....	9
7.3.1.6.	Preparación de soluciones.....	10
7.3.1.7.	Periodicidad	11
7.4.	Recomendaciones	11
7.5.	Determinación del cloro residual	11
7.6.	Procedimiento técnico a aplicar en la vigilancia de cloro libre.....	12
7.6.1.	Lugar de la toma de muestra.....	12
7.6.2.	Equipos o herramientas.....	13
7.6.3.	Materiales y/o insumos	13
7.6.4.	Indumentaria y EPPs	13
7.6.5.	Pre-muestreo.....	13
7.6.6.	Muestreo	13
7.6.7.	Post-muestreo	14
7.7.	Procedimiento técnico para el manejo del multiparámetro durante la vigilancia	15
7.7.1.	Lugar de la toma de muestra.....	15





7.7.2. Equipos o herramientas	15
7.7.3. Materiales y/o insumos	15
7.7.4. Indumentaria y EPPs	15
7.7.5. Pre-muestreo.....	15
7.7.6. Muestreo	15
7.7.7. Post-muestreo	16
7.8. Consideraciones por parámetro.....	17
7.8.1. Sólidos totales disueltos (STD)	17
7.8.2. Potencial de hidrogeno (pH).....	17
7.8.3. Conductividad eléctrica.....	17
7.9. Evaluación físico-químico y bacteriológico del agua.....	17
7.10. Procedimiento para la toma de muestra para el análisis físico-químico y bacteriológico.....	17
7.10.1. En la distribución.....	17
7.10.2. En las cisternas y reservorios de agua.....	18
7.11. Consideraciones finales	18



ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. <i>Dosis de hipoclorito de calcio</i>	10
Tabla 2. <i>Dosis de hipoclorito de sodio</i>	11
Tabla 3. <i>Interpretación de los valores de cloro residual</i>	14
Tabla 4. <i>Interpretación de los valores obtenidos con el multiparámetro</i>	16

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo N° 1. Almacenamiento de agua potable en el hospital regional de huacho	20
Anexo N° 2. Cronograma de actividades de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en el hospital regional de huacho.....	20
Anexo N° 3. Puntos de monitoreo de cloro residual en el hospital regional de huacho.....	21
Anexo N° 4. Requerimiento de materiales, insumos, equipos y recursos humanos para los trabajos de limpieza y desinfección de cisternas y tanques de agua	22
Anexo N° 5. Presupuesto para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano a nivel intrahospitalario.....	23
Anexo N° 6. Indicadores de evaluación	24



PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL HOSPITAL REGIONAL DE HUACHO – 2021

1. Introducción

La calidad del agua para consumo humano intrahospitalario resulta fundamental en la prevención o propagación de infecciones intrahospitalarias, las cuales se ven favorecidas por las condiciones de tensión emocional, discapacidad funcional e inmunosupresión de los pacientes; esto se presenta con más frecuencia en personas con heridas quirúrgicas, quemaduras y afecciones de las vías urinarias y respiratorias.

Hoy el higienismo y la gestión del agua cobran mayor notoriedad ante la **presente crisis sanitaria por efectos del coronavirus (COVID-19) en el Perú y el mundo**. Toma relevancia el agua potable, el arma de prevención más eficaz al contagio, mediante lavado de manos con agua y jabón, siendo una forma muy eficaz de eliminar el virus si ya tuvo contacto con ellas. La fuerte demanda de agua, por esta coyuntura, provoca un mayor número de fallas en los elementos del sistema de producción y distribución de agua potable que se agrava con las condiciones climatológicas que azotan las ciudades peruanas

En el caso del suministro del agua para consumo humano, es importante recalcar que el deber legal de la **EPS AGUAS DE LIMA NORTE S.A.** como proveedor del servicio, ante sus clientes, es mantener la calidad hasta el medidor, situación que dentro de las instalaciones es responsabilidad de cada usuario.

Está fehacientemente comprobado que es en la red interna donde se producen la mayoría de las contaminaciones bacterianas, resultando la misma responsabilidad exclusiva del usuario.

El agua en el sistema de distribución puede contaminarse a través de conexiones cruzadas, retrosifonaje, rotura de las tuberías del sistema de distribución, conexiones internas, cisternas y reservorios de distribución en malas condiciones, grifos contra incendios dañados, y durante el tendido de nuevas tuberías o reparaciones realizadas sin las mínimas medidas de seguridad.

El Hospital Regional de Huacho cuenta con una (01) entrada de abastecimiento de agua de la red pública.

En razón de lo anterior, es esencial que el Hospital Regional de Huacho cuente con un Plan de Vigilancia de la Calidad del Agua Para Consumo Humano, dentro del cual se debe identificar los riesgos en los puntos de ingreso del agua a las cisternas, reservorios y red de distribución.

La finalidad del Plan de Vigilancia de la Calidad del Agua Para Consumo Humano en el Hospital Regional de Huacho es garantizar su calidad y eliminar o reducir a niveles aceptables, los riesgos para la salud mediante el monitoreo que se realiza dentro de las instalaciones.

El Área de Salud Ambiental es responsable de implementar el presente plan. La Dirección Ejecutiva es la responsable de asignar los recursos necesarios para la implementación del mismo



2. Base legal

- ❖ Ley N° 26842 "Ley General de Salud".
- ❖ D.S. N° 031-2010-SA. Reglamento de la Calidad del Agua Para Consumo Humano.
- ❖ R.D. N° 3930-2009/DIGESA/SA. Directiva Sanitaria Para la Interpretación de Resultados de Ensayo de Calidad de Agua.
- ❖ D.S. N° 022-2001-SA "Reglamento Sanitario Para las Actividades de Saneamiento Ambiental en Viviendas y Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios".
- ❖ R.M. N° 449-2001-SA/DM Norma Sanitaria Para Trabajos de Desinsectación, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de Ambientes y de Tanques Sépticos.

3. Alcance

Todas las Oficinas, Departamentos y Servicios que conforman el Hospital Regional de Huacho

4. Objetivos

4.1. General

Conseguir un control y vigilancia eficiente del agua de consumo humano hospitalario, a fin de evitar o reducir los posibles riesgos para la salud humana como consecuencia del consumo de agua no segura.

4.2. Específicos

- ❖ Determinar la calidad del agua de consumo humano a fin de proteger la salud de la población hospitalaria.
- ❖ Identificar los problemas sanitarios en los diferentes componentes del sistema de abastecimiento, almacenamiento y distribución de agua que con llevan al deterioro de la calidad del agua de consumo en el Hospital Regional de Huacho.
- ❖ Identificar las medidas correctivas necesarias dirigidas al mejoramiento de la conservación de la calidad del agua de consumo en el Hospital Regional de Huacho.
- ❖ Supervisar la aplicación de las medidas correctivas.

5. Metas

- ❖ 220 muestreos anuales de cloro libre residual.
- ❖ 220 muestreos anuales de potencial de hidrogeniones.
- ❖ 220 muestreos de conductividad eléctrica,
- ❖ 220 muestreos de temperatura
- ❖ 220 muestreos de solidos totales disueltos.
- ❖ 12 higienizaciones de reservorios y cisternas de agua potable anualmente.

6. Responsables

Son responsables para el cumplimiento del presente plan:

- ❖ Lic. Juana Olinda Nicho Vargas - Jefa de la unidad de Epidemiología y Salud Ambiental
- ❖ Ing. Moisés German Romero Medina - Jefe del área de Salud Ambiental
- ❖ Ing. Jose Randu Gonzales Tarrillo - Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua

7. Estrategias y actividades a desarrollar

7.1. Inspección sanitaria

La inspección sanitaria es una actividad que permite identificar los posibles problemas y fuentes de contaminación e intenta proporcionar un rango de información e identificación de problemas potenciales de contaminación del agua. Esta actividad hace posible la detección del riesgo de contaminación que no puede ser detectada por los análisis rutinarios a menos que la contaminación esté ocurriendo en el preciso momento del muestreo. La inspección sanitaria se realiza por la inspección visual de todas las condiciones y dispositivos del sistema de distribución de agua, principalmente de las partes relacionadas con la protección del agua, e independiente de los aspectos relacionados con el diseño hidráulico y permite identificar los defectos sanitarios de cada componente.

La inspección sanitaria compone de:

- ❖ Evaluación de las condiciones físicas, están relacionadas con la seguridad del componente (cisternas o reservorios de agua) y el nivel de limpieza de los alrededores de las instalaciones de agua.
- ❖ Evaluación del estado de limpieza interna de las cisternas y reservorios de agua.
- ❖ Evaluación del estado de operatividad del sistema de distribución de agua.
- ❖ La inspección sanitaria se realizará de manera
- ❖ Frecuencia: mensual.

7.2. Evaluación física, química y microbiológica del agua para consumo humano

Esta evaluación permite investigar las características de la calidad del agua y define la aceptabilidad de ella para consumo humano.

7.2.1. Nivel Inicial

Se procederá al monitoreo de los niveles de cloro libre residual en el agua utilizada en la Institución, tanto en los reservorios como en el agua corriente en los grifos, para monitorear el agua potable en todos los ambientes del Hospital. En caso de encontrar puntos con deficiencia de cloro libre residual, inmediatamente se informará a las instancias superiores correspondientes y se hará la restitución del nivel de cloro a través de la dosificación de hipoclorito de calcio en pellets.



7.2.2. Nivel Básico

- ❖ Se procederá al monitoreo de los niveles de potencial de hidrogeniones, conductividad eléctrica, temperatura y sólidos totales disueltos en el agua potable en la Institución, tanto en los reservorios como en el agua corriente en los grifos.
- ❖ Adicionalmente, las muestras que presenten valores deficientes de cloro libre residual serán enviadas al laboratorio para análisis de coliformes totales coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*.

7.2.3. Evaluación Institucional

Está relacionada con los aspectos de gestión, operacionales y con el grado de apoyo a las actividades de control de calidad, tales como :

- ❖ Procesamiento de la información.
- ❖ Elaboración de informes.
- ❖ Acciones correctivas.

7.3. Limpieza y desinfección de reservorios (cisternas y tanques de agua)

Se procederá a realizar la actividad de limpieza física y desinfección de las cisternas y reservorios de agua de la institución, a fin de mantener óptima la calidad del agua suministrada, además de realizar los procedimientos de mantenimiento preventivo a las paredes internas de reservorios y solicitar el mantenimiento y/o recambio de los equipos sumergibles e infraestructura que lo requieran. Para así poder garantizar el almacenamiento del líquido en buenas condiciones, siempre y cuando se realicen estas actividades periódicamente mediante, la utilización de las soluciones en las proporciones y procesos indicados.

7.3.1. Procedimiento para la limpieza y desinfección de cisternas, tanques elevados y reservorios de agua potable.

7.3.1.1. Trabajos previos

- a. Identificación de materiales de construcción y equipamiento de las unidades de almacenamiento de agua.
- b. Cálculo de los volúmenes de las unidades.
- c. Identificación del grado de limpieza de las unidades.
- d. Reconocimiento de horas de abastecimiento público de agua y otras formas de abastecimiento.
- e. Ubicación de puntos de energía eléctrica y facilidades para uso de escaleras y equipos.
- f. Coordinar el trabajo.
- g. Verificar el cumplimiento del Reglamento Nacional de Construcciones, sobre instalaciones sanitarias en cisternas y tanques elevados.
- h. Muestreo microbiológico del agua.



7.3.1.2. Control físico

- a. Corregir deficiencias sanitarias según se diagnostique:
- b. Instalando buzones de acceso, tapas sanitarias, brechas de aire, tubería de ventilación con malla, eliminando fisuras en techos o tapas de las unidades y óxido de la escalera de accesos interior y tuberías.
- c. Pintando con pintura anticorrosiva.
- d. Reparando las instalaciones hidráulicas, fugas en las válvulas de flotador.
- e. Instalando tuberías de rebose que eviten conexiones cruzadas.

7.3.1.3. Limpieza de Unidades

- a. Vaciar la unidad en caso de cisterna y dejar un tirante de agua de 0.20 mts., En caso de tanque elevado.
- b. Eliminar todo material extraño presente.
- c. Aspersar todas las superficies con solución clorada de 100 a 200 ppm., para sacar o soltar mohos y algas.
- d. Limpieza de techo, paredes y fondo con solución clorada de 50 ppm. y con esta solución restregar paredes y fondo de la instalación mediante el uso de escobas y escobillas.
- e. Desechar restos de agua por la tubería de desagüe en caso de tanque elevado o mediante bombeo o baldes en caso de cisterna.
- f. Enjuagar bien las superficies o aspersar agua eliminando restos de cloro, algas, mohos y suciedad.

7.3.1.4. Tratamiento Químico

- a. Desinfectar techo, paredes y fondo, embebiendo o aspersando las superficies con solución desinfectante.
- b. Dejar en contacto 1 hora.

7.3.1.5. Actividades Post – Tratamiento

- a. Enjuagar las superficies con agua potable y aspersar agua.
- b. Abrir la válvula de distribución para desinfectar instalaciones interiores de agua de ser necesario en caso de tanque elevado.
- c. Abrir llaves interiores para establecer contacto por 30 minutos.
- d. Eliminar excedentes por válvulas interiores.



7.3.1.6. Preparación de soluciones

❖ Hipoclorito de Calcio

Para preparar una solución determinada de concentración de cloro, se debe de usar la fórmula:

$$P = \frac{D * V}{C * 10}$$

Dónde:

- ❖ P = Gramos de compuesto de cloro.
- ❖ D = Concentración de cloro libre (mg/l) de la solución a prepararse.
- ❖ V = Volumen de la estructura a desinfectar en litros.
- ❖ C = Porcentaje de cloro libre del compuesto clorado
(HTH $\rightarrow$ C = 65 %).

Tabla 1.

Dosis de hipoclorito de calcio

Concentración C = P.P.M	MEZCLA	
	Hipoclorito de Calcio al 65 %	
	Peso en (grs.)	Agua (Lts.)
50	2	20
150	5	20
200	6	20

Fuente: SALUD AMBIENTAL

❖ Hipoclorito de Sodio

Para preparar una solución determinada de concentración de cloro, se debe de usar la fórmula:

$$P = \frac{D * V}{C * 10}$$

Dónde:

- ❖ P = Gramos de compuesto de cloro.
- ❖ D = Concentración de cloro libre (mg/l) de la solución a prepararse.
- ❖ V = Volumen de la estructura a desinfectar en litros.
- ❖ C = Porcentaje de cloro libre del compuesto clorado
(NaClO $\Rightarrow$ C = 8 %).



Tabla 2.
Dosis de hipoclorito de sodio

Concentración C = P.P.M	MEZCLA	
	Hipoclorito de Sodio al 8 %	
	Volumen en (ml.)	Agua (Lts.)
50	15	20
150	40	20
200	50	20

Fuente: SALUD AMBIENTAL

- ❖ Otros productos químicos desinfectantes
En caso de utilizarse otros productos desinfectantes comerciales se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

7.3.1.7. Periodicidad

Los trabajos de limpieza y desinfección las cisternas y tanques de agua de consumo humano se realizarán

- ❖ **Frecuencia:** *semestralmente.*

7.4. Recomendaciones

- ❖ Una vez realizada la limpieza y desinfección de las instalaciones, hacer un análisis completo de agua.
- ❖ El personal que realizará la limpieza y desinfección del tanque o cisterna podrá introducirse en el reservorio, descalzo o con botas limpias, debiendo asearse previamente.
- ❖ El manejo de la solución clorada u otra sustancia química, debe efectuarse usando equipos de protección personal (EPP) como: guantes, respirador, gorro, gafas de protección.
- ❖ El trabajo debe ser realizado por dos o más personas, una de las cuales permanecerá fuera del reservorio vigilando a los que se encuentran en el interior. Quienes se encuentren realizando el trabajo en el interior del reservorio deberán salir inmediatamente luego de aplicar el compuesto clorado u otra sustancia química.
- ❖ Si el tanque es oscuro, utilizar linternas a pilas.

7.5. Determinación del cloro residual

La presencia de cloro residual en el agua potable es indicador de dos aspectos fundamentales:

- ❖ Que una suficiente cantidad de cloro fue añadida inicialmente al agua para inactivar las bacterias y algunos virus causantes de enfermedades diarreicas.
- ❖ Que el agua se encuentra protegida ante una posible contaminación microbiológica durante su almacenamiento y distribución.

La presencia de cloro residual en el agua está, por lo tanto, correlacionada con la ausencia de microorganismos patógenos causantes de enfermedades, de tal manera que representa una medida de su potabilidad.

❖ **Frecuencia: diaria**

Si el cloro residual se encuentra por debajo de lo establecido se agregara cloro en los tanques cisterna I y II, la cantidad de cloro a agregar será en función al resultado de cloro residual y al volumen de agua.

La importancia de realizar lecturas de cloro residual, radica en contar con un indicador de calidad de agua que asegure la inocuidad de esta, las actividades de vigilancia serán realizadas por el personal responsable del programa de vigilancia de calidad de agua para consumo humano del Área de Salud Ambiental del Hospital Regional de Huacho.

7.6. Procedimiento técnico a aplicar en la vigilancia de cloro libre

7.6.1. Lugar de la toma de muestra

- ❖ La verificación de cloro residual libre debe ser realizada in situ, en los tanques y cisternas de cada pabellón y al interior de los servicios, según el listado de puntos de monitoreo adjunto (Anexo N°3) ya que el cloro es muy volátil, por lo que se debe hacer inmediatamente después de que la muestra es colectada, para evitar pérdida de cloro, evitando así, el exceso de luz y agitación.
- ❖ Las muestras no deben ser almacenadas para su posterior análisis.
- ❖ Los puntos de monitoreo deberán ser constantes salvo algún inconveniente, expresado como observaciones en el informe mensual, por lo cual los puntos podrían variar su ubicación.
- ❖ Establecidos los puntos de muestreo, se procede a la toma de muestras para la determinación de cloro residual.
- ❖ Se deberá desinfectar el interior del grifo de materiales adheridos, sobre todo si son óxidos, ya que éstos pueden alterar el resultado de la prueba. Para esto se utilizará alcohol y algodón los cuales se manipularán con guantes de nitrilo.
- ❖ Luego, se debe esterilizar el grifo con ayuda de mechero o encendedor. Este paso se realizara siempre y cuando el grifo no este hecho con material de plástico.
- ❖ Asimismo, se debe dejar correr el agua por 2 a 3 minutos antes de la toma de la muestra para liberar el sedimento o material adherido en las tuberías.
- ❖ El número de puntos de muestreo en el Hospital Regional de Huacho será de 240 puntos en promedio por mes, dando preferencia a los servicios de alto riesgo.
- ❖ El responsable de la vigilancia deberá verificar el número de puntos de muestreo según se establecen en el cuadro adjunto (Anexo N°3).
- ❖ En cisternas y reservorios, la muestra deberá tomarse a la entrada (de ser factible) y en el interior del tanque, con la ayuda de un brazo telescópico o muestreador.



7.6.2. Equipos o herramientas

- ❖ Colorímetro digital (medidor de cloro libre residual)
- ❖ Soluciones patrones para verificación de equipo en campo.
- ❖ El equipo debe estar calibrado (certificado de calibración por INACAL o laboratorio autorizado)
- ❖ Además, se debe contar con certificado de mantenimiento periódico o verificación operacional preventiva (frecuencia estipulada por el proveedor)
- ❖ Brazo telescópico o muestreador.

7.6.3. Materiales y/o insumos

- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Cinta de embalaje
- ❖ Frascos de plástico y/o vidrio para recolección de muestra y verificación.
- ❖ El DPD es el nombre simplificado y comercial que se le da al producto químico cuya mezcla contiene el componente: N,N Dietil paraifenilendiamina. homogénea que se emplea para determinar la presencia de cloro libre o cloro total en aguas desinfectadas con insumos químicos clorados y se presenta en polvo, envasado en sachets de un material trilaminado que evita el contacto con la luz UV, la contaminación y la humedad.
- ❖ DPD va a reaccionar con el cloro del medio acuoso, formando un complejo de color rosado a fucsia y consecuentemente dando una señal colorimétrica positiva. El resto de componentes de la mezcla, tienen la función de crear un medio favorable para la reacción (lo que llamamos acondicionamiento del medio).

7.6.4. Indumentaria y EPPs

- ❖ Mandil blanco o guardapolvo
- ❖ Mascarilla
- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Toca
- ❖ Careta

7.6.5. Pre-muestreo

- ❖ Las muestras se tomarán según cronograma adjunto.
- ❖ Verificar que los materiales, insumos y el equipo a emplear (medidor de cloro libre) se encuentren en óptimas condiciones.
- ❖ Asimismo, el personal a realizar el muestreo deberá contar con la indumentaria y EPPs adecuados.
- ❖ Recordar que el proceso de muestreo debe hacerse cuidadosamente y de forma que la muestra no sea agitada en exceso ni permanezca sin analizar más de 1 minuto, tiempo luego del cual deberá ser tomada una nueva muestra.

7.6.6. Muestreo

- ❖ Enjuagar tres (3) veces consecutivas, los tubos o celdas de medición con agua corriente proveniente del punto de muestreo.



- ❖ En caso de muestrearse agua de grifo o caño, se dejará circular el agua por 15 segundos antes de tomar la muestra.
- ❖ Se llenará el tubo o celda de muestreo con agua hasta 10 ml, solo hasta la marca que se puede apreciar en el cristal, cogiéndose el tubo por la parte superior únicamente.
- ❖ Calibrar el colorímetro digital.
- ❖ Se procederá a agregar todo el contenido del sobre de reactivo DPD para cloro libre (5ml de muestra) propio del equipo de muestreo.
- ❖ Cerrar y agitar con cuidado para homogeneizar el reactivo con la muestra. en presencia de cloro cambiará a un color rosa (la coloración variará de tenue a intensa dependiendo de la concentración de cloro).
- ❖ Insertar en el espacio indicado en el medidor, cubrir la muestra con la tapa del medidor y presionar la tecla de análisis.
- ❖ Realizar la determinación del cloro residual presente.
- ❖ Registrar el valor mostrado en la interfaz del equipo medidor.
- ❖ En caso de que la concentración de cloro residual sea menor a 0.5 mg/l, se debe proceder a la toma de muestra para análisis bacteriológico.
- ❖ Una vez determinado el resultado de cloro residual, anotar el resultado en la ficha de "Reporte de Vigilancia de la Calidad de Agua de Consumo Humano".

7.6.7. Post-muestreo

- ❖ Enjuagar 2 veces el tubo de muestreo con agua limpia, siempre cogiéndolo por la parte superior y luego secándolo con papel tisú. Guardar el tubo en su maletín.
- ❖ Acerca de los valores obtenidos (2)(3)

Tabla 3.

Interpretación de los valores de cloro residual

VALOR	UNIDAD	INTERPRETACIÓN
<0.5>	mg/l	CRITICO
[0.5;0.75>	mg/l	ACEPTABLE
[0.75;1.00>	mg/l	ÓPTIMO
<5	mg/l	CRITICO

Fuente: Adaptado de DS N° 031-2010-SA (Perú) y RD140/2003 (España)

Elaboracion: UESA – HRH

Valores inferiores a 0.5 mg/l, requieren realizar un segundo análisis, de persistir el valor, se debe reportar inmediatamente a la EPS Aguas de Lima Norte.



7.7. Procedimiento técnico para el manejo del multiparámetro durante la vigilancia

7.7.1. Lugar de la toma de muestra

- ❖ Deberá realizarse en los tanques y cisternas de cada pabellón y al interior de los servicios, según el listado de puntos de monitoreo adjunto.
- ❖ Los puntos de monitoreo deberán ser constantes salvo algún inconveniente, expresado en el informe mensual, por lo cual los puntos podrían variarse de ubicación.
- ❖ El responsable de la vigilancia deberá verificar el número de puntos de muestreo según se establecen en el adjunto (Anexo N°3).

7.7.2. Equipos o herramientas

- ❖ Equipo portátil medidor multiparámetro (T°, STD, pH y CE).
- ❖ Soluciones patrones para verificación de equipo en campo.
- ❖ El equipo debe estar calibrado (certificado de calibración por INACAL o laboratorio autorizado)
- ❖ Además, se debe contar con certificado de mantenimiento periódico o verificación operacional preventiva (frecuencia estipulada por el proveedor)
- ❖ Brazo telescópico o muestreador.

7.7.3. Materiales y/o insumos

- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Cinta de embalaje
- ❖ Soluciones patrones o buffers.
- ❖ Frascos de plástico y/o vidrio para recolección de muestra y verificación de equipo en campo con soluciones patrones.

7.7.4. Indumentaria y EPPs

- ❖ Mandil blanco o guardapolvo
- ❖ Mascarilla
- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Toca
- ❖ Careta

7.7.5. Pre-muestreo

- ❖ Las muestras se tomarán según cronograma adjunto.
- ❖ Verificar que los materiales, insumos y el equipo a emplear (multiparámetro) se encuentren en óptimas condiciones.
- ❖ Calibrar cuidadosamente el equipo según el manual de uso, para cada uno de los sensores o sondas a emplear.
- ❖ Asimismo, el personal a realizar el muestreo deberá contar con la indumentaria y EPPs adecuados.
- ❖ Recordar que el proceso de muestreo debe hacerse cuidadosamente y de forma que la muestra no sea agitada en exceso ni permanezca sin analizar más de 1 minuto, tiempo luego del cual deberá ser tomada una nueva muestra.

7.7.6. Muestreo



- ❖ Enjuagar tres (3) veces consecutivas, los frascos de muestreo a utilizar con agua proveniente del punto de muestreo.
- ❖ En caso de muestrearse agua de grifo o caño, se dejará circular el agua por 15 segundos antes de tomar la muestra.
- ❖ Se llenará el frasco que contenga la muestra de agua hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su contenido total.
- ❖ Se procederá a sumergir los sensores del equipo en el frasco con la muestra, de la forma y tiempo indicado en el manual de uso.
- ❖ Registrar los valores mostrados en la interfaz del equipo medidor.

7.7.7. Post-muestreo

- ❖ Enjuagar 2 veces el frasco de muestreo con agua limpia, siempre cogiéndolo por la parte superior y luego secándolo con papel toalla. Guardar el equipo en su maletín.
- ❖ Acerca de los valores obtenidos (4)

Tabla 4.

Interpretación de los valores obtenidos con el multiparámetro

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR ACEPTABLE	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Potencial Hidrogeniones	Unidades de pH	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5
Conductividad Eléctrica	$\mu\text{s/cm}$	700 a 1200	1 500
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	15 a 35	-
Solidos Totales Disueltos	mg/l	-	1 000

Fuente: GESTA DIGESA 2006 y DS N° 031-2010-SA Elaboración: UESA HRH

Los valores que se encuentren fuera del rango establecido o excedan los límites máximos permisibles, deben contrastarse con los valores medidos en el agua que ingresa al Hospital, si la variación corresponde a una condición interna de la Institución, se deberá realizar la investigación oportuna para encontrar la causa de estas variaciones.

Se deberá notificar inmediatamente en caso de encontrarse aguas de consumo directo humano, para evitar que siga suministrándose agua de la fuente en cuestión. Los responsables de las actividades operativas deberán resolver las circunstancias que originen estas variaciones a la brevedad posible



7.8. Consideraciones por parámetro

7.8.1. Sólidos totales disueltos (STD)

Los sólidos pueden afectar negativamente a la calidad del agua o a su suministro de varias maneras. Las aguas con abundantes sólidos disueltos suelen ser de inferior potabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el consumidor ocasional. Siendo los pacientes del hospital consumidores ocasionales, es importante mantener controlados los valores de este parámetro dentro de lo aceptado.

7.8.2. Potencial de hidrogeno (pH)

Diversas concentraciones establecidas por guías internacionales recomiendan valores de pH entre 6 y 9 unidades de pH, por lo que los valores establecidos en la Tabla 4, son más exigentes y corresponden a valores adecuados para asegurar la desinfección con cloro en agua potable.

7.8.3. Conductividad eléctrica

Valores excesivos en las mediciones de conductividad eléctrica pueden relejar presencia excesiva de sales o iones, quienes a su vez pueden tener consecuencias de diversos efectos osmóticos o toxicidad por presencia de iones específicos.

7.9. Evaluación físico-químico y bacteriológico del agua

- ❖ Esta evaluación permite investigar la calidad del agua y define la aceptabilidad de ella para el consumo en el Hospital Regional de Huacho.
- ❖ La evaluación físico - químico y bacteriológico se realizará en el Laboratorio de Salud Pública.
- ❖ **Frecuencia:** semestralmente.
- ❖ Los puntos de muestreo fijos están conformados por cisternas, reservorios, grifos o caños instalados en los servicios del Hospital Regional de Huacho.

7.10. Procedimiento para la toma de muestra para el análisis físico-químico y bacteriológico

7.10.1. En la distribución

- ❖ Contar con frascos de vidrio estériles para análisis bacteriológico y frascos plásticos para análisis físico - químico.
- ❖ Debe limpiarse el orificio de salida con una torunda de algodón impregnada de solución de hipoclorito de sodio con una concentración de 100 ppm o alcohol.
- ❖ Debe dejarse correr el agua aproximadamente 3 minutos o hasta asegurarse que el agua que contenían las tuberías ha sido vaciada totalmente.
- ❖ Cerca del orificio de salida, deben quitarse simultáneamente el tapón del frasco y el papel de protección, manejándolos como unidad, evitando que se contaminen el tapón, o el papel de protección, o el cuello del frasco en el caso de toma para análisis microbiológico.



- ❖ Debe mantenerse el tapón hacia abajo para evitar contaminación y procederse a tomar la muestra sin pérdida de tiempo y sin enjuagar el frasco; se debe dejar el espacio libre requerido para la agitación de la muestra previa al análisis bacteriológico (aproximadamente 10% de volumen del frasco). Efectuada la toma de muestra, deben colocarse el tapón y el papel de protección al frasco.
- ❖ En la toma de muestra para análisis físico químico se enjuagará el frasco de plástico y se procederá a su llenado.

7.10.2. En las cisternas y reservorios de agua

- ❖ Si no es posible la toma de muestra con la extensión del brazo, debe atarse al frasco un sobrepeso usando el extremo de un cordel limpio.
- ❖ Deben quitarse simultáneamente el tapón y el papel de protección, manejándolo como unidad, evitando que se contaminen el tapón, o el papel de protección, o el cuello del frasco, para análisis bacteriológico.
- ❖ Debe mantenerse el cuello del frasco hacia abajo y se procede a tomar la muestra, bajando el frasco dentro del pozo, y desenrollando el cordel lentamente, evitando que el frasco toque las paredes de la estructura, para análisis bacteriológico.
- ❖ Efectuada la toma de muestra, deben colocarse el tapón y el papel de protección al frasco, para análisis bacteriológico.
- ❖ En la toma de muestra para análisis físico químico se enjuagará el frasco de plástico y se procederá a su llenado.

7.11. Consideraciones finales

El personal del Hospital Regional de Huacho deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ❖ Comunicar al Área de Salud Ambiental, cuando detecte cualquier alteración organoléptica en el agua de consumo humano.
- ❖ Cuando tenga que almacenar el agua en su servicio, deberá de realizarlo con el cuidado necesario a fin de evitar su contaminación, aplicando hábitos de higiene adecuados y previendo depósitos con cierre hermético o tapa segura.
- ❖ Facilitar las labores de inspección al personal del Área de Salud Ambiental.
- ❖ Participar en campañas de protección y uso responsable del agua, que las autoridades hospitalarias y el Área de Salud Ambiental promuevan.



ANEXOS



ANEXO N° 1. ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL HOSPITAL REGIONAL DE HUACHO

CISTERNAS

N°	UBICACIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD
1	Casa de Fuerza - Edificio Principal	02	60 m ³ (c/u)
2	Módulo Materno Infantil	01	15 m ³
TOTAL		03	135 m ³

Fuente: SALUD AMBIENTAL

TANQUES ELEVADOS

N°	UBICACIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD
1	Edificio Principal	01	20 m ³
2	Módulo Materno Infantil	01	5 m ³
TOTAL		02	25 m ³

Fuente: SALUD AMBIENTAL

ANEXO N° 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE HUACHO

PROPOSITO	Conseguir un Control y Vigilancia Eficiente del Agua de Consumo Humano Hospitalaria, a fin de Evitar o Reducir los Posibles Riesgos Para la Salud Humana como Consecuencia del Consumo de Agua No Segura														
RESULTADO ESPERADO	ACTIVIDAD	META	UNIDAD DE MEDIDA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Contar Con Documento de Gestión Aprobado	Elaboración y Aprobación del Plan de Vigilancia de la Calidad del Agua para el consumo Humano del Hospital	1	Plan	1											
Se Consume Agua de Buena Calidad	Vigilancia														
	Inspección Sanitaria	4	Acción			1			1			1			1
	Monitoreo de Cloro Residual	2585	Acción	165	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	Toma de Muestra Para Análisis Físico, Químico y Bacteriológico del Agua	2	Acción				1						1		
	Mantenimiento														
	Limpieza y Desinfección de Cisternas y Tanques de Agua	2	Informe				1							1	
Socialización de la Información Generada	Presentación ante el Comité de IH	12	Informe	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
	Entrega de informes a la Dirección Ejecutiva	12	Informe	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Mejorar conocimientos, habilidades y actitudes	Capacitación														
	Capacitación en Monitoreo de la calidad de agua para consumo Humano	2	Acción		1							1			

Fuente: SALUD AMBIENTAL



ANEXO N° 3.

PUNTOS DE MONITOREO DE CLORO RESIDUAL EN EL HOSPITAL DE HUACHO

N°	UBICACIÓN	FRECUENCIA DE MONITOREO
1	Centro Obstétrico	LUNES A VIERNES
2	Centro Quirúrgico	
3	Servicio de Neonatología	
4	UCI	
5	Consultorios Externos – (Urología, Salud Ambiental)	
6	Consultorios Externos - Módulo Materno Infantil	
7	Consultorios Externos - Edificio Principal	
8	Ingreso a la Cisterna N° 01	
9	Interior de la Cisterna N° 01	
10	Departamento de Medicina	
11	Departamento de Gineco - Obstetricia	VIERNES
12	Departamento de Cirugía	
13	Departamento de Nutrición	
14	Departamento de Pediatría	
15	Ingreso a la Cisterna N° 02	
16	Interior de la Cisterna N° 02	
17	Interior de la Cisterna del Módulo Materno Infantil	
18	Interior del Tanque Elevado del Módulo Materno Infantil	
19	Interior del Tanque Elevado del Edificio Principal	

Fuente: SALUD AMBIENTAL



ANEXO N° 4.

REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS Y RECURSOS HUMANOS PARA LOS TRABAJOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CISTERNAS Y TANQUES DE AGUA

MATERIALES			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Escobillas de Mano	Unidad	12.00
2	Escobas de Fibra Gruesa	Unidad	12.00
3	Baldes de 40 Litros	Unidad	6.00
4	Baldes de 20 Litros	Unidad	4.00
5	Espátulas de Metal	Unidad	6.00
6	Guantes Industriales	Par	6.00

INSUMOS			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Amonio Cuaternario	Litros	2.00
2	Hipoclorito de Sodio al 8%	Litros	60.00

EQUIPOS			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Bomba Sumergible 2 HP	Unidad	1.00
2	Manguera de 2"	Metros	20.00

RECURSOS HUMANOS			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Personal de Servicios Generales	Persona	6.00
2	Personal de Salud Ambiental	Persona	2.00

(*) Considerar refrigerios para el personal encargado de los trabajos.

Fuente: Salud Ambiental



ANEXO N° 5. PRESUPUESTO PARA LA V

IGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO A NIVEL INTRAHOSPITALARIO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	SUB TOTAL (S/.)
Bienes:				
DPD - 1 P Para Medición de Cloro Residual	Sachet	3000	1.5	4500.00
Mandilón desechable puño blanco	unidad	300	10	3000.00
Arnés 1 Argolla + Línea de Vida	unidad	1	300	300.00
Protector Facial Mascarilla Careta Casco Policarbonato	unidad	2	50	100.00
Solución Desinfectante.				
2 Litros de Amonio Cuaternario	Global	1	350	350.00
60 Litros de Hipoclorito de Sodio				
Medio de Cultivo verde Brilla x 500 grs.	Frasco	1	500	500.00
Medio de Cultivo EC. X 500 grs.	Frasco	1	500	500.00
Materiales y Utiles de Escritorio				
Papel Bond (2 millares)				
Tablero Acrilico (6 unidades)	Global	1	350	350.00
Lapiceros (12 unidades)				
Tóner (1 unidad)				
Materiales de Limpieza				
Escobillas de Mano (12 unidades)				
Escobas de Fibra Gruesa (12 unidades)				
Baldes de 40 litros (6 unidades)	Global	1	200	200.00
Baldes de 20 litros (4 unidades)				
Espátulas de Metal (6 unidades)				
Guantes industriales (6 pares)				
Servicios:				
Servicio de fotocopia	Global	1	100	100.00
Contratación de Laboratorio Acreditado. Para Análisis Físico Químico y de Metales Pesados de Agua Potable en 6 Puntos (2 Cisternas, 2 Tanques Elevados, 2 Red	Global	1	9200	9200.00
Vlaticos:				
Traslado de Muestras de Agua al Laboratorio Acreditado (2 veces por año)	Global	1	180	180.00
TOTAL				19280.00

Fuente: Salud Ambiental



ANEXO N° 6. INDICADORES DE EVALUACIÓN

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	INDICADORES	RESPONSABLES
Realizar la toma de muestra en el Hospital de Huacho según cronograma	100 %	<i>% Cobertura de monitoreo</i> $= \frac{\text{cantidad de puntos de muestro}}{2585} \times 100\%$	Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua
Cumplir con la entrega y socialización de los informes técnicos a las áreas pertinentes	100%	<i>% Informes elevados</i> $= \frac{\text{informes elevados}}{12} \times 100\%$	Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua
Coberturar la limpieza y desinfección de los Reservorio y cisterna	100%	<i>% Cobertura de limpieza y desinfección</i> $= \frac{\text{actividades ejecutadas}}{2} \times 100\%$	Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua
Realizar las capacitaciones al personal de Salud Ambiental del Hospital de Huacho, en Monitoreo de la Calidad de agua para consumo Humano	100 %	<i>% Capacitaciones</i> $= \frac{\text{N° Cap.Ejec.}}{\text{N°Cap.Prog.}} \times 100\%$	Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua

