



## Resolución Ejecutiva Directoral

Moquegua, 21 de junio de 2021

**VISTO:** El Informe N°271-2021-GERESA-HRM/05 de fecha 15 de junio del 2021, emitido por la Unidad de Gestión de Calidad, Informe N° 310-2021-GERESA-HRM/04 de fecha 10 junio del 2021, del Jefe de la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental, Informe N°069-2021-GERESA-HRM/04-S. A de fecha 07junio del 2021;

**CONSIDERANDO:**

Que, los numerales I y II del Título Preliminar de la Ley N° 26842 Ley General de Salud disponen que la Salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, y que es responsabilidad del Estado, regularla, vigilarla y promoverla;

Que, mediante Resolución Directoral N° 160-2015-DIGESA/SA se aprueba el protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación conservación y transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano;

Que, la Resolución Directoral N° 3930-2009-DIGERESA/SA aprueba la Directiva Sanitaria para la interpretación de Resultados de Ensayo de Calidad de Agua;

Que, asimismo la Ley N 29338 que regula el uso y gestión de los recursos hídricos, señala: "... Principio de valoración del agua y de gestión integrada del agua El agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos.

Que, mediante el Informe N° 271-2021-GERESA-HRM/05 de fecha 15 de junio del 2021, la Jefa de la Unidad de Gestión de la Calidad solicita la aprobación del Plan denominado: "VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA"; con el objetivo monitorizar que la población hospitalaria cuente con agua apta para el consumo humano;

Que, por los motivos antes expuestos resulta procedente emitir el acto resolutorio respectivo y en atención a la Ley N° 27783 Ley de Bases de la Descentralización y en uso de las atribuciones conferidas en el inciso c) del Artículo 8° del Reglamento de Organización y Funciones (R.O.F.) del Hospital Regional de Moquegua aprobado con Ordenanza Regional N°007-2017-CR/GRM;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Aprobar el Plan denominado: "VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA" del Hospital Regional de Moquegua", el cual cuenta con veinticinco (25) folios y forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2°.-** Disponer que la presente Resolución Ejecutiva Directoral se publique en el portal institucional del Hospital ([www.hospitalmoquegua.go.pe](http://www.hospitalmoquegua.go.pe))

**REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE.**

RFZC/DE  
LVM/AL  
C/C D. GENERAL  
ADMINISTRACION  
CALIDAD  
EPIDEMIOLOGIA  
FARMACIA  
ARCHIVO



HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA

M.E. RAÚL FORTUNATO ZEA CALCINA  
CMI 34804 RNE 30316  
DIRECTOR EJECUTIVO



Vigilancia de la  
**Calidad del Agua**



# PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA



**PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL  
HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA**



**DIRECCION EJECUTIVA**

**M.E. MARÍA DEL PILAR URDAY HUARILLOCLA**

**UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL**

**Jefe (e) Jose Luis Medina Valdivia**

**ELABORADO POR:**

**Ing. Sheyla Victoria Ramos Diaz**



## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	4
II.	BASE LEGAL .....	5
III.	DEFINICIONES .....	5
IV.	ALCANCE .....	6
V.	OBJETIVOS .....	7
5.1.	OBJETIVO GENERAL .....	7
5.2.	OBJETIVO ESPECIFICO .....	7
VI.	RESPONSABILIDAD .....	7
VII.	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	7
5.1.	VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA .....	7
5.2.	LIMPIEZA Y DESINFECCION EN RESERVORIOS DE AGUA .....	7
a)	Insumos: .....	8
b)	Procedimiento: .....	8
c)	Recomendaciones: .....	9
VIII.	PROCEDIMIENTO TÉCNICO A APLICAR EN LA VIGILANCIA DE CLORO LIBRE RESIDUAL .....	9
IX.	PROCEDIMIENTO TÉCNICO A APLICAR EN LA VIGILANCIA MULTIPARAMETRO .....	11
X.	PUNTOS DE MONITOREO .....	13
XI.	REPORTE DE LA INFORMACIÓN .....	13
XII.	EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL AGUA .....	14
XIII.	EVALUACIÓN PARA METALES PESADOS EN EL AGUA .....	14
XIV.	FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS .....	15
XVIII.	ANEXOS .....	20



## I. INTRODUCCIÓN

El agua potable nos ayuda a estar sanos, a hacer la digestión, mantiene la musculatura en buen estado, actúa refrigerando o calentando el cuerpo y ayuda a transportar el oxígeno entre las células de nuestro cuerpo, es por esto que, en el Hospital Regional de Moquegua, desde hace varios años, se realiza una continua Vigilancia de la calidad del agua potable a través de la medición del nivel de cloro libre residual, que cumple una función desinfectante en dicho recurso.

El presente Plan tiene como objetivo monitorizar que la población hospitalaria cuente con agua apta para el consumo humano, para lo cual se han considerado la bibliografía correspondiente donde se ha priorizado la evaluación de cloro libre residual como parámetro de Vigilancia Inicial, se ha considerado la temperatura, conductividad eléctrica, potencial de hidrogeniones y sólidos totales disueltos como parámetros de Vigilancia Básica de la calidad de agua.



Se considera que la calidad del agua dentro de nuestra institución también está relacionada a la higiene de los reservorios que la contienen, ya sean estas cisternas o tanques elevados de distintos materiales, por lo que un objetivo específico del Plan es mantener la higiene correcta de los reservorios de agua potable de nuestro Hospital.



Para alcanzar este objetivo se requiere de la coordinación del Área de Salud Ambiental de la Unidad de Epidemiología, Unidad de Mantenimiento y Servicios Generales y de la empresa de Limpieza. Por todo lo antes mencionado, el Área de Salud Ambiental de la Unidad de Epidemiología realiza los mayores esfuerzos para mantener vigilada y controlada la calidad del agua potable dentro del Hospital Regional de Moquegua.

Adicionalmente en este Plan se propone mejorar la evaluación de la calidad del agua a través del análisis de cuatro parámetros adicionales, por uso de un equipo multiparámetro, que analiza Temperatura, Conductividad Eléctrica, Sólidos Totales Disueltos y Potencial de Hidrogeniones.



Esta actividad es complementaria a la que realiza el proveedor de servicios de agua y saneamiento (EPS), el cual está obligado a ejercer permanente control de la calidad del agua que ingresa a la institución, además de adicionar desinfectante (cloro) en sus plantas de tratamiento.

La Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano constituye un elemento importante como parte de las actividades preventivas promocionales de los componentes de la salud ambiental.

La población intrahospitalaria que conforma el Hospital Regional de Moquegua se abastece de agua proporcionada de la red pública, dada la prestación del servicio de salud y el nivel que este centro ostenta, es importante vigilar la calidad de agua a fin de evitar infecciones intrahospitalarias.

## II. BASE LEGAL

1. Ley N°26842 Ley General de Salud
2. Ley N°28611 Ley General del Ambiente
3. Ley N°29338 Ley de Recursos Hídricos
4. D.S N° 022-2001-S.A Reglamento Sanitario para las actividades de Saneamiento ambiental en viviendas y establecimientos Comerciales, Industriales y de servicios
5. Resolución Directoral 160-2015/DIGESA/SA Protocolo de Procedimientos para la Toma de Muestras, preservación conservación y transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano.
6. Directiva Sanitaria para la interpretación de resultados de Calidad de agua RD N° 3930-2009 DIGESA/SA
7. Norma para Trabajos de desinsectación, Desratización, Desinfección, Limpieza, Desinfección de Reservorios de agua, limpieza de ambientes y de Tanques Sépticos. R.M N° 449-2001-S.A/DM
8. Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano D.S N° 031-2010-S.A
9. Resolución Ejecutiva Directoral N° 225-2015-DRSM-UEHRM/DE, que aprueba el Plan Estratégico Hospitalario 2015 - 2018.
10. Resolución Ejecutiva Directoral N° 427-2016-DRSM-UEHRM/DE. que aprueba el Plan Operativo Institucional 2016.
11. Resolución Ejecutiva Directoral N°225-2015-DRSM-UEHRM/DE, que a prueba el Plan Estratégico Hospitalario 2015 - 2018.

## III. DEFINICIONES

- **Vigilancia del Agua.** Conjunto de acciones adoptadas por la unidad de epidemiología y salud ambiental, para evaluar el riesgo que representa para la salud pública, la calidad del agua suministrada por los sistemas de abastecimiento. Técnicamente la vigilancia sanitaria contempla: la correlación de la calidad física, química y microbiológica del agua con las enfermedades de origen hídrico para determinar el impacto en la salud, y el examen permanente y sistemático de la información sobre la calidad del agua para identificar si la fuente, el tratamiento y la distribución responden a los objetivos y normas establecidas. La vigilancia del agua tiene un carácter preventivo y correctivo; preventivo porque permite detectar oportunamente los factores de riesgo para la salud; y correctivo porque permite identificar los focos de brotes de enfermedades relacionadas con el agua, para actuar sobre ellos y restablecer su calidad.

- **Análisis Microbiológico de Agua**, Son procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.
- **Análisis Físico Químico**, Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar sus características físicas, químicas o ambas.
- **Coliformes**. Bacterias gran negativas que fermenta la lactosa a temperatura de 35 a 37°C, produciendo ácido y gas en un plazo de 24 a 48 horas, son anaerobias facultativas, oxidasa negativa, no forman esporas y presentan actividad enzimática de la galactosidasa. Es un indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano.
- **Toma de Muestra de Agua para Consumo Humano**. Es el procedimiento para obtener volúmenes de agua en puntos determinados del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, debiendo ser representativos, con el propósito de evaluar características físicas, químicas, biológicas y/o microbiológicas.
- **Muestra de Agua**. Volumen de agua representativa para ser analizada según requerimiento de laboratorio o del método de ensayo específico en puntos del sistema de agua potable, en forma aleatoria.
- **Parámetros Microbiológicos**, Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismo patógenos para el ser humano, analizados en el agua para consumo humano.
- **Parámetros organolépticos**, son los parámetros físico químicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial.
- **Parámetros inorgánicos**, son los elementos y/o compuestos químicos formados por distintos elementos pero que no poseen enlaces carbo-hidrogeno, analizados en el agua.
- **Cloro residual libre**: Cantidad de cloro presente en el agua en forma de ácido hipocloroso e hipoclorito que debe quedar en el agua de consumo humano para proteger de posible contaminación microbiológica, posterior a la cloración como parte del tratamiento.
- **Límite máximo permisible**: Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua.

#### IV. ALCANCE

Todas las Unidades, Servicios y Departamentos que conforman el Hospital Regional de Moquegua.

## V. OBJETIVOS

### 5.1. OBJETIVO GENERAL

Monitorizar que la población hospitalaria cuente con agua apta para el consumo humano.

### 5.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- ✓ Vigilar los niveles de cloro residual en el agua potable que ingresa de la red pública al Hospital Regional de Moquegua.
- ✓ Vigilar los valores de potencial de hidrogeniones, conductividad eléctrica, temperatura y sólidos totales disueltos presentes en el agua de consumo humano del Hospital Regional de Moquegua.
- ✓ Mantener los reservorios de agua en óptimas condiciones, para asegurar la continuidad del servicio y una calidad óptima del agua que consume la población hospitalaria.

## VI. RESPONSABILIDAD



La Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental, mediante el Área de Salud Ambiental del Hospital Regional Moquegua es la responsable de la implementación del sistema de vigilancia y control de la calidad de agua, con apoyo del Comité de Prevención y Control de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud, Unidad de Servicios Generales y Mantenimiento.

La oficina de Administración, mediante la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, es la responsable de asignar los recursos necesarios para la implementación del presente plan.

## VII. ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR



### 5.1 VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA

- a) **NIVEL INICIAL:** Se procederá al monitoreo de los niveles de cloro libre residual en el agua utilizada en el hospital, 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 la Gerencia Regional de Salud- Moquegua.
- b) **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 el hospital, 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 de la GERESA para el análisis de coliformes totales y termotolerantes.

### 5.2. LIMPIEZA Y DESINFECCION EN RESERVORIOS DE AGUA

Se procederá a la limpieza física y desinfección de los reservorios de agua, a fin de mantener óptima la calidad de agua potable 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.

Las actividades de limpieza y desinfección de los reservorios de agua en el Hospital Regional de Moquegua, garantizan almacenar el líquido en buenas condiciones, siempre y cuando se realicen estas actividades periódicamente mediante, la utilización de las soluciones en las proporciones y procesos indicados.

**a) Insumos:**

- Equipos de protección personal: Mamelucos, botas de pvc, Respirador para vapores, guantes.
- Desinfectante: Hipoclorito de Sodio.
- Utensilios: Escobilla de fibra sintética dura, baldes, Esponja lavavajilla industrial, Trapo industrial.

**b) Procedimiento:**

1. Cerrar las llaves de entrada y salida de agua al tanque.
2. Vaciar el tanque por medio de la válvula de desagüe y/o uso de bomba hasta llegar a un nivel aproximado de 30 cm. a fin de disponer de agua para la etapa inicial de la limpieza. En todo momento se evitará la salida del sedimento (lodos) a red de distribución.
3. Retirar las tapas de Inspección y/o acceso y verificar el estado de las mismas.
4. Se procederá a la limpieza del tanque, deberá ser realizada con un cepillo de fibra sintética dura o esponja verde que garantice el desprendimiento de la suciedad de las paredes, fondo y tapa, ayudado con la utilizando agua. El agua del lavado se eliminará por el tubo de desagüe o al balde en la caja de desagüe, nunca por la cañería de distribución.
5. Se enjuagara 2 a 3 veces con agua limpia las paredes y fondo del tanque. El tanque permanecerá tapado hasta el momento de la desinfección.
6. Preparar la solución desinfectante de hipoclorito de sodio al 0. 1% = 1000 ppm, mediante la siguiente formula:

$$MM = \frac{\text{LITROS DE AGUA } \times \text{ ppm}}{\text{CONCENTRACION DE COMPRA DE HIPOCLORITO DE SODIO}}$$

MM= Mililitros de Hipoclorito de sodio a agregar a la Preparación

Litros de Agua= Cantidad a preparar

ppm= Partes por Millón

7. Proceder a aplicar la solución desinfectante con un paño o pulverizador, en paredes, fondo y tapa.

8. Después de aplicado el desinfectante tapar y dejar reposar entre 15 a 30 minutos.
9. Posterior a ello, se vuelve a llenar el tanque para su uso.

**c) Recomendaciones:**

1. Se recomienda realizar la actividad limpieza y desinfección de reservorios será mínimo 1 vez al año, preferentemente antes de la llegada del verano.
2. Una vez realizada la limpieza y desinfección de las instalaciones, hacer un análisis completo de agua.
3. El personal que realizará la limpieza y desinfección podrá introducirse en el reservorio, descalzo o con botas limpias, debiendo asearse previamente y colocarse trusa limpia.
4. El manejo de la solución clorada, debe efectuarse usando equipos de protección personal (EPP) como: guantes, mascarilla, gorro, uniforme.
5. El trabajo debe ser realizado mínimo 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.
6. Si el tanque es oscuro, utilizar lámparas de pila (linternas).
7. Los reservorios de agua deben contar obligatoriamente con una tapa hermética en sus bocas de acceso, para evitar la contaminación del agua, por el ingreso del polvo y por la presencia de vectores.
8. La limpieza y desinfección de redes agua tanto fría como caliente lo realizará el personal de limpieza en coordinación y bajo supervisión de la Unidad de Servicios Generales y Mantenimiento, con la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental.



**d) Frecuencia de la actividad a realizar:**

La frecuencia para realizar esta actividad está programada según la Guía de Limpieza y Desinfección de Superficies Hospitalarias.

**VIII PROCEDIMIENTO TÉCNICO A APLICAR EN LA VIGILANCIA DE CLORO LIBRE RESIDUAL**

1. Acerca del lugar de la toma de muestra:

Deberá realizarse en los tanques y/o cisternas y al interior de los servicios, según el listado de puntos de monitoreo en la Ilustración 1 adjunto al presente plan.

El Hospital Regional de Moquegua, cuenta con 12 puntos de muestreo.

Se considerará 01 punto adicional de muestro en caso de presentarse quejas o se evidencien deficiencias de la calidad de agua (mal olor, color, partículas extrañas).

Los puntos de monitoreo deberán ser constantes (1 vez por semana), salvo se presente un inconveniente, el cual deberá ser sustentado mediante un informe.

El responsable de la vigilancia deberá verificar el número de puntos de muestreo según se establecen en el cuadro anexo.

2. Equipo a utilizar:

Colorímetro de bolsillo medidor de Cloro libre residual.

Equipo portátil medidor Multiparámetro (T,STD, ph y CE)

3. Acerca de la toma de muestra:

a) **Previo al Muestreo:**

- Las muestras se tomarán una vez por semana según cronograma adjunto.
- Verificar que los insumos y el equipo a utilizar se encuentren en óptimas condiciones.
- 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.

b) **Durante el 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 del medidor de cloro, solo hasta la marca que se puede apreciar en el cristal, cogiéndose el tubo por la parte superior únicamente.
- Se procederá a agregar todo el contenido del sobre de Reactivo DPD para Cloro libre (5ml de muestra) propio del equipo de muestreo.
- Cerrar inmediatamente el tubo, insertar en el espacio indicado en el medidor, cubrir la muestra con la tapa del medidor y presionar la tecla de análisis.
- Registrar el valor mostrado en la interfaz del equipo medidor.

c) **Posterior al 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.

4. Acerca de los Valores Obtenidos

**Tabla 1: Interpretación de los valores de Cloro residual**

VALOR	UNIDAD	INTERPRETACIÓN
<0.0.5>	mg/l	CRÍTICO
[0.5;0.75>	mg/l	ACEPTABLE
[0.75;1.00>	mg/l	ÓPTICO
<5	mg/l	CRÍTICO

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



- Valores inferiores a 0.5 mg/l, requieren realizar un segundo análisis, de persistir el valor, se debe reportar inmediatamente a la Jefatura de Epidemiología y Salud Ambiental para que se realice las coordinaciones correspondientes con la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de la GERESA MOQUEGUA, para evaluar y gestionar el respectivo análisis microbiológico a una muestra de dicha fuente.

## IX. PROCEDIMIENTO TÉCNICO A APLICAR EN LA VIGILANCIA MULTIPARAMETRO

### 1. Acerca del lugar de la toma de muestra:

Deberá realizarse en los tanques y/o cisternas y al interior de los servicios, según el listado de puntos de monitoreo adjunto. Los puntos de monitoreo deberán ser constantes salvo algún inconveniente, deberá ser expresado mediante un informe.

El responsable de la vigilancia deberá verificar el número de puntos de muestreo según se establecen en el cuadro anexo 1.

Equipo a utilizar: Equipo portátil medidor multiparámetro (T, STD, pH y CE).

Acerca de la toma de muestra:

#### a) Previo al Muestreo:

- Las muestras se tomarán una vez cada 15 días según cronograma adjunto.
- Verificar que el equipo multiparámetro cuente con todos sus accesorios e insumos necesarios para su calibración.
- Calibrar cuidadosamente el equipo según el manual de uso, para cada uno de los sensores a utilizar.
- 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.

#### b) Durante el 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.



**c) Posterior al 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.

**4. Acerca de los valores obtenidos**

**Tabla 2: Interpretación de los valores del análisis multiparámetro**

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR ACEPTABLE	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Potencial Hidrogeniones	Unidades de pH	6.5 a 8.5	6.5 a 8.5
Conductividad Eléctrica	µs/cm	700 a 1200	1500
Temperatura	°C	15 a 35	-
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	-	1000

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



- 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 del Hospital, 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.

Consideraciones:

**a) Sólidos Totales Disueltos:**

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.

**b) Potencial de Hidrogeniones:**

Diversas concentraciones establecidas por guías internacionales recomiendan valores de pH entre 6 y 9 unidades de pH, por lo que los valores establecidos en el cuadro 2, son más exigentes y corresponden a valores adecuados para asegurar la desinfección con cloro en agua potable.

**c) Conductividad Eléctrica:**

Los valores excesivos en las mediciones de conductividad eléctrica pueden reflejar la presencia excesiva de sales o iones, quienes a su vez pueden tener

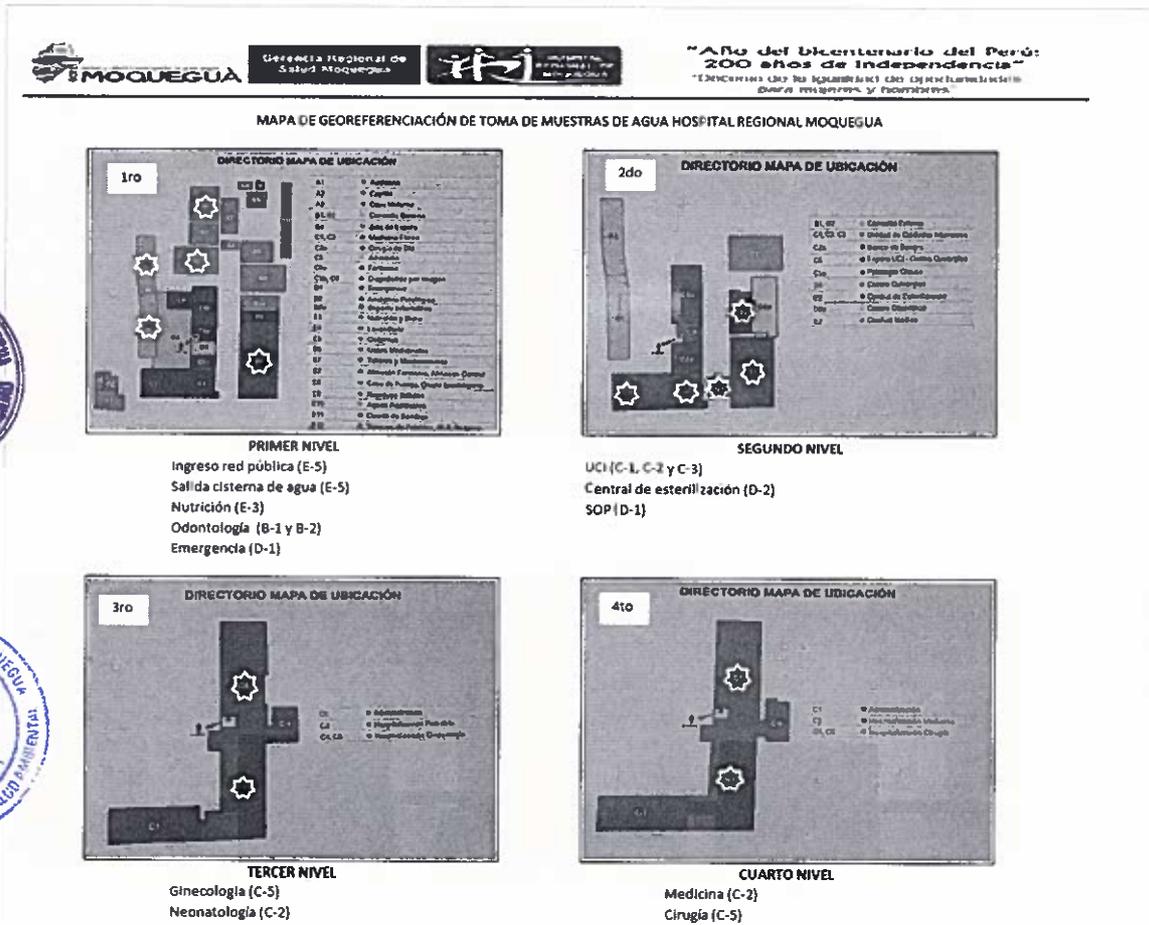


consecuencias de diversos efectos osmóticos o toxicidad por presencia de iones específicos.

**X. PUNTOS DE MONITOREO**

Los puntos básicos para el monitoreo de la calidad de agua en reservorios de agua y grifos del Hospital Regional de Moquegua, son los siguientes:

**Ilustración 1: Ubicación de los puntos de monitoreo**



**XI. REPORTE DE LA INFORMACIÓN**

El responsable de la vigilancia deberá consolidar los datos obtenidos durante los monitoreos y actividades, además deberá hacer el análisis de estos datos e información para su fácil comprensión por los interesados y para la toma de decisiones por las autoridades correspondientes.

- El encargado del Área de Salud Ambiental deberá revisar el consolidado presentado, antes de ser presentado a la GERESA, este documento será entregado en el mismo día del muestreo o un día hábil posterior al muestreo.

## XII. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL AGUA

Esta evaluación permite investigar las características de la calidad y define la aceptabilidad del agua para el consumo en el Hospital Regional de Moquegua.

La evaluación microbiológica se realizará en los laboratorios de la GERESA. Se aplicará estos análisis a las muestras de agua de reservorios y/o grifos que presenten valores deficientes de Cloro residual. La Dirección General del Hospital, mediante Oficio solicitará a la GERESA de Moquegua, el apoyo para la evaluación microbiológica de las muestras de agua requeridas.

### a) Procedimiento para la Toma de Muestra para Análisis Microbiológico.

Para realizar el procedimiento correcto de muestreo, se necesitará:

- Contar con frascos de vidrio o plásticos estériles de 500ml.
- Debe dejarse correr el agua aproximadamente 1 minuto.
- Cerca de la salida del chorro, deben quitarse simultáneamente el tapón del frasco y el papel de protección, manejándolos como unidad, evitando que se contaminen el tapón o el cuello del frasco.
- Colectar 2/3 del volumen del frasco con el agua corriente y proceder a tapar inmediatamente retirado del chorro.
- Rotular el frasco y almacenar a 4°C para su transporte a laboratorio en menos de 24h.



## XIII. EVALUACIÓN PARA METALES PESADOS EN EL AGUA

Los metales pesados se dividen según su función biológica en dos grupos: Oligoelementos, metales pesados sin función biológica conocida.

### a) Oligoelementos o micronutrientes:

Son los requeridos en pequeñas cantidades, o cantidades traza por plantas y animales, y son necesarios para que los organismos completen su ciclo vital. Pasado cierto umbral se vuelven tóxicos.

Dentro de este grupo están: As, B, Co, Cr, Cu, Mo, Mn, Ni, Se y Zn.

### b) Metales pesados sin función biológica conocida

Su presencia en determinadas cantidades en seres vivos lleva aparejadas disfunciones en el funcionamiento de sus organismos. Resultan altamente tóxicos y presentan la propiedad de acumularse en los organismos vivos. Son, principalmente: Cd, Hg, Pb, Ni, Sb, Bi. Los metales pesados se encuentran en forma natural en la corteza terrestre. La contaminación por metales puede derivar en diversos efectos a la salud y al ambiente, en todos los casos preocupante debido a su alto grado de toxicidad.

A continuación, se mencionan algunos casos y reacciones severas a los metales pesados. El cadmio se acumula en el organismo humano, fundamentalmente en los riñones dañándolo y



produciendo tensión arterial alta, destrucción de tejido testicular y destrucción de glóbulos rojos. Se cree que gran parte de la acción fisiológica del cadmio proviene de su similitud química con el zinc. El cadmio y el zinc son contaminantes comunes del agua y de los sedimentos en los puertos cercanos e instalaciones industriales. Se han encontrado más de 100 ppm de estos metales en peso seco en los sedimentos de puertos.

### 13.1. Métodos de Detección de Metales Pesados

#### a) Espectrofotometría de absorción atómica

Es el método más utilizado actualmente para hacer la detección de metales pesados en agua. La técnica de espectrofotometría de absorción atómica se basa en la absorción de la energía radiante de los átomos en estado fundamental. La muestra líquida que contiene la materia a analizar llega a un mechero quemador en el que se produce la atomización. Cuando se hace pasar a través de la nube atómica formada por una emisión electromagnética en la longitud de onda característica de los átomos presentes se produce una absorción que es proporcional a la concentración de átomos.

La estructura del equipo está básicamente formada por:

- Fuente de emisión de radiación primaria.
- Sistema de atomización.
- Monocromador o selector de longitud de onda.
- Detector.
- Sistema de salida de datos y registro

La espectrofotometría de absorción atómica se puede hacer por 4 técnicas:

- De llama.
- De cama de grafito.
- Con cámara de Hidruros.
- Por vapor frío.

### XIV. FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS

- La frecuencia de muestreo, puede afectar el grado de representatividad, cuando el intervalo seleccionado no permite la detección de cambios importantes en las características, por lo que la frecuencia debe ser razonable técnica y económicamente.
- En los Parámetros de Control obligatorio (PCO), cuando el cloro residual sea menor a 0.5 mg/l, se procederá a tomar muestra para el análisis de coliformes totales y termo tolerables, de ser positiva la prueba de coliformes termo tolerantes, se debe realizar el análisis de E. coli, como prueba confirmatoria.

- La determinación de color, turbiedad y residual del desinfectante se realizara de manera semanal. (Según nivel de riesgo del departamento/servicio; según anexo 1.)
- Los parámetros adicionales de control (PACO) se incorporaran según los resultados de la acción de vigilancia, exceden los límites máximos permisibles (LMP) del Reglamento de la Calidad de Agua para consumo humano.
- De forma anual, se realizara la vigilancia de todos los parámetros:
  - ✓ Muestreo de Parámetros de Campo (cloro residual, turbiedad, conductividad, pH y temperatura)
  - ✓ Muestreo de parámetros bacteriológicos.
  - ✓ Muestreo de parámetros parasitológicos.
  - ✓ Muestreo de parámetros fisicoquímicos.
  - ✓ Muestreo de Metales Pesados.

#### XV. INSPECCION DE RESERVORIOS

Se inspeccionarán los reservorios, que no debieran presentar fisuras de ninguna naturaleza, en caso de detectar su presencia se coordinará con la Unidad de Mantenimiento para que proceda a su reparación.

El mecanismo de cierre (tapas, compuertas) deberán poseer cierre hermético para evitar la entrada de material articulado, pájaros, ratas o insectos, de no ser así deberán ser remplazadas inmediatamente.

#### XVI. DEL INFORME DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA

Se presentara 01 informe mensual de la vigilancia de la calidad de agua, para la interpretación de resultados. Dicho informe incluirá:

- ✓ Antecedentes
- ✓ Marco Legal
- ✓ Evaluación
- ✓ Conclusiones
- ✓ Recomendaciones

Tomando como referencia la Directiva para la Interpretación de Resultados de Ensayos de Análisis de Agua de Consumo Humano.

#### XVII. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN CASOS DE DESASTRES

##### a) Generalidades

- La etapa inmediatamente posterior al evento tiene una duración limitada, que raras veces excede un mes, en la cual existe una fuerte participación de ayuda externa y que los productos químicos ingeridos por corto tiempo no tienen mayor impacto en la salud de los consumidores, se aplicaran los valores según anexo 2 y 3 del presente plan en

caso de emergencia por desastre, que han sido conciliados a partir de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) y el Proyecto Esfera.

- Dado que en situaciones de desastre, generalmente el agua se contamina y su nivel de turbiedad se eleva, se deberá hiperclorar el agua con concentraciones de hasta 1 ppm para proteger la salud.
- Adicionalmente, si las circunstancias lo permiten, se ejecutara la evaluación de la concentración de coliformes termotolerantes o E.coli, los cuales no deberían estar presentes en el agua destinada al consumo humano. Con la finalidad de minimizar el riesgo a la salud, se trabajara como permisible que el 10% de un lote de 50 muestras no exceda los 10 coliformes termotolerantes o E. Coli.
- Si la calidad microbiana no puede mantenerse durante la emergencia, mientras se realizan las acciones correctivas pertinentes, como primera medida se indicara y vigilara el hervir el agua y/o proceder a la cloración.
- Durante la etapa de rehabilitación, las condiciones de vida vuelven progresivamente a la normalidad y la labor asistencial directa va cesando. En esta fase se aplicara la norma de calidad del agua según reglamento vigente en nuestro país, además de incrementar la frecuencia de muestreo en un 50%, en razón de que la red de agua o alcantarillado se encuentra en proceso de manipulación y, por lo tanto, el riesgo de contaminación es alto. Al incrementar la frecuencia de muestreo se permite aumentar la confiabilidad en el monitoreo y disminuir el riesgo de brotes de enfermedades relacionadas con el agua de consumo humano.

**b) Necesidades Básicas en cuanto a la Cantidad de Agua.**

- Generalmente en situaciones de emergencia y desastre disminuye la cantidad de agua disponible; por lo tanto, se deben implementar medidas para la distribución racionada con criterios de equidad que permitan disponer de agua al Hospital, la mayor cantidad de tiempo posible.
- Los niveles de operatividad de los servicios deben asegurar que durante las situaciones de emergencia, los establecimientos de salud y albergues sean priorizados en la dotación de los servicios, entre otras edificaciones importantes.
- DIGESA, señala que la dotación diaria de agua por individuo en caso de desastre es de 2 litros/persona/día, como mínimo.



**Tabla 3: Necesidades Básicas en cuanto a cantidad de agua por persona**

Tabla simplificada de necesidades básicas en cuanto a cantidad de agua para asegurar la supervivencia		
Necesidad Básica	Litros por persona al día	Observaciones
Consumo de agua para beber y utilizar con los alimentos	2.5-3	Depende del clima y la fisiología individual
Prácticas básicas de higiene	2.-6	Dependen de las normas sociales y culturales
Cocina	3.-6	Depende del tipo de alimentos normas sociales y culturales
Cantidad total de agua	7.5-15	Aproximado

**c) Puntos de Muestreo**

Se trata de mantener los puntos de muestreo, establecidos antes del desastre, en caso de no poder hacerlo, se priorizará el punto de distribución (camión, cisterna) reservorio y punto más alejado de la red de distribución y de almacenarse el agua en tanques, estos también serán considerados como puntos de muestreo.

**Determinaciones**

Los tres aspectos fisicoquímicos fundamentales en una situación de emergencia o desastre en relación con la vigilancia de la calidad del agua de consumo humano que deben ser monitoreados son:

- ✓ Cloro residual
- ✓ pH
- ✓ Turbiedad

Estas tres determinaciones fisicoquímicas se consideran claves porque están directamente relacionadas con la desinfección, el mantenimiento del nivel de cloro libre residual en el agua, por lo tanto, existe una posibilidad de transmisión de agentes patógenos.

Posteriormente, si las circunstancias lo permiten, se deberá hacer la determinación bacteriológica, para evaluar la concentración de coliformes termotolerantes (E.coli) en el agua.

**Tabla 4: Parámetros Físico Químicos en casos de Desastres**

Parámetros fisicoquímicos		
Determinación		Concentración o valor
Turbiedad	Aguas subterráneas Aguas superficiales	0.5-1.0 ppm*
Iones hidronio (Ph)		6.5-8.5

1 ppm (parte por millón) equivale a 1 mg/lit (miligramo por litro).

**e) Frecuencia**

A medida que sea posible, deberá ser diario.

**f) Informe**

Se redactara en los anexos de la Guía para la Vigilancia y Control de la Calidad de Agua en situaciones de Emergencias y Desastres de la Organización Mundial de la Salud.



XVIII. ANEXOS

Anexo 1: Cadena de Custodia de Agua

CADENA DE CUSTODIA- AGUA																								
SOLICITANTE		HOSPITAL REGIONAL MOQUEGUA						Nº de Registro																
PROGRAMA		VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO				DISTRITO		MOQUEGUA		Nº Frascos		0												
MUESTREADOR						PROVINCIA		MCAL NIETO																
CODIGO CAMPO	CODIGO LAB.	Muestreo		LOCALIDAD	Punto de Muestreo (Direccion Completa)	Origen de la Fuente (B)	PARAMETRO (1)										OBSERVACIONES (4)							
		FECHA	HORA				MEDICION DE CAMPO (2)					FISICO QUIMICO			MICROBIOLOGICO									
							PH	Temperatura °C	Conductividad (µs/cm)	Solidos Totales Disueltos (ppm)	Turbidez (NTU)	Salinidad (%)	Cloro Residual Libre (mg/L)	Metales	Arsenico	Boro	Cloruro	Hidrocarburos	Colif. Totales	Colif. Termotolerantes	Bact. Heterotoficas	Parasitos	Hidrobiologico	
				HOSP. REG. MOQ.	INGRESO RED PUBLICA																			
				HOSP. REG. MOQ.	SALIDA CISTERNA DE AGUA																			
				HOSP. REG. MOQ.	EMERGENCIA																			
				HOSP. REG. MOQ.	NUTRICION																			
				HOSP. REG. MOQ.	ODONTOLOGIA																			
				HOSP. REG. MOQ.	SOP																			
				HOSP. REG. MOQ.	CENTRAL DE ESTERILIZACION																			
				HOSP. REG. MOQ.	UO																			
				HOSP. REG. MOQ.	NEONATOLOGIA																			
				HOSP. REG. MOQ.	GINECO OBSTETRICIA																			
				HOSP. REG. MOQ.	ORUGIA																			
				HOSP. REG. MOQ.	MEDICINA																			

INTERNO LAB.	Nombre y Apellido	Institucion y/o Area	Firma	Fecha	Hora	Las Muestras fueron recibidas intactas	SI	NO
Entregado por:						Tipo de Recipiente adecuado:		
Entregado por:						Muestras dentro del periodo de analisis		
Entregado por:						Consideracion de las muestras		
Entregado por:						Frio		Ambiente

FIRMA, FECHA Y HORA RECEPCION EN LABORATORIO AMBIENTAL:



**Anexo 2: Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos**

	PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
1	Bacterias Coliformes Totales	UFC/100ml o 35°C	0(*)
2	E. Coli	UFC/100 ml o 44,S°C	0(*)
3	Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100ml o 44,S°C	0(*)
4	Bacterias Heterorróficos	UFC/ml a 35°C	500
5	Huevos y larvas de Helmintos,quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Nº Ofg/L	0
6	Virus	UFC l ml	0
7	Organismos de vida libre, como Oigas. Protozoarios, copépodos. rotíferos, nematodos en todos sus Estadios evolutivos	Nº org/l	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(\*) En caso de analizar por lo técnica del NMP por tubos múltiples=< 1,8 /100 ml



**Anexo 3: Límites Máximos Permisibles de Parámetros Físicoquímicos**

	PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
1	Olor	.....	Aceptable
2	Sabor	.....	Aceptable
3	Color	UCV escala p1/CO	15
4	Turbiedad	UNT	5
5	pH	Valor de Ph	6.5 a 8.5
6	Conductividad (25°C)	umho/cm	1500
7	Sólidos Totales Disueltos	mgL-1	1000
8	Cloruros	mg Cl-L1	250
9	Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> =L-3	250
10	Dureza total	mg CCaCO <sub>3</sub> L-1	500
11	Amoniaco	mg N L-1	1,5
12	Hierro	mg Fe L-1	0,3
13	Magnesio	mg Mn L-3	0,4
14	Aluminio	mg Al L-1	0,2
15	Cobre	mg Cu L-1	2,0
16	Zinc	mg Zn L-1	3,0
17	Sodio	mg Na L-1	200



**Anexo 4: Frecuencia de Muestreo de Agua**

	PUNTAS MUESTRA	SEMANTAL	ANUAL
<b>FIJOS</b>	Ingreso de la Red Publica	X	
	Reservorio	X	
	Salida del Reservorio	X	X
	Punto más alejado de la Red	X	X
<b>INTERES COLECTIVO</b>	Centro Quirúrgico	X	X
	Nutrición	X	
	Emergencia	X	
	Unidad Cuidados Intensivos	X	
	Centro Obstétrico	X	
	Hospitalización	X	
(*) En hospitalización, se irá rotando del departamento donde se tome la muestra: Pediatría, Cirugía, Medicina, Gineco-Obstetricia y consulta externa			
<b>Semanal</b>	Se evaluarán los parámetros de cloro residual		
<b>Anual</b>	se evaluarán todos los parámetros		



**Anexo 5: Inspección Sanitaria en Caso de Emergencia**

Inspección Sanitaria en situaciones de emergencia y desastres	
<b>I Información General</b>	
Nombre del Sistema:	
Ubicación:	
Firma de la Autoridad de Agua /Representante de la comunidad:	
Fecha de la Visita:	
<b>II Riesgos de alteración de la calidad del agua ante situaciones de desastre</b>	
Lugares de Evaluación	Aspectos de Riesgo Identificados
1 Fuentes de Abastecimientos de Agua y/o Captaciones (pozo, etc)	
2 Puntos de Acopio	
3 Almacenamiento (tanques, depósitos)	
4 Líneas de Conducción	
5 Distribución (tanques y red primaria)	
6 Tratamiento (clorificación, filtración y desinfección)	
7 Manipulación del agua (servicios asistenciales)	
<b>III Observaciones</b>	



