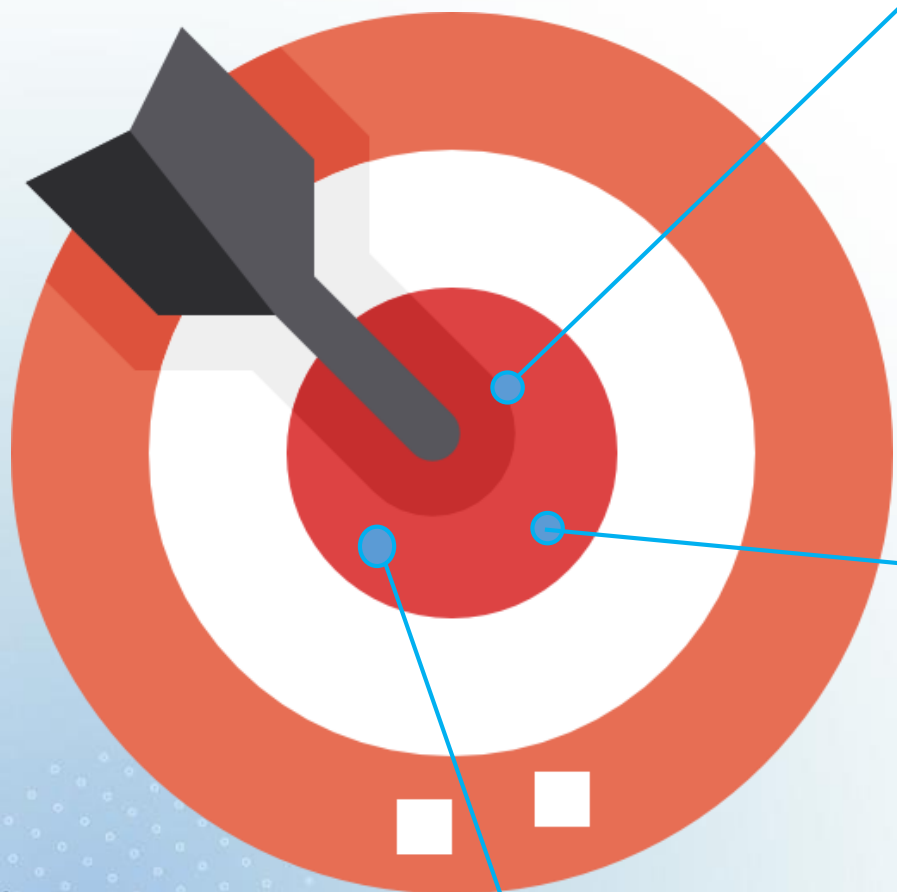




PROGRAMA MICROBIOLOGICO

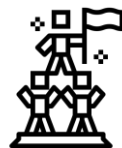
DE AGUAS DE PISCINA





JUSTIFICACION

Este Programa busca mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias relacionadas con el funcionamiento de su piscina reduciendo la cantidad de agentes contaminantes presentes en el agua de la piscina a través del control de diferentes factores, tales como: as condiciones químicas, microbiológicas y bacteriológicas del agua, la temperatura, los elementos usados para el control y limpieza y las personas encargadas



OBJETIVO

Definir los lineamientos y acciones de vigilancia y control del área de la piscina de la Universidad Pedagógica Nacional con el fin de garantizar las condiciones óptimas y reducir los riesgos de enfermedad por agentes contaminantes provenientes del agua de la piscina.



MARCO NORMATIVO

Dar cumplimiento a la legislación legal vigente aplicable en cuanto al manejo de Residuos Peligrosos

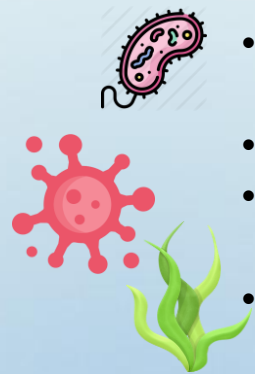


UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
Educadora de educadores

INFECCIONES

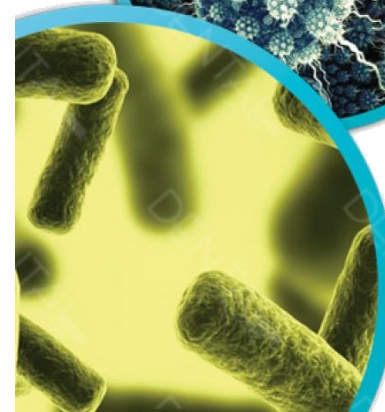
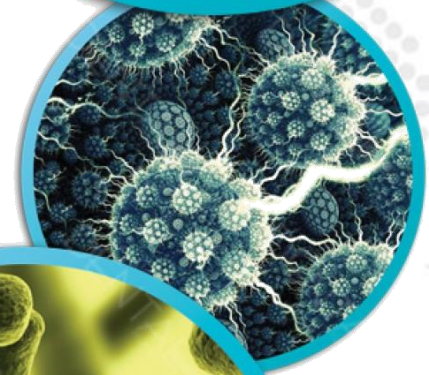
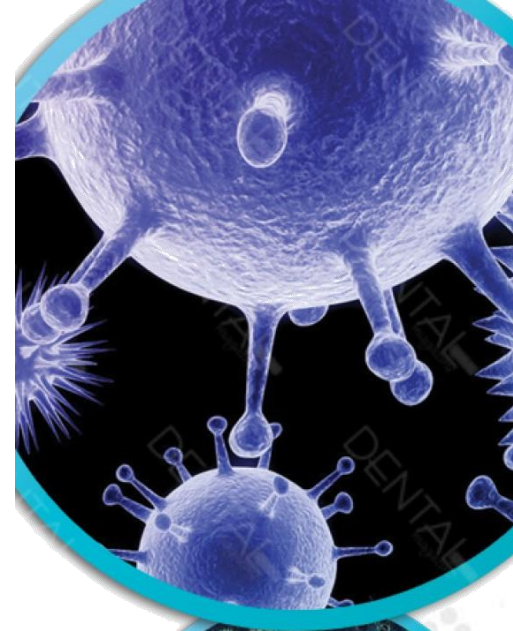
Para garantizar la calidad sanitaria del agua, y evitar así riesgos para la salud de los bañistas, la Universidad Pedagógica Nacional asegura el tratamiento del agua.

Este tratamiento tiene como finalidad evitar las alteraciones de la calidad del agua que pueden ser producidas por diversos agentes contaminantes tales como:



- **Bacterias:** Son causantes de enfermedades como otitis, conjuntivitis, gastroenteritis, etc.
- **Virus:** Causantes del papiloma y la hepatitis A.
- **Hongos:** Los cuales suelen desarrollarse en las zonas húmedas, provocando enfermedades como el pie de atleta o la candidiasis.
- **Algas:** Las cuales pueden proliferar debido a tratamientos inadecuados del agua o a la presencia de nitratos, y contribuir a la aparición de los anteriores.

Además de esta contaminación biológica, puede existir una **contaminación química**, la cual se puede presentar **debido a un inadecuado funcionamiento del sistema de depuración, por el uso de sustancias químicas no autorizadas o por el mal uso de las que se añaden durante el proceso de depuración.**



FUENTES DE CONTAMINACIÓN



- **Los bañistas:** Aportan contaminación de tipo microbiológico y orgánico; la piel, las mucosas y el aparato genitourinario son los responsables de la aportación de la mayoría de estos microorganismos.
- **Los no bañistas:** pueden contaminar a través del calzado, por lo que debe prohibirse el acceso de estos visitantes a la zona.
- **El medio ambiente:** a través del viento, este fenómeno meteorológico puede introducir polvo y arena que pueden transportar al agua gérmenes patógenos.
- **El agua de suministro:** Puede aportar contaminación si no está en las condiciones sanitarias adecuadas.
- **Las propias instalaciones:** Los filtros sucios, paredes y suelos en malas condiciones higiénicas pueden ser focos de infección y de acumulación de agentes contaminantes.
- **Los productos químicos:** cuando se utilizan incorrectamente ya sea por un exceso de producto o bien por una insuficiente utilización

La contaminación química puede provocar irritaciones de piel y mucosas causadas por la acción de desinfectantes, principalmente el cloro, por el pH alcalino o por el contrario cuando el pH es ácido

PREVENCIÓN DE INFECCIONES

1. Recomendaciones higiénicas para los usuarios

La Universidad Pedagógica exige a los usuarios de la piscina cumplir con una serie de medidas higiénicas previas al baño, contemplado en el reglamento de uso de la piscina.



1. ducharse antes del baño para no introducir en el agua elementos contaminantes, y posterior al baño, con el fin de evitar la sequedad de la piel y mucosas hacer uso de un jabón de pH próximo al de la piel o sin jabón.
2. Las personas con las mucosas excesivamente sensibles deberán, además, protegerse con gafas, tapones de oídos y evitar, en lo posible, la inmersión de la cabeza.
3. Se deberán usar zapatillas de baño o playeras, cuando se utilicen las duchas de los vestuarios.
4. Las personas que padezcan alguna enfermedad infectocontagiosa deberán evitar el uso de las piscinas.



2. Tratamiento del agua de la piscina

La Universidad Pedagógica deberá mantener durante el periodo de funcionamiento, un sistema de depuración que elimine las impurezas y partículas destruya los microorganismos, evite el desarrollo de algas, limite el carácter irritante del agua y evite la corrosión y atascado de las conducciones y distintas partes de los equipos, por lo tanto, es imprescindible someterla a un tratamiento.



Para lo cual se deben realizar un conjunto de operaciones continuas y simultáneas que permitan la depuración de todo el volumen de agua de la piscina en un periodo de tiempo determinado combinando dos tipos de tratamientos:



- **Tratamiento físico**
- **Tratamiento químico**



Tratamiento Físico

Es principalmente el medio de eliminar del agua todas aquellas impurezas que normalmente son aportadas por el viento o los bañistas, y en ocasiones procedente de su aparición "espontánea" en el agua, como por ejemplo las algas

1. Recirculación del agua

El sistema de recirculación del agua en la piscina ayuda a que esta se mantenga limpia al realizar la recogida del agua de la piscina, su conducción al sistema de filtración y el retorno del agua tratada dando como resultado las condiciones adecuadas para el baño.

La información del esquema y funcionamiento del ciclo de tratamiento se encuentra en el **MNL002GSS-“Manual de operación y mantenimiento de calderas y sus sistemas anexos”**

2. Reposición del agua :

Se debe realizar ya que a medida que se hace uso de la piscina se produce evaporación y pérdidas de agua y ambas circunstancias hacen que inevitablemente cambie la proporción de agua tratada, por lo cual es necesaria realizar la reposición de agua nueva.

3. Cambio del agua:

Se recomienda periódicamente realizar el cambio del agua de la piscina, ya que a medida que se realiza el tratamiento del agua con cloro quedan algunos residuos denominados isocianuros.



4. Renovación del agua:

Se realiza un aporte de agua procedente de la red de acueducto con el fin de evitar que se concentren los aditivos empleados en el tratamiento químico además de reducir la concentración de cloramina las cuales producen irritaciones en la piel y los ojos, entre otros inconvenientes.

5. Filtración del agua:

La filtración es la operación más importante del tratamiento. Si se realiza una buena filtración se reduce el consumo de desinfectantes, en cambio, una mala filtración provoca el consumo de gran cantidad de desinfectante y la producción de sustancias derivadas de la desinfección, como las cloraminas, las cuales tienen carácter irritante o tóxico para los bañistas.

Este proceso consiste en el paso del agua a través de un material filtrante (arena de sílice y gravilla) que retiene las partículas en suspensión y materias coloidales.

6. Limpieza del estanque

Para la limpieza del estanque de la piscina se realiza de acuerdo con lo establecido en el **Protocolo de lavado de piscina PRT001GSS**.



Tratamiento Químico

El tratamiento químico del agua consiste en aplicar los productos necesarios que garanticen la conservación, higiene y transparencia perfecta del agua

1. Desinfección

El objetivo de la desinfección es eliminar los microorganismos presentes en el agua de la piscina, de forma que no se puedan transmitir agentes infecciosos a los bañistas y asegurar que cualquier organismo patógeno que entre en el agua sea también rápidamente inactivado. Esto implica que el agua además de estar desinfectada debe ser desinfectante.

Se hace uso de productos clorados, ya que el cloro es un agente químico muy activo que actúa por oxidación, por lo que es ampliamente usado en procesos de limpieza y purga de los contaminantes orgánicos y nitrogenados presentes en las piscinas, tales como suciedad, algas y residuos humanos.

Al agregar cloro al agua, este reacciona con las sustancias disueltas o suspendidas en ella. Si no se agregase cloro en cantidad suficiente, la reacción con estos compuestos lo consumiría totalmente, no produciéndose la desinfección deseada, por lo que debe adicionarse en cantidad suficiente para que permanezca en el agua después del periodo de reacción



Control de la calidad del agua de la piscina



El responsable del mantenimiento de la piscina registrará todos procesos y datos en los formatos: **FOR041GSS- Control de químicos y parámetros de piscina** y **FOR042GSS Operación diaria de calderas, limpieza de filtros**, que estarán a disposición de las Autoridades Sanitarias y usuarios que lo soliciten.

La información que deberá estar consignada debe contener como mínimo:

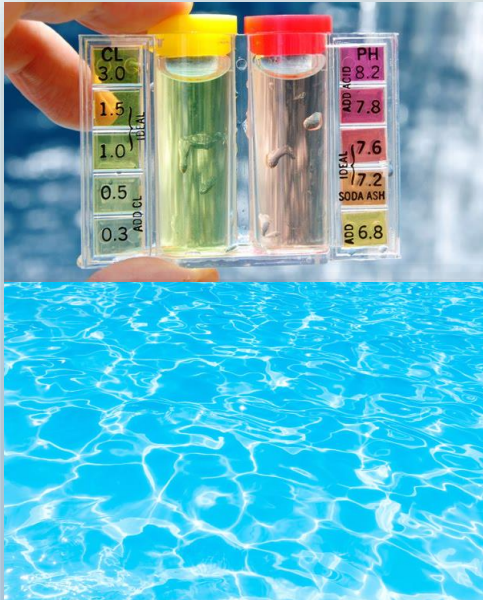
- PH del agua de la piscina.
- Cloro residual libre en la piscina.
- Cantidad y tipo de productos químicos aplicados.
- Fecha de lavado de los filtros.
- Días de lavado o desinfección de las instalaciones.
- Día de reparación o mantenimiento para los diferentes equipos.
- **Los parámetros de medición diaria, semanal y mensual de acuerdo con la Tabla. 3 Parámetros Químicos, Físicos y Microbiológicos.**

Tabla 3. Parámetros Químicos, Físicos y Microbiológicos.

FRECUENCIA MÍNIMA	CARACTERÍSTICAS	EXPRESADA COMO	VALOR ACEPTABLE
DIARIA (IN SITU)	Color (visual)	Aceptable o no aceptable	Aceptable
	Materias Flotantes (visual)	Presentes o ausentes	Ausentes
	Olor (olfativo)	Aceptable o no aceptable	Aceptable
	Transparencia (visual) (**)	Fondo visible o no visible	Fondo visible
	Cloro residual libre	mg/L Cl ₂	Entre 1 – 3
	Cloro combinado	mg/L Cl ₂	Menor que 0,3
	pH	Unidades de pH	7,0 – 8,0
	Temperatura	°C	N.A.
SEMANAL (IN SITU)	Bromo libre	mg/L Br ₂	Entre 1 – 2
	Bromo total	mg/L Br ₂	Entre 2 – 2,5
	Alcalinidad Total	mg/L CaCO ₃	Hasta 140
	Dureza Total	mg/L CaCO ₃	Hasta 400
	Ácido Cianúrico (*)	mg/L C ₃ H ₃ N ₃ O ₃	Menor que 100
OCASIONALES			
CADA 4 MESES	Conductividad (***)	µS/cm (microsiemens por centímetro)	Hasta 2400
	Aluminio	mg/L Al	Menor que 0,2
	Amonio (Ión)	mg/L NH ₄ +	Menor que 1,5
	Cobre	mg/L Cu	Menor que 1
	Hierro Total	mg/L Fe	Menor que 0,3
	Plata	mg/L Ag	Menor que 0,1
	Potencial de Oxidación - Reducción	mV (milivoltios)	Mínimo 700
	Turbidez	UNT	2
ANUAL	Heterótrofos (****)	UFC/1 cm ³	Menor que 200
	Coliformes Termotolerantes	Microorganismos o UFC/100 cm ³	0



Las razones por las cuales se hace seguimiento a estos parámetros :



- **Cloro residual libre (CRL):** El CRL es el compuesto clorado que desinfecta el agua y por tanto el parámetro más importante a controlar para garantizar la seguridad microbiológica del agua de la piscina. Dado que su concentración disminuye, al consumirse en la desinfección o al evaporarse, es necesario un aporte continuo.
- **Cloro residual combinado (CRC):** Al añadir cloro a la piscina, parte de él se combina con compuestos nitrogenados, formando cloro residual combinado. Este producto no tiene ninguna acción positiva en el agua, y sin embargo es el principal causante de la irritación de ojos y del mal olor a cloro.
- **pH:** El control del pH es fundamental por su triple repercusión. Por un lado conforme el pH aumenta, el cloro residual libre se inactiva, perdiendo su capacidad de desinfección, y por otro lado, conforme el pH se distancia del valor fisiológico de siete, provoca irritación de ojos y mucosas, así como corrosiones en tuberías y precipitaciones de sustancias.
- **Transparencia y turbidez:** La turbidez del agua está provocada por partículas sólidas suspendidas en el agua, lo cual sanitariamente es importante pues provoca irritación en los ojos y pérdida de la acción desinfectante del cloro.



- **Conductividad:** La conductividad muestra, la composición del agua. Este parámetro totaliza las sustancias con carga eléctrica disueltas en el agua. Su determinación, es una medida indirecta de cómo se va “ensuciando” el agua del estanque y permite apreciar un cambio significativo en la composición iónica.
- **Coliformes totales:** Su presencia puede ser indicador de contaminación fecal, ya que son bacterias que viven en el intestino del hombre y de los animales.
- **Coliformes fecales:** Su presencia en el agua del estanque indica contaminación fecal reciente, ya que estas bacterias, que viven exclusivamente en el intestino del hombre y de los animales, suelen resistir poco tiempo fuera de su medio habitual.
- **Pseudomonas Aeruginosa:** Su presencia es en cierto modo un indicador de la eficacia de la cloración, ya que su resistencia al cloro es superior a la de los restantes microorganismos del agua.
- **Aluminio:** Proviene fundamentalmente de la adicción de floculantes (Sulfato de Aluminio y Polihidroxiclорuro de Aluminio) para mejorar la eficacia de los filtros en el proceso de depuración del agua del estanque.
- **Cobre:** Puede provenir de las canalizaciones para la conducción, que son atacadas por el oxígeno disuelto, la acidez y la temperatura del agua.
- **Hierro:** Un elevado contenido en hierro confiere al agua poder corrosivo, así mismo, puede comunicar al agua color y sabor metálico.



Índice de saturación o de Langelier - ISL

Con el fin de conocer el balance químico del agua del estanque de la piscina, se realiza el ISL, cuyos valores aceptables según el artículo 8 de la Resolución 1618 de 2010 deben estar entre $-0,5$ y $+0,5$.

El procedimiento establecido en esa normativa es el siguiente:

1. Medir las características de Temperatura, pH, Dureza Total y Alcalinidad Total del agua contenida en estanque de piscina y estructura similar, in situ.
2. Comparar los resultados de los análisis obtenidos del numeral anterior con los valores señalados en la tabla número 3 de la Resolución 1618 de 2010 y utilizar el correspondiente coeficiente encontrado para llevarlo a la siguiente fórmula:

$$ISL = pH + CT + CD + CA - 12,1$$

3. Comparar los resultados obtenidos del ISL, con los siguientes criterios, los cuales permiten determinar el balance químico del agua:

- $ISL = 0$ Agua totalmente balanceada.
- $ISL < 0$ Agua con tendencias corrosivas.
- $ISL > 0$ Agua con tendencias incrustantes.

Temperatura (°C)	Coeficiente de Temperatura (CT)	Dureza Total (mg/L)	Coeficiente de Dureza (CD)	Alcalinidad Total (m/L)	Coeficiente de Alcalinidad (CA)
5	0,130	5	0,305	10	1,006
10	0,257	10	0,606	20	1,307
15	0,376	15	0,782	30	1,484
17	0,422	25	1,004	35	1,551
19	0,466	50	1,306	40	1,609
20	0,487	75	1,482	45	1,660
21	0,509	100	1,607	50	1,706
22	0,529	125	1,704	55	1,747

Donde:

ISL = Índice de Saturación, de Langelier o Cosmetológico

pH = Valor del pH del agua

CT = Coeficiente de temperatura del agua °C

CD = Coeficiente de dureza total

CA = Coeficiente de alcalinidad total

12,1 = Constante correctora aplicable a piscinas y estructuras similares

Nota: Para Realizar el cálculo de este indicie se debe hacer uso del Formato Calculo-IRAPI – FOR018SGA en la hoja correspondiente al cálculo ISL.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL
Educadora de educadores

Índice de Riesgo del Agua de Estanque de Piscina y Estructura Similar - IRAPI

El cálculo del IRAPI se realiza de acuerdo con lo establecido en el Artículo 18. de la Resolución 1618 de 2010, el cual es:

Utilizar la siguiente fórmula:

$$\%IRAPI = VCM + VCR + VISL + VOC$$

Donde:

VCM = Valor de las características microbiológicas del agua = 40%.

VCR = Valor Concentración del Residual del desinfectante en el agua = 30%.

VISL = Valor Índice de Saturación de Langelier = 20%.

VOC = Valor Otras Características físicas y químicas analizadas = 10%.

La sumatoria matemática total de los puntajes asignados para cada componente de la fórmula es igual a 100%. El valor del Índice de Riesgo del Agua de Estanque de Piscina y Estructura Similar – IRAPI.

CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO PARA AGUA DE ESTANQUE DE PISCINA Y ESTRUCTURA SIMILAR – IRAPI ABSOLUTO (%)	NIVEL DEL RIESGO
76 – 100	Riesgo alto
36 – 75	Riesgo medio
11 – 35	Riesgo bajo
0 – 10	Sin riesgo



CONDICIONES HIGIÉNICAS DE LAS INSTALACIONES

Previo a la apertura de los servicios de piscina, todas las instalaciones que hacen parte de esta área deberán recibir un tratamiento de limpieza y posterior desinfección.

LIMPIEZA DE ELEMENTOS Y ÁREAS COMUNES.

La Universidad establece los procedimientos de limpieza y desinfección de baños, duchas, vestidores, zonas húmedas, zonas de tránsito, Lavapiés, tablas de terapias, carrieles y partidores dentro del Protocolo para el mantenimiento rutinario, limpieza de piscina y áreas comunes.

MANEJO DE FLUIDOS CORPORALES

Para el manejo de fluidos corporales (sangre, heces y vomito) y animales se debe consultar el Protocolo para el mantenimiento rutinario, limpieza de piscina y áreas comunes.

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS

Con el fin de garantizar el manejo integral de los residuos sólidos generados en el área de piscina, el SGA ha dispuesto en el área de vestieres canecas de color verde destinadas para residuos ordinarios y en el área de piscina un punto ecológico.

La clasificación, separación en la fuente, la frecuencia de recolección, manejo y acopio se debe consultar en **MNL001SGA-Manejo Integral de residuos peligrosos** y **MNL003SGA Manejo integral de residuos no peligrosos**.

Los residuos líquidos que pueden afectar las condiciones sanitarias del agua de la piscina pueden ser el vómito o heces fecales los cuales deberán ser desechados en la batería sanitaria más cercana a la piscina.





**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores

