

Plan de Muestreo

PAE: **Garantía de** **calidad e inocuidad**



INTRODUCCIÓN

El Programa de Alimentación Escolar (PAE) tiene como propósito garantizar el acceso y la permanencia de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes en el sistema educativo oficial, mediante **la entrega de complementos alimentarios seguros, de calidad e inocuos**.

Debido a la magnitud de su operación, distribución y consumo de alimentos en entornos escolares, resulta indispensable implementar estrategias que aseguren la inocuidad y prevengan la ocurrencia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) representan un importante problema de salud pública debido a su creciente incidencia, la aparición de nuevas formas de transmisión, la resistencia de los patógenos a los antimicrobianos y su impacto socioeconómico. En Colombia, la vigilancia de estos eventos está a cargo del Instituto Nacional de Salud (INS), que en 2024 notificó 687 brotes de ETA, de los cuales el 9,3 % se presentaron en instituciones educativas, escenario de especial relevancia para el Programa de Alimentación Escolar (PAE).

En este contexto, para la implementación de Planes de Muestreo Microbiológico (MG) y Fisicoquímico (FS) en alimentos y agua potable de uso en el comedor escolar es esencial para evaluar de manera objetiva y representativa la calidad de los alimentos.





En este contexto, **la implementación de Planes de Muestreo Microbiológico (MG) y Fisicoquímico (FS) en alimentos y agua potable de uso en el comedor escolar es esencial para evaluar de manera objetiva y representativa la calidad de los alimentos.** Su aplicación permite detectar riesgos, verificar el cumplimiento normativo, con el fin de fortalecer el acompañamiento a las entidades territoriales. Con este fin, se diseñó una propuesta de Plan de Muestreo con enfoque de riesgo y territorial, considerando condiciones sanitarias, eventos presentados de brotes de ETA, oferta de laboratorios y registros de muestreos previos. A partir de este análisis se priorizaron los microorganismos patógenos de mayor severidad y los alimentos de mayor frecuencia en los ciclos de menús del PAE, definiendo criterios objetivos para la gestión sanitaria.

Igualmente, se identificó y georreferenció la capacidad nacional de laboratorios con ensayos analíticos validados, con el fin de apoyar a los territorios en la ejecución del muestreo y garantizar resultados confiables. En consecuencia, el plan propuesto se consolida como una herramienta estratégica para prevenir riesgos sanitarios, fortalecer la inocuidad y promover la seguridad alimentaria de los beneficiarios del PAE.





Causas de contaminación

según modalidades de atención del Programa de Alimentación Escolar

Modalidad preparada en sitio

En esta modalidad, **los alimentos se preparan y consumen directamente en los comedores escolares**. Los riesgos de contaminación se relacionan con las condiciones de manipulación, las prácticas higiénicas del personal manipulador, el estado de las instalaciones, los equipos de preparación, la calidad del agua y las materias primas empleadas.

Modalidad de comida caliente transportada

En esta modalidad, **los alimentos se preparan en un lugar distinto al de consumo** y posteriormente se trasladan a la institución educativa o comedor escolar para su distribución. El transporte y la manipulación adicional implican riesgos de contaminación asociados a fallas en el control de temperaturas, deficiencias en el empaque, tiempos prolongados de traslado o inadecuadas condiciones higiénicas de los vehículos, lo que incrementa la probabilidad de proliferación microbiana.



Modalidad Industrializada

Esta modalidad se implementa en casos donde **la infraestructura de la sede educativa no permita la preparación de los alimentos directamente en las instalaciones del comedor escolar** y no garantiza la calidad e inocuidad de los alimentos definidos en los ciclos de menús. Los alimentos que componen el complemento alimentario son preparados en fábricas de alimentos y ensamblados, garantizando en todas las etapas la calidad e inocuidad de los alimentos. Los riesgos y posibles fuentes de contaminación para este tipo modalidad industrializada, entre los cuales se encuentran: la presencia de parásitos y bacterias que no son eliminados en los procesos de limpieza y desinfección; el incumplimiento en el control de las fechas de vencimiento; la presencia de residuos de sustancias empleadas en la limpieza y desinfección de superficies; y los procesos inadecuados de empaque, entre otros.

Es importante señalar que la entidad territorial, responsable de la implementación y seguimiento del programa en todas sus modalidades, debe garantizar que la caracterización de los peligros se ajuste a los proveedores, a las condiciones de operación y a las particularidades del territorio.

EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA Y LOS ALIMENTOS.

Riesgos fisicoquímicos del agua potable

El agua potable es un insumo esencial en la preparación, manipulación e higiene dentro de comedores escolares. Cualquier deficiencia en su calidad representa un riesgo significativo para la salud de los beneficiarios.

El índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, (IRCA) mide el grado de riesgo asociado al agua potable y puede ser un indicador del grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano. Un valor alto indica una mayor probabilidad de que el agua distribuida esté contaminada o incumpla los parámetros establecidos en la

normatividad vigente **Resolución 2115 de 2007, "Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano "**.

Con base a los resultados el IRCA y mediante la implementación de un plan de muestreo periódico y estructurado en las ET, es posible reducir riesgos, proteger la salud de los beneficiarios y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad del agua.



Además, es recomendable verificar si en el territorio existen estudios técnicos que identifiquen riesgos adicionales, como presencia de plaguicidas, conservantes u otros contaminantes químicos en el agua potable de uso en el comedor escolar. Esta información fortalecería la gestión del riesgo al considerar factores fisicoquímicos adicionales en el control del PAE.

Riesgos microbiológicos en alimentos y agua potable

La evaluación de los riesgos microbiológicos comprende tanto su utilidad como indicadores de calidad y el nivel de riesgo para la salud de los consumidores:

Utilidad (deterioro):

Microorganismos que afectan la calidad y reducen la vida útil del alimento, sin causar daño directo.

Ejemplos: recuento de colonias aerobias, mohos y levaduras.

Indicadores de bajo riesgo (peligro indirecto):

Su presencia refleja deficiencias en higiene o manipulación, sin implicar un riesgo directo.

Ejemplos: Enterobacteriaceae, E. coli genérica.

Peligro moderado:

Patógenos que ocasionan enfermedades autolimitadas de corta duración, sin secuelas graves.

Ejemplos: Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Vibrio parahaemolyticus.

Peligro serio:

Microorganismos que provocan cuadros clínicos moderados, con baja probabilidad de secuelas.

Ejemplos: Salmonella spp., Listeria monocytogenes.

Peligro grave:

Patógenos capaces de causar enfermedad de larga duración, secuelas crónicas o poner en riesgo la vida, especialmente en poblaciones vulnerables.

Ejemplos:

Población general: Escherichia coli O157:H7, Clostridium botulinum (neurotoxina).

Poblaciones vulnerables: Salmonella spp., Cronobacter spp., Listeria monocytogenes.

ETAPAS PARA EL DESARROLLO

del Plan de Muestreo Microbiológico y Físicoquímico en el marco del PAE

El diseño e implementación de un Plan de Muestreo en el Programa de Alimentación Escolar (PAE) requiere una estructura metodológica organizada en etapas secuenciales que aseguren la representatividad de las muestras, la confiabilidad de los resultados y su utilidad técnica para la gestión de la calidad e inocuidad. Las fases de planeación, contratación y ejecución permiten **verificar el cumplimiento de los requisitos normativos y garantizar la protección de la salud** de los beneficiarios.



Formulación del Plan de muestreo

Con base en la evaluación diagnóstica y el análisis técnico del equipo responsable, se recomienda estructurar un plan de muestreo que contemple:

Aspectos técnicos: definición de parámetros físicoquímicos y microbiológicos, criterios de aceptación y metodologías de análisis.

Aspectos operativos: frecuencia de muestreo, puntos de control, volumen de muestra y cadena de custodia.

Aspectos logísticos: gestión efectiva de resultados y aplicación oportuna de acciones correctivas.

Este plan permitirá implementar un sistema de control efectivo, garantizar la inocuidad de los alimentos y agua de uso en el comedor escolar, y cumplir con los lineamientos del PAE en materia de calidad, inocuidad y seguridad alimentaria.



ETAPA DE PLANEACIÓN

Constituye el eje estratégico del plan de muestreo, en el cual se definen y documentan los aspectos técnicos, logísticos y operativos para la recolección de muestras de alimentos y agua. Esta fase asegura que el muestreo se realice de forma ordenada, eficiente y con rigor metodológico, de modo que los resultados obtenidos sean representativos y sirvan de base para la toma de decisiones orientadas a fortalecer la operación del PAE.



ETAPA DE CONTRATACIÓN

En esta fase, la Entidad Territorial debe seleccionar la alternativa más adecuada según sus condiciones operativas:

Contratar un laboratorio que asuma la logística y los análisis de las muestras, o **contratar únicamente los análisis**, quedando la logística de recolección y transporte a cargo de la entidad.

En ambos casos, todas las actividades deben realizarse conforme a las directrices y criterios definidos por el laboratorio contratado.



ETAPA DE EJECUCIÓN

En esta etapa se materializa lo definido durante la planeación, lo que implica la puesta en marcha del cronograma del **plan de muestreo** y el seguimiento permanente a los resultados obtenidos. Se presta especial atención al análisis de los resultados no conformes, formulando e implementando planes de acción correctiva hasta su cierre definitivo.

Se debe contar con un repositorio que conserve y organice los registros de al menos los últimos tres años, según los recursos y medios de la Entidad Territorial.

Requisitos generales para la

CONSTRUCCIÓN

de un Plan de Muestreo de Alimentos y Agua potable.

Objetivo del muestreo: definir propósito, alcance y exclusiones; identificar microorganismos patógenos y parámetros de agua potable.

Tipo de muestra: alimentos preparados, materias primas, agua potable y, de ser necesario, superficies o muestras ambientales.

Formalización: diligenciar Acta de Toma de Muestra con identificación, fecha, lugar, cantidad, parámetros y firma del responsable.

Análisis de laboratorio: realizar conforme a la Resolución 1407 de 2022 (alimentos) y Resolución 2115 de 2007 (agua) o las que apliquen de acuerdo con la normatividad vigente.

Población y muestra: determinar representatividad en función de beneficiarios y sedes educativas.

Métodos de muestreo: aleatorio o estratificado, según características del territorio y modalidades de atención.

Condiciones de muestreo: protocolos técnicos, cadena de frío, transporte seguro y conservación adecuada.

Análisis de alimentos y agua: verificar cumplimiento de estándares de calidad e inocuidad.

Frecuencia: establecer periodicidad (diaria, semanal, mensual).

Normatividad: garantizar el cumplimiento de la legislación sanitaria vigente.

Comunicación: informar hallazgos a operadores, beneficiarios, autoridades y responsables del programa.

Interpretación de resultados: definir criterios técnicos y acciones correctivas.

Estructura de

de referencia del Plan de Muestreo

Título: nombre específico del plan.

Tema y Objetivo: propósito general del muestreo (detección de riesgos microbiológicos y fisicoquímicos).

Alcance: tipos de alimentos y agua a muestrear, área geográfica y periodo de aplicación.

Marco de referencia: antecedentes, datos poblacionales, históricos de análisis y particularidades del territorio.

Normatividad aplicable: De acuerdo con la normatividad vigente.

Tipo y tamaño de muestra: definido por la ET según población y recursos (aprox. 40 muestras como referencia).

Distribución por modalidad de atención: asegurar representatividad.

Identificación de muestras: número de acta, fecha, lugar, hora, producto, parámetros, firma del responsable.

Sedes educativas objeto del muestreo: priorizadas según número de beneficiarios, modalidad de atención, condiciones logísticas y capacidad de conservación.

Diseño del Cronograma: distribución mensual del muestreo.

Análisis técnico previo: verificación de condiciones higiénicas, logísticas y de bioseguridad.

Conservación y transporte: mantenimiento de cadena de frío y uso de contenedores adecuados.

Elementos de protección personal y materiales de muestreo: definidos según protocolos de laboratorio.

Análisis de laboratorio: aplicación de metodologías oficiales para alimentos y agua.

RECOMENDACIONES

Para implementar el plan de muestreo Microbiológico (MG) y Fisicoquímico (FS) con enfoque territorial y basado en riesgos en todas las ETC, asegurando las condiciones de inocuidad en los alimentos del PAE, se requiere

- Consolidar la oferta de laboratorios en la ETC correspondiente.
- Disponer, a nivel territorial, de datos sobre eventos ETA y resultados de las evaluaciones sanitarias de los comedores escolares y establecimientos de almacenamiento de alimentos (bodegas).
- Fortalecer las capacidades locales para aplicar planes de muestreo, interpretar resultados y definir medidas preventivas que minimicen riesgos.
- Priorizar alimentos y peligros microbiológicos según impacto en salud pública, frecuencia de consumo, vulnerabilidad de la población escolar y antecedentes de brotes o no conformidades.
- Unificar formatos y registros para facilitar la recolección, consolidación y análisis de la información, permitiendo aplicar criterios de priorización y comparar resultados entre periodos y territorios.
- Promover la mejora continua de la inocuidad alimentaria mediante planes de muestreo (MG) y (FS) territoriales.

Referencia

Unidad Administrativa Especial de Alimentación Escolar-UApA (s. f.). Plan de muestreo microbiológico y fisicoquímico y Guía técnica para la implementación del plan de muestreo sanitario de alimentos y agua potable en el marco del Programa de Alimentación Escolar (PAE).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (s.f.). Proyecto TCP/RLA/3013 (A): Desarrollo de un sistema integral de aseguramiento de la calidad para laboratorios de análisis de alimentos en América del Sur. Proyecto TCP/RLA/3014 (A): Desarrollo de un sistema integral de aseguramiento de la calidad para laboratorios de análisis de alimentos en América Central, Cuba, México, Panamá y República Dominicana. <https://www.fao.org>

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). (2021). Documento guía de características para la construcción de planes de muestreo en las entidades territoriales de salud. <https://www.invima.gov.co>

Instituto Nacional de Salud. (2024). Informe de evento: Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. <https://www.ins.gov.co>

Colombia. Ministerio de la Protección Social. (2007). Decreto 1575 de 2007, por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano. Diario Oficial No. 46.679.