

Un resultado sin trazabilidad es débil

Monitoreo ambiental y calidad del dato

Reconstruye el recorrido completo de un dato.



CENESAM

El diseño debe responder una pregunta

01

Fuente o cuerpo receptor

02

variabilidad espacial y temporal

03

decisión que se tomará



APLICACIÓN PROFESIONAL

Justifica cada punto y frecuencia.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



ECA y LMP responden preguntas distintas

01

ECA describe calidad ambiental

02

LMP controla la descarga o emisión

03

La interpretación debe respetar el marco aplicable



APLICACIÓN PROFESIONAL

Etiqueta correctamente cada comparación.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



El método condiciona la validez

01

Rango, precisión y
límite de
cuantificación

02

preservación y tiempo
máximo

03

interferencias y
blancos



APLICACIÓN PROFESIONAL

Verifica compatibilidad entre método y estándar.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



La calibración sostiene la medición

01

Estado y certificado

02

verificación antes y después

03

criterio de aceptación



APLICACIÓN PROFESIONAL

Bloquea equipos fuera de condición.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



La cadena de custodia protege la muestra

01

Identificación única

02

transferencias y
temperatura

03

sellos, recepción y
observaciones



APLICACIÓN PROFESIONAL

Audita una cadena desde campo hasta laboratorio.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



QA/QC detecta problemas temprano

01

Blancos, duplicados y estándares

02

balance iónico u otros controles

03

criterios de validación



APLICACIÓN PROFESIONAL

Define qué resultado se rechaza o califica.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



La georreferenciación debe ser reproducible

01

Sistema de
coordenadas

02

precisión y evidencia
fotográfica

03

condiciones del punto



APLICACIÓN PROFESIONAL

Registra metadatos suficientes para volver al sitio.

La incertidumbre cambia la conclusión

01

Resultado cercano al umbral

02

variabilidad del método

03

reglas de decisión



APLICACIÓN PROFESIONAL

Evita afirmar incumplimiento sin analizar incertidumbre.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



La anomalía no debe borrarse

01

Confirmar unidad y transcripción

02

revisar condiciones de campo

03

documentar investigación y decisión



APLICACIÓN PROFESIONAL

Conserva dato original y versión validada.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



La IA identifica patrones, no verdades

01

Detección de atípicos

02

tendencias y
correlaciones

03

alertas para revisión
experta



APLICACIÓN PROFESIONAL

Exige explicación y evidencia antes de corregir.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



Los tableros deben mostrar contexto

01

Límite aplicable

02

fecha y punto

03

calidad y estado de
validación



APLICACIÓN PROFESIONAL

No publiques gráficos sin metadatos.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



El informe debe permitir reproducción

01

Métodos y equipos

02

resultados y QA/QC

03

interpretación, límites
y anexos



APLICACIÓN PROFESIONAL

Usa una lista de verificación antes de emitir.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



Caso: resultado superior al límite

01

Primero se valida la calidad

02

Luego se evalúa causa y alcance

03

La respuesta incluye control y seguimiento



APLICACIÓN PROFESIONAL

Diseña la secuencia de confirmación y acción.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



Proyecto: plan QA/QC

01

Diseño y métodos

02

controles de calidad

03

validación, alertas y
reporte



APLICACIÓN PROFESIONAL

Completa el tablero para un programa real.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



ECA no equivale automáticamente a infracción del titular

01

El ECA caracteriza la calidad del ambiente receptor

02

La atribución exige analizar fuente, causalidad y obligaciones específicas

03

El LMP controla la descarga o emisión en el punto regulado



APLICACIÓN PROFESIONAL

Separa evaluación de calidad ambiental y cumplimiento de fuente.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



Representatividad espacial y temporal

01

El diseño responde al objetivo y modelo conceptual

02

La frecuencia captura variabilidad y condiciones críticas

03

Cambios de punto requieren justificación y trazabilidad



APLICACIÓN PROFESIONAL

Documenta por qué cada muestra representa el fenómeno evaluado.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



Regla de decisión e incertidumbre

01

El resultado se interpreta con unidad, base y límite correctos

02

La incertidumbre es crítica cerca del umbral

03

La conclusión debe declarar limitaciones y criterio aplicado



APLICACIÓN PROFESIONAL

Aprueba reglas de conformidad antes de recibir resultados.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



Laboratorio, método y cadena metrológica

01

Competencia técnica y alcance del método deben ser pertinentes

02

Calibración y trazabilidad sostienen mediciones de campo

03

No conformidades del laboratorio se evalúan antes del uso regulatorio



APLICACIÓN PROFESIONAL

Audita método, alcance, límites y controles QA/QC.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales



Informe técnico defendible

01

Expone diseño,
campo, laboratorio,
QA/QC e
interpretación

02

Conserva datos
originales y cálculos
reproducibles

03

Diferencia resultado,
inferencia y
recomendación



APLICACIÓN PROFESIONAL

Reconstruye un resultado desde el informe hasta el registro primario.

BASE NORMATIVA

Ley 28611 · ECA: D.S. 004-2017-MINAM, D.S. 003-2017-MINAM, D.S. 011-2017-MINAM y D.S. 085-2003-PCM · LMP sectoriales

