

PREGUNTAS Y RESPUESTAS
COMPROBACIONES INTERMEDIAS DE EQUIPOS
23 al 25 de septiembre de 2025

1. Cuándo se aplica error, cuándo sesgo y cuándo corrección? Depende de los instrumentos de medición?

La corrección y el error están directamente relacionados. ya que el error es el resultado de la diferencia entre la lectura y el valor nominal y la corrección es el inverso de este resultado.

La corrección es importante implementarla teniendo en cuenta su importancia en el proceso y si ésta es significativa o no.

2.Cuál es la relación entre exactitud y veracidad?

La veracidad está compuesta de precisión y exactitud, para ser veraz requieres de las dos componentes.

3. ¿Cómo saber cuándo la incertidumbre de medida es despreciable?

La identificas si en tu proceso no genera un aporte significativo, para eso te recomiendo que implementes la metodología de $TUR > 10$. Pero es una recomendación ya que eres tú quién conoce tu proceso.

4. Qué diferencia hay entre valor verdadero (usado en la definición de exactitud) y valor de referencia (usado en la definición de veracidad)?

El valor verdadero lo obtienes de una medición y el valor de referencia es el mismo valor nominal.

5. Según lo que esta mencionando con el ejemplo de la balanza en relación con el error sistemático, una balanza puede tener errores sistemáticos y pueden corregirse?

Si, es necesario que apliques estas correcciones, pero recuerda que hay que evaluar primero si son significativos o no. Es decir, si afectan el resultado.

6. Entonces lo que reportan los laboratorios en los informes de calibración no es el error (como lo llaman) si no el sesgo instrumental?

Pues por concepto debería ser el sesgo instrumental, pero tampoco está mal que lo llamen error. Digamos es algo que es válido en su reporte de calibración, que lo llamen error.

Esto no invalida el certificado y mucho menos la calibración.

7. Es decir, la condición de reproducibilidad se cumple cuando cambian todas las condiciones del sistema de medición? No es posible evaluarlo cambiando solo algunas de las componentes del sistema de medición?

Reproducibilidad es cambiando todo excepto la muestra o el ítem. Ej.: interlaboratorio, EA, etc.

Cuando cambias algo de manera interna se llama precisión intermedia, NO REPRODUCIBILIDAD.

8. En qué se diferencia una verificación de una comprobación intermedia?

Verificación: asegura que el equipo cumpla con los requisitos especificados y la comprobación intermedia: son las actividades que se realizan entre calibraciones para mantener la confianza en el equipo.

9. ¿Es recomendable realizar un ajuste interno dentro de la organización o esperar la intervención de un externo que pueda realizar la calibración después de que sea intervenido?

Para el ajuste, se puede realizar por cualquier persona desde que sea competente.

Recuerda que en balanzas se deben ajustar previo al uso con la masa del propietario o la masa interna, según sea el caso de la balanza. Lo anterior no invalida la calibración.

Para otra clase de equipos, sí se invalida la calibración cualquier ajuste realizado

10. Entonces, según 2.44, se verifica cada vez que se evalúa tanto un certificado de calibración como los resultados de las comprobaciones intermedias frente a los requisitos, es así?

6.4.4 Me describe que debo garantizar que el equipo es adecuado para el uso previsto o el requisito especificado y no necesariamente deben ser otras mediciones.

Las comprobaciones intermedias permiten que entre calibraciones el equipo siga siendo confiable y puede ser cuantitativo o cualitativo

11. Pero si la incertidumbre es demasiado grande, y se debe a fallas en el proceso de calibración, en ese caso no se "corrige" en el equipo, se pondera evaluando con el proveedor qué generó tanta incertidumbre en el proceso de calibración, antes de condenar mi propio equipo y dudar del mismo. Porque en el ejemplo que usted pone, sería mejor contratar un proveedor del caso 4, aunque sea más costoso, pero me asegura una mejor incertidumbre, porque puedo decidir si es o tiempo de ajustar el equipo, en lugar de estar ajustando un equipo que no lo requiere. Le agradezco aclaración.

Lo importante es que si conoces tu instrumento puedes llegar a dar confiabilidad la calibración generada por el proveedor. Ahora, puede que tu proveedor tenga una incertidumbre grande y pues fue error tuyo al seleccionarlo, o la otra es que sea tu equipo.

Es difícil que el proveedor te brinde la información del porque la incertidumbre tan amplia pero algunos si apoyan en estas cosas otros no.

12. Si el método o procedimiento no contempla una tolerancia en la unidad de medida de la muestra sujeta a procesamiento, como puedo definir si mi instrumento es adecuado, y si la incertidumbre asociada a la medición de acuerdo con la calibración del equipo es adecuada o no para mi procesamiento?

Es importante que lo definas por la experiencia y conocimiento del método o proceso. Ya que sólo el usuario es quién podría determinar si un resultado es apto o no para su uso.

13. Con qué frecuencia es bueno aplicar el TAR? Aplicaría para temas de mantenimiento o reemplazo tecnológico?

A nivel personal, recomendación. Como les comentaba el TAR es una herramienta que tiene en cuenta las especificaciones del proceso o del equipo entre otros más. Los equipos nunca cambian de especificaciones y por tal motivo no lo recomiendo de uso continuo, lo recomiendo como una herramienta para la selección y compra de equipos. Ya de uso continuo recomiendo el TUR.

14. ¿Hay alguna norma o referencia bibliográfica para consultar a profundidad el TAR?

Como tal no hay normas sobre TAR y TUR ya que no es un debe. En la presentación adjunté algunos enlaces de información.

15. ¿Cuándo cambia la incertidumbre de mi equipo de medición se debe realizar nuevamente el cálculo de la incertidumbre del método que mi laboratorio realiza con ese equipo?

Sí, ya que esta puede incrementar con el tiempo y puede llegar al punto de afectar tu proceso.

- 16. Si en el laboratorio se realizará una verificación intermedia (interna) a un medio isotérmico con un patrón calibrado y el error de indicación cambio con relación a la última calibración, ¿es posible utilizar ahora el equipo con ese nuevo error de la verificación intermedia por encima del error que daba en la calibración, o el equipo queda fuera de servicio?**

La idea las comprobaciones intermedias es que te brinden la información del estado de tu equipo. Ahora, recuerda que en una caracterización normalmente se hacen con 9 sensores incluido el de referencia y puede que al hacerlo con el único sensor que usas te pueda brindar un falso concepto. Por lo anterior, si tu comprobación te brinda dudas del instrumento sería recomendable que le hicieras un mantenimiento o procedieras a una calibración para dar mayor seguridad a tus mediciones o a tus procesos.

- 17. Hace poco tuve un caso de un cambio muy fuerte en la incertidumbre, de más de dos órdenes de magnitud, entre los certificados de calibración de 2024 a 2025. El laboratorio de metrología indica que fue por la implementación de la nueva metodología ISO/TR 20461:2023 (E) Numeral 7.2 y 7.3. Tanto que la incertidumbre reportada sobrepasa los Errores Permitidos Máximos (EPM) establecidos por la ISO 8655-5:2022. Que me recomendaría en este caso.**

Si el incremento se presenta en los errores es necesario que apliques factores de corrección. Si el incremento es en la incertidumbre por la calibración debes: evaluar los TNC's de los resultados reportados, asilar el equipo, volver a calibrar o hacer mantenimiento, entre otras.

- 18. ¿Cuál es la mejor forma de calcular la tolerancia requerida? ¿de la formulación de incertidumbre?**

La tolerancia puede venir o de tu proceso o de la experiencia para obtener resultados confiables.

- 19. Es posible que el EMP de un instrumento de medición sea mayor que la U de calibración?**

Sí es posible y puede ser por la selección del equipo o por la selección proveedor de calibración.

- 20. La fórmula es $Esp/raíz(12)*2$ o $Esp/raíz(3)*2$?**

$Esp/raíz(3)$. Pueden revisar el archivo de Excel que hace parte de las memorias.

- 21. En caso de no disponer del valor de tolerancia del equipo solo se puede calcular el TUR?**

Puedes calcular ambos, te recomiendo volver a ver el video

- 22. ¿El requisito especificado (numerador) puede ser la incertidumbre que se calculó durante la validación del método con una primera calibración del equipo de medición?**

Sí, podría usarse de esa forma el TUR

- 23. ¿Es necesario y completamente obligatorio realizar calibraciones anualmente? o, ¿existe la posibilidad de ampliar este tiempo?**

A no ser que exista una ley que te obligue a realizarlo anualmente. Pero de lo contrario tú puedes ampliar o recortar los periodos de calibración y puedes hacer uso de la guía OIML D10.

- 24. Para el caso de la caracterización de medios, como un cuarto frío, si no reportan el error en el certificado, cómo puedo utilizar la información del certificado para establecer si es el equipo adecuado en este momento?**

Se DEBE siempre reportar el error ya sea calibración o caracterización.

25. Para escoger un proveedor para calibrar mi instrumento, puedo calcular el TUR con las especificaciones de mi equipo con la CMC del proveedor?

Sí, se puede.

26. ¿Cómo aplico correctamente un error o corrección, en una medición rutinaria de laboratorio? Por ejemplo, en el peso de un reactivo sólido, en una balanza con un error determinado?

Aplica correcciones obtenidas del certificado de calibración en tu hoja de datos y ahí siempre vas a hacer las correcciones en tus mediciones.

27. Qué hacer cuando el certificado de calibración arroja el dato de sesgo y no el del error? Ya que vi una vez que usaban erróneamente el dato del sesgo como si fuera el error del equipo

Tristemente algunos laboratorios en vez de reportar error o corrección reportan el sesgo u otro. Pero úsalo de la misma forma como si fuera el error, ya a futuro les puedes hacer esa observación a tu proveedor.

28. Los equipos de temperatura como estufa, baño maria no son equipos de medición, pero igual se deben verificar. Puede explicar la diferencia con los otros equipos de medición

Los baños de maria y estufas se realiza la caracterización normal. Ya hay proveedores acreditados para esos instrumentos.

29. El error de mi instrumento reportado por el proveedor de calibración salió en 0.119 y mi norma técnica dice que no puede ser mayor a +/- 0.1 no sé qué puedo hacer porque llevamos 3 años reportando resultados. 3 años de resultados satisfactorio en EA con ASTM. Que debo hacer para justificar técnicamente que los resultados reportados fueron validos?

Aplica TNC y para el instrumento te recomiendo que apliques factores de corrección.

30. En que procedimiento recomiendas dejar por escrito la metodología del TAR y TUR?

Puede variar: compra de equipos para el TAR, aseguramiento metrológico TUR

31. Para el TUR, si mi método no tiene requisito especificado puedo usar como numerador el requisito del fabricante para el equipo?

Sí claro, pero evalúa siempre si es adecuado o no para tu proceso

32. Muchos laboratorios suelen usar como referencia para la primera calibración, referencias como el Hokclas, HATA, entre otras, pero pasada esa calibración, es recomendable continuar usando esas referencias?

No conozco del documento pero algo muy importante es que estos documentos no conocen la frecuencia de uso de los instrumentos entonces esto podría ampliar o recortar su periodicidad y podría ser necesario aplicar otra técnica

33. En el tema de la calibración de la balanza, entonces porque se exige que la calibración sea anual si por ejemplo que colocas solo se usó 40 horas al año, existe alguna norma que indique que se puede realizar cada 3 años por ejemplo

A no ser que esté definido por LEY no conozco un DEBE anual de las balanzas. Pero repito a no ser que se definiera por LEY (artículo, decreto, resolución, etc.). Los documentos pueden dar recomendaciones pero no conozco alguno que sea un DEBE.

34. Estoy trabajando unas normas ASTM como método de referencia para ensayos eléctricos, en estas normas, se menciona que los equipos se deben calibrar cada año, me surge la duda si en este caso debo seguir lo que dice la ASTM o mi método para estimación de intervalos de calibración?

Como OPINIÓN, soy de los que hacen uso de la OIML D10 para determinar los intervalos de calibración. Así el documento normativo me describa que debe ser anual, ya que la ISO IEC 17025: 2017 describe que soy yo el que los determina.

35. Si por ejemplo tengo un error de cero pero una incertidumbre que sobrepasa los EMP, puedo seguir usando el instrumento? Si tengo un in-run control y sale correcto con esto podría sustentar el uso del instrumento, así la incertidumbre sobrepase el EMP?

Cuando la incertidumbre supera el EMP no se pueden hacer correcciones. Inicialmente evaluar los posibles TNC. Cambiar de proveedor o en el caso mandarlo a calibrar de nuevo con un nuevo proveedor pero esto sería un riesgo.

36. El EMP puede ser obtenido de la ISO 8655-2 O del último certificado de calibración?

Si se puede hacer uso de ése EMP, pero es más importante que sea el del proceso.

37. Al realizar la comprobación intermedia el patrón puede ser de menor exactitud que el instrumento?

Sí, recuerda que es una comprobación no una calibración

38. Para aceptar una verificación intermedia, podría ser buen criterio del EMP, el doble o tres veces el error de la ISO 8655-2?

Eso es según tu proceso. No estaría bien decirte si es aceptable o no sin conocer tu proceso.

39. Se puede utilizar una prueba y para determinar si un proceso de limpieza afecta o no una muestra?

Depende de tu hipótesis pero si es posible.

40. Para comparar más de dos grupos, es pertinente usar ANOVA de una vía, ya que al usar la prueba t, se aumenta el riesgo de error tipo I

Sí, ya puedes usar la herramienta ANOVA, pero depende de lo que quieres evaluar

41. Se tiene unos patrones de viscosidad vencidos, con r&r y comprobaciones intermedia puedo darle validez? O como es la mejor manera

Pues en lo personal digo que no, ya que cumplieron con la fecha de caducidad establecida por el fabricante

42. La declaración binaria como se aplica para equipos isoterms como estufas, en donde nos indican una Tmax y Tmin y otros resultados adicionales como desviación de temperatura en el tiempo y en el espacio y estabilidad.

Liga la declaración binaria a los resultados, ya internamente evalúas si la estabilidad y más que nada, la homogeneidad es adecuada para tu proceso

43. Cuando trabaja la prueba de Grubs usa todos los datos de la tabla del ejemplo, pero al comparar con los valores estadísticos, utiliza solo n=5. No debería usar n igual a la totalidad de los datos?

Recuerda que Grubs lo trabajo con el total para verificar si existen datos atípicos y seleccionar los datos que no me sirvan para excluirlos. Ya para las otras técnicas los evalúo de forma independiente pero no significa que sean sólo 5 datos

44. Es valido hacer la verificación intermedia con un patrón de referencia, teniendo en cuenta un rango de aceptación o rechazo?

Sí es posible hacer las comprobaciones con equipos patrones, pero evalúa primero si tienes un patrón referencia. Mira el concepto del VIM.

45. Es conveniente hacer seguimiento a los equipos isoterms con el indicador del equipo? o debe realizarse con un medidor externo?, teniendo en cuenta que en el laboratorio lo que hacemos es mantener el equipo

Idealmente un equipo externo que pueda mover dentro del medio y probar en diferentes puntos

46. En la prueba de excentricidad para la balanza, si tengo una masa de 200g que en la posición del centro no me da muy acorde a la masa de 200g pero en la posición de la esquina del plato me da un resultado más acorde, me estaría cumpliendo la prueba para 200g o no? o que debería hacer?

La idea es probar en todas las 4 esquinas y esas compararlas con la del centro, si la del centro está mal por así decirlo te recomiendo un mantenimiento

47. En equipos de temperatura calibrados a diferentes temperaturas, cuantas mediciones deben hacerse por punto de medición?

Los que creas necesarios, por punto de medición recomiendo 5 lecturas.

48. En los instrumentos de volumen (Micropipetas). Cuando se hacen las verificaciones y en tal caso se hizo ajuste, los resultados de la calibración pierden validez?

Dependiendo del tipo de ajuste, pero en la mayoría de los casos si

49. Por qué prueba F, con una sola cola para la precisión intermedia?

Era sólo un ejemplo, tú en tu experiencia puedes determinar cuál es más adecuada para tu proceso.

50. Puedo contemplar el error de mi balanza al sumar la incertidumbre de la masa calibrada y el error de excentricidad de mi balanza (La balanza solo se verifica, no se ha calibrado)

No, son cosas diferentes. Te recomiendo calibrarla para tener mayor confianza en tus mediciones

51. Es valido hacer una verificación diaria con 3 masas (valores que más se pesa a diario), solo una lectura en el punto 1 de la balanza y calculando su error con lo reportado en su certificado de calibración (masa + balanza) o debo aplicar diariamente mejor la repetibilidad o excentricidad?

Depende del uso del instrumento, si para tu proceso es mejor comprobar la exactitud puedes no usar pruebas de repetibilidad pero si te aconsejo más que una medición ya que al pesar varias veces te puede dar valores diferentes y eso te da una alarma de un posible error de la balanza

52. En sistemas isotermos para cumplimiento de trazabilidad, calibro el sensor o realizo una caracterización, la caracterización es mucho más probable que no haya cumplimiento?

Caracterizas el medio isoterma, igual el proveedor de calibración te entrega valores del sensor también

53. Si tengo un pHmetro calibrado bajo certificación ONAC, debo realizar calibraciones periódicas semanales o verificaciones intermedias?

Recuerda que ONAC no calibra equipos, ONAC acredita a los laboratorios que realizan las calibraciones.
Ya el tema de pHmetros se sabe que se calibran antes de su uso pero eso es un tema ya bastante extenso

54. Caracterización es la mismo que calibración? En Perú, se utiliza la PC 18 donde indica la cantidad de sensores que necesita el equipo según sus dimensiones y también indica los puntos donde irán los sensores (1/10 hasta 1/4 del ancho, largo o alto) en nuestro método no indica el espacio útil. Que procedimiento utilizan para solo utilizar solamente el área de mayor uso?

Calibrar es diferente a caracterizar. Los medios isotermos se caracterizan pero pues están dentro del alcance de calibración de los laboratorios. Se usa en Colombia la DKD R5 y es amigable en su implementación

55. Si se ajusta una balanza calibrada, es obligatorio volver a calibrarla para mantener la trazabilidad metrológica. La calibración anterior pierde su validez como representación del estado actual del instrumento?

Entreviste una metróloga en masa y ella misma dice que no se afecta o invalida la calibración por ajustar la balanza

56. Se puede hacer un ejercicio de comprobación de un pHmetro en rangos de pH 4 -7 Y 10?

Los puntos los seleccionas como usuario del instrumento y si para ti son válidos puedes hacerlo.

57. Que norma me sirve para estimar el EMP para equipos diferentes a balanzas como un multímetro o cámara climática?

Los manuales de fabricante, ya la otra sería buscar las normas de fabricante "producto" a ver qué información describe.

58. Si yo calibro una báscula y la mantengo trasladando, pierdo la calibración? Su uso es robusto para varias áreas

Lo más recomendable es NUNCA mover tu balanza de dónde fue calibrada porque pierde su calibración debido factores como: empuje del aire, gravedad local, presión atmosférica, excentricidad, entre otras mas