



LB-SP-GPD-LQC-0116
CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS
PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA
800 F



INDICE

I	PROPÓSITOS/OBJETIVOS	4
II	ALCANCE	4
III	RESPONSABILIDADES	4
IV	TERMINOLOGÍA O SIGLAS TÉCNICAS.....	4
V	REFERENCIA	4
VI	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	5
6.1	RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD	40
6.2	EQUIPO DE TRABAJO.....	40
6.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).....	40
6.4	EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y/O MAQUINARIA	40
6.5	FICHAS TÉCNICAS.....	40
6.6	OTROS	41
6.7	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	42
VII	ANEXOS	43

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

I. PROPOSITOS/OBJETIVOS

Establecer la metodología para la creación de métodos y corridas en el software ASpect LS del equipo Espectrofotómetro de Absorción Atómica NOVAA 800 F

II. ALCANCE

Lo estipulado involucra y obliga a todo el personal de Laboratorio Químico, dependiente de Gerencia de Planificación y Desarrollo de la Compañía Minera Lomas Bayas.

III. RESPONSABILIDADES

Analista Químico: Mantener limpio y en buenas condiciones el equipo; notificar a Jefatura del Laboratorio cualquier anomalía de operación y/o desperfecto, ejecutar la operación del equipo de acuerdo con este procedimiento.

Supervisor de Laboratorio: Verificar y velar por el correcto funcionamiento y operación del equipo, coordinar la revisión y calibración del equipo, solicitar la mantención técnica cuando esta corresponda de acuerdo con este procedimiento, como también cuando el equipo presente fallas y requiera una mantención de emergencia. Además, deberá comunicar al Jefe de Laboratorio cualquier anomalía o falla que presente el equipo.

Jefe de Laboratorio: Realizar las gestiones necesarias para la reparación y/o Mantención preventiva del equipo, verificar el cumplimiento de este procedimiento, dar a conocer y capacitar al personal para la correcta aplicación de lo descrito

IV. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS TÉCNICAS

Espectrofotómetro de Absorción Atómica: Aparato que mide la cantidad de luz absorbida por una sustancia en disolución y compara intensidades espectrales con respecto a una longitud de onda.

V. REFERENCIAS

- Sistema de gestión HS.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO / ACTIVIDAD

○ Medidas generales.

- ✓ Verificar que el equipo se encuentre limpio (mechero y cámara).
- ✓ Verificar que los conectores eléctricos estén en buen estado.
- ✓ Verificar los reactivos que se utilizaran de acuerdo con manual de análisis y leer las fichas técnicas de seguridad y familiarizarse con los procedimientos de seguridad.
- ✓ Verificar presión de salida sean las siguientes en los manómetros de pared para los tres gases

Gas de combustión y oxidante	Presión de entrada	PRESION ENTRADA	PRESION ENTRADA
Aire comprimido, sin aceite, sin grasa, sin partículas	400-600 kPa	58 - 87 PSI	0.58 - 0.87 BAR
N ₂ O, sin aceite, sin grasa, pureza 2.5	400-600 kPa	59 - 87 PSI	0.58 - 0.87 BAR
Acetileno	80-160 kPa	12 - 23 PSI	0.12 - 0.23 BAR
Pureza 2.5 (para la fotometría de llama): mejor que el 99,5 Vol% en lo que se refiere a C ₂ H ₂ , sin acetona			



OXIDO NITROSO



ACETILENO



AIRE

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

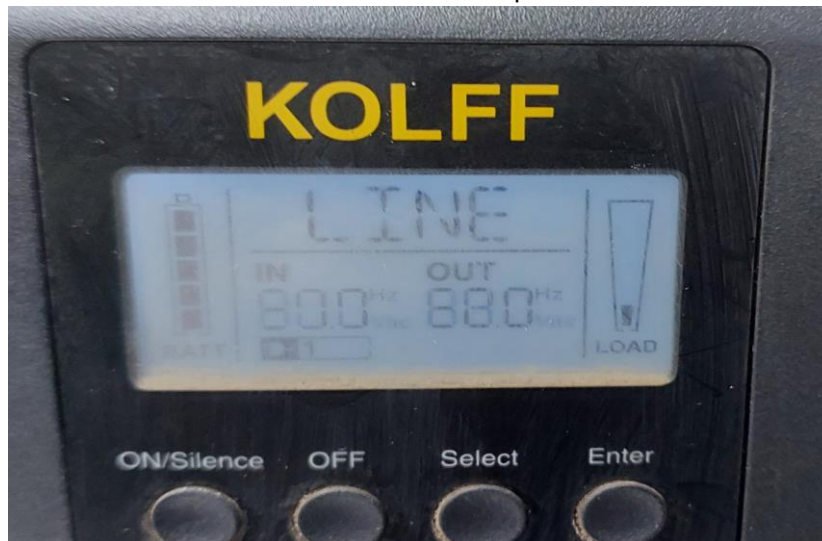
- ✓ Verificar los indicadores la alarma de nivel acetileno este en verde. Si la luz esta en rojo [presión menor a 100 psi de acetileno] proceda a cambiar el cilindro de gas acetileno.[una vez que la presión suba sobre los 100 psi la luz cambiara de roja a verde].



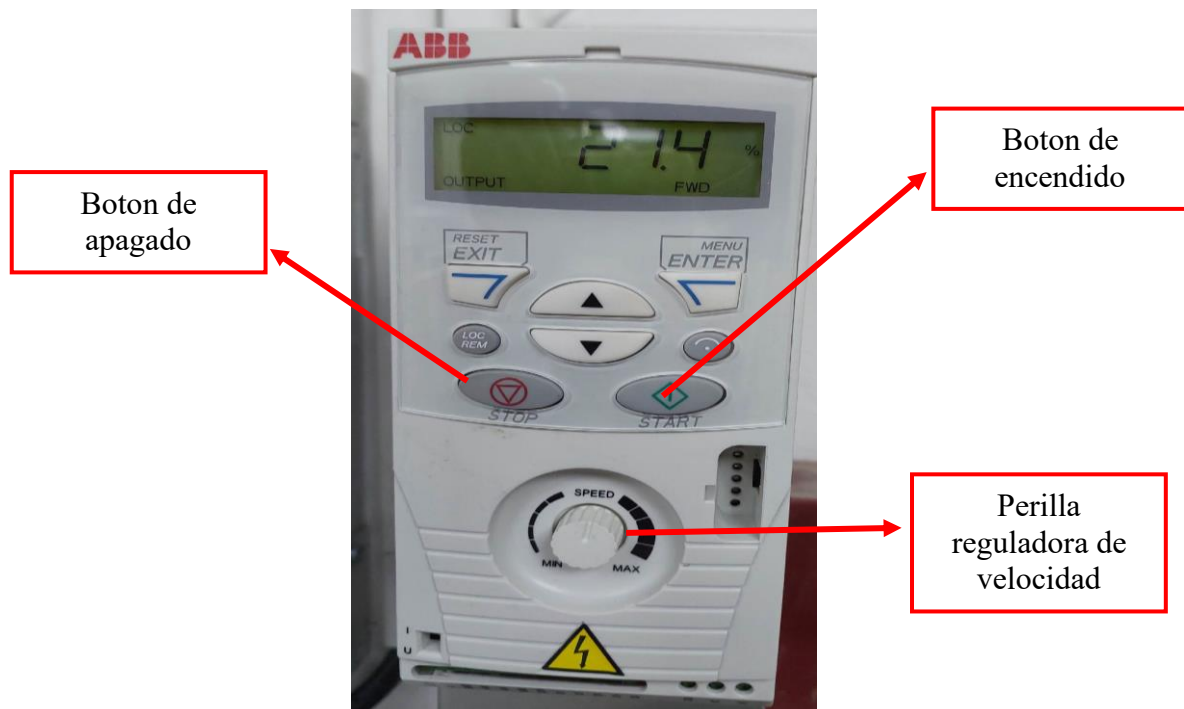
- ✓ Purgar la trampa de agua por 2 minutos girando la perilla en sentido izquierdo [figura destacada] verificar que se allá eliminado todo el liquido condensado y luego girar la perilla en sentido derecho, Tener en cuenta que las partículas de agua afectan a la válvula selenoide que esta en la caja de gases interna del equipo [la válvula se corroe y dificulta su lectura de flujo de aire].



- ✓ Verificar el estatus del UPS. Debe indicar en su visor que esta en modo LINE.



- ✓ Encender el sistema de extracción de gases. Para mediciones con acetileno/aire el extractor debe tener una velocidad mínima de 20% y máximo 25%. Para mediciones con acetileno/nitroso debe tener una velocidad mínima de 20% y máximo 22%.



CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

- ✓ Encender el computador y luego el equipo accionando el botón verde (power) ubicado en el lateral derecho. Esperar 10 segundos para que inicie el instrumento, durante ese periodo el equipo realizara un chequeo de sus componentes internos y autosampler.



- ✓ Inicie el software ASpect LS haciendo doble clic en el icono de ASpect LS.



- ✓ Al iniciar el software se abrirá una ventana emergente “QUICK START”, en ella se debe ingresar operador y presionar el botón “System check”.

QUICK START 04/01/2025 10:33:17

Instrument: novAA 800F ASpectLS Version: 1.7.2.0 **analytikjena**
An Anton Paar Company

OPERATOR: CFS
LAB: Laboratorio Lomas Bayas 2025
TECHNIQUE: Flame

Worksheet	Last changed	By
Cr in aqueous solution	03/04/2020 14:55	Analytik Jena
Cu in aqueous solution	03/04/2020 14:56	Analytik Jena
OQ TEST Cu	03/10/2024 13:35	LOMAS BAYAS
Zn in aqueous solution	03/04/2020 14:56	Analytik Jena

DESCRIPTION

Sample preparation:
Elem./Wavelength: Cr 357.87 nm
Measurement details:
Flame: C₂H₂/N₂O
Burner: 50 mm
Oxidant (aux.): off
Calibration range: 0 - 5 mg/L

Additional HCLs required:
Cr

System check

Simulation ☐

Skip Quick Start Exit OK

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión: 04-01-2025

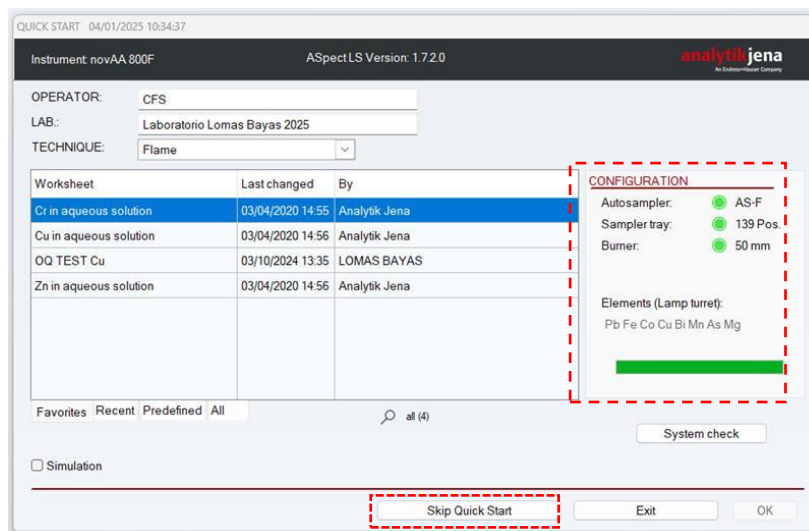
Revisión : 01

8 de 46

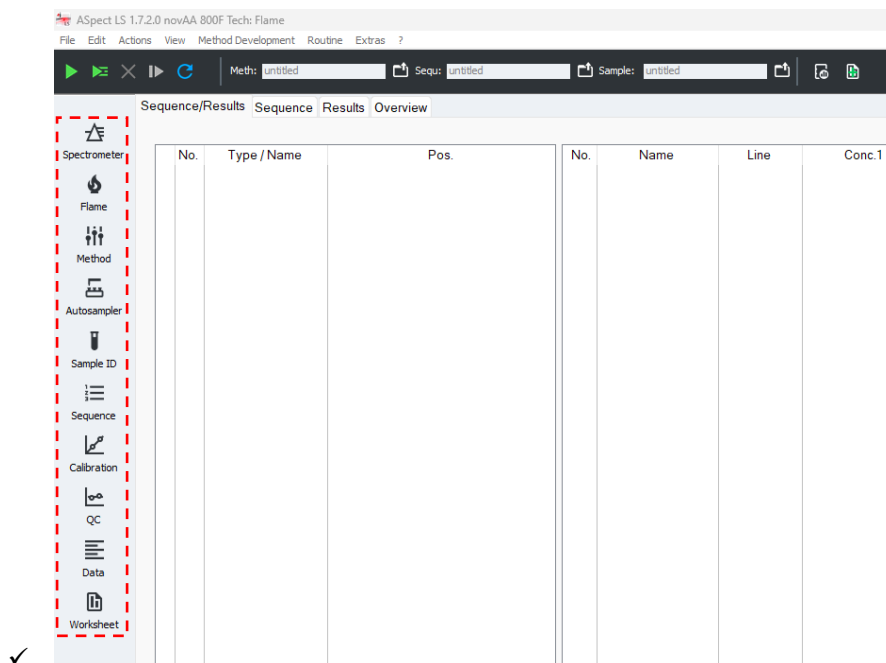
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

- ✓ El equipo comenzara a verificar el estado del autosampler, bandeja de muestras y mechero. Una vez finalizada la verificación la barra verde estará completa y se habilita el botón “Skip Quick Start”, el cual debe ser presionado para continuar hacia la pantalla principal.



- ✓ En el costado izquierdo de la pantalla principal se encuentran diferentes comandos como “Spectrometer”, “Flame”, “Method”, “Autosampler”, “Sample ID”, “Sequence”, “Calibration”, “QC”, “Data” y “Worksheet”.



Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 01

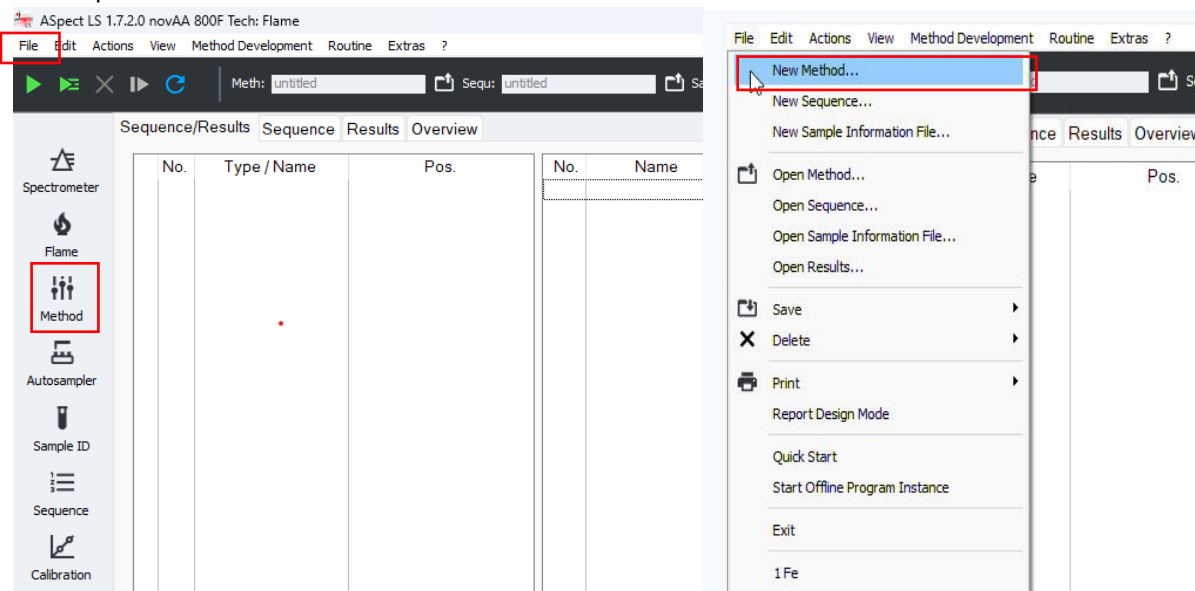
Última Revisión: 04-01-2025

9 de 46

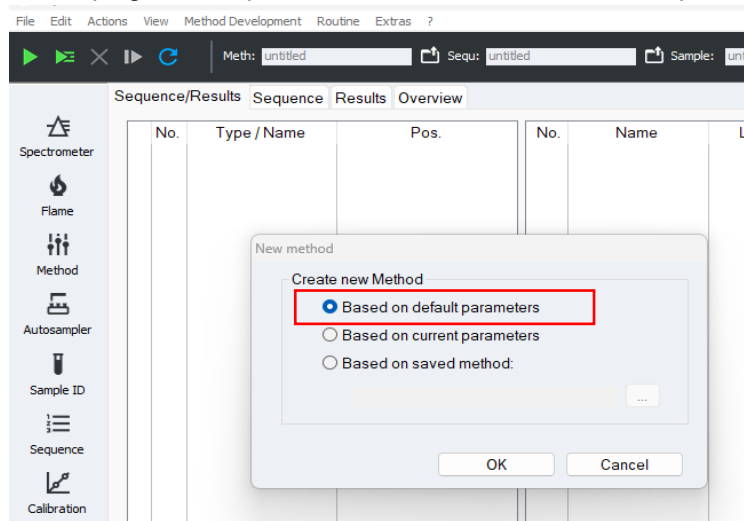
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

- ✓ Para **crear un método** se debe presionar el botón **“File”**, luego el botón **“NEW METHOD”**.o presionar el icono **“METHOD”**.



Se desplegara esta pantalla donde seleccionaremos la opción **“BASED ON DEFAULT PARAMETERS”**



CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Luego se despliega la pantalla method con los diferentes parámetros a seleccionar según sea la necesidad o la aplicación de la técnica espectroscométrica. Presionar **"APPEND"** para que se despliegue la siguiente pantalla donde seleccionaremos el elemento químico requerido.

The 'Method' window displays various tabs: Lines, Evaluation, Flame, Sample transport, Calib., Statistics, QCS, QCC, and Output. The 'Lines' tab is active, showing a table with columns: No., Elem., Wavel. [nm], Linedescr., Optic. mode, Lamp, Current [mA], and Slit [nm]. Below the table, the 'Line' section has an 'Append...' button highlighted with a red box, along with 'Insert...' and 'Delete' buttons. At the bottom, there are 'Open...', 'Save...', 'OK', 'Accept', and 'Cancel' buttons.

Para este caso de ejemplo seleccionaremos el elemento **Cu**

The 'Select element/line' window shows a periodic table with 'Cu' (Copper) selected. To the right, a table lists elements and their lines. The 'Line' column is highlighted. The table data is as follows:

Elem.	Line [nm]	Type	Sens. [%]
Ag	328.1	P	100
Ag	338.3	S	53
Al	309.3	P	100
Al	396.2	S	83
Al	308.2	S	67
Al	394.4	S	48
Al	237.3		
Al	257.5		
Al	256.8		
As	193.7	P	100
As	197.2	S	53
Au	242.8	P	100
Au	267.6	S	50
Au	312.3		

At the bottom, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Seleccionaremos la longitud de onda requerida y presionamos **"OK"**.

The 'Select element/line' window shows 'Cu' selected in the 'Select Element' field. The periodic table has 'Cu' highlighted. The table on the right shows the selected element's lines. The 'Cu' row is highlighted. The table data is as follows:

Elem.	Line [nm]	Type	Sens. [%]
Cu	324.8	P	100
Cu	327.4	S	50
Cu	216.5		18
Cu	217.9		20
Cu	222.6		
Cu	249.2		
Cu	224.4		
Cu	244.2		

At the bottom, the 'OK' button is highlighted with a red box.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 01

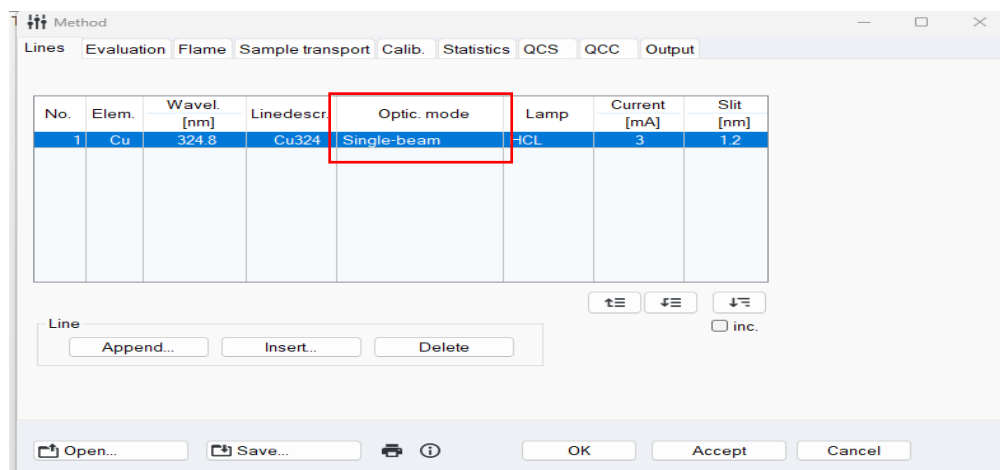
Última Revisión: 04-01-2025

11 de 46

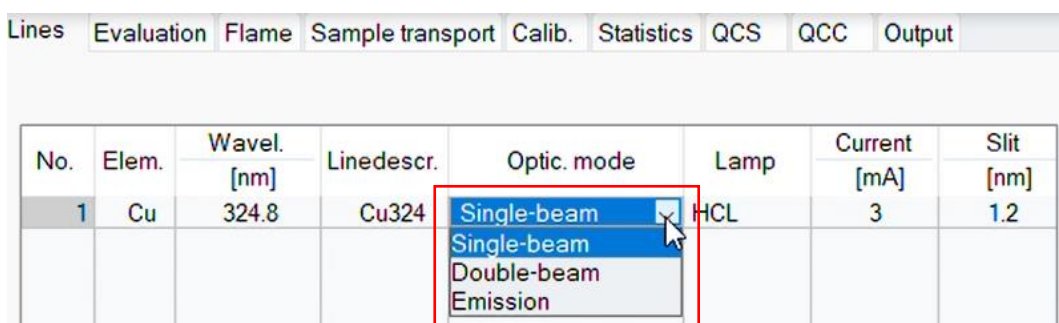
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Ahora se definen los siguientes parámetros que se requieren en el método.



No.	Elem.	Wavel. [nm]	Linedescr.	Optic. mode	Lamp	Current [mA]	Slit [nm]
1	Cu	324.8	Cu324	Single-beam	HCL	3	1.2



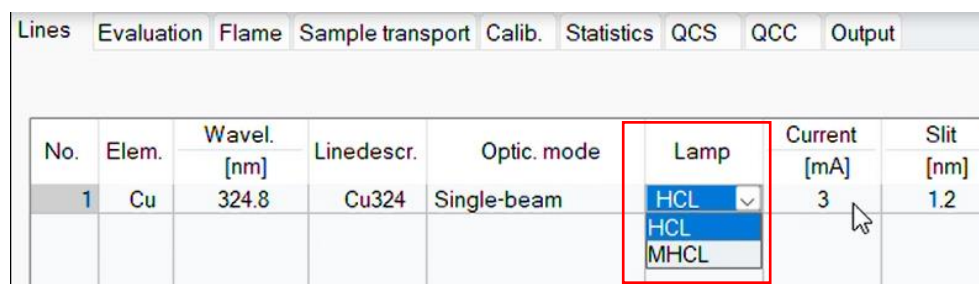
No.	Elem.	Wavel. [nm]	Linedescr.	Optic. mode	Lamp	Current [mA]	Slit [nm]
1	Cu	324.8	Cu324	Single-beam	HCL	3	1.2

OPTIC.MODE Modo de trabajo óptico para técnica de llama e hidruro

SINGLE-BEAM: La luz se dirige a través de la cámara de muestra, el La deriva de la lámpara se corrige mediante un autocero automático directamente antes de la medición.

DOUBLE-BEAM: En la medición de la señal de referencia la luz encendida se pasa por la cámara de muestras y se utiliza para Corrección de la deriva de la lámpara.

EMISSION: Medición de la señal de emisión del elemento en el llama



No.	Elem.	Wavel. [nm]	Linedescr.	Optic. mode	Lamp	Current [mA]	Slit [nm]
1	Cu	324.8	Cu324	Single-beam	HCL	3	1.2

LAMP: tipo de lampara

HCL: Lámpara de cátodo hueco de un solo elemento

MHCL: Lámpara de cátodo hueco multielemento

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output							
No.	Elem.	Wavel. [nm]	Linedescr.	Optic. mode	Lamp	Current [mA]	Slit [nm]
1	Cu	324.8	Cu324	Single-beam	HCL	3	1.2

CURRENT: Configure la corriente de la lámpara (no para el modo de trabajo Emisión)

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output							
No.	Elem.	Wavel. [nm]	Linedescr.	Optic. mode	Lamp	Current [mA]	Slit [nm]
1	Cu	324.8	Cu324	Single-beam	HCL	3	1.2

SLIT: Establecer ancho de rendija.

Con esto se definen los parámetros espectroscópicos para el elemento Cu.

Method							
Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output							
No.	Elem.	Wavel. [nm]	Linedescr.	Optic. mode	Lamp	Current [mA]	Slit [nm]
1	Cu	324.8	Cu324	Single-beam	HCL	2	0.5

Ahora seleccionamos la pestaña **"EVALUATION"** en donde se especifica los parámetros de evaluación.

Method							
Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output							
No.	Elem.	Linedescr.	Background	Ems WD [nm]	Int.mode	Read time [s]	Smooth
1	Cu	Cu324	D2 background	0.0	Mean	3.0	strong

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión: 04-01-2025

Revisión : 01

13 de 46

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

No.	Elem.	Linedescr.	Background	Ems WD [nm]	Int.mode	Read time [s]	Smooth
1	Cu	Cu324	D2 background		Mean	3.0	strong

Background

No background: Sin corrección de fondo, lampara de deuterio-HCL apagado.

D2 background : Medición de la radiación de fondo para eliminación de la absorción no específica, lampara de deuterio HCL prendida..

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

No.	Elem.	Linedescr.	Background	Ems WD [nm]	Int.mode	Read time [s]	Smooth
1	Cu	Cu324	D2 background		Mean	3.0	strong

INT. MODE

AREA: Cálculo del área del pico de la absorbancia. (emisión) durante el tiempo de integración

HEIGHT: Cálculo de la altura del pico (valor más grande después suavizado) de la absorbancia (emisión) durante la tiempo de integración

MEAN: Absorbancia (emisión) promediada durante el tiempo de medición

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

No.	Elem.	Linedescr.	Background	Ems WD [nm]	Int.mode	Read time [s]	Smooth
1	Cu	Cu324	D2 background		Mean	3.0	strong

READ TIME: Define el tiempo de la lectura en segundos.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Method

Lines Evaluation **Flame** Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

No.	Elem.	Linedescr.	Background	Ems WD [nm]	Int.mode	Read time [s]	Smooth
1	Cu	Cu324	D2 background		Mean	3.0	Strong ☒ off ☐ weak ☐ strong ☐

Smoothing: Suavizado del pico del valor de medición

Con esto se definen los parámetros de evaluación espectroscopica para el elemento Cu.

Method

Lines Evaluation **Flame** Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

No.	Elem.	Linedescr.	Background	Ems WD [nm]	Int.mode	Read time [s]	Smooth
1	Cu	Cu324	no background		Mean	1.0	weak

Ahora seleccionamos la pestana “**FLAME**” en donde se especifica los parámetros de llama..

Method

Lines Evaluation **Flame** Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Flame

Scraper: off

Oxidant (aux.): ☒ off ☐ on

Burner/Nebulizer

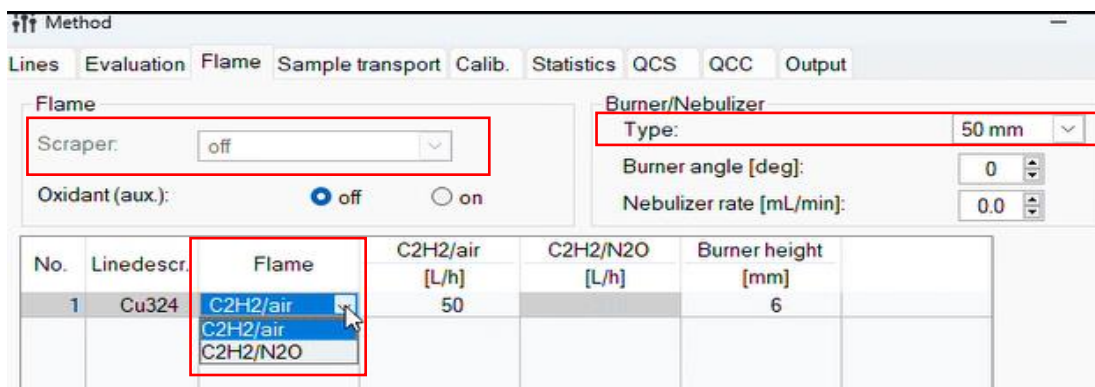
Type: 50 mm

Burner angle [deg]: 0

Nebulizer rate [mL/min]: 0.0

No.	Linedescr.	Flame	C2H2/air [L/h]	C2H2/N2O [L/h]	Burner height [mm]
1	Cu324	C2H2/air	50	210	6

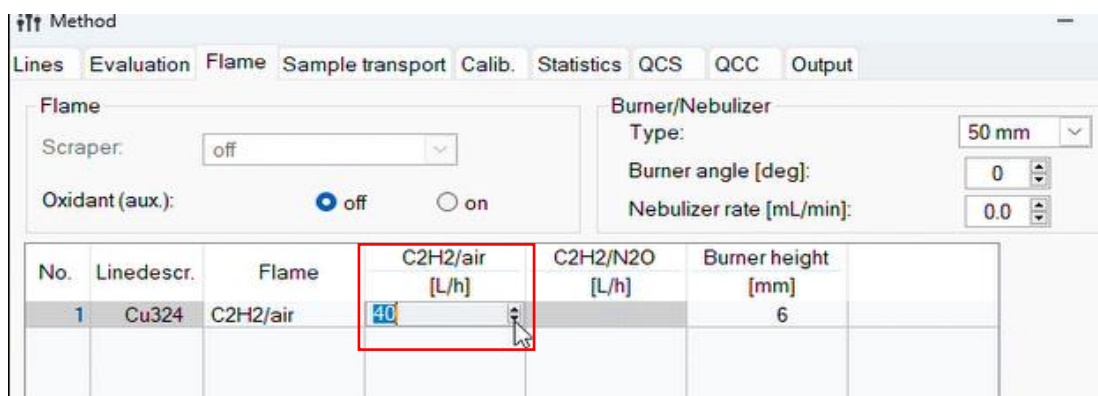
CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVA 800 F



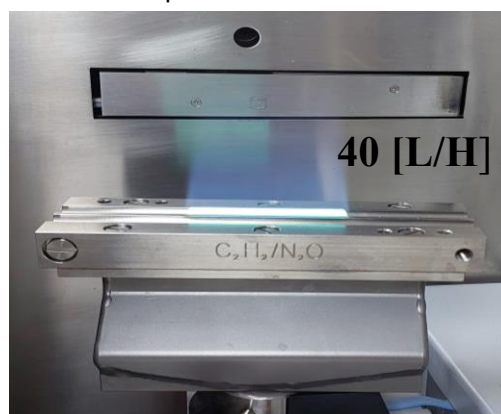
Scraper: El raspador se activa para el proceso de análisis automático con el calibre de 50 mm. quemador y llama de acetileno/óxido nitroso. De vez en cuando, el cabezal del quemador está limpiado automáticamente por el raspador. La limpieza se puede realizar antes cada muestra, antes de cada 3.^a medición, antes de cada 2.^a medición medición o antes de cada medición.

Burner/nebulizer: Type: Selección del tipo de quemador utilizado: 50 mm o 100 mm

Flame: tipo de llama: Acetileno[C2H2] / Aire [air] o Acetileno[C2H2]/ oxido nitroso[N2O].



C2/H2/AIR [L/H]. con esto regulamos el flujo de gas de la llama tipo acetileno / aire.



CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVA 800 F

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Flame

Scraper: off

Oxidant (aux.): ☒ off ☐ on

Burner/Nebulizer

Type: 50 mm

Burner angle [deg]: 0

Nebulizer rate [mL/min]: 0.0

No.	Linedescr.	Flame	C2H2/air [L/h]	C2H2/N2O [L/h]	Burner height [mm]
1	Cu324	C2H2/air	40	210	6

C2H2/N2O [L/H]. con esto regulamos el flujo de gas de la llama tipo acetileno / oxido nitroso.

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Flame

Scraper: off

Oxidant (aux.): ☒ off ☐ on

Burner/Nebulizer

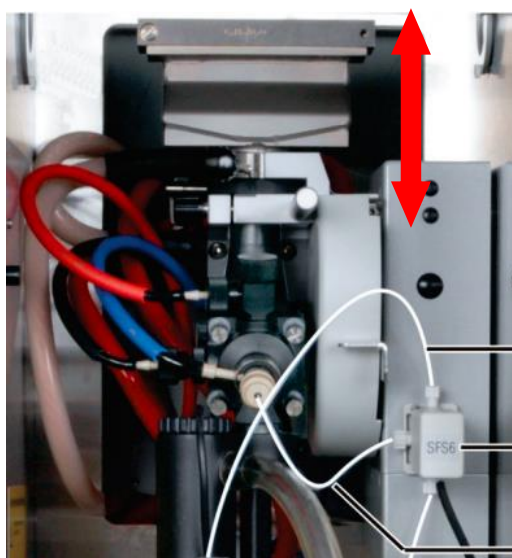
Type: 50 mm

Burner angle [deg]: 0

Nebulizer rate [mL/min]: 0.0

No.	Linedescr.	Flame	C2H2/air [L/h]	C2H2/N2O [L/h]	Burner height [mm]
1	Cu324	C2H2/air	40		9

BURNER HEIGHT [MM]: se regula la altura del mechero con respect al haz de luz de la lampara de cátodo hueco



CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVA 800 F

Con esto se definen los parámetros de la llamas para el elemento Cu.

No.	Linedescr.	Flame	C2H2/air [L/h]	C2H2/N2O [L/h]	Burner height [mm]
1	Cu324	C2H2/air	40		9

Ahora seleccionamos la pestana “**SAMPLE TRANSPORT**” en donde se especifica los parámetros de funcionamiento del autosampler.

WASH: se selecciona si el lavado estará apagado o encendido en la opción after sample.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión: 04-01-2025

Revisión : 01

18 de 46

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Accessories

☒ Use autosampler

☐ Use injection switch

☐ Use hydride injector HS50

Injection time [s]: 2.0

Load time [s]: 10

Dilution if conc. exceeded

Wash

after sample

Wash time [s]: 15

Mixing cup cycles: 1

☒ Controlled cleaning

Control limit (Abs): 0.0050

WASH TIME[S]: es el tiempo de lavado de la canula en la posición de lavado.

MIXING CUP CYCLES: Ciclos de vaso mezclador

CONTROL LIMIT (ABS). La absorbancia mínima para que el autosampler realice la lectura de la muestra siguiente al realizar el proceso de lavado.

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Accessories

☒ Use autosampler

☐ Use injection switch

☐ Use hydride injector HS50

Injection time [s]: 2.0

Load time [s]: 10

Dilution if conc. exceeded

none

Mixing cup level [mL]: 20

Wash

after sample

Wash time [s]: 15

Mixing cup cycles: 1

☒ Controlled cleaning

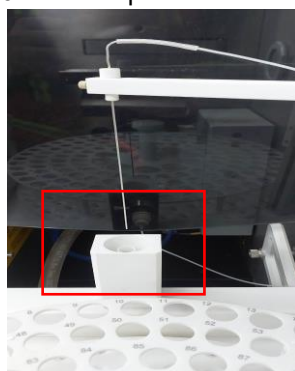
Control limit (Abs): 0.0050

AZ sol. pos.: 0 (0=wash sol.)

Delay time [s]: 15

Techn. parameters...

AZ SOL POS: la posición 0 indica la posición en donde se la canula [figura]



CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Delay Time (s) es el tiempo donde se transporta la muestra desde el tubo a la cámara de nebulización: cumplidos los 15 seg el equipo empezara con el proceso de lectura.

Para definir parámetros de la canula se debe ingresar al **“TECN.PARAMETERS”**.

Action	Type	Location	Depth mm	Speed Level
Take up	AS-FD	Sample cup	115	6
Dispense	AS-FD	Mix cup	20	12
Take up	AS-FD	Mix cup	115	6
Wash	AS-FD	Wash cup	115	
Dispense	AS-FD	Add reagent	10	12

TABLE.

SPEED: Velocidad con que gira el porta tubos.

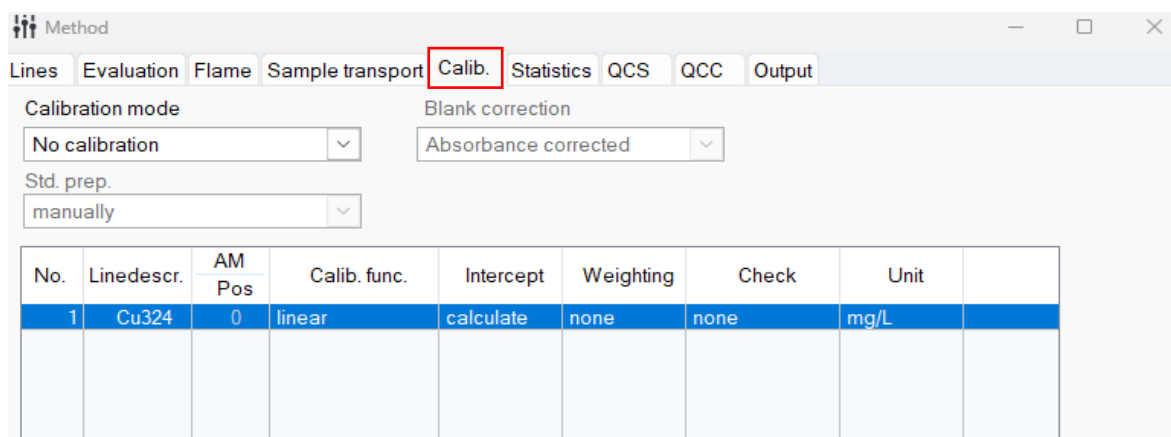
DEPTH[MM] profundidad con que la canula ingresa al tubo.

DEPTH AT POS: profundidad y posición.

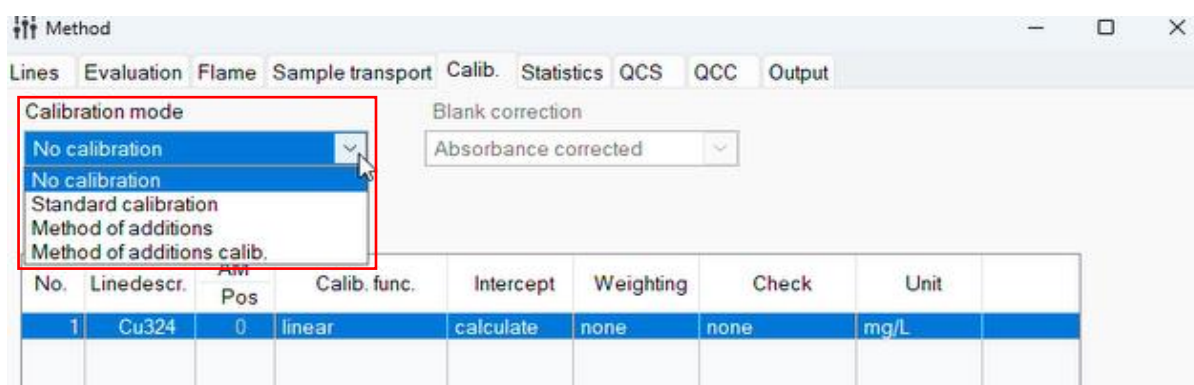
CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Con esto se definen los parámetros de funcionamiento para el autosampler en el método para el elemento Cu.

Ahora seleccionamos la pestaña “**CALIB**” para definir los parámetros de calibración en el método.



No.	Linedescr.	AM Pos	Calib. func.	Intercept	Weighting	Check	Unit
1	Cu324	0	linear	calculate	none	none	mg/L



No.	Linedescr.	AM Pos	Calib. func.	Intercept	Weighting	Check	Unit
1	Cu324	0	linear	calculate	none	none	mg/L

Calibrate mode.

No calibration: Los resultados de las mediciones de muestras se presentan exclusivamente en absorbancia o emisión. La calibración no es necesaria para estas mediciones. No hay más entradas son requeridos en la pestaña Calib. La lista de secuencia debería, lógicamente, sólo constan de muestras.

Standard calibration: La calibración se realiza con muestras de concentración conocida. Se miden muestras de concentración desconocida frente a estos estándares de calibración

Method of Additions: A la muestra desconocida se le añaden diferentes cantidades de una muestra conocida. muestra y se mide la sustancia resultante. La concentración de la resultados de muestra desconocidos de la regresión realizada. El proceso de adición estándar no está disponible para el análisis de sólidos en un tubo de grafito.

Method of Additions calib: La curva de calibración, mediante la cual se pueden determinar otras concentraciones. determinado, se establece mediante el método de adición estándar. al mismo tiempo, la concentración de la primera muestra se encuentra mediante este método

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Standard preparation

Manually: Las soluciones estándar ya están preparadas.

prep. by sampler: Las soluciones estándar se preparan en el vaso mezclador del muestreador automático mediante mezclar diferentes porciones de solución madre y diluyente.

En este caso, ajuste los siguientes volúmenes para preparar las soluciones estándar en la tabla de líneas:

Calibration function

Linear: Los puntos de calibración dan como resultado una curva de calibración lineal. Los métodos de adición de estándar y calibración por adición están aprobados únicamente para curvas de calibración lineal [$y = ax + b$].

nonlin. ratio.: Los puntos de calibración dan como resultado una curva de calibración no lineal de carácter racional. función.

$$y = \frac{a+bx}{1+cx}$$

nonlin. quadr: Los puntos de calibración dan como resultado una curva de calibración no lineal de una curva cuadrática. función.

$$y = ax^2 + bx + c$$

Automatically: Para la calibración se utilizan la función lineal y una función no lineal. calculado. Las sumas de los residuos al cuadrado se comparan entre sí (Mandel prueba). Si la suma de la función no lineal es significativamente menor que la de la función lineal, se seleccionará la curva de calibración no lineal.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión: 04-01-2025

Revisión : 01

22 de 46

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport **Calib.** Statistics QCS QCC Output

Calibration mode: Standard calibration

Blank correction: Absorbance corrected

Std. prep.: manually

No.	Linedescr.	AM Pos	Calib. func.	Intercept	Weighting	Check	Unit
1	Cu324		nonlin. quadr.	calculate		none	mg/L

Intercept

Set zero: La curva de calibración intercepta exactamente el punto cero medido.

Calculate: El valor cero se incluye en el cálculo como cualquier otro punto de calibración.

Weighting of calibration points

None: Todos los puntos de calibración se tienen en cuenta con la misma ponderación.

1/conc: Los puntos de calibración obtenidos con concentraciones más bajas deben pesarse más fuerte.

1/SD: Puntos con desviaciones más bajas dentro de varias mediciones repetidas de un estándar se tienen en cuenta con una ponderación más fuerte (se requiere que este activada la opción de estadística media).

1/(SD*conc): Combinación de los métodos de cálculo 1/conc y 1/SD

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Calibration mode: Standard calibration

Blank correction: Absorbance corrected

Std. prep.: manually

No.	Linedescr.	AM Pos	Calib. func.	Intercept	Weighting	Check	Unit
1	Cu324		nonlin. quadr.	calculate		none	mg/L

Checking the calibration curve: ASpect LS proporciona verificación automática de determinadas curvas de calibración mediante un rango de pronóstico que se calcula en base a una certeza estadística seleccionada manualmente.

None: Utiliza todos los puntos de calibración medidos y no eliminados para el cálculo de la curvas. Los puntos de calibración no se etiquetan ni se eliminan.

Elem. Outliers: Si los puntos de calibración están fuera del rango de pronóstico calculado, se considerarán valores atípicos. eliminado mediante una prueba F (una prueba para determinar si la exclusión de un punto resulta en una mejora significativa de la dispersión residual):

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Calibration mode: Standard calibration

Blank correction: Absorbance corrected

Std. prep.: manually

No.	Linedescr.	AM Pos	Calib. func.	Intercept	Weighting	Check	Unit
1	Cu324		nonlin. quadr.	calculate		none	mg/L

Concentration unit: Ingrese las unidades de concentración del elemento a analizar en la columna Unidad

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Calibration mode: Standard calibration

Blank correction: Absorbance corrected

Std. prep.: manually

No.	Linedescr.	AM Pos	Calib. func.	Intercept	Weighting	Check	Unit
1	Cu324		nonlin. quadr.	calculate		none	mg/L

Stocks... Concentrations...

Concentrations: Entrada de concentraciones para estándares preparados manualmente.

Cal-Zero: 0

Cal. standards: 3

Type	Pos	Rec	Cu [mg/L]
Cal-Std1	0	-	0
Cal-Std2	0	-	0
Cal-Std3	0	-	0

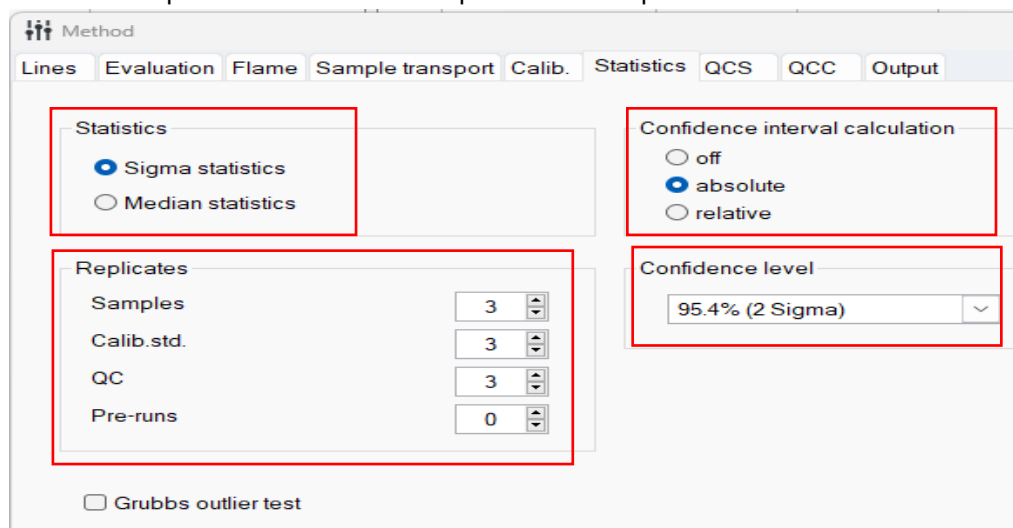
Cal-Zero: Numero de blancos de la curva de calibración.

Cal standars: Numero de estándares de la curva de calibración.

Pos: Cuando utilice el muestreador automático, introduzca el Posición del estándar en la bandeja de muestras del muestreador automático.

Cu [mg/l]: Concentración de los elementos individuales en la norma.

Con esto se definen los parámetros de calibración para en el método para el elemento Cu. Ahora seleccionamos la pestaña “**STATISTICS**” para definir los parámetros de estadística en el método.



Statistics : El método estadístico que se utilizará para la calibración y medición de la muestra es seleccionado en la pestaña Estadísticas. Los ajustes seleccionados aquí son independientes del elegido. método de calibración y permanece configurado en cada cambio de método

Sigma statistics Calcula el valor medio y la desviación estándar. Estadísticas de error basadas en la media aritmética: La muestra se mide repetidamente después de los ciclos en blanco. Basado en el resultados de medición, la media aritmética, la desviación estándar y calcula la desviación estándar relativa.

Median statistics: Calcula la mediana y el rango (R). Estadísticas de error según el método de la mediana: La muestra se mide repetidamente después de los ciclos en blanco. Los valores medidos están ordenados por tamaño. La mediana mostrada es:

- El valor en el medio de la lista ordenada, si el número de medidas

Los ciclos son extraños.

- El valor medio de los dos valores medidos en el medio de la lista ordenada.

Dado que los valores medidos individuales más pequeños y más grandes no influyen en la resultado de la medición, las estadísticas medianas son adecuadas para la eliminación de valores atípicos.

Replicates.

Samples: Número de mediciones repetidas por muestra

Calib.-std: Número de mediciones repetidas por muestra de calibración

QC: Número de repeticiones por medición de control de calidad (tipos de medición de control de calidad

Pre-runs: Número de pseudomediciones. o Número de mediciones de muestra que preceden a la serie estadística, pero no se tienen en cuenta para el cálculo del resultado de la medición

Confidence interval calculation

Off: El intervalo de confianza no se calcula

Absolute: Muestra el nivel de confianza en valores absolutos (en unidades de concentración)

Relative: Muestra el intervalo de confianza en valores relativos (en porcentaje del valor de concentración)

Confidence level: El nivel de confianza (seleccionable entre 68,3 ... 99,9%) se utiliza para cálculo del intervalo de confianza de las muestras y los rangos de pronóstico de las curvas de calibración.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión: 04-01-2025

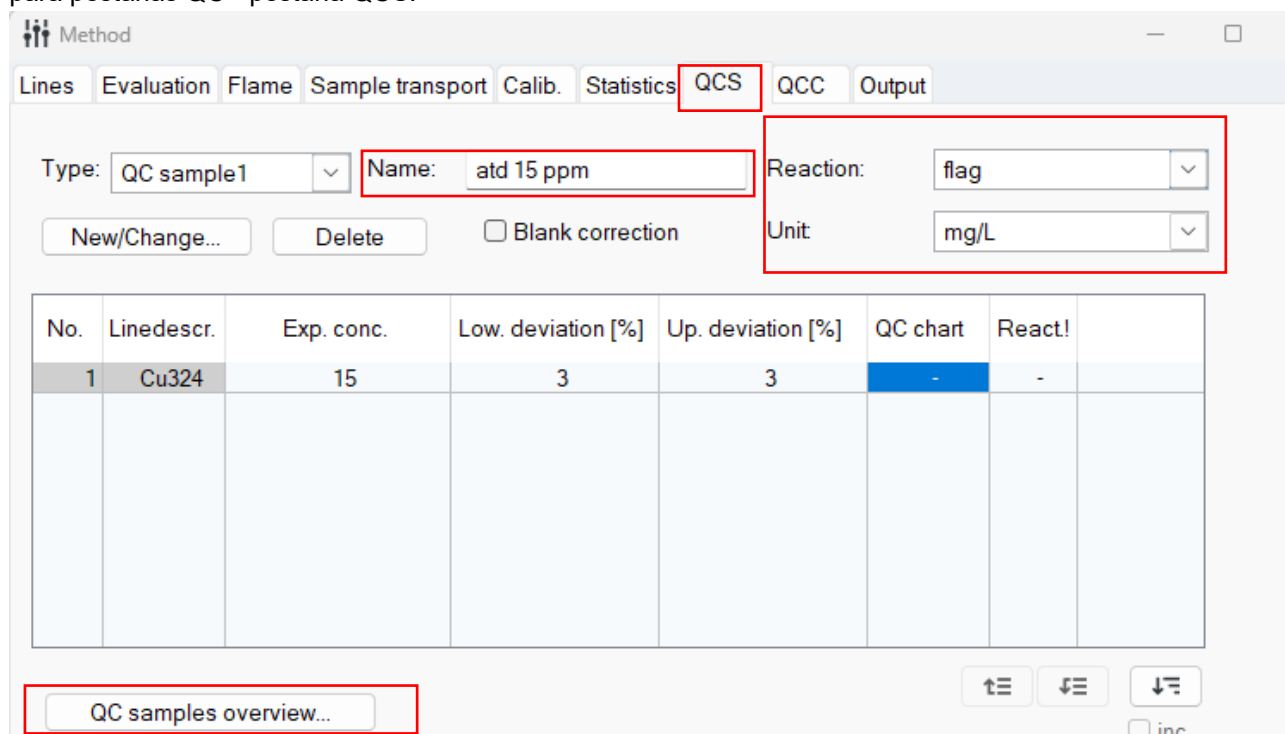
Revisión : 01

25 de 46

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Con esto se definen los parámetros de estadísticos para en el método para el elemento Cu. Ahora seleccionamos la pestaña “QCS” para definir la especificación de muestras de control de calidad para pestañas QC - pestaña QCS.



Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics **QCS** QCC Output

Type: QC sample1 Name: atd 15 ppm Reaction: flag Unit: mg/L

New/Change... Delete ☐ Blank correction

No.	Linedescr.	Exp. conc.	Low. deviation [%]	Up. deviation [%]	QC chart	React!
1	Cu324	15	3	3	-	-

QC samples overview...

Type: Muestra de control de calidad cuyos parámetros (límites de error y procedimiento seleccionado) se muestran en la lista de líneas. Puede seleccionar una muestra de control de calidad de la lista para verla y editarla.

Name: Nombre de la muestra de control de calidad mostrada

Reaction: Procedimiento a seguir si los resultados de la muestra de control de calidad exceden o disminuyen por debajo de los límites de error definidos.

[New/Chage...]: Se activará para definir un control de calidad nuevo o modificar uno existente.

[Delete]: Elimina la muestra de control de calidad mostrada.

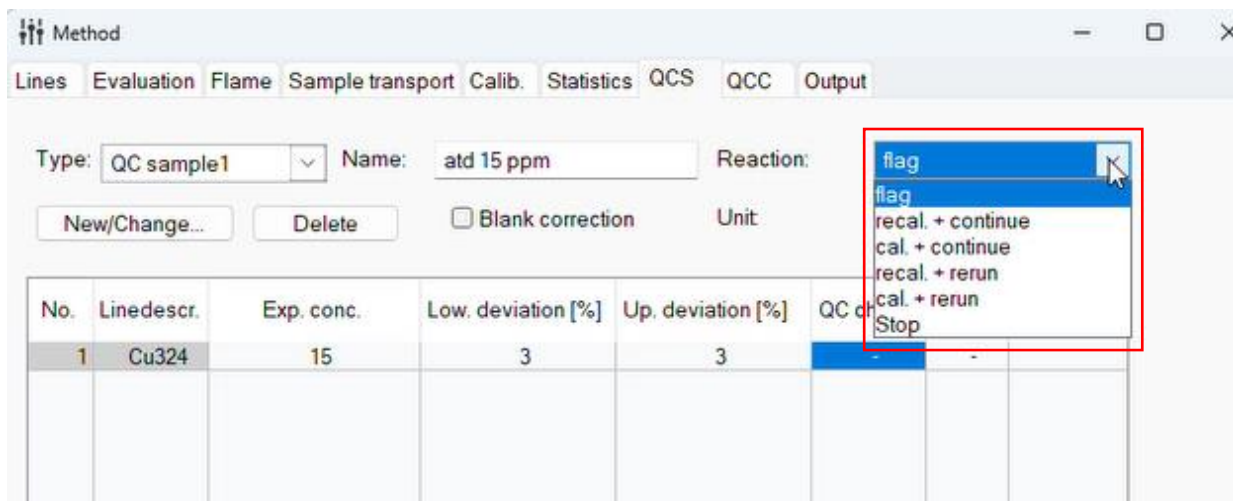
Blank correction: No accesible para el estándar de control de calidad y el blanco de control de calidad. Tiene en cuenta la corrección en blanco, si está activada.

Unit: Cuadro de lista para seleccionar la unidad de concentración correspondiente

[QC samples overview]: Abre una lista con los parámetros específicos de línea de todas las muestras de control de calidad.

Table: En la tabla, los parámetros de la muestra de control de calidad seleccionados en la lista Tipo. Se muestran los cuadros.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F



Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Type: QC sample1 Name: atd 15 ppm Reaction: flag

New/Change... Delete ☐ Blank correction Unit:

No.	Linedescr.	Exp. conc.	Low. deviation [%]	Up. deviation [%]	QC ch
1	Cu324	15	3	3	

Reaction: En el cuadro de lista Reacción, elija el procedimiento adicional que se ejecutará si el límite de error es excedido:

Flag: El valor medido está marcado en la tabla de muestras; el programa de medición continúa midiendo la siguiente muestra.

recal. + continue: Se ejecuta una recalibración. Posteriormente, se vuelve a medir la muestra de control de calidad. Si el control de calidad La muestra ahora está dentro del rango permitido, la medición continúa con la siguiente muestra; de lo contrario, el programa de medición se detendrá

cal. + continue: Se ejecuta una nueva calibración. Posteriormente, se vuelve a medir la muestra de control de calidad. Si el control de calidad La muestra ahora está dentro del rango permitido, la medición continúa con la siguiente muestra; de lo contrario, el programa de medición se detendrá.

recal. + rerun: Se ejecuta una recalibración. Posteriormente, se vuelve a medir la muestra de control de calidad. Si el control de calidad La muestra está fuera del rango, el programa de medición se detendrá. si es dentro del rango, todas las muestras medidas después de la última muestra de control de calidad o la última (re)calibración, se volverá a medir. Si la muestra de control de calidad vuelve a estar fuera del límites de error permitidos, el programa de medición se detendrá

calib. + rerun: Se ejecuta una nueva calibración. Posteriormente, se vuelve a medir la muestra de control de calidad. Si el control de calidad La muestra está fuera del rango, el programa de medición se detendrá. si es dentro del rango, todas las muestras medidas después de la última muestra de control de calidad o la última (re)calibración, se volverá a medir. Si la muestra de control de calidad vuelve a estar fuera del límites de error permitidos, el programa de medición se detendrá.

next element: El programa de medición actual se detendrá y la medición Se inicia el programa del siguiente elemento. Esta opción sólo está disponible si el método contiene más de una línea.

Stop: El programa de medición actual se detendrá.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

Type: QC sample1 Name: 15 ppm Reaction: cal. + rerun

New/Change... Delete ☐ Blank correction Unit: mg/L

No.	Linedescr.	Exp. conc.	Low. deviation [%]	Up. deviation [%]	QC chart	React!
1	Cu324	15	3	3	+	+

Line: Nombre de la línea del elemento

Exp. conc.: Para muestra de control de calidad y estándar de control de calidad. Concentración esperada en la muestra de control de calidad.

Exp. conc increase . Increase: Para existencias de control de calidad. Aumento de concentración esperado de una muestra a otra + adición. Introduzca el valor según el volumen añadido y la concentración del solución de adición.

Exp. absorbance: Para control de calidad en blanco. Absorbancia esperada en el blanco de control de calidad.

Low. deviation [%]: Rango inferior de límite de error en porcentaje

Up. Deviation [%]: Rango superior de límite de error en porcentaje.

QC-Chart: Si está marcado con el signo "+", el resultado del control de calidad de esta línea será presentado en el gráfico de control de calidad de la lista de resultados

React.!: Si se exceden los límites del rango de error, el procedimiento seleccionado se aplicará el cuadro de lista de reacciones. Si varias líneas han sido marcadas con "+", hará que los límites de error sean superado para que una de estas líneas inicie la reacción seleccionada (QR logic).

Unit: Unidad de concentración esperada (solo con la opción QC Std. seleccionada)

Con esto se definen los parámetros de QCS para en el método para el elemento Cu.

Ahora seleccionamos la pestaña "QCC" para especificar el control de calidad durante la secuencia.

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

RSD/RR% check: no react

Calib. check: no react

Recal. check: no react

No.	Linedescr.	RSD/RR% <	RSD !	R ² (adj.) >	R ² !	Rec.Fact >	Rec.Fact <	Rec. !
1	Cu324	3	+	0.99	+	0.9	1.2	+

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

No.	Linedescr.	RSD/RR% <	RSD!	R²(adj.) >	R²!	Rec.Fact >	Rec.Fact <	Rec.!
1	Cu324	3	+	0.99	+	0.9	1.2	+

RSD/RR% check: Comprobación de la desviación estándar relativa o el rango relativo

no react: No se realiza la comprobación correspondiente.

Flag: Marca la muestra, calibración o recalibración correspondiente en la muestra. tabla, si se exceden los límites de error.

repeat + continue: Accesible solo para la opción de verificación RSD/RR% activa .Repite la medición de la muestra respectiva, si el límite de precisión en serie se superó, antes de que se mida la siguiente muestra.

No.	Linedescr.	RSD/RR% <	RSD!	R² Stop
1	Cu324	3	+	

Calib. Check: Comprobación de calibración

no react: No se realiza la comprobación correspondiente.

Flag: Marca la muestra, calibración o recalibración correspondiente en la muestra. tabla, si se exceden los límites de error.

cal. + continue: Accesible sólo para Calib. comprobar y recuperar. comprobar opciones.Ejecuta una nueva calibración si los límites de error para la calibración o la recalibración se excedieron los factores. Luego, la medición continúa con el siguiente muestra.

Stop: Accesible sólo para Calib. comprobar y recuperar. comprobar opciones.Detiene la medición del método actualmente en ejecución, si los límites de error fueron superados

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

RSD/RR% check: repeat + continue

Calib. check: cal. + continue

Recal. check: no react, no react, RS flag, cal. + continue, Stop

No.	Linedescr.	RSD	flag	(adj.) >	R ² !
1	Cu324			0.99	+

Recal. Check: Comprobación del factor de recalibración

Calib. Check: Comprobación de calibración

no react: No se realiza la comprobación correspondiente.

Flag: Marca la muestra, calibración o recalibración correspondiente en la muestra. tabla, si se exceden los límites de error.

cal. + continue: Accesible sólo para Calib. comprobar y recuperar. comprobar opciones. Ejecuta una nueva calibración si los límites de error para la calibración o la recalibración se excedieron los factores. Luego, la medición continúa con el siguiente muestra.

Stop: Accesible sólo para Calib. comprobar y recuperar. comprobar opciones. Detiene la medición del método actualmente en ejecución, si los límites de error fueron superados

Method

Lines Evaluation Flame Sample transport Calib. Statistics QCS QCC Output

RSD/RR% check: repeat + continue

Calib. check: cal. + continue

Recal. check: cal. + continue

No.	Linedescr.	RSD/RR% <	RSD!	R ² (adj.) >	R ² !	Rec.Fact >	Rec.Fact <	Rec.!
1	Cu324	3	+	0.99	+	0.9	1.2	+

Parámetros específicos de línea de controles de calidad : En la tabla, ingrese los parámetros específicos de la línea de los distintos controles de calidad. Puedes definir para cada línea de análisis, si debe ser considerada para la verificación. Si uno o varias de las líneas marcadas exceden el límite de error, la reacción elegida anteriormente será liberado.

RSD/RR%<: El sistema responderá según lo seleccionado si el estándar relativo de las desviaciones o los rangos relativos son mayores o iguales a los valor especificado

RSD!: Si las líneas están marcadas con "+", el RSD% o se comprobará %RR.

R²(adj.)>: El coeficiente de determinación R²(adj.) debe ser mayor o igual al valor especificado. De lo contrario, el sistema responderá según lo seleccionado.

R²!: Si las líneas están marcadas con "+", R²(ajustar) será revisado.

Rec.Fact>: Upper limit of recalibration factor.

Rec.Fact<: Límite inferior del factor de recalibración.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión: 04-01-2025

Revisión : 01

30 de 46

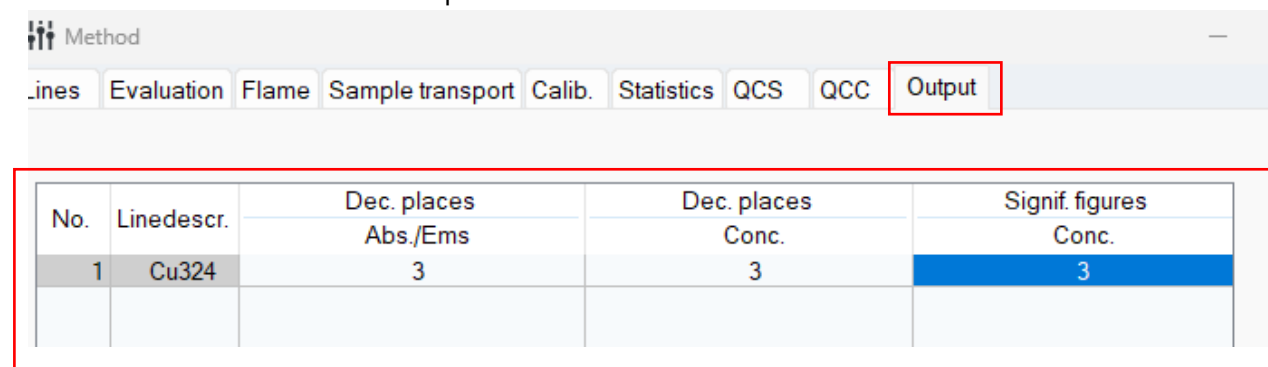
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Rec.!: La respuesta seleccionada se liberará si los factores de calibración están fuera de estos límites especificados. Si las líneas están marcadas con "+", el Se comprobará el factor de recalibración.

Con esto se definen los parámetros de QCC para en el método para el elemento Cu.

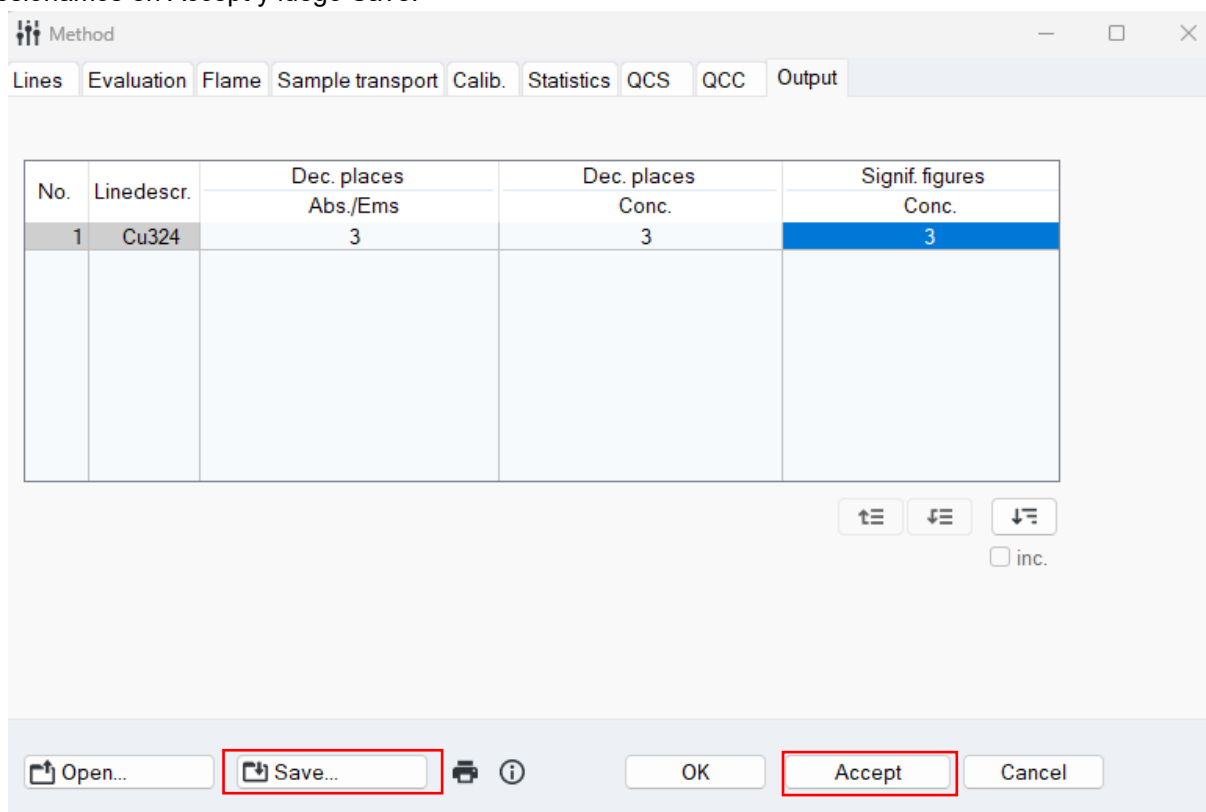
Ahora seleccionamos la pestaña **"OUTPUT"** para especificar el número de decimales con los que se muestran los resultados. presentados en la pantalla y en las impresiones, y el orden de las líneas para un análisis de varios elementos en la impresión.



No.	Linedescr.	Dec. places Abs./Ems	Dec. places Conc.	Signif. figures Conc.
1	Cu324	3	3	3

En la siguiente tabla, defina el número de decimales para la visualización y la impresión. de los valores de absorbancia y concentración, y el orden en que las líneas de análisis aparecerá en la copia impresa.

Con esto se definen los parámetros de OUTPUT para en el método para el elemento Cu. Ahora presionamos en Accept y luego Save.



No.	Linedescr.	Dec. places Abs./Ems	Dec. places Conc.	Signif. figures Conc.
1	Cu324	3	3	3

Buttons:

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión: 04-01-2025

Revisión : 01

31 de 46

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

LOMAS BAYAS
UNA EMPRESA GLENCORE

Save method

Name: Cat:

Name	Vers.	Date	Time	Cat.	Operator
Co	3	26-10-2024	18:31		
Cr_preprogrammed	1	03-04-2020	12:11		Analytik Jena
Cu minerales 1	6	26-10-2024	18:58		
Cu Soluciones 1	3	10-10-2024	19:57		
Cu_preprogrammed	1	03-04-2020	11:48		Analytik Jena
Fe	2	26-10-2024	19:25		

Sort by ☒ Increasing ☐ Decreasing

☒ Current version only

☒ Save calibration data

Description:

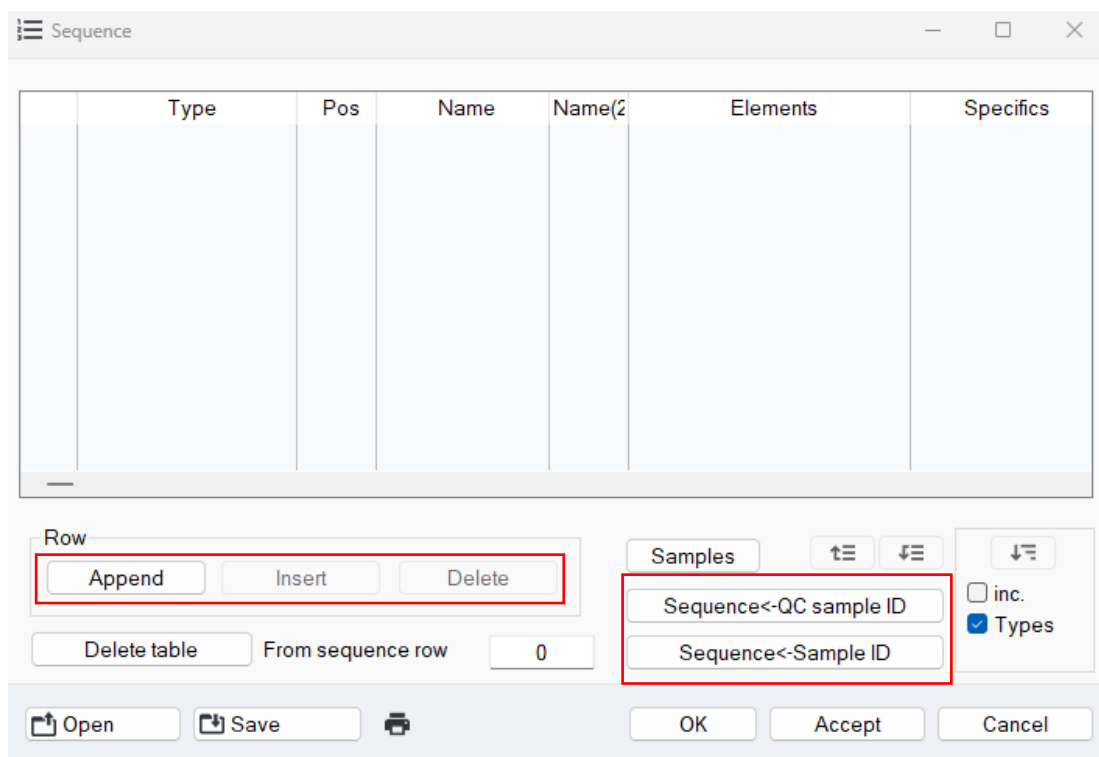
OK Cancel

Presionamos en "SEQUENCE"

The screenshot shows the LAMDA software interface. At the top, there is a header bar with icons for file operations and a status bar showing 'Meth: untitled', 'Seq: untitled', and 'Sample: untitled'. Below the header, there are tabs for 'Sequence/Results', 'Sequence', 'Results', and 'Overview'. The 'Sequence' tab is active. On the left side, there is a vertical toolbar with icons for 'Spectrometer', 'Flame', 'Method', 'Autosampler', 'Sample ID', 'Sequences', and 'Calibration'. The 'Sequences' icon, which consists of three horizontal lines, is highlighted with a red rectangle. A tooltip labeled 'Edit sequences' is visible next to the 'Sequences' icon. The main area of the interface displays a table with columns for 'No.', 'Type / Name', 'Pos.', 'No.', 'Name', 'Line', 'Conc 2', 'SD2', and 'RS'. The table is currently empty.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Se desplegara esta pantalla donde se introducen los distintos parametros para la secuencia.



[Append] Agrega una nueva fila al final de la lista y abre Editar secuenciaventana.

[Insert]: Inserta una nueva fila en el lugar seleccionado de la lista.

[Delete]: Eliminar líneas marcadas.

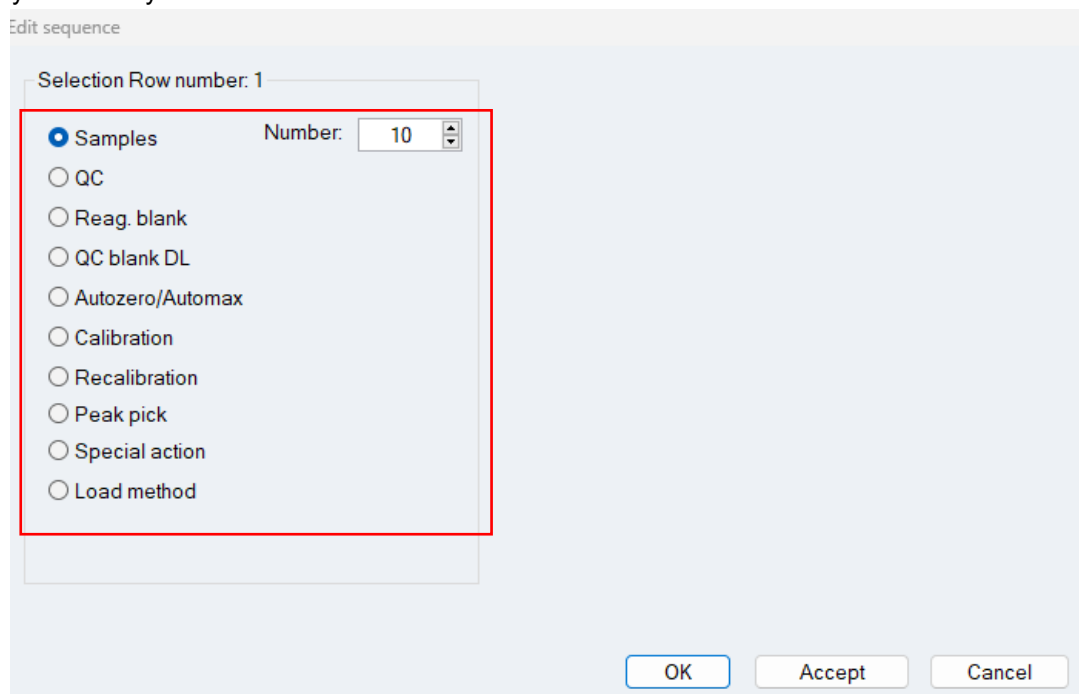
[Delete table]: Elimina la tabla de secuencia completa.

[Sequ.<-QC-samples ID]: Transfiere información de muestras de control de calidad (por ejemplo, nombres y posiciones de las muestras) a ventana ID de muestra/información de muestra de control de calidad (Información de muestra datos). La información de la tabla de ID de muestra de control de calidad se ingresa en la secuencia . La primera fila con el nuevo ID de muestra se definirá en el campo de cada fila.

[Sequence<-Sample ID]: Toma información sobre los nombres de las muestras y colóquela en el muestreador automático. desde la ventana ID de muestra (Datos de información de muestra). La información de la tabla de ID de muestra se ingresa en la secuencia. La primera fila con el nuevo ID de muestra se definirá en el campo desde cuadro de texto de fila.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Luego se presiona Append y aparacera la pantalla de edición de secuencia. Elija sucesivamente los tipos de muestra y acciones y transfíralos a la secuencia. lista haciendo clic en cada uno de ellos.



Selection Row number: 1

☒ Samples Number: 10

☐ QC

☐ Reag. blank

☐ QC blank DL

☐ Autozero/Automax

☐ Calibration

☐ Recalibration

☐ Peak pick

☐ Special action

☐ Load method

OK Accept Cancel

Samples: Mide el número de muestras especificadas en Número

QC simples: Mide una muestra de control de calidad y la evalúa según lo especificado en el Método. En el cuadro de lista que aparece, elija uno de los tipos de muestra de control de calidad especificado en la ventana Método / QCS. Los parámetros del control de calidad. La muestra se muestra en el campo opuesto.

Blank: corresponde a la muestra blanco.

QC Blank DL: Mide un blanco para la determinación de la detección y límites de cuantificación según el método del blanco

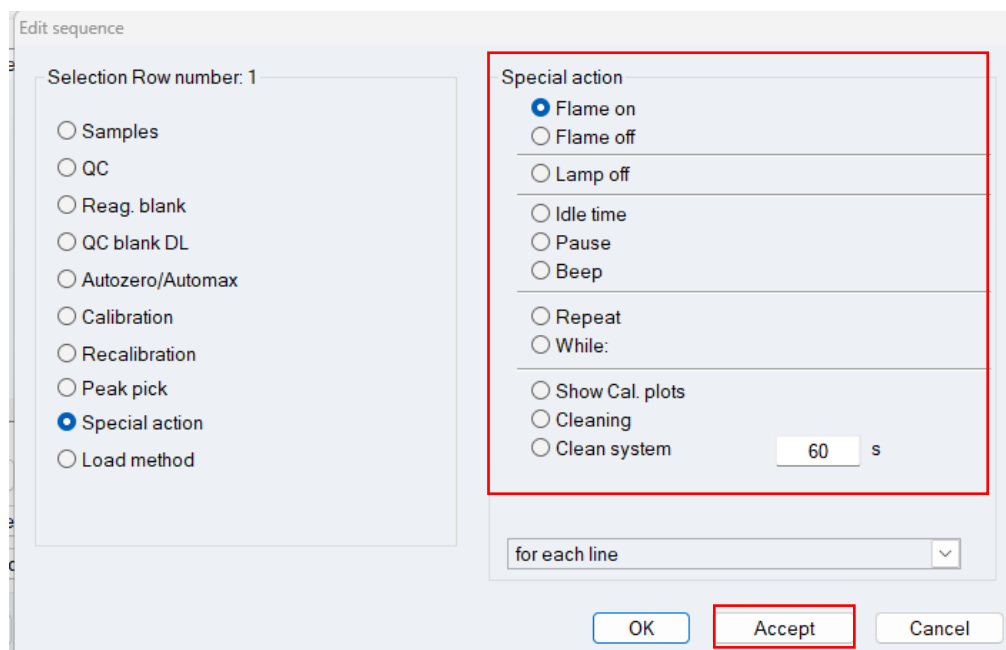
Autozero/max. equalization: Realice una medición AZ (Autocero) para mediciones de absorbancia de medición del valor máximo para los análisis de emisiones.

Calibration: Mide las muestras de calibración y ejecuta la calibración de acuerdo con las opciones definidas en el método

Recalibration: Mide la muestra de calibración proporcionada para la recalibración y realiza la recalibración

Load method: Cargue un método guardado, para iniciar otro análisis de elementos dentro de la secuencia. Con [...] abra la ventana Abrir Método (Métodos de apertura). Seleccione uno de los métodos guardados.

Special actions: Acciones que no implican directamente la medición de muestras. Estas acciones pueden ocurrir para cada línea, solo para la primera línea o solo para la última línea del método como se prefiera. A continuación se especifican las acciones especiales



Selection Row number: 1

- ☐ Samples
- ☐ QC
- ☐ Reag. blank
- ☐ QC blank DL
- ☐ Autozero/Automax
- ☐ Calibration
- ☐ Recalibration
- ☐ Peak pick
- ☒ Special action
- ☐ Load method

Special action

- ☒ Flame on
- ☐ Flame off
- ☐ Lamp off
- ☐ Idle time
- ☐ Pause
- ☐ Beep
- ☐ Repeat
- ☐ While:
- ☐ Show Cal. plots
- ☐ Cleaning
- ☐ Clean system

60 s

for each line

OK Accept Cancel

Lamp, off: Apague la lámpara de cátodo hueco.

Pause: Detén el análisis. La secuencia puede continuar posteriormente con el comando de menú Rutina / Continuator 

Waiting Time: Espere el tiempo indicado en min. y luego continuar con el análisis (por ejemplo, mientras se quema en la llama de óxido nítrico). En el caso de métodos con múltiples elementos, Se pueden seleccionar líneas en la lista de secuencia para las cuales se realizó el período de espera. cumplido.

Beep: Deje que el PC genere un tono de señal, para indicar el final de la secuencia.

Cleaning: Realizar una limpieza controlada.

Flame off: apagado de la llama.

Flame on: encendido de la llama.

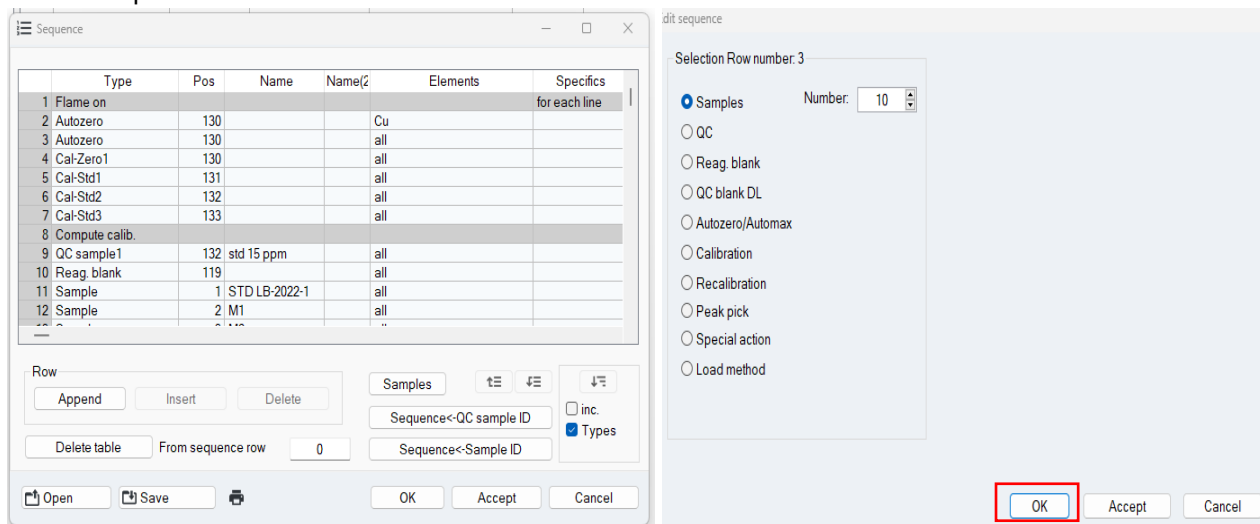
Clean furnace: Sólo técnica de tubo de grafito. Paso de limpieza adicional para limpiar el tubo de grafito. El tubo de grafito es calentado a una temperatura predefinida una vez. Configuración de parámetros para este El paso de limpieza se puede realizar en el Método - Horno.

Repeat/While: Recorre una parte de la secuencia hasta llegar a la acción Mientras. El número de ciclos o un intervalo de tiempo en minutos se puede especificar como condición de rotura. Se agrega un valor secuencial a los registros de resultados para identificación. Si la opción auto. está activo, solicitudes de dosificación de muestra en modo manual están suprimidos.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

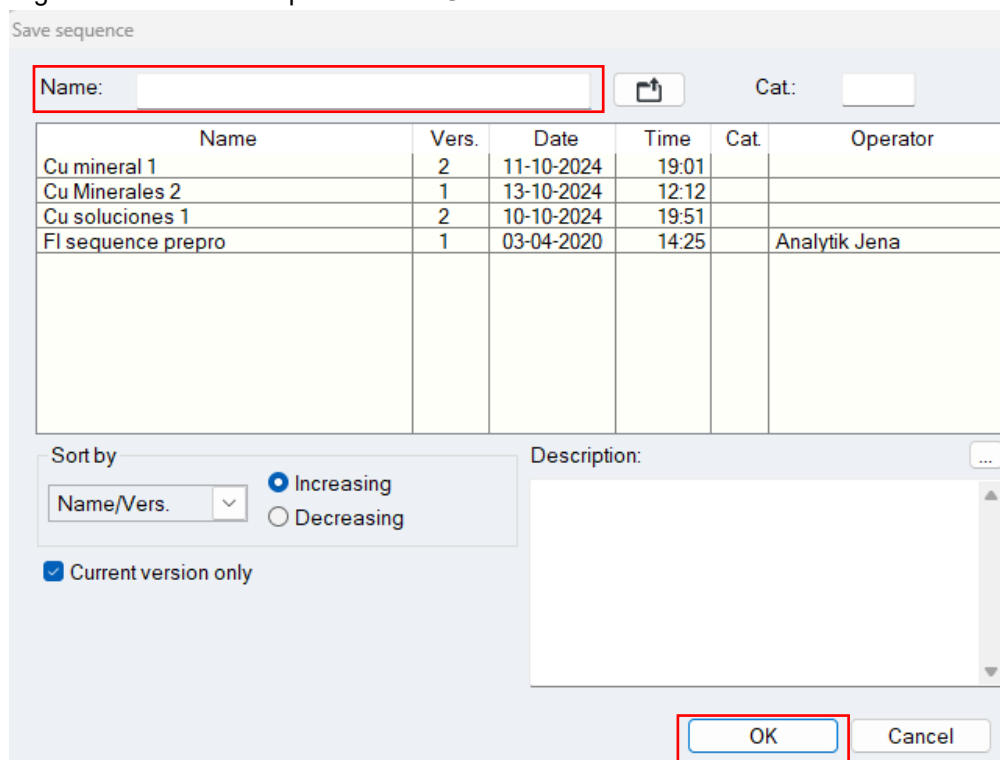
Luego se presiona **accept** para ir agregando las diferentes funciones o muestras que se requieran para hacer la secuencia deseada.

En la columna Pos se indica donde estará la muestra en el portamuestras del autosampler. Una vez terminado presione **OK**.



	Type	Pos	Name	Name(2)	Elements	Specifics
1	Flame on					for each line
2	Autozero	130			Cu	
3	Autozero	130			all	
4	Cal-Zero1	130			all	
5	Cal-Std1	131			all	
6	Cal-Std2	132			all	
7	Cal-Std3	133			all	
8	Compute calib.					
9	QC sample1	132	std 15 ppm		all	
10	Reag. blank	119			all	
11	Sample	1	STD LB-2022-1		all	
12	Sample	2	M1		all	

Se procede a guardar la secuencia presionando **SAVE**.



Name	Vers.	Date	Time	Cat	Operator
Cu mineral 1	2	11-10-2024	19:01		
Cu Minerales 2	1	13-10-2024	12:12		
Cu soluciones 1	2	10-10-2024	19:51		
FI sequence prepro	1	03-04-2020	14:25		Analytik Jena

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Colocamos el nombre a la secuencia en Name y se requiere alguna información en Description. Presionamos OK y la secuencia quedara grabada para su utilización.

No.	Type / Name	Pos.	No.	Name	Line	Conc.1
1	Flame on					
2	Autozero	130				
3	Autozero	130				
4	Cal-Zero1	130				
5	Cal-Std1	131				
6	Cal-Std2	132				
7	Cal-Std3	133				
8	Compute calib.					
9	std 15 ppm	132				
10	Reag. blank	119				
11	STD LB-2022-1	1				
12	M1	2				
13	M2	3				
14	M3	4				
15	M4	5				
16	std 15 ppm	132				
17	M5	6				
18	LB-DUP#1	7				
19	M6	8				
20	M7	9				
21	M8	10				
22	std 15 ppm	132				
23	M9	11				
24	LB-DUPLICADO	12				
25	M10	13				
26	M11	14				
27	LB-DUP#2	15				
28	Autozero	130				
29	Cal-Zero1	130				
30	Cal-Std1	131				
31	Cal-Std2	132				
32	Cal-Std3	133				
33	Compute calib.					
34	std 15 ppm	132				
35	M12	16				
36	M13	17				
37	M14	18				
38	LB-CR2	19				
39	M15	20				
40	std 15 ppm	132				
41	M16	21				

○ Finalizar la actividad.

- Si el equipo no es utilizado dentro de la próxima hora se debe apagar.
- Una vez finalizada la operación, dejar el área de trabajo limpia y ordenada.
- Registrar las verificaciones de funcionamiento y operación del equipo en Check List en App CheckLomas.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 01

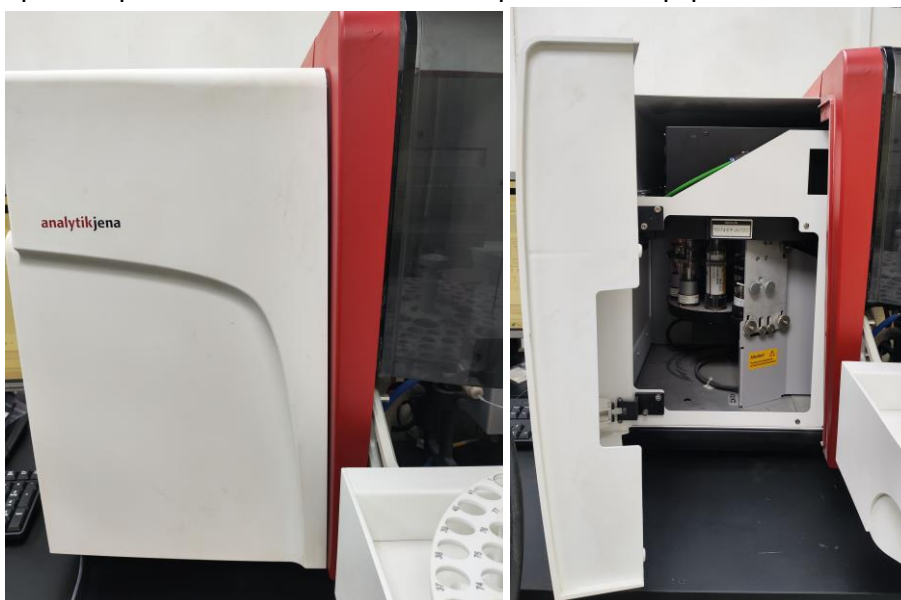
Última Revisión: 04-01-2025

37 de 46

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

Instalación o cambio de lamparas

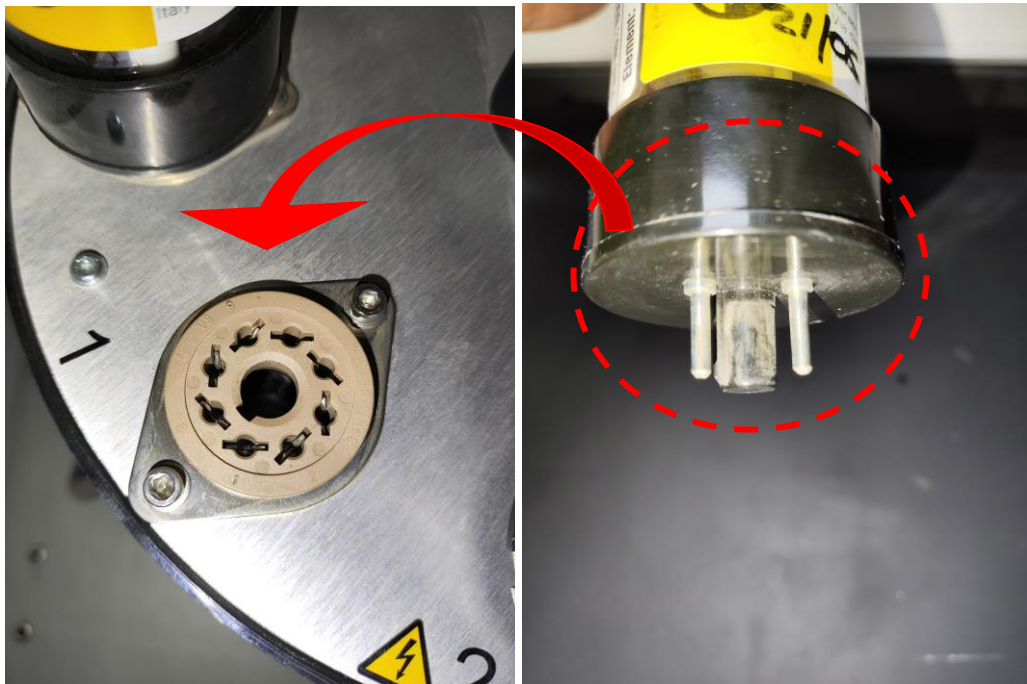
Para instalar o cambiar una lampara se debe apagar la lampara y mover la torreta hasta la posición en donde se instalara o cambiara la lampara. Para acceder a la torreta de lamparas se debe abrir la puerta que se encuentra en el lado izquierdo del equipo.



Cuidadosamente se debe soltar el resorte de seguridad de la lampara retirando la argolla desde el gancho, luego sujetando firmemente la torreta y la base de la lampara, esta se debe desplazar hacia arriba.



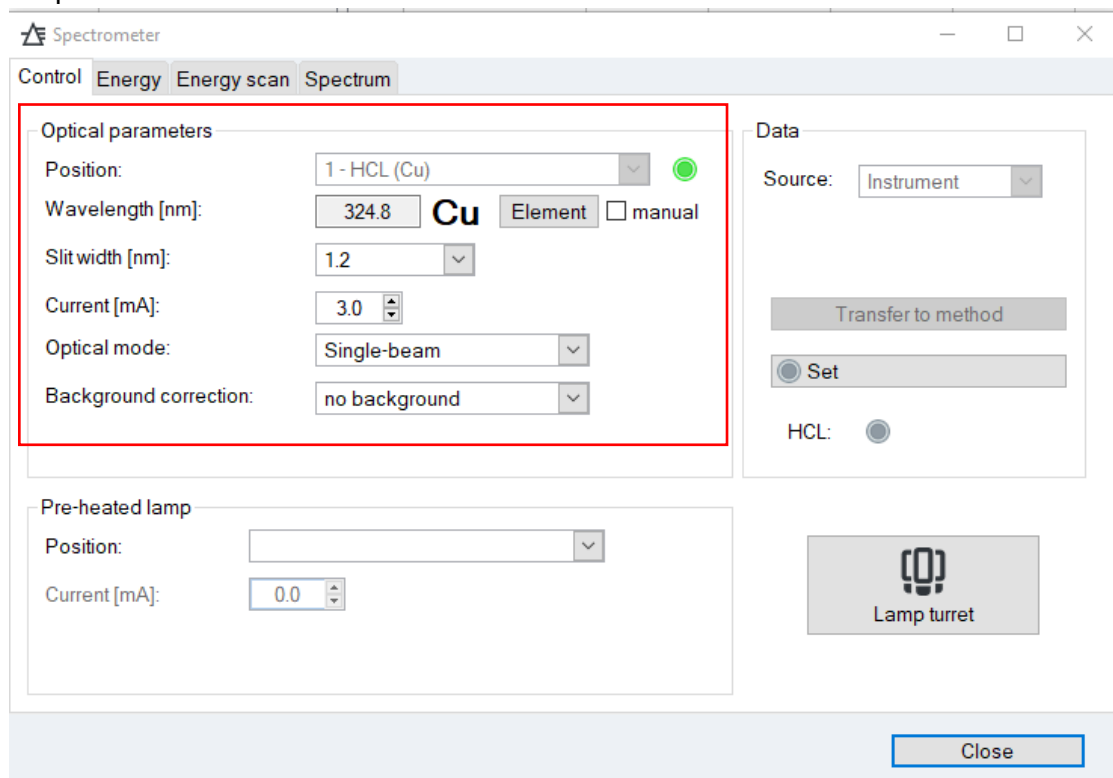
Cada posición de la torreta cuenta con una base para insertar los electrodos y la guía de cada lampara, se debe insertar la lampara cuidadosamente procurando que dichas partes estén alineadas con los agujeros de la base y ejercer una leve presión hacia abajo para que quede correctamente insertada. Cuando la lampara este en su posición se debe volver a enganchar el resorte retirado al comienzo.



Para el caso de las lamparas propias del fabricante (Analytik Jena) estas serán detectadas automáticamente por el equipo y el software, mientras que las lamparas de otras marcas deben ser registradas de manera manual en el apartado de "Spectrometer".

Menu de lamparas en software ASpect LS

Para acceder desde el software al control de las lamparas se debe ingresar en el apartado "Spectrometer" ubicado en la barra lateral izquierda de la pantalla principal, desplegando la siguiente pantalla:



Position: Indica la posición de la lampara en la torreta y el tipo de lampara.

Wavelength [nm]: Indica la línea de longitud de onda seleccionada para el elemento, si se desea ingresar otra longitud de onda debe marcar la casilla "manual".

Slit width [nm]: Permite seleccionar la anchura espectral del monocromador.

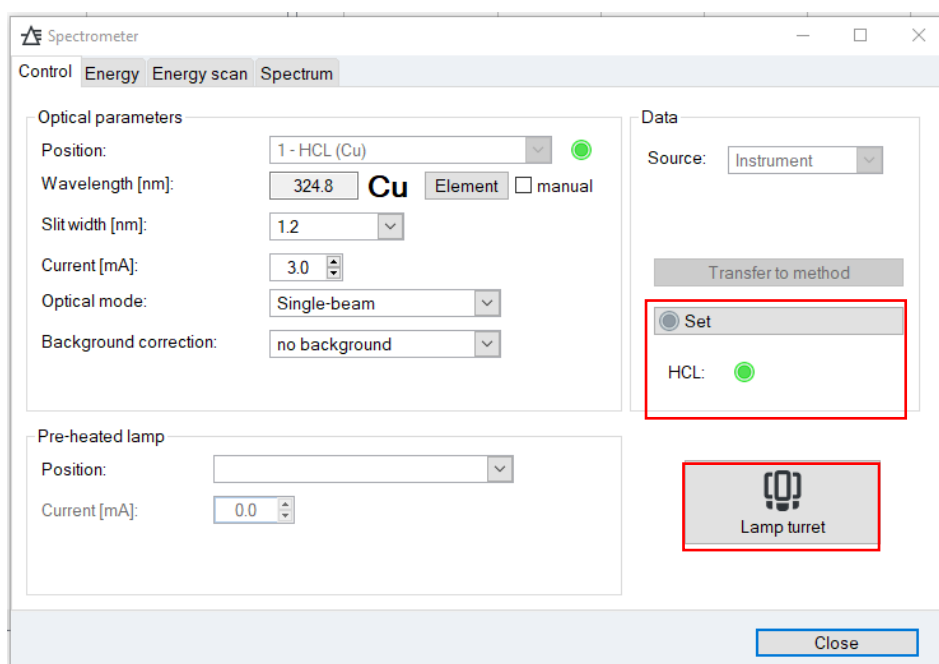
Current [mA]: Muestra la corriente de la lampara utilizada.

Optical mode: Permite seleccionar el modo óptico de trabajo (mono haz, doble haz, emisión).

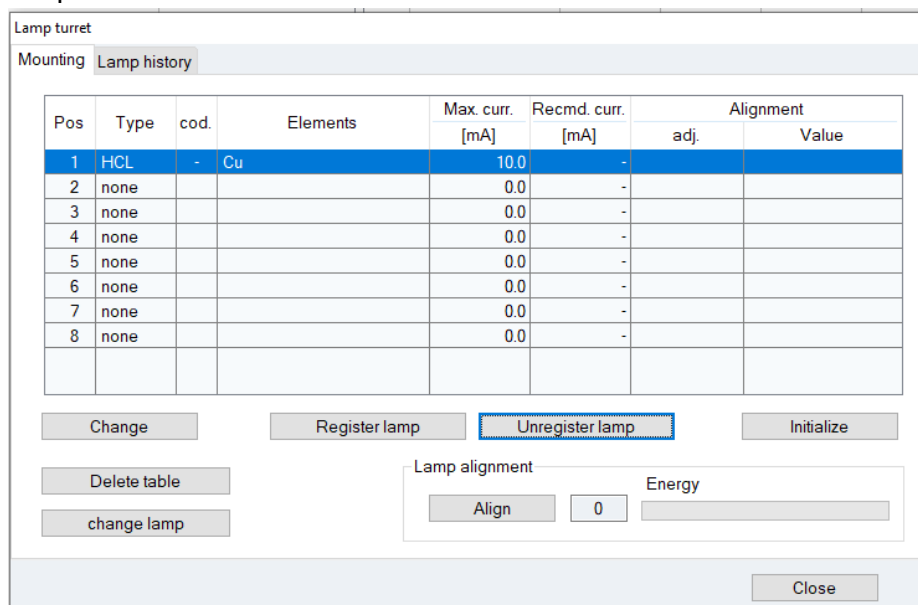
Background correction: Activa o desactiva el corrector de fondo.

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

Luego de haber definido los parametros opticos a utilizar se debe pulsar el boton “Set” y el instrumento los establecera y realizará un barrido de pick y un autozero, en el caso de que la ejecucion sea correcta se activara una luz verde, en caso contrario una luz roja.



El boton “Lamp turret” muestra la posicion, tipo de lampara, elemento y corriente de cada una de las lamparas instaladas en la torreta.



Pos	Type	cod.	Elements	Max. curr. [mA]	Recmd. curr. [mA]	Alignment	
						adj.	Value
1	HCL	-	Cu	10.0	-		
2	none			0.0	-		
3	none			0.0	-		
4	none			0.0	-		
5	none			0.0	-		
6	none			0.0	-		
7	none			0.0	-		
8	none			0.0	-		

Buttons: Change, Register lamp, Unregister lamp, Initialize, Delete table, change lamp, Align, Energy, Close.

Pos: Posición de la lampara en la torreta.

Type: Tipo de lampara.

Cod.: Solo aparece en el caso de las lamparas codificadas, en tal caso aparecerá el símbolo “ * “ y los parámetros aparecerán automáticamente y no podrán ser modificables.

Element: Elemento que será analizado con esa lampara.

Max. current: Corriente máxima de la lampara.

Max. Boost.: Corriente maxima de la lampara (en caso de super lamparas S-HCL).

Recommended current/ Recommended Boost: Corriente recomendada para lamparas (solo lamparas codificadas).

Adj: Aparecera el simbolo “ * “ en el caso de que la lampara fue ajustada. Para ajustarla se debe seleccionar la lampara y presionar el botón “Align”.

[Change]: Permite cambiar los parámetros de la lampara seleccionada, solo aplica a lamparas no codificadas.

[Register Lamp]: Solo aplica a lamparas codificadas.

[Unregister Lamp]: Borra todos los parámetros de la lampara seleccionada.

[Initialize]: Mueve la torreta hacia la lampara seleccioanda y se transfiere la información de la lampara al programa.

[Delete table]: Elimina todas las posiciones de la tabla.

[Change lamp]: Apaga la lampara seleccionada y mueve la torreta hacia la posición de cambio (se debe cambiar cuando este fría).

6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Tabla 1: Resumen del Riesgo de la Actividad: refleja el resultado de la Evaluación de Riesgos detallada en la QRA del proceso a describir.

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Operación del espectrofotómetro de absorción atómica	13	9	3-Moderada	Salud y seguridad

6.2. EQUIPO DE TRABAJO

- Supervisor químico.
- Analistas químicos.

6.3. QUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Zapatos de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Tenida antiácida.
- Guantes nitrilo
- Duchas de emergencia

6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Espectrofotómetro NOVA.800 F
- Estándares de calibración.
- Material de Laboratorio.
- Procedimiento manejo de equipo de absorción atómica.

6.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Manual del equipo Espectrofotómetro de absorción atómica se encuentra en la carpeta de EAA

CREACION DE METODOS Y SECUENCIAS PARA EQUIPO ABSORCION ATOMICA NOVAA 800 F

6.6. OTROS

PLAN DE CONTINGENCIA O FALLA

Suceso	Causa	Evento	Contingencia				Plan de acción
			Acción	Avisar	Número de contacto	Frecuencia radial	
Equipo no operativo. Fresadora.	Corte de energía general en faena	Corte de energía	Queda fuera de Servicio	Jefe de Laboratorios	2628731	4	Se debe esperar una hora para reposición de energía, reparación y/o mantención. Cambiar Insumo, ocupar segundo equipo. De lo contrario dar aviso a las áreas afectadas jefe de turno planta SX-EW 2628624
	Salta automático en sala eléctrica			Jefe de Laboratorio	2628731	4	
	Sin insumos del equipo; Mechero ,cámara, Lámpara, Nebulizador, Impacbic	Falla del equipo		Mantención eléctrica	2628633	6	
	Defecto en botonera, cable conductor, enchufe y/o reté térmico.	Falla eléctrica					

Código : LB-SP-GPD-LQC-0116

Aprobado por : Maritza Jofre C

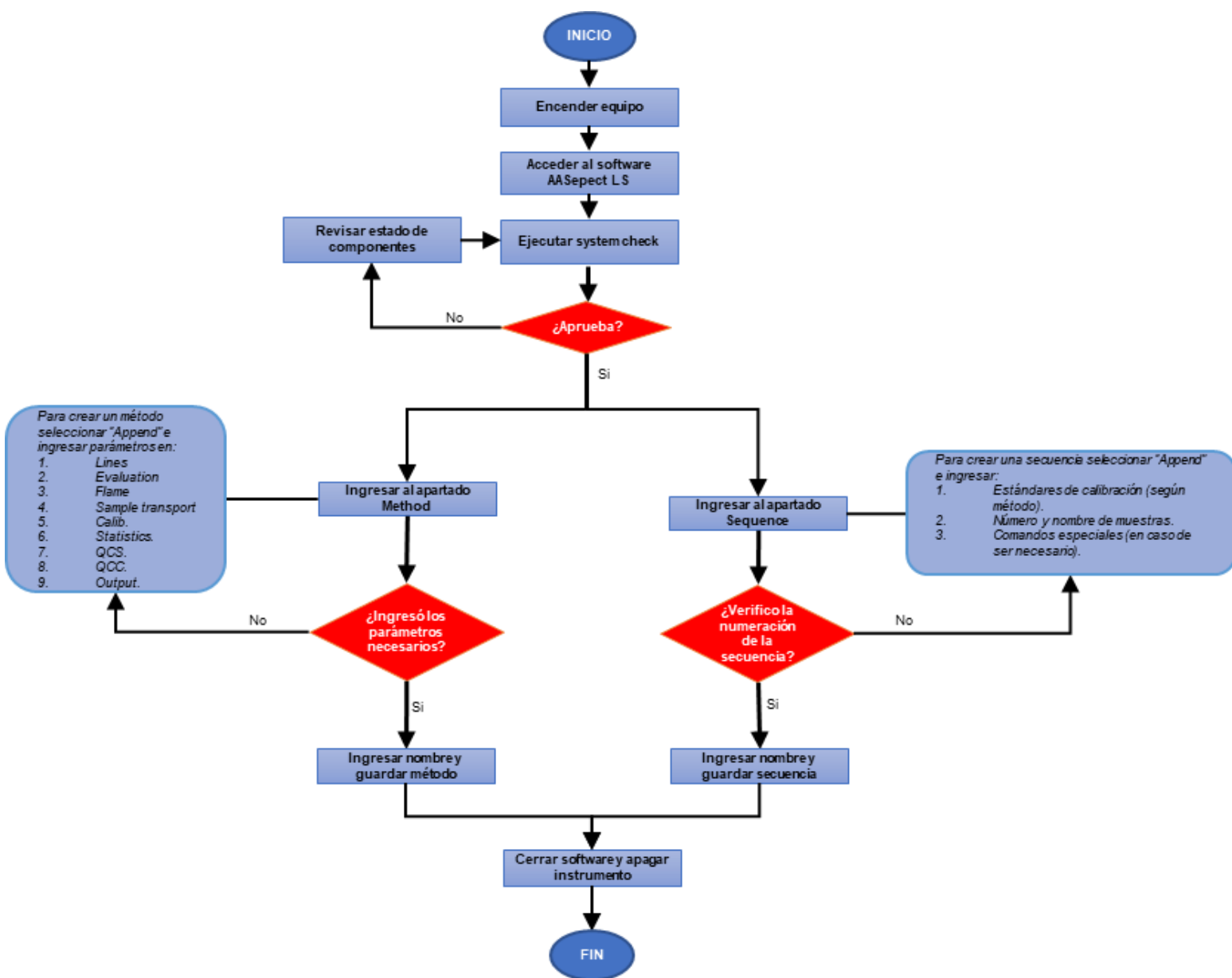
Última Revisión: 04-01-2025

Revisión : 01

44 de 46

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

6.7. METODOLOGÍA DE TRABAJO



ANEXOS

[Mantenimiento y Limpieza del equipo espectrofotómetro absorción atómica](#)

[Operación y calibración de equipo espectrofotómetro de absorción atómica](#)