



# Integridad de Datos: Controles Técnicos que demuestran confianza

## Uso del Sistema de Datos Cromatográficos Chromeleon 7 para una mejor integridad de datos

### Autor

Shaun Quinn, Gerente Comercial de Informática y Software de Cromatografía, Thermo Fisher Scientific

### Palabras Claves

Integridad de datos, Cumplimiento, Informática integrada, CDS empresariales, gestión de datos empresariales, GMP, GLP, GCP

### Resumen

El enfoque creciente de las agencias regulatorias internacionales sobre la integridad de datos a derivado en serias consecuencias para muchas compañías. Esto también ha provocado que la integridad de datos se convierta en uno de los principales temas reportados a nivel global que las compañías reguladas deben enfrentar. La gestión de Datos es una parte integral de los sistemas de calidad de una compañía regulada, de la cual la integridad de datos es fundamental. Por lo tanto, se le solicita a los fabricantes y laboratorios analíticos que diseñen y operen un sistema que brinde un estado de control aceptable en base a criticidad de datos y riesgo inherente.

Un sistema de datos cromatográficos (CDS) que proporcione funcionalidad para lograr el cumplimiento es un socio vital en la integridad de datos. Tener un CDS que ha sido implementado adecuadamente y se gestiona correctamente, con todos los controles técnicos preventivos y de detección necesarios, integrados en un paquete que son fáciles de usar, demuestra un nivel de confianza.

## Tabla de Contenido

Introducción	2
Guía Regulatoria	3
Revisión de datos	4
Revisión de Audit Trail	5
Inicios de Sesión y Derechos de	6
Prueba de Cumplimiento	8
Administrador del Sistema	9
Conclusión	10

## Introducción

Los medicamentos son distintos a muchos otros productos. Cuando uno elige un medicamento, ¿cómo sabe uno que este tendrá el efecto adecuado según su propósito previsto? En la mayoría de los casos uno no lo puede descifrar, entonces todo se basa en la confianza; teniendo fe en que el fabricante ha elaborado un producto que es el adecuado para su necesidad. Las compañías de las ciencias de la vida que se encuentran reguladas toman decisiones que impactan sobre la calidad de su producto cada día y basan dichas decisiones en datos que ellos mismos generan. Por lo tanto, los pacientes dependen de que las empresas reguladas tengan confianza en la calidad e integridad de esos datos.

La integridad de datos es un elemento fundamental en el sistema de calidad de una compañía regulada, no es un nuevo concepto y ya tiene varias décadas. Sin embargo, la integridad de datos se ha ido convirtiendo en un punto de inspección cada vez más importante de inspectores perspicaces, lo que ha provocado un aumento visible en los hallazgos de integridad de datos en todas las geografías.

Cuando se afronta una inspección enfocada en la integridad de datos, el énfasis se pone en brindar evidencia sobre que los resultados analíticos no son fraudulentos. De acuerdo con la Agencia Regulatoria de Medicamentos y Productos para el Cuidado de la Salud (MHRA), “los requerimientos sobre integridad de datos aplican igualmente para datos manuales (papel) como para datos electrónicos.” Sin embargo, muchos, ya han realizado la transición de procesos basados en papel a procesos electrónicos. El dato electrónico se considera más seguro, reduce la supervisión humana, es más difícil de manipular o cambiar, y cualquier cambio es mucho más fácil de detectar. Esta percepción del dato electrónico se basa en la suposición de que el software cuenta con los controles técnicos para respaldar el cumplimiento con la Norma CFR 21 Parte 11 y que esos controles técnicos se implementan y administran adecuadamente.

Existen componentes de la Parte 11 que no deben satisfacerse mediante controles técnicos dentro de un sistema computarizado. Por ejemplo, §11.10(j) del CFR 21 Parte 11 establece: “La implementación de, y adherencia a, políticas escritas que responsabilicen a las personas de las acciones iniciadas bajo su firma electrónica, a fin de disuadir la falsificación de registros y firmas” Este será un requerimiento que un sistema de datos cromatográficos probablemente nunca podrá satisfacer. Por lo tanto, siempre deberá entenderse que los controles de integridad de datos para registros electrónicos no se encuentran únicamente limitados a tecnología y herramientas.

Sin embargo, cuando se establecen los controles de procedimiento para cubrir los vacíos en la capacidad de un sistema para respaldar los controles técnicos necesarios para alcanzar el cumplimiento con las regulaciones, la naturaleza humana implica que estos controles de procedimiento pueden no cumplirse, y en tales situaciones, un control técnico es el único medio de remediación para negar el elemento humano. Este es el punto pertinente para entender el impacto de la última guía de integridad de datos sobre software como un Sistema de Datos Cromatográficos (CDS). El CDS debe brindar los controles técnicos requeridos e idealmente dichos controles deben ser preventivos pero cuando esto no es factible entonces deben existir controles que puedan detectar problemas.

Por lo tanto este documento se enfoca en identificar algunos aspectos principales de la última guía de integridad de datos aplicables al sistema de datos cromatográficos y en particular, a controles preventivos y de detección que brinda el Sistema de Datos Cromatográficos Thermo Scientific™ Chromeleon™ 7.

## Guía Regulatoria

Con las Agencias regulatorias internacionales más enfocadas en la integridad de datos, los inspectores de la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA), La Organización Mundial de la Salud (OMS), y la Agencia Regulatoria de Medicamentos y Productos para el Cuidado de la Salud (MHRA) han sido capacitados para reconocer mejor los temas de integridad de datos. Por consiguiente, ha habido un mayor número de hallazgos, por lo que todas las agencias han publicado nuevas guías sobre integridad de datos. La MHRA en el RU ya ha aprobado su guía “Definiciones de Integridad de Datos y Guías para la Industria BPF” (marzo 2015). La OMS también publicó sus guías “Guías sobre buenas prácticas de gestión de datos y registros” (mayo 2016). La FDA publicó “Integridad de Datos y Cumplimiento con las BPF vigentes – Guía para la Industria” (abril 2016) la cual continuaba en modo borrador al momento de redactar este documento informativo, pero se ha estado discutiendo y se espera que finalice en un futuro cercano.

Todos los documentos proporcionan una definición de integridad de datos: “La capacidad en la cual todos datos de todo su ciclo de vida son completo, consistente y preciso.” (MHRA). La Organización Mundial de la Salud y la Administración de Medicamentos y Alimentos suman a esto los principios de ALCOA y ALCOA+:

- Atribuible: quién adquirió datos o llevó a cabo la acción
- Legible: puede leer y comprender el ingreso de datos
- Contemporáneo: documentado al momento de la actividad
- Original: primer registro de datos o copia fiel
- Preciso: refleja lo que sucedió.

Los documentos guía también resaltan ‘los puntos rojos’ para los inspectores que a los fines de un CDS hacen referencia a la revisión y retención de datos, audit trails, controles de accesos y permisos del usuario, prueba de cumplimiento, y controles administrativos.

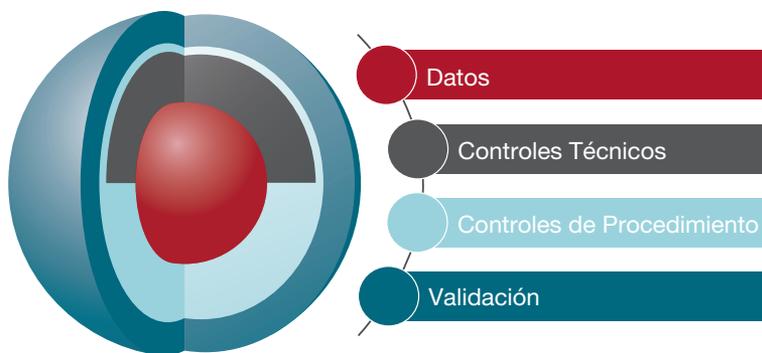


Figura 1. Revisión de los niveles necesarios para asegurar integridad de datos del CDS.

## Revisión de Datos

La arquitectura de Chromeleon CDS siempre ha proporcionado a los usuarios un medio sencillo para revisar datos. La Secuencia contiene una lista de inyecciones y mantiene el orden en el cual se analizan las inyecciones; esto incluye los resultados de la inyección (datos cromatográficos sin procesar), métodos asociados tales como Métodos del Instrumento, Métodos de Procesamiento, Plantilla de Reporte y Biblioteca de Espectros. Este incorpora metadatos, que incluye a todas las versiones de todos los objetos, con una auditoría completa para describir toda la historia de la secuencia. Tener este nivel de contención brinda tranquilidad y un medio fácil para observar los resultados finales, trabajar con datos y comprender el proceso de quién, cuando, y por qué se realizaron los cambios. Al usar la versión de herramienta Comparación de Chromeleon CDS usted puede establecer de forma dinámica todos los cambios que fueron realizados, por ejemplo, a un Método del Instrumento (Figura 2).

The screenshot displays the 'Data Audit Trail - WIN-DV\CM7SQLDV' window. The main table lists various data objects, including folders like 'New Project' and 'Spectra', and sequences like 'Ibu Assay 14 May 2017'. A secondary window, 'Changes of Instrument Method 'Vitamin\_E' version 1 vs. version 5', provides a detailed comparison of two versions. Below this, two side-by-side tables show the parameters for 'Version 1' and 'Version 5', with columns for Time, Symbol, and Value. The 'Version 5' table includes a new 'Log' entry at the top.

#	Name	Type	Version	Date / Time	Operator	Operation	Comments
19	Vitamin_E	Instrument Method	1	5/14/2017 2:15:17 PM +01:00	charlie	Copied	copied instrument method
18	New Project	Folder	1	5/14/2017 2:03:46 PM +01:00	inewton	Moved	folder created in error
17	New Project	Folder	1	5/14/2017 2:02:25 PM +01:00	jmaxwell	Created	
16	Ibu Assay 14 May 2017	Sequence	1	5/14/2017 2:00:54 PM +01:00	jmaxwell	Moved	moved sequence to relevant location
15	Ibu Assay 14 May 2017	Sequence	1	5/14/2017 1:44:33 PM +01:00	jsmith	Save As	created new sequence via save as

Version	Date/Time	Operator	Operation	Comments
1	5/11/2017 5:30:23 PM +01:00	charlie	Created	Imported from "C:\Use...
5	5/14/2017 2:19:38 PM +01:00	charlie	Changed	edited instrument met...

Version 1			Version 5		
Time	Symbol	Value	Time	Symbol	Value
Initial Time	Instrument Setup		Initial Time	Instrument Setup	
	Sampler.AcquireExclusiv...		+	Log	System.Com...
	ColumnOven.TempCtrl	On		Sampler.AcquireExclusiv...	
	ColumnOven.Temperatur...	30.0 [°C]		ColumnOven.TempCtrl	On
	ColumnOven.Temperatur...	5.0 [°C]		ColumnOven.Temperatur...	40.0 [°C]
	ColumnOven.Temperatur...	85.0 [°C]		ColumnOven.Temperatur...	5.0 [°C]
	ColumnOven.Temperatur...	85.0 [°C]		ColumnOven.Temperatur...	85.0 [°C]
	ColumnOven.Equilibratio...	0.5 [min]		ColumnOven.Equilibratio...	0.5 [min]
	ColumnOven.ReadyTem...	5.0 [°C]		ColumnOven.ReadyTem...	2.0 [°C]
	ColumnOven.Column_A...	No		ColumnOven.Column_A...	No
	PumpModule.Pump.Pres...	15 [psi]		PumpModule.Pump.Pres...	15 [psi]
	PumpModule.Pump.Pres...	5802 [psi]		PumpModule.Pump.Pres...	5802 [psi]
	PumpModule.Pump.Maxi...	1.500 [ml/min...]		PumpModule.Pump.Maxi...	1.500 [ml/min...]
	PumpModule.Pump.Maxi...	3.000 [ml/min...]		PumpModule.Pump.Maxi...	3.000 [ml/min...]
	PumpModule.Pump.% A...	"%A"		PumpModule.Pump.% A...	"%A"
	PumpModule.Pump.% B...	"%B"		PumpModule.Pump.% B...	"%B"
	Sampler.DrawSpeed	10.000 [µl/s]		Sampler.DrawSpeed	10.000 [µl/s]
	Sampler.DrawDelay	5000 [ms]		Sampler.DrawDelay	5000 [ms]
	Sampler.DispSpeed	20.000 [µl/s]		Sampler.DispSpeed	20.000 [µl/s]
	Sampler.DispenseDelay	0 [ms]		Sampler.DispenseDelay	0 [ms]
	Sampler.WasteSpeed	32.000 [µl/s]		Sampler.WasteSpeed	32.000 [µl/s]
	Sampler.SampleHeight	3.000 [mm]		Sampler.SampleHeight	3.000 [mm]
	Sampler.InjectWash	NoWash			
	Sampler.PunctureOffset	0.0 [mm]		Sampler.PunctureOffset	0.0 [mm]

Figura 2. El historial de Modificaciones de Chromeleon CDS rastrea todos los cambios de todos los objetos de datos y lista el estado previo y posterior de cada variable asociada con cada cambio.

## Revisión del Audit Trail

Según la MHRA: “Cuando se diseña un sistema para revisión de audit trails, este podría estar limitado a los vinculados con las BPF (ej. Relacionado con la creación, procedo, modificación y eliminación de datos, etc.)”. Chromeleon CDS siempre ha tenido extensos audit trails y los segrega según su importancia siendo de esta manera más fácil para los usuarios revisarlos e interpretarlos. Chromeleon CDS ‘Audit Trails Versiones y Datos’ documenta de manera completa los cambios y operaciones realizados sobre objetos de datos específicos tales como Data Vaults, Secuencias, Inyecciones, Métodos de Procesamiento, Métodos de los Instrumentos, Plantillas de Reportes, Biblioteca de Espectros y Cromatogramas modificados. Además del rastreo de cambios, ofrece la posibilidad de observar las diferencias entre las dos versiones de un objeto de datos. Además, una versión anterior puede restablecerse como una actual, volviendo a la versión anterior del objeto de datos.

En términos de creación de datos, con la retención de cada registro de inyección se encuentra el Audit Trail de la inyección que captura todas las actividades del instrumento durante la captura de datos sin procesar (Figura 3).

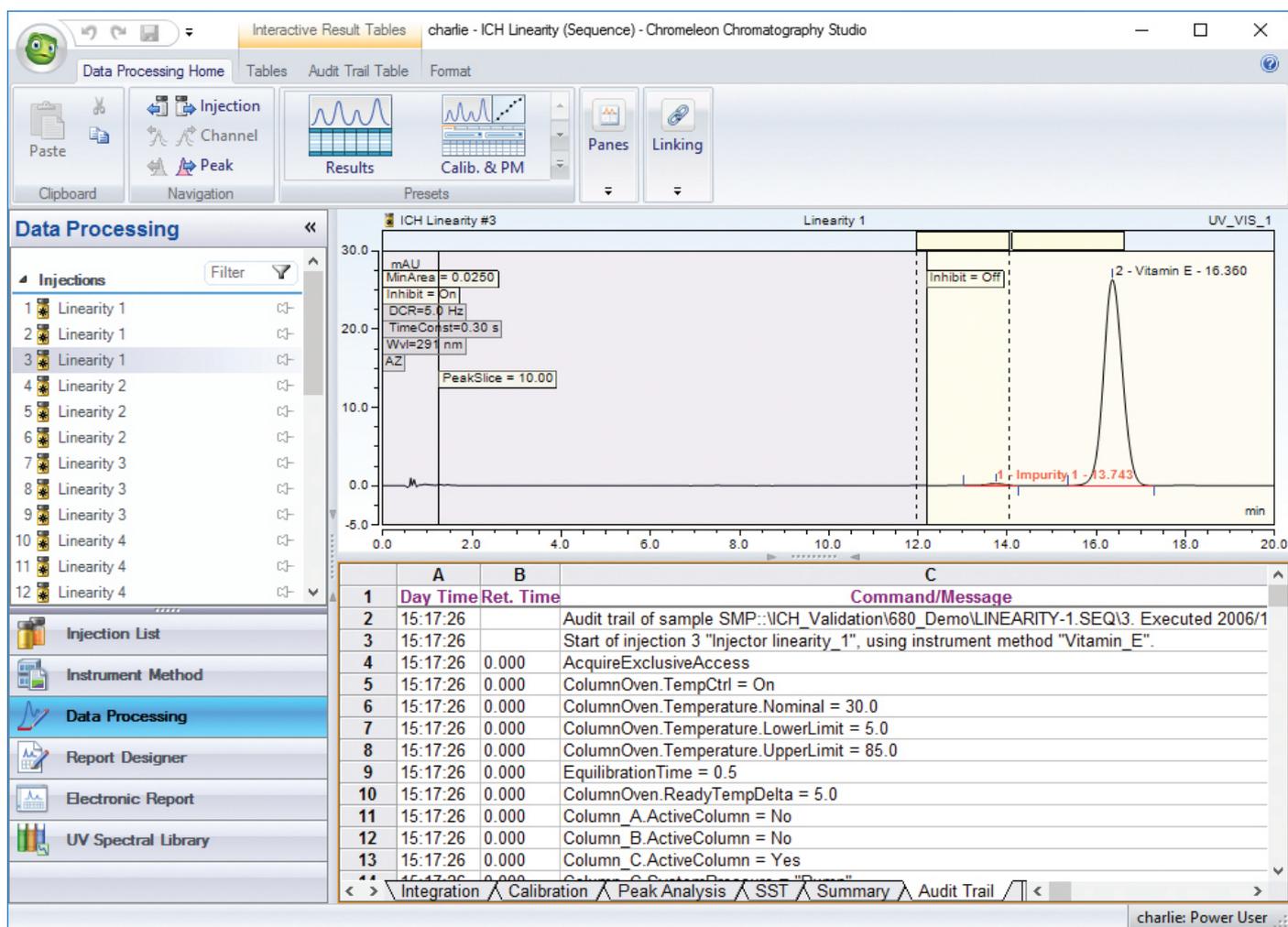


Figura 3. Audit trail de la inyección asociada con cada inyección de una secuencia.

Para el procesamiento y las modificaciones, Chromeleon CDS tiene un enfoque escalonado para Audit Trail que permite un mayor nivel de detalle y proporciona la capacidad de versionar objetos de datos. Los audit trails de datos de los objetos respectivos brindan una historia del objeto actual y, lo más importante, rótulos de Fecha/Hora, identificación del operador y de la operación. Estos son registrados para todos los eventos resultantes del objeto que ha sido modificado. De acuerdo con las regulaciones, los cambios de registro no deben ocultar la información registrada previamente. Por lo tanto, en Chromeleon 7 CDS es posible comparar directamente las distintas versiones del objeto resaltando los dos registros de interés y seleccionando 'Mostrar cambios'. Esto abre el diálogo interactivo de comparación de versión que resalta los lugares donde se realizaron las modificaciones, y compara directamente los registros mostrando los valores de registros tanto previos como nuevos. La estructura del control de versiones proporciona la capacidad de ver fácilmente los cambios en profundidad y también volver a un registro anterior si se desea. Si se ejecuta la acción de restitución, esta es rastreada por el audit trail y tratada como un registro adicional nuevo. Los audit trails también capturan la eliminación de los objetos hijos. El control de versiones de Chromeleon CDS implica que ahora usted puede restablecer los ítems eliminados con una completa trazabilidad, tal como lo indica la Plantilla de Reporte, que se muestra a continuación (Figura 4).

#	Name	Type	Version	Date / Time	Operator	Operation	Additional Information	Comment
9	Method_Validation	Report Template	8	6/26/2017 4:09:34 PM +01:00	jmaxwell	Changed	Restored to version 5.	reverted to previous version of report
8	Method_Validation	Report Template	7	6/26/2017 4:08:19 PM +01:00	jmaxwell	Deleted		deleted report template
7	Method_Validation	Report Template	6	6/26/2017 4:06:52 PM +01:00	jmaxwell	Changed	Restored to version 1.	restored to initial version of report te
6	Method_Validation_Accuracy	Report Template	5	6/26/2017 4:03:15 PM +01:00	jmaxwell	Renamed	From 'Method_Validation' to 'Method_Validation_Accuracy'.	renamed report template to include re
5	Method_Validation	Report Template	4	6/26/2017 3:59:08 PM +01:00	jmaxwell	Changed		amended formula of tested accuracy
4	Method_Validation	Report Template	3	6/26/2017 12:58:51 PM +01:00	jmaxwell	Changed		changed statistical variable on Accu
3	ICH Accuracy	Processing Method	2	6/26/2017 12:56:36 PM +01:00	jmaxwell	Changed		changed detection algorithm to Cobre
2	Accuracy_IM	Instrument Method	1	6/26/2017 12:51:18 PM +01:00	jmaxwell	Changed		
1	ICH Accuracy 260617125111	Sequence	1	6/26/2017 12:51:18 PM +01:00	jmaxwell	Created	From eWorkflow 'chrom://win-dv/CM70RA12C/ICH Accuracy proc'.	

Figura 4. Restauración de una Plantilla de Reporte eliminada.

La guía más reciente para autoridades regulatorias también introduce el concepto sobre que una revisión de audit trail debe realizarse y que esa acción se capture. De acuerdo a lo declarado en la guía de la MHRA: "Debe existir evidencia disponible para confirmar que la revisión de los audit trails relevantes han sido llevados a cabo." Efectivamente, los auditores mantienen registros de auditoría de sistemas computarizados a un estándar más alto, por ejemplo, durante la preparación de la muestra cuando un analista posiblemente esté realizando un paso de dilución con una pipeta, los analistas dan fe de que siguieron el protocolo del método analítico relevante y los procedimientos operativos estándar asociados, pero esta no es necesariamente una evidencia para confirmar que lo hayan hecho. Por lo tanto, este es un nuevo requisito que no necesariamente se ha aplicado en el pasado y Thermo Fisher Scientific está trabajando con todas las partes involucradas para comprender mejor cómo esto puede lograrse de manera demostrable con nuevos controles técnicos.

## Inicios de Sesión y Derechos de Acceso Compartidos

El Sistema de seguridad de Chromeleon CDS brinda capacidades de gestión para el usuario necesarias para cumplir con los requerimientos de la CFR 21 Parte 11 y de las últimas guías. No se comparte la identidad del usuario y cada usuario está identificado con Nombre de Usuario, Nombre Completo y Cargo para todo el software (Figura 5).

Figura 5. Los usuarios se encuentran identificados por Nombre de Usuario, Nombre Completo, y Cargo para todo el software y los Nombres del Usuario son exclusivos para cada usuario.

El Sistema de seguridad Avanzado de Chromeleon CDS soporta un número ilimitado de niveles de seguridad y se encuentra diseñado para encajar en el flujo de trabajo cromatográfico. Se pueden asignar más de 160 privilegios diferentes según corresponda a un número ilimitado de roles diferentes. Un rol es una suma de privilegios de usuario que definen qué pueden hacer los usuarios que tienen este rol en Chromeleon CDS (por ejemplo, los gerentes de laboratorio por lo general recibirán privilegios para modificar la integración, mientras que los Operadores seguramente solo obtendrán privilegios para crear y correr secuencias). Por lo tanto, se crearán dos Roles para diferenciar las distintas tareas. Los usuarios pueden ser miembros de distintos roles y seleccionar un rol al inicio de sesión. Los privilegios no son acumulables por lo tanto un usuario solo tiene permitido realizar las acciones que le han sido asignadas en el Rol para el cual inició sesión. Estas permiten definiciones detalladas de los privilegios para distintos grupos de usuarios y le permiten al mismo usuario desempeñar múltiples Roles de una forma controlada.

Exigirle a un usuario que tenga un Nombre de Usuario exclusivo no asegura de manera categórica que alguna cuenta de usuario alguna vez se comparta. Alguien puede intentar utilizar datos de otro usuario para obtener acceso o un usuario puede compartir sin darse cuenta algunos de sus datos con otra persona. El audit trail de gestión de usuario de Chromeleon CDS debe prevenir dicha actividad y brindar a los Administradores del Sistema con los medios para monitorear de manera efectiva los excesivos intentos fallidos de inicio de sesión correspondientes a una cuenta de usuario específica (Figura 6) o ser capaz de identificar si un usuario se encuentra registrado [logged] en varias ubicaciones al mismo tiempo (Figura 7). Por supuesto, que pueden existir explicaciones legítimas para ambos escenarios, pero respaldados por un control de procedimiento que estipula, por ejemplo, que el administrador del sistema debe monitorear esta actividad durante las revisiones periódicas del sistema, los controles técnicos brindan un medio fácil para identificar ocurrencias y para tomar las medidas necesarias.

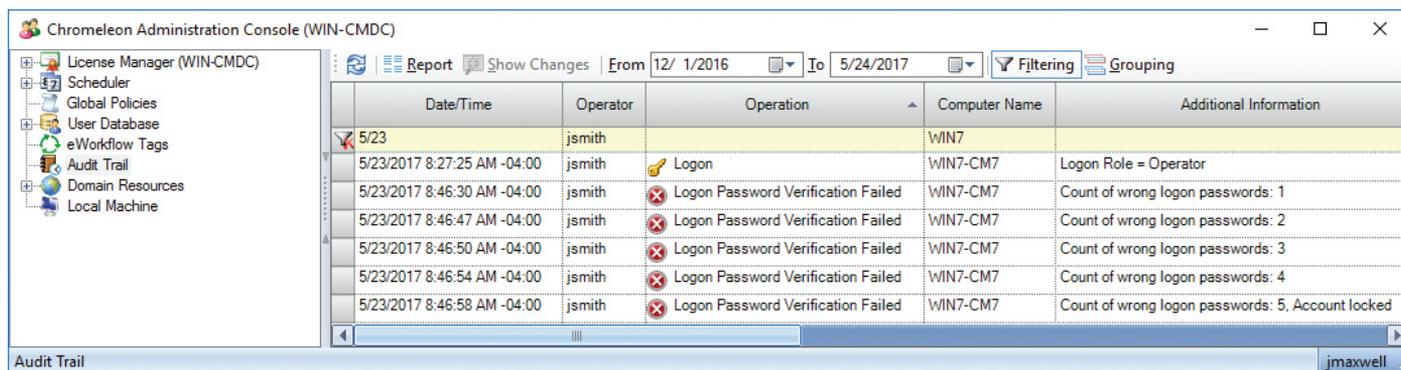


Figura 6. Con el seguimiento de todos los intentos de inicio de sesión, cierre de sesión e inicio de sesión fallidos y la capacidad de filtrar dentro del Audit trail, Chromeleon CDS puede ayudar a identificar actividades como intentos fallidos de acceder a una sesión bloqueada.

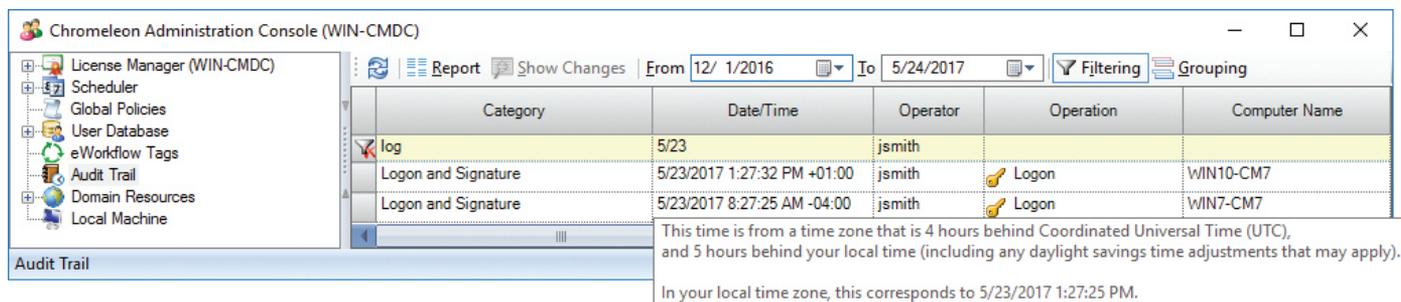


Figura 7. Con información concisa y filtrado sencillo, la actividad de las cuentas de usuario que se comparten se puede identificar fácilmente. Con la información sobre herramientas de zona horaria única, se puede establecer, por ejemplo, que un usuario ha iniciado sesión al mismo tiempo en dos lugares distintos.

## Prueba de Cumplimiento

Un sistema de datos cromatográficos no puede determinar lo que un analista pone en un vial o verificar que sea como se afirma o evitar que un analista use una muestra real para la idoneidad del sistema, pruebas, preparación o corrida de equilibrio. Sin embargo, con el uso de privilegios y controles de acceso de Chromeleon CDS usted puede limitar la capacidad de los usuarios para crear secuencias que puedan tener la intención de utilizar con el propósito de analizar diferentes muestras hasta obtener el resultado deseado y luego ocultarlas en un archivo no descrito. Además, muy fácilmente se puede realizar una búsqueda regular para las secuencias que solo tengan una o dos inyecciones, o secuencias que hayan tenido reinyecciones de muestras, inyecciones que hayan sido interrumpidas, inyecciones que hayan sido abortadas, o inyecciones que no hayan sido procesadas (Figura 8). La información resultante de estas consultas se puede utilizar como una guía sobre dónde buscar en Chromeleon CDS, con el fin de investigar más a fondo el historial detrás de estos datos.

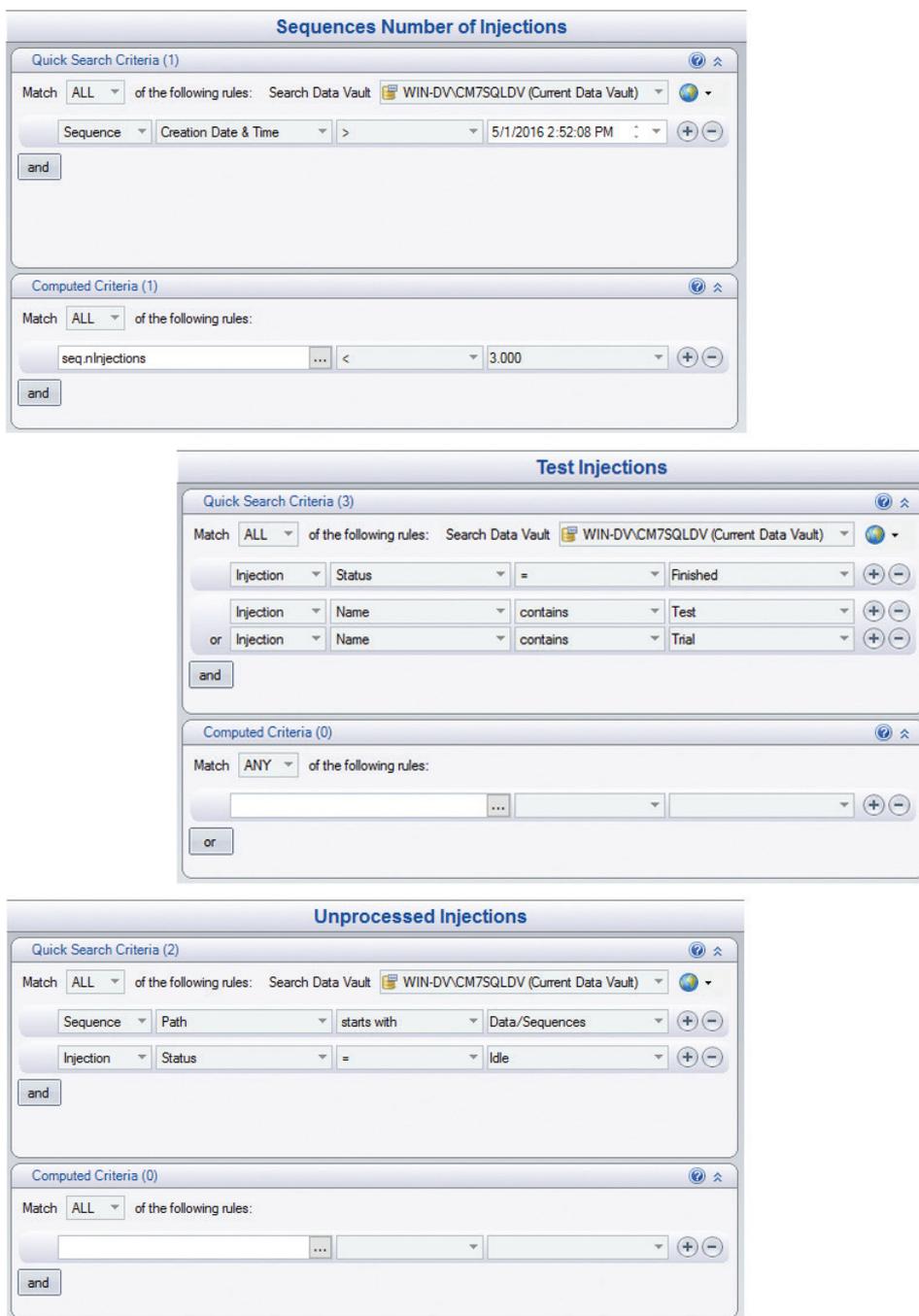


Figura 8. Uso de la función Consultas de Chromeleon CDS para identificar posibles acciones relacionadas con la Prueba de Cumplimiento.

Es altamente recomendable que cada laboratorio establezca un Procedimiento Operativo Estándar (SOP) para la integración cromatográfica que incluya medidas detalladas para el uso y control de integración manual. En un mundo ideal cada pico se integraría la primera vez con un número mínimo absoluto de parámetros de integración pero esta no es la realidad y por lo tanto, para muchos usuarios, no permitirles la integración manual con el uso de controles de privilegio con un CDS no es una opción. Para colaborar con la revisión, todos los sistemas de datos cromatográficos necesitan indicar de manera clara que inyecciones han tenido una intervención manual. Como medida adicional, periódicamente se deberá realizar una revisión de todas las operaciones de integración manual y se deberá llevar a cabo una evaluación sobre si la intervención manual se está utilizando excesivamente (Figura 9).

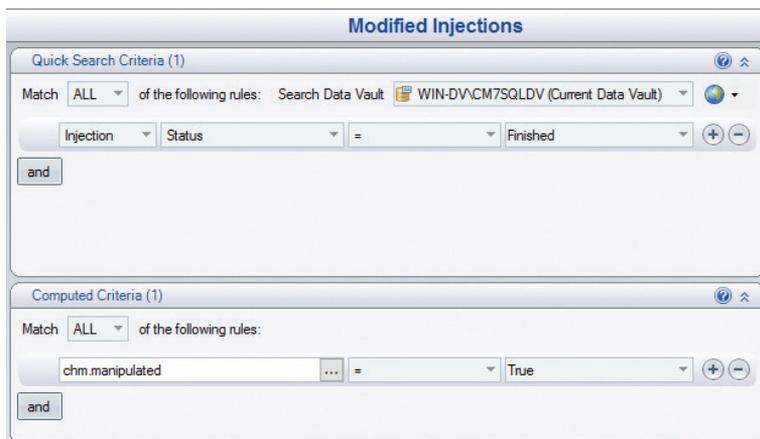


Figura 9. Uso de la función de Consultas de Chromeleon CDS para identificar todas las instancias de intervención manual.

### Administrador del Sistema

Con un mayor enfoque en la integridad de datos existe una responsabilidad mayor sobre los Propietarios y Administradores del Sistema así como una mayor supervisión de la administración de sus sistemas. Aunque no se encuentre expresamente requerido en las guías de las agencias regulatorias, Thermo Fisher Scientific advirtió que a fin de dar soporte a los Administradores del Sistema era necesaria la presencia de controles técnicos que pudieran usarse para demostrar una gestión efectiva del sistema en vez de solo asumirla, tan solo porque son los propietarios reconocidos del sistema. Por lo tanto, el último lanzamiento de Chromeleon CDS ha extendido sus auditorías a fin de capturar los eventos administrativos y del sistema tales como la configuración del instrumento, cambios en los data vault, cambios a los recursos de dominio de Chromeleon CDS, y eventos del sistema que pueden ocurrir en varias estaciones de Chromeleon CDS. Ahora existen más controles de acceso para los componentes administrativos de Chromeleon CDS e incluso una mayor seguridad de datos sin procesar que incluye controles de verificación auditados en caso de que exista cualquier intento de manipular datos fuera del CDS (Figura 10).

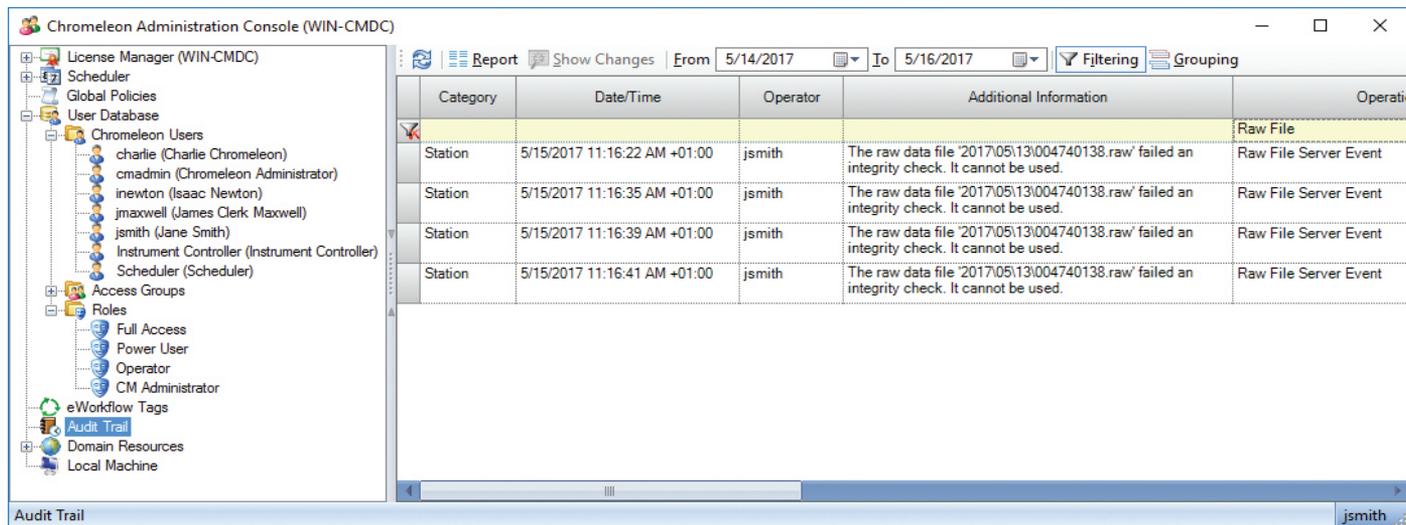


Figura 10. Audit Trail filtrado para mostrar fallas de verificación de integridad de archivos de datos sin procesar que se capturan en Station Audit Trail.

## Conclusión

La integridad de datos depende fundamentalmente de una cultura corporativa que valore la calidad. La responsabilidad para garantizar que la integridad de datos se ejecuta en todos los niveles de una organización y en todas las funciones comerciales, desde el desarrollo de productos, pasando por la fabricación y las pruebas, hasta la distribución de productos y el monitoreo de seguridad. Un Sistema de datos cromatográfico que brinde la funcionalidad para alcanzar el cumplimiento es un socio vital en la integridad de datos, pero cualquier beneficio puede impactar negativamente si, por ejemplo, la compañía no adquiere suficientes licencias de usuarios y al hacer esto alienta a los usuarios a buscar medios alternativos tales como compartir sus cuentas de usuarios. De todos modos, la integridad de datos puede protegerse con una política correcta, controles de procedimiento, una buena validación, con empleados bien formados, y un sistema de datos cromatográficos que contenga todos los controles técnicos necesarios integrados en un paquete que sean fáciles de usar.



¿Está interesado en nuestra solución completa de gestión de datos?  
Conozca más sobre toda la cartera de productos de Informática Integrada  
de Thermo Scientific en [thermofisher.com/integratedinformatics](https://www.thermofisher.com/integratedinformatics)

¡Tilde Me Gusta Charlie Chromeleon en Facebook para seguir sus viajes y  
obtenga actualizaciones importantes en el software de cromatografía!  
[facebook.com/CharlieLovesChromatography](https://www.facebook.com/CharlieLovesChromatography)

Visite AppsLab Library para un acceso online a las aplicaciones de GC,  
IC, LC, MS y otras. [thermofisher.com/AppsLab](https://www.thermofisher.com/AppsLab)

Más información en [thermofisher.com/chromeleon](https://www.thermofisher.com/chromeleon)

©2018 Thermo Fisher Scientific Inc. Todas las marcas comerciales son propiedad de Thermo Fisher Scientific Inc. y sus compañías subsidiarias. Esta información se presenta como un ejemplo de las funciones de los productos de Thermo Fisher Scientific Inc. No tiene la intención de fomentar el uso de estos productos de ninguna manera que pueda infringir los derechos de propiedad intelectual de otros. Las especificaciones, los términos y los precios están sujetos a cambios. No todos los productos se encuentran disponibles en todos los países. Por favor consulte a su representante de ventas local para información. **WP80077-ES 0218S**

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC