

¿POR QUÉ ES INESTABLE LA PRESIÓN EN MI BSL-3?

Guía Diagnóstica
GD-001

Una guía técnica de diagnóstico sobre relaciones de presión, control del flujo de aire y límites de contención

COMIENCE CON EL SÍNTOMA. NO SE DETENGA EN EL NÚMERO.

Esta guía fue creada para un problema común de contención: un cuarto BSL-3 o una cascada de presión que deja de comportarse como se espera, sin una causa única evidente.

Por qué la creamos

La inestabilidad de presión suele abordarse como una falla local del HVAC. Esto puede llevar directamente a ajustar caudales de aire, modificar setpoints o rebalancear el sistema antes de haber establecido la condición subyacente.

En la práctica, la lectura de presión se encuentra en la intersección de varios sistemas: el límite de contención, los caudales de suministro y extracción, los controles, la filtración, las puertas, los espacios adyacentes, la instrumentación, el historial de mantenimiento y las condiciones operativas.

El propósito de esta guía es proporcionar una secuencia diagnóstica disciplinada que ayude a los equipos técnicos a pasar del síntoma visible a la dependencia del sistema que ha cambiado.

A quién está dirigida

La guía está dirigida a responsables de instalaciones, personal de bioseguridad, ingenieros, equipos de commissioning, personal de mantenimiento y responsables institucionales involucrados en la operación o evaluación de laboratorios de alta contención.

No es un protocolo de commissioning ni sustituye los procedimientos específicos del proyecto. Es una herramienta estructurada de diagnóstico que ayuda a organizar qué debe revisarse, medirse, compararse y escalarse.

CÓMO UTILIZARLA EN LA PRÁCTICA

Comience con la condición observada. Confirme que la desviación sea real. Revise qué cambió. Después evalúe la condición del límite, la autoridad de extracción, el comportamiento del suministro, la estabilidad de la cascada y la respuesta ante perturbaciones.

Utilice la matriz de síntomas para acotar las causas probables, la lista de evidencia para reunir un registro diagnóstico útil y la secuencia de decisión para determinar cuándo un problema local de mantenimiento se ha convertido en una desviación de contención que requiere una revisión técnica más amplia.

El objetivo no es prescribir una solución universal. Es ayudar a establecer la causa antes de que una acción correctiva vuelva a modificar el sistema.

01

CONFIRMAR

02

RASTREAR

03

PROBAR

04

RESTABLECER

CÓMO PUEDE UTILIZARSE ESTA GUÍA – Y QUÉ NO AUTORIZA

Esta guía es una herramienta de orientación diagnóstica general. Está diseñada para ayudar a estructurar preguntas técnicas, organizar evidencia y definir qué requiere una evaluación más específica.

Uso aceptable

Puede utilizarse para:

- estructurar investigaciones técnicas preliminares;
- preparar revisiones internas y discusiones multidisciplinarias;
- identificar información, mediciones y documentación faltantes;
- apoyar la definición del alcance de una evaluación posterior;
- servir como material educativo y de consulta técnica interna.

No constituye

Esta guía no constituye un diseño, especificación, procedimiento operativo, protocolo de commissioning, criterio de aceptación, certificación, dictamen de cumplimiento, autorización de operación ni recomendación específica para una instalación determinada.

Decisiones técnicas y operativas

Ninguna acción correctiva, modificación de setpoints, cambio de caudales, intervención de sistemas críticos, retorno al servicio o decisión operativa debe basarse únicamente en esta guía.

Base técnica aplicable

El contenido debe interpretarse junto con la evaluación de riesgos, la Base de Diseño, la evidencia de commissioning, los criterios operativos aprobados, los requisitos regulatorios, las instrucciones del fabricante, los procedimientos institucionales y demás documentación específica del sitio.

Personal competente

La investigación, intervención, ajuste y restablecimiento de funciones críticas para la contención deben ser realizados o revisados por personal debidamente calificado, con un nivel de verificación proporcional a la función afectada.

Responsabilidad

BioLab Solutions no asume responsabilidad por decisiones, modificaciones, intervenciones o acciones ejecutadas fuera de una evaluación específica del sitio y sin revisión por personal competente.

DERECHOS DE AUTOR Y PERMISOS DE USO

© 2026 Biological Laboratory Solutions S.A.S. de C.V. Todos los derechos reservados.

Esta publicación puede descargarse, conservarse y utilizarse internamente con fines educativos, técnicos y de consulta.

No puede reproducirse, redistribuirse, modificarse, venderse ni incorporarse, total o parcialmente, a materiales comerciales, cursos, procedimientos, especificaciones, informes o publicaciones de terceros sin autorización previa por escrito de BioLab Solutions.

Se permite citar extractos breves con atribución completa a BioLab Solutions y referencia a la Guía Diagnóstica correspondiente.

Qué indica realmente la lectura de presión

La presión es una relación entre puntos de referencia, no una demostración completa de contención.

Un valor de presión diferencial solo es significativo cuando se comprenden el límite, la trayectoria del flujo de aire y la condición de referencia.

Si un laboratorio se mantiene a -30 Pa con respecto a una antesala adyacente, el instrumento está reportando esa relación de presión. No demuestra por sí solo la integridad del límite de contención, la dirección del flujo de aire a través de cada abertura, la integridad de la filtración de extracción, la capacidad disponible de extracción, la estabilidad de la cascada completa ni el comportamiento ante perturbaciones.

Una lectura normal puede coexistir con un sistema modificado

Un aumento de fugas en la envolvente puede compensarse con mayor caudal de extracción. El valor de presión puede seguir siendo aceptable, pero el sistema puede requerir mayor autoridad del ventilador y conservar menos capacidad para responder cuando se abre una puerta o aumenta la carga de un filtro.

Un transmisor de presión también puede mostrar un valor plausible aunque hayan cambiado su tubería de referencia, calibración, ubicación o condición de cero.

Interprete la presión como un indicador

La presión es un indicador importante de contención, pero debe interpretarse como parte del sistema completo de flujo de aire y del límite.

El objetivo es determinar si el valor actual de presión sigue representando la misma condición del sistema que fue aceptada previamente.

EL NÚMERO ES UN RESULTADO. EL OBJETO DEL DIAGNÓSTICO ES EL SISTEMA QUE LO PRODUCE.

Confirme que la desviación sea real

No modifique los caudales de aire ni los parámetros de control hasta haber verificado de forma independiente la condición reportada.

Medición independiente

Verifique la presión diferencial con un instrumento independiente calibrado y compárela con:

- monitor instalado del cuarto;
- valor del BMS;
- medición independiente.

Cualquier discrepancia significativa debe resolverse antes de realizar ajustes mecánicos.

Sistema de medición

- calibración del sensor;
- condición de cero;
- tubería de presión;
- condición del puerto de referencia;
- ubicación de la referencia;
- obstrucción o desconexión de la tubería;
- rango y resolución del instrumento;
- amortiguación o promediado de la señal;
- frecuencia de escaneo del BMS/controlador e intervalo de muestreo de tendencias.

Comportamiento de tendencias

Determine si la desviación es:

- continua o intermitente;
- de deterioro gradual;
- asociada con la operación de puertas;
- vinculada con un equipo u otra zona HVAC;
- reciente después de mantenimiento o una modificación.

Condición de referencia

El punto de referencia es importante. Una lectura de presión del cuarto solo tiene significado con respecto al espacio o referencia contra el cual se mide.

Un problema del sensor no debe “corregirse” aumentando el caudal de aire.

Primera regla: confirme la condición antes de modificar el sistema que la produce.

Pregunte qué cambió

Un sistema que antes era estable y se vuelve inestable normalmente ha experimentado algún cambio, incluso si ese cambio fue gradual.

Mecánico

- reemplazo o carga del filtro HEPA
- mantenimiento del ventilador
- reemplazo de banda o motor
- ajuste del VFD
- ajuste de damper
- modificación de ductos
- nueva conexión de ramal
- rebalanceo de otro cuarto

Arquitectónico

- reemplazo de puerta
- ajuste del cierrapuertas
- reemplazo de junta
- nueva penetración
- trabajo en plafón o servicios
- modificación de muro
- instalación de pass-through o equipo

Controles

- cambio del setpoint de presión
- cambio del umbral de alarma
- ajuste de PID/lazo de control
- recalibración del sensor
- modificación de interlock
- actualización de software o BMS
- cambio de secuencia normal/de falla

Operativo

- equipo nuevo
- aumento de la carga térmica de equipos
- mayor ocupación
- mayor frecuencia de apertura de puertas
- procedimientos nuevos
- cambio de horario de trabajo
- cambio en el patrón de acceso
- cambios en la operación general del HVAC del edificio
- efectos de horario, viento o efecto chimenea sobre los espacios adyacentes o de referencia

SI EL SISTEMA ERA ESTABLE, EL HISTORIAL DE CAMBIOS FORMA PARTE DEL REGISTRO DIAGNÓSTICO.

La presión negativa se establece manteniendo un desbalance neto de flujo de aire a través del límite del cuarto, normalmente con una extracción mayor que el aire suministrado mecánicamente. El aire de reposición resultante ingresa por rutas de transferencia diseñadas y por las fugas inevitables a través del límite efectivo.

Inspeccione las interfaces

- sellos y marcos de puertas;
- interfaces piso/muro y muro/plafón;
- penetraciones eléctricas, de tuberías y de ductos;
- interfaces de pass-throughs y autoclaves;
- juntas de acristalamiento y paneles, cuando aplique;
- aberturas reparadas o modificadas recientemente.

Cierto nivel de fuga es inherente a los edificios reales. La pregunta es si ocurre a través del límite previsto y permanece dentro de los supuestos utilizados para dimensionar y controlar el sistema.

EL PROBLEMA DE LA COMPENSACIÓN

Aumentar el caudal de extracción puede restablecer una lectura de presión aun cuando las fugas hayan aumentado.

Esto puede aumentar el consumo energético, la carga de los filtros y la demanda del ventilador, al mismo tiempo que reduce el margen de respuesta disponible.

Si el cuarto ahora necesita considerablemente más extracción para mantener el mismo diferencial, determine por qué.

Evalúe la autoridad de extracción

La pregunta no es si el ventilador está funcionando. Es si el sistema de extracción conserva suficiente autoridad para controlar el cuarto.

En contención con presión negativa, contar con suficiente autoridad de extracción suele ser fundamental para mantener la relación direccional requerida, incluso cuando suministro y extracción están coordinados mediante una secuencia de control más amplia.

Revise

- caudal de extracción medido;
- caudal de extracción establecido durante commissioning;
- velocidad del ventilador y salida del VFD;
- posición del damper;
- capacidad disponible del ventilador;
- presión diferencial del filtro;
- resistencia de ductos;
- condición del ventilador;
- estado de la redundancia;
- respuesta del control.

El margen disponible importa

Un sistema que opera continuamente cerca de la velocidad máxima del ventilador conserva poca autoridad para compensar aumentos en la resistencia de filtros, fugas o perturbaciones.

Carga del HEPA

Cuando se utiliza filtración HEPA en extracción, examine la presión diferencial del filtro junto con la velocidad del ventilador, el caudal de aire, la presión del cuarto y la capacidad disponible.

LA AUTORIDAD DE CONTROL ES LA CAPACIDAD DE PRESERVAR LA RELACIÓN REQUERIDA CUANDO CAMBIAN LAS CONDICIONES.

Evalúe el comportamiento del suministro y la interacción de controles

El suministro se evalúa en relación con la estrategia de extracción, no como un objetivo independiente.

Revise las condiciones de suministro

- caudal real de suministro;
- caudal de suministro establecido durante commissioning;
- posición del damper;
- respuesta del VAV/control, cuando aplique;
- condición del ventilador de suministro;
- interacción con cuartos adyacentes;
- cambios en otras partes del sistema de manejo de aire.

Modificar una zona puede redistribuir el aire disponible y alterar las relaciones de presión en otras partes del sistema.

Busque inestabilidad en el lazo de control

La inestabilidad de presión puede deberse a que los controles de suministro y extracción se corrigen repetidamente entre sí.

- oscilación de la presión del cuarto;
- caza u oscilación del damper;
- cambios repetidos de velocidad del ventilador;
- alarmas alternadas de alta/baja;
- recuperación lenta después de la operación de puertas.

La intervención correcta puede ser ajustar la secuencia de control, no aumentar el caudal de aire.

Un lazo de presión debe evaluarse como parte de la jerarquía completa de control de aire, especialmente cuando los sistemas de suministro y extracción comparten ventiladores o lógica de control.

Evaluar únicamente el cuarto que presenta la alarma puede pasar por alto un cambio originado en la zona adyacente.

CASCADA ILUSTRATIVA

CORREDOR GENERAL → ANTESALA → LABORATORIO BSL-3

0 Pa → -15 Pa → -30 Pa

Los valores son únicamente ilustrativos. Rigen los criterios específicos del proyecto.

Verifique cada relación

- corredor a antesala;
- antesala a laboratorio;
- laboratorio a espacios adyacentes de mayor riesgo;
- espacios de apoyo relevantes;
- respuesta durante la operación de puertas;
- visualización del flujo de aire en aberturas críticas, cuando corresponda.

Por qué importan las zonas adyacentes

Si una antesala se vuelve más negativa, puede reducirse el diferencial entre la antesala y el laboratorio aunque nada haya cambiado dentro del laboratorio.

Por eso, el objeto del diagnóstico es la cascada y no únicamente el cuarto que presenta la alarma.

Es esperable una perturbación de presión durante la apertura de una puerta. La cuestión es si el sistema responde dentro de los criterios de desempeño establecidos para la instalación.

Observe

- magnitud de la pérdida de presión;
- flujo de aire direccional durante la apertura;
- recuperación después del cierre;
- interacción con puertas interbloqueadas;
- efecto de aperturas secuenciales rápidas;
- qué puerta se abre y duración aproximada de la apertura;
- comportamiento de puertas interbloqueadas o secuenciales;
- desempeño del cierrapuertas;
- condición de las juntas.

Resiliencia operativa

Un cuarto que cumple su setpoint únicamente cuando todas las puertas permanecen sin perturbación puede no tener suficiente resiliencia para su patrón real de operación.

Las alarmas repetidas asociadas con puertas también pueden indicar que las condiciones operativas han superado los supuestos utilizados durante el diseño o commissioning.

LO QUE PUEDE ESTAR INDICANDO EL PATRÓN

Condición observada	Posibles causas
La presión se deteriora gradualmente durante semanas o meses	Carga del filtro, degradación del ventilador, aumento de fugas, deriva del sensor
La presión cae de forma importante cada vez que se abre la puerta	Reserva de extracción insuficiente, fugas elevadas, respuesta lenta del control, cambio en el comportamiento de la puerta
La presión oscila repetidamente alrededor del setpoint	Inestabilidad del lazo de control, interacción suministro/extracción, oscilación del damper
La presión parece correcta, pero la dirección del flujo de aire es dudosa	Referencia de presión incorrecta, error del sensor, ruta local de fuga, problema de cascada
Un cuarto se vuelve inestable después de rebalancear otro	Interacción en un sistema compartido, redistribución de caudal, reducción de capacidad disponible del ventilador
La alarma comienza inmediatamente después del mantenimiento	Cambio de posición de damper, problema del sensor, reemplazo de filtro, ajuste de puerta, cambio de setpoint no documentado
El ventilador opera continuamente cerca de su velocidad máxima	Aumento de resistencia del sistema, fugas excesivas, capacidad insuficiente o condición operativa modificada
La presión es estable en condiciones normales, pero falla durante una perturbación	Resiliencia limitada del sistema, problema de desempeño en transiciones, limitación de respuesta del control
Varios cuartos se vuelven inestables simultáneamente	Problema central de extracción/suministro, problema de referencia común, falla de controles o perturbación de servicios
La presión cambia según la hora del día o las condiciones meteorológicas	Cambio de presión del edificio, programación HVAC, efecto chimenea, influencia del viento u operación de zonas adyacentes
La tendencia del BMS parece inestable, pero la medición independiente es comparativamente estable	Amortiguación del sensor, muestreo de tendencias, respuesta del controlador, tubería de referencia o problema de señal/configuración

Estos son puntos de partida para el diagnóstico, no conclusiones. Confirme mediante medición.

QUÉ NO HACER PRIMERO

No aumente automáticamente los ACH

Un mayor caudal de aire no mejora la contención por sí mismo y puede aumentar el consumo de energía, el ruido, la carga de filtros y la sensibilidad del control.

No aumente la extracción sin diagnóstico

Si el cuarto era estable con un caudal menor, determine por qué ahora requiere mayor extracción.

No cambie los límites de alarma para silenciar las alarmas

Primero determine si la alarma refleja un error de instrumentación, una configuración deficiente o una inestabilidad real del sistema.

No amplíe retrospectivamente las tolerancias de presión

Los criterios de aceptación deben reflejar la estrategia de contención y el desempeño demostrado, no un sistema en deterioro.

No rebalancee únicamente el cuarto afectado

Los cuartos conectados a un sistema común de aire interactúan. Una corrección local puede trasladar el problema a otra zona.

No considere una lectura normal en pantalla como prueba de restablecimiento

El trabajo correctivo debe ir seguido de una verificación apropiada para la función modificada.

SUPRIMIR EL SÍNTOMA NO ES LO MISMO QUE RESTABLECER LA CONDICIÓN DE CONTENCIÓN.

¿CUÁNDO SE CONVIERTE LA INESTABILIDAD DE PRESIÓN EN UNA DESVIACIÓN DE CONTENCIÓN?

No todo evento transitorio representa una falla de contención. Se requiere escalamiento cuando ya no puede demostrarse de forma confiable la condición operativa de la que depende la contención.

Ejemplos

- no puede demostrarse el flujo de aire direccional;
- se pierde repetidamente la jerarquía de presión prevista;
- el cuarto no puede mantener su rango operativo definido;
- la recuperación después de una perturbación normal es inaceptable;
- las alarmas de presión se anulan o ignoran de forma rutinaria;
- la capacidad de extracción está en su límite o cerca de él;
- se requiere aumentar el caudal de aire para compensar el deterioro del límite;
- una intervención crítica para la contención no ha sido seguida de una verificación apropiada.

Cambie la categoría de gestión

En este punto, el problema debe gestionarse como una condición de contención y no simplemente como un asunto de confort HVAC o mantenimiento.

Pueden ser apropiadas restricciones operativas hasta comprender y restablecer la función afectada.

QUÉ RECOPIAR ANTES DE LA ACCIÓN CORRECTIVA

Presión

- diferenciales actuales
- verificación independiente
- mediciones de la cascada
- tendencias del BMS
- historial de alarmas

Flujo de aire

- CFM de suministro
- CFM de extracción
- valores de referencia
- velocidad del ventilador
- posiciones de dampers
- salida del VFD

Filtración

- presión diferencial HEPA
- estado de la prueba de integridad
- historial de reemplazos
- trabajos en housing/sellos

Límite

- condición de puertas
- juntas
- penetraciones
- fugas observadas
- trabajos recientes de construcción/servicio

Controles

- setpoints
- umbrales de alarma
- secuencias de control
- cambios de programación
- calibración de sensores

Línea base

- resultados de commissioning
- informes TAB
- pruebas funcionales
- criterios de presión de diseño
- caudal de aire de diseño
- planos as-built

Objetivo diagnóstico: comparar la condición actual con una condición aceptada conocida, en lugar de diagnosticar el sistema a partir de lecturas actuales aisladas.

UN ORDEN PRÁCTICO DE REVISIÓN

01

¿La medición independiente confirma la desviación?

No → investigue el sensor, la referencia, la calibración, la tubería o la representación en el BMS.

Sí → continúe.

02

¿Hubo mantenimiento reciente o algún cambio operativo o de configuración?

Sí → identifique la función afectada y compare las condiciones antes y después de la intervención.

No o se desconoce → continúe.

03

¿El límite de contención se encuentra en la condición esperada?

No → corrija el defecto del límite/interfaz y reevalúe los requisitos de caudal de aire.

Sí → continúe.

04

¿Son adecuadas la capacidad de extracción y la autoridad de control?

No → investigue la condición del ventilador, filtros, resistencia de ductos, dampers, redundancia y capacidad disponible.

Sí → continúe.

05

¿Los controles de suministro y extracción son estables y están correctamente secuenciados?

No → revise el balanceo y la lógica de control.

Sí → continúe.

06

¿La cascada completa es estable bajo perturbaciones normales?

No → realice una evaluación funcional integrada.

Sí → investigue condiciones operativas intermitentes e interacciones menos evidentes del sistema.

EL RESTABLECIMIENTO DEBE DEMOSTRARSE

El trabajo correctivo no debe terminar cuando el monitor de presión vuelve a mostrar el valor esperado.

Intervención en el sensor de presión

- confirmación de calibración;
- comparación independiente de presión;
- verificación de alarmas.

Intervención en puertas

- verificación del cierre;
- observación de la recuperación de presión;
- confirmación del flujo de aire direccional.

Rebalanceo del flujo de aire

- medición de suministro/extracción;
- verificación de la cascada;
- prueba de alarmas;
- prueba de perturbación/recuperación.

Reemplazo de HEPA

- prueba de integridad aplicable;
- confirmación del caudal de aire;
- verificación de la cascada de presión.

Intervención en secuencia de control / BMS

- confirmación de la secuencia aprobada;
- verificación de setpoints y umbrales de alarma;
- pruebas en condiciones normales y perturbadas;
- verificación de recuperación y cascada;
- registro actualizado de configuración.

Un cambio importante en controles o sistemas mecánicos puede requerir recommissioning parcial. El nivel de verificación debe corresponder con la función de contención que fue modificada.

EL OBJETIVO ES DEMOSTRAR EL RESTABLECIMIENTO, NO ASUMIRLO PORQUE DESAPARECIÓ EL SÍNTOMA ORIGINAL.

ANTES DE AJUSTAR SETPOINTS O “CORREGIR” LA PRESIÓN

Utilice esta lista como filtro de revisión. Un punto marcado no constituye aceptación; cada elemento debe interpretarse contra la base de riesgo, la configuración del sitio y los criterios aplicables.

- ☐ Caracterizar el síntoma: cuándo ocurre, duración, frecuencia, espacios afectados y si existe una condición desencadenante repetible.
- ☐ Comparar la lectura del BMS con una medición independiente adecuada cuando la condición lo justifique.
- ☐ Confirmar el punto de referencia de presión y que la referencia no haya cambiado o quedado afectada por otra zona.
- ☐ Comparar caudales de suministro y extracción con la línea base aceptada y revisar margen disponible, no solo el valor instantáneo.
- ☐ Revisar cambios recientes: mantenimiento, filtros, setpoints, controles, puertas, sellos, equipos, horarios o modificaciones de cuartos.
- ☐ Observar aperturas de puertas, recuperación y comportamiento de espacios adyacentes bajo una perturbación comparable.
- ☐ Evaluar si la envolvente o las rutas de transferencia de aire han cambiado y si existen nuevas fugas o restricciones.
- ☐ Revisar tendencias, alarmas, secuencia de control, saturación de actuadores y posibles problemas de sensor o señal.
- ☐ Definir qué evidencia será necesaria para considerar restablecida la condición aceptable y quién tiene autoridad para decidirlo.

Nota de uso técnico: Esta lista de revisión es una herramienta de apoyo diagnóstico. No establece criterios de aceptación específicos del sitio, no sustituye la evaluación de riesgos ni el juicio profesional, no constituye certificación y no autoriza la operación o el retorno al servicio.

Si la revisión identifica una condición que requiere evaluación específica del sitio, BioLab Solutions puede apoyar la evaluación técnica, la verificación y la definición de la evidencia requerida.

PROFUNDICE EN EL SISTEMA

NT-010

Flujo de aire direccional como lógica de control

NT-012

Cambios de aire por hora (ACH) como variable derivada

NT-014

HVAC como mecanismo de control de riesgo

NT-016

Redundancia HVAC funcional frente a nominal

NT-021-024

Continuidad de la envolvente, hermeticidad y verificación

NT-035

Documentación como control de contención

NT-011

Cascadas de presión como condiciones de estado del sistema

NT-013

Modos de falla de los sistemas de control de presión

NT-015

Autoridad de extracción con respecto al suministro

NT-017

Jerarquías de control HVAC y lógica de autoridad

NT-033

Pruebas funcionales frente a pruebas de cumplimiento

NT-037 / NT-039

Riesgo de mantenimiento y deriva del ciclo de vida

GUÍAS DIAGNÓSTICAS BIOLAB

Recursos técnicos breves organizados en torno a problemas reales de contención, no a disciplinas individuales.

Concepto de la serie: síntoma → sistema → evidencia → restablecimiento.

RESTABLEZCA LA RELACIÓN, NO SOLO LA LECTURA.

La inestabilidad de presión es útil porque puede revelar cambios en otras partes del sistema de contención.

Una alarma de presión puede originarse en la instrumentación, los controles, la capacidad de extracción, el comportamiento del suministro, la resistencia de filtros, las fugas de la envolvente, la operación de puertas, los cuartos adyacentes, el mantenimiento o un cambio operativo.

Tratar cada alarma como un problema HVAC aislado favorece correcciones locales. Interpretarla como evidencia de una condición modificada del sistema permite al equipo técnico identificar la dependencia que realmente cambió.

El objetivo no es simplemente recuperar un número en una pantalla. Es restablecer la relación entre el límite, el flujo de aire, el control y la operación que da significado a ese número.

BIOLAB SOLUTIONS

Soporte técnico independiente para la planeación, el diseño, el commissioning, la evaluación y la gestión del ciclo de vida de laboratorios de alta contención.

Para una evaluación específica del sitio, BioLab Solutions puede apoyar la revisión técnica, la verificación y la definición de criterios de evidencia.

SÍNTOMA → SISTEMA → EVIDENCIA → RESTABLECIMIENTO