

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 1 de 31



PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)

SISTEMA HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL

GRUPO PAILL SA DE CV

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 2 de 31

PROTOCOLO ELABORADO POR

Preparado por:	Cargo	Firma	Fecha
Sofia Camacho	Architect PMI CERCAL GROUP		
Revisado por:	Cargo	Firma	Fecha
Lucelly Perilla	Head GEP CERCAL GROUP		
Raúl Quevedo	Chief Operating Officer CERCAL GROUP		
Licda. Irma Merino	Gerente de Sistema de Gestión Integrado GRUPO PAILL S.A. de C.V.		
Lic. Gabriel Arteaga	Jefe de BPM GRUPO PAILL S.A. de C.V.		
Licda. Mabel Olmedo	Gerente de Aseguramiento de la Calidad GRUPO PAILL S.A. de C.V.		
Aprobado por:	Cargo	Firma	Fecha
Lic. Miguel Escobar	Regente Farmacéutico GRUPO PAILL S.A. de C.V.		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 3 de 31

HISTORICO DE MODIFICACIONES

CÓDIGO DEL DOCUMENTO	FECHA DE EMISIÓN	MOTIVO DEL CAMBIO
ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP		Primera Versión: Creación del documento

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 4 de 31

INDICE

GENERALIDADES.....	5
1.1 Objetivos:.....	5
1.2 Alcance:	5
1.3 Responsabilidades:.....	5
2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:	7
3. CARACTERÍSTICAS DE LAS SALAS.....	8
4 PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS	10
5 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	11
6 PRE-REQUISITOS.....	12
7 ENSAYOS DE CALIFICACIÓN	13
8 ANEXOS.....	31

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 5 de 31

GENERALIDADES

1.1 OBJETIVOS:

Asegurar que el sistema HVAC, identificado como Sistema HVAC Área de Bodega Materia Prima Estéril y sus componentes individuales, cumplen con las especificaciones de instalación detalladas en la documentación técnica provista por el fabricante y con las definidas por GRUPO PAILL SA de CV

1.2 ALCANCE:

El presente protocolo de calificación de desempeño aplica a:

Sistema HVAC identificado como Área de Bodega Materia Prima Estéril el cual interviene en las áreas que se presentan en el siguiente listado, las cuales son salas limpias de clasificación ISO 8 Grado D:

- Q-23 – Esclusa Negra.

En el siguiente listado, las cuales son salas limpias de clasificación ISO 7 Grado C:

- Q-24 – Esclusa Húmeda.
- Q-26 – Área de Materia Prima no pesada.
- Q-35 – Esclusa de Materia Prima Pesada.

Además, en el siguiente listado, las cuales son salas limpias de clasificación ISO 5 Grado B:

- Q-27 - Esclusa Blanca.
- Q-28 – Pasillo.
- Q-33 – Área de Pesado de Materia Prima.
- Q-34 – Área de Insumos Pesados.

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 6 de 31

El sistema de aire se encuentra ubicado en Área de Bodega Materia Prima Estéril de GRUPO PAILL SA de CV ubicado en 10 Calle Ote San Salvador, El Salvador, en las instalaciones de PAILL.

1.3 RESPONSABILIDADES:

GRUPO PAILL SA de CV será responsable junto a CERCAL GROUP designado en la ejecución del presente protocolo.

Es responsabilidad de CERCAL GROUP:

- La redacción del presente Protocolo.
- El registro de las pruebas presentes en este protocolo, y su corrección si fuese necesario.
- El registro de las observaciones, desvíos y cambios detectados durante la ejecución del protocolo.
- La ejecución de las pruebas de calificación indicadas en el presente protocolo.
- La emisión del Informe final de Calificación de Instalación.

Es responsabilidad de los encargados, designados por GRUPO PAILL SA de CV

- La revisión y aprobación del protocolo de calificación.
- La entrega de la información técnica correspondiente al equipo.
- La aprobación final del Informe de Calificación.

Es responsabilidad del equipo conjunto GRUPO PAILL SA de CV y CERCAL GROUP. de:

La investigación y resolución de los desvíos y no conformidades detectadas durante la ejecución del presente protocolo.

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 7 de 31

Todas las personas responsables de ejecutar y/o supervisar, revisar y aprobar las distintas actividades mencionadas anteriormente, deberán registrarse en el cuadro de firmas de responsabilidad, ubicado en la página 2 del presente documento.

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:

El Sistema HVAC Área Bodega Materia Prima Estéril identificado con el código interno 07-8-031 está compuesto por una Unidad Manejadora de Aire, Marca DAYKIN, modelo CAH003GDAC, el cual dispone de un equipo con doble ventilador, impulsor y extractor, con capacidad para mover todo el caudal nominal del aire requerido, que a través de un sistema de ductos y dâmperes suministra aire a las salas Q-23, la cual se encuentran bajo la clasificación ISO 8 Grado D, Q-24, Q-26 y Q-35, las cuales se encuentran bajo la clasificación ISO 7 Grado C y Q-27, Q-28, Q-33 y Q-34, las cuales se encuentran bajo la clasificación ISO 5 Grado B.

El sistema cuenta con la siguiente descripción de filtros los cuales se detallan a continuación:

Filtros en etapa de impulsión				
Categoría	Cantidad	Medidas (mm)	Marca	Modelo
M-PAK	2	240X240X40	AEROSTAR	N/A

Filtros en etapa de extracción				
Categoría	Cantidad	Medidas (mm)	Marca	Modelo
Duralex 35%	1	304.8 x 609.6	Polispack	N/A

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 8 de 31

3. CARACTERÍSTICAS DE LAS SALAS

Se definen las especificaciones de cada sala que compone el Sistema del Área de Bodega Materia Prima Estéril.

Tabla 1. Detalle de Salas.

Código	Nombre de Sala	Dimensiones		Clasificación Partículas	
		Área (m ²)	Volumen (m ³)	Clase ISO	Grado OMS
Q-26	Área de Materia Prima no pesada	3,2	6,45	7	C
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	11,65	28,8	5	B
Q-34	Área de insumos pesados	1,29	1,87	5	B

Tabla 2. Especificaciones técnicas

Código	Nombre de Sala	Renovaciones	Temperatura (°C)	Humedad Relativa, %	Luz, Lux	Ruido dB
Q-26	Área de Materia Prima no pesada	≥20	18 a 25°C	30 a 65 %	≥150	≤80
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	≥20	18 a 25°C	30 a 65 %	≥150	≤80
Q-34	Área de insumos pesados	≥20	18 a 25°C	30 a 65 %	≥150	≤80

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 9 de 31

Código Sala	Nombre Sala	Código Sala Adyacente	Tipo de Presión	Valor Especificado Pa
Q-26	Área de Materia Prima no pesada	Q-28	Negativa (-)	15 Pa mínimo
		Q-25	Positiva (+)	15 Pa mínimo
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	Q-28	Negativa (-)	15 Pa mínimo
		Q-34	Negativa (-)	15 Pa mínimo
Q-34	Área de insumos pesados	Q-33	Positiva (+)	15 Pa mínimo
		Q-35	Positiva (+)	15 Pa mínimo

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 10 de 31

4 PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS

Encontrándose el protocolo de calificación de desempeño aprobado, se utilizará una copia autorizada de este para ejecutar todos los ensayos en el lugar donde se encuentra el equipo.

Cada uno de los ensayos de calificación deben ser completados a mano alzada con letra legible, utilizando bolígrafo (lapicero- lápiz pasta) de tinta indeleble color negro. En caso de ocurrir errores al registrar la información dentro del protocolo, los mismos serán corregidos acorde con los lineamientos de la GMP, línea sobre el error, firma del ejecutor y fecha.

La descripción de cada uno de los ensayos consta de los siguientes apartados:

- **Objetivo:** Describe la finalidad perseguida al ejecutar el ensayo.
- **Metodología:** Explica el procedimiento a seguir en la ejecución del ensayo.
- **Criterio de Aceptación:** Describe los resultados esperados y considerados correctos.

Cualquier desviación o discrepancia durante la calificación, debe ser registrada en la hoja de cada ensayo y en el formato de registro de desviaciones adjunto en anexo N°1, ESA-ANX1-PAIL-PQ-BMP.

Cualquier cambio que se haya realizado durante la calificación, debe ser registrado en el formato de registro de cambios adjunto en anexo N°2, ESA-ANX2-PAIL-PQ-BMP.

Preparar un informe de Calificación de la Instalación (ESA-INF-PAIL-2021-PQ-BMP) en que se incluya:

- Fecha de inicio y término del estudio.
- Información completa recolectada.
- Reporte de desviaciones y problemas detectados (si los hubo).
- Reporte de control de cambios (si los hubo).

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 11 de 31

- Tabla resumen con los ensayos realizados y conclusiones obtenidas tras su ejecución.
- Conclusiones sobre la validez de la instalación.

Presentar el informe a los departamentos de Calificaciones, Ingeniería, Mantenimiento y Aseguramiento de Calidad para su revisión y aprobación.

5 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- WHO Technical Report Series 908, 2003 (Informe 37)
- WHO Technical Report Series 937, 2006 (Informe 40)
- WHO Technical Report Series 961, 2011 (Informe 45)
- Supplementary guidelines on good manufacturing practices for heating, ventilation and air-conditioning systems for non-sterile pharmaceutical dosage forms (2011)
WHO Technical Report Series, No. 961, Annex 5, 2011
- Supplementary guidelines on good manufacturing practices: validation (2006)
WHO Technical Report Series, No. 937, Annex 4, 2006
- Guidance on good data and record management practices (2016)
WHO Technical Report Series, No. 996, Annex 5, 2016
- Guidelines on quality risk management (2013)
WHO Technical Report Series, No. 981, Annex 2, 2013
- Norma UNE-EN-ISO 14644-1: Salas limpias y locales anexos, Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire.
- Norma UNE-EN-ISO 14644-3: Salas limpias y locales anexos, Parte 3: Métodos de ensayos
- EN 779:1993 (G y F) y EN 1822 (H y U). Especificaciones para filtros de partículas en sistemas de ventilación.
- ISPE Guías para diseño de sistemas de ventilación y aire acondicionado para Industria Farmacéutica
- ASHRAE: Guías diseño de áreas limpias.

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 12 de 31

6 PRE-REQUISITOS

Antes de ejecutar el presente protocolo de desempeño, se debe contar con la siguiente documentación:

- Análisis de Riesgo
- Requisitos del usuario – URS
- Especificaciones de diseño – EETT
- Manuales y especificaciones del fabricante
- Planos del sistema – Planos P&ID
- Planos del sistema – Planos As Built (Planimétricos y P&ID)
- Listas de verificación de Comissionning

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 13 de 31

7 ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

Ensayo Nº 1: Estatus OQ					
Objetivo: Verificar que el protocolo OQ se haya ejecutado correctamente, y que se encuentra debidamente aprobado antes de iniciar la calificación de operación.					
Metodología del ensayo: Verificar visualmente el protocolo IQ del equipo.					
Criterio de aceptación: los datos a verificar deben ser los especificados en la tabla					
Nº	Datos de identificación	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Pruebas OQ	Todas las pruebas indicadas el protocolo OQ han sido ejecutadas correctamente, y se encuentran revisadas. En caso de existir desvíos correspondientes a la etapa de calificación de la operación (OQ) abiertos, estos han sido evaluados no críticos y se define continuar con los ensayos de la calificación de operación.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
2	Aprobación OQ	El informe OQ se encuentra con las firmas de aprobación final.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Desviaciones: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Docum. complementaria:					
Resultado: CUMPLE <input type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>					
Verificado por:					
Firma:			Fecha:		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 14 de 31

Ensayo N° 2: Verificación del Grado OMS y la Clase ISO de Limpieza del Aire

Objetivo: Verificar mediante el conteo de partículas que se alcanza la clase o grado de limpieza del aire en condición “In Operation”.

Metodología del ensayo:

Se debe realizar el conteo de partículas “In Operation”.

Se entiende por “In Operation” cuando la planta está sin presencia de personal de producción, pero con todo el equipo de producción instalado y en funcionamiento. Se deben registrar las máquinas que estén en funcionamiento y las maquinas que están paradas durante la realización del test.

El número de puntos de muestreo en sala será determinado en función de la superficie y el grado de limpieza de la misma, según la normativa europea de Buenas Prácticas de manufactura.

Se debe colocar la sonda biocinética en posición vertical a una altura aproximada de un metro del suelo (aproximadamente a la altura de trabajo).

Para realizar la toma de muestra “In Operation” se procederá como sigue:

Poner en marcha el contador hasta obtener la clase deseada con tres conteos estables en la primera localización.

Para el resto de las localizaciones se esperará como máximo 2 minutos de estabilización.

Para las salas asociadas a colectores de polvo, se hará la verificación de la condición de encendido y apagado del equipo.

A medida que se realice el ensayo se registraran los valores obtenidos (datos crudos) de cada sala evaluada en hojas de datos identificada por Código y nombre de la Sala.

Dichas hojas se adjuntarán al informe final formando parte de los anexos de este protocolo.

Criterio de aceptación: Los resultados de las pruebas contenidas en el informe demuestran que se cumple la normativa de GMP prevista para cada sala descrita en tabla 1. Clasificación de salas.

Informe N° 45 de OMS			Norma ISO 14644-1		
Grado	0,5 µm	5,0 µm	Clase ISO	0,5 µm	5,0 µm
B	3.520	29	5	3.520	29
C	35.200	2.900	7	35.200	2.900

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)				Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01	
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL				Página 15 de 31	
Nº	Ítem a verificar	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Verificación de Clasificación de salas.	Cumple con lo especificado en la tabla 1. Clasificación de salas.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Desviaciones: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Docum. complementaria:					
Resultado: CUMPLE <input type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>					
Verificado por:					
Firma:			Fecha:		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 16 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Tabla 1. Prueba de Conteo de Partículas en “In Operation”

Código Sala	Nombre Sala	OMS 45		Cumple SI/NO	Firma	Fecha
		0,5 µm	5 µm			
Q-26	Área de Materia Prima no pesada			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)			Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01		
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL			Página 17 de 31		
Ensayo Nº 3: Verificación de la presión diferencial					
Objetivo: Verificar que se alcanzan y mantienen las presiones diferenciales de diseño entre salas.					
Metodología del ensayo: Para la realización de las pruebas se determinará la presión dentro de la sala con respecto a la sala contigua, utilizando un manómetro diferencial debidamente calibrado. Se debe comprobar que las puertas de todas las salas involucradas con el sistema HVAC estén cerradas. Los valores de presión se deben tomar utilizando las tomas colocadas en el techo, si existe. Si no es posible ejecutar el ensayo de la forma indicada anteriormente, se debe medir la diferencia de presiones entre salas por debajo de las puertas. A medida que se realice el ensayo se registraran los valores obtenidos (datos crudos) de cada sala evaluada en hojas de datos identificadas por código interno y nombre específico. Dichas hojas se adjuntarán al informe final formando parte de los anexos de este protocolo. Para aquellas salas que cuenten con colector de polvo se verificará con el equipo encendido y apagado.					
Criterio de aceptación: La Presión Diferencial entre salas					
Nº	Ítem a verificar	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Verificación de la presión diferencial.	Cumple con lo especificado en la Tabla 2: Especificaciones de salas.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Desviaciones: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Docum. complementaria:					
Instrumento de medición:					
Resultado: CUMPLE <input type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>					
Verificado por:					
Firma:			Fecha:		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 18 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Tabla 2. Verificación de Diferencial de Presión								
Código Sala	Nombre Sala	Código Sala Adyacente	Valor Especificado Pa	Tipo de presión	Valor Obtenido , Pa	Cumple SI/NO	Firma	Fecha
Q-26	Área de Materia Prima pesada	Q-28	15 Pa mínimo			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
		Q-25	15 Pa mínimo			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	Q-28	15 Pa mínimo			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
		Q-34	15 Pa mínimo			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados	Q-33	15 Pa mínimo			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
		Q-35	15 Pa mínimo			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)			Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01		
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL			Página 19 de 31		
Ensayo Nº4: Prueba de Recuperación					
Objetivo: El objeto del ensayo de recuperación es determinar si la instalación es capaz de volver a un nivel de limpieza especificado dentro de un tiempo definido, después de haber estado expuesta brevemente a una fuente de ensayo con un contenido de partículas determinado.					
Metodología del ensayo: Para la realización de las pruebas se determinará utilizar un contador de partículas calibrado, y un aerosol para la visualización de la prueba. Para las salas asociadas a los colectores de polvo, la prueba se ejecutará con el Colector encendido y apagado respectivamente. Se debe comprobar que todas las puertas estén cerradas. A medida que se realice el ensayo se registraran los valores obtenidos (datos crudos) de cada sala evaluada en hojas de datos. Dichas hojas se adjuntarán al informe final formando parte de los anexos de este protocolo.					
Criterio de aceptación: Tiempo de recuperación \leq 20 minutos					
Nº	Ítem a verificar	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Verificación de tiempo de recuperación de las salas.	La sala tiene un tiempo de recuperación menor o igual a 20 minutos.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Desviaciones: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Docum. complementaria:					
Instrumento utilizado:					
Resultado: CUMPLE <input type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>					
Verificado por:					
Firma:			Fecha:		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 20 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Código Sala	Nombre Sala	Valor Especificado, minutos	Valor Obtenido, minutos	Cumple SI/NO	Firma	Fecha
Q-26	Área de Materia Prima pesada	≤20		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	≤20		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados	≤20		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01									
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 21 de 31									
Ensayo Nº 5: Verificación partículas viables										
Objetivo: Verificar mediante el conteo de partículas la cantidad de partículas viables según la clase o grado de limpieza del aire especificado en las salas de la planta.										
Metodología del ensayo: Si se realiza la medición a través del equipo volumétrico, se debe utilizar un equipo de muestreo MAS100 debidamente calibrado para determinar la cantidad de partículas viables. Si se realiza la medición a través de placas por sedimentación, estas deben estar ubicadas en el punto de muestreo al menos por un tiempo de 4 horas. A medida que se realice el ensayo se registraran los valores obtenidos (datos crudos) de cada sala evaluada en hojas de datos. Dichas hojas se adjuntarán al informe final formando parte de los anexos de este protocolo.										
Criterio de aceptación: Los resultados de las pruebas contenidas en el informe, demuestran que se cumple la normativa de GMP prevista para cada sala descrita en tabla 1. Clasificación de salas.										
<table><tr><th>Grado</th><th>Muestra de aire (CFU/m³)</th><th>Muestra de aire (CFU/m³)</th></tr><tr><td>B</td><td><1</td><td><1</td></tr><tr><td>C</td><td><20</td><td><10</td></tr></table>		Grado	Muestra de aire (CFU/m³)	Muestra de aire (CFU/m³)	B	<1	<1	C	<20	<10
Grado	Muestra de aire (CFU/m³)	Muestra de aire (CFU/m³)								
B	<1	<1								
C	<20	<10								

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)				Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01	
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL				Página 22 de 31	
Nº	Ítem a verificar	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Verificación Partículas Viales	Según el grado de cada sala, especificado en Tabla N°1	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Desviaciones: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Docum. complementaria: Informes de Microbiología					
Resultado: CUMPLE <input type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>					
Verificado por:					
Firma:			Fecha:		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 23 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Tabla 3. Verificación de Partículas viables.

Código Sala	Nombre Sala	Valor Especificado, CFU/m ³	Valor Obtenido, CFU/m ³	Cumple SI/NO	Firma	Fecha
Q-26	Área de Materia Prima no pesada	≤ _____		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	≤ _____		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados	≤ _____		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)			Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01		
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL			Página 24 de 31		
Ensayo Nº 6: Verificación de la Temperatura y Humedad Relativa (%).					
Objetivo: Verificar que las condiciones ambientales generadas por la estación de climatización están de acuerdo con las especificaciones de diseño.					
Metodología del ensayo: Para la realización de las pruebas, se toman diversas medidas de temperatura y humedad relativa en las salas a la altura de trabajo. Se medirán 5 puntos de temperatura y 5 puntos de humedad relativa Equipos necesarios: Equipo de determinación de temperatura y humedad relativa (Termohigrómetro). A medida que se realice el ensayo se registraran los valores obtenidos (datos crudos) de cada sala evaluada en hojas de datos identificadas respectivamente por código y nombre de sala. Dichas hojas se adjuntarán al informe final formando parte de los anexos de este protocolo.					
Criterio de aceptación: Los resultados de las pruebas contenidas en el informe cumplen para cada sala: con los criterios de temperatura y la Humedad relativa en las salas. Los resultados de las pruebas contenidos en el informe cumplen para cada sala: que los valores de temperatura y humedad son considerados acordes para los procesos que en ese sector se realiza.					
Nº	Ítem a verificar	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Verificación de la Temperatura.	Cumple con una Temperatura de 18 a 25°C	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
2	Verificación de humedad	Cumple con la humedad relativa de 30 a 65%	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Desviaciones: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Docum. complementaria:					
Instrumento de medición:					
Resultado: CUMPLE <input type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>					
Verificado por:					
Firma:			Fecha:		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 25 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Tabla 4. Verificación de Temperatura y Humedad Relativa (%) de la sala.

Código Sala	Nombre Sala	Temperatura obtenida, °C	Humedad Relativa obtenida, %HR	Cumple SI/NO	Firma	Fecha
Q-26	Área de Materia Prima no pesada			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)			Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01		
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL			Página 26 de 31		
Ensayo N° 7: Verificación de Luz y Ruido					
Objetivo: Verificar que el nivel de iluminación y ruido en las salas cumpla con lo indicado en DS N°594.					
Metodología del ensayo: Se debe utilizar un medidor de luz y un medidor de ruido debidamente calibrado para determinar la iluminación y ruido de cada sala. A medida que se realice el ensayo se registraran los valores obtenidos (datos crudos) de cada sala evaluada en hojas de datos identificados por código y nombre de sala. Dichas hojas se adjuntarán al informe final formando parte de los anexos de este protocolo. La medición del ruido queda registrada dentro del protocolo como informativo.					
Criterio de aceptación: Promedio de las mediciones de luz de acuerdo con lo especificado en la Tabla 2 Promedio de las mediciones de Ruido dB de acuerdo a lo especificado en la Tabla 2					
Nº	Ítem verificar ^a	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Verificación de iluminancia	Cumple con lo especificado en la Tabla 2. Especificaciones de salas.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
2	Verificación de Ruido	Cumple con lo especificado en la Tabla 2. Especificaciones de salas.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Desviaciones: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Docum. complementaria:					
Instrumentos utilizados:					
Resultado: CUMPLE <input type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>					
Verificado por:					
Firma:			Fecha:		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 27 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Tabla 5. Verificación de Luz en Salas.						
Código Sala	Nombre Sala	Valor Especificado, Lux	Valor Obtenido, Lux	Cumple SI/NO	Firma	Fecha
Q-26	Área de Materia Prima no pesada	≥ 150		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	≥ 150		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados	≥ 150		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 28 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Tabla 6. Verificación de Ruido en Salas (carácter informativo)						
Código Sala	Nombre Sala	Valor Especificado, dB	Valor Obtenido, dB	Cumple SI/NO	Firma	Fecha
Q-26	Área de Materia Prima no pesada	≤ 80		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	≤ 80		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados	≤ 80		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 29 de 31

Ensayo Nº 8: Verificación Tasa de Renovaciones/hora

Objetivo: Determinar las tasas de Renovaciones/hora para cada Sala.

Metodología del ensayo:

Para la realización de las pruebas se aplica el siguiente procedimiento:

En las salas con difusores de suministro se debe obtener el valor del caudal en (m³/h) directamente utilizando un balómetro que mide caudal para su determinación.

Los datos obtenidos de caudales quedaran como datos de carácter informativo.

Obtener la tasa de renovaciones/hora usando la siguiente ecuación:

TASA DE RENOVACIONES/HORA= Caudal suministro total (m³/h) /volumen de la sala (m³)

A medida que se realice el ensayo se registraran los valores obtenidos (datos crudos) de cada sala evaluada en hojas de datos referenciadas por el código y nombre de la sala. Dichos registros se adjuntarán al informe final formando parte de los anexos de este protocolo.

Para aquellas salas asociadas a colectores de polvo se hará adicionalmente la verificación del estado con el equipo encendido y apagado.

Criterio de aceptación: Los resultados de las pruebas contenidas en el informe demuestran que se alcanzan las tasas de renovaciones/hora por cada sala, definidos en las especificaciones de diseño de la instalación, descritas en la Tabla 2: Clasificación de salas.

Nº	Ítem a verificar	Especificación	Cumple (SI/NO)	Firma	Fecha
1	Verificación de tasa de renovación	Cumple con lo especificado en la Tabla 2: Especificaciones de salas.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

Desviaciones: ☐ Si ☐ No

Docum. complementaria:

Resultado: CUMPLE ☐ NO CUMPLE ☐

Verificado por:

Firma: Fecha:

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 30 de 31

Ejecución de ensayo:

Equipo/Instrumento : _____

Certificado Calibración : _____

Tabla 7. Tasa renovaciones						
Código Sala	Nombre Sala	Especificado, Ren/h	Valor Obtenido	Cumple SI/NO	Firma	Fecha
Q-26	Área de Materia Prima no pesada	≥20		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-33	Área de Pesado de Materia Prima	≥20		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Q-34	Área de insumos pesados	≥20		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (PQ)	Protocolo: ESA-PC-PAIL-2021-PQ-BMP Versión: 01
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE HVAC ÁREA DE BODEGA MATERIA PRIMA ESTÉRIL	Página 31 de 31

8 ANEXOS

- Registro de Desviaciones.
- Registro de Control de Cambios.
- Documentación de Respaldo o Soporte:
- Documentación complementaria Ensayo N° 2
- Documentación complementaria Ensayo N° 3
- Documentación complementaria Ensayo N° 4
- Documentación complementaria Ensayo N° 5
- Documentación complementaria Ensayo N° 6
- Documentación complementaria Ensayo N° 7
- Documentación complementaria Ensayo N° 8

Se incluyen certificados de los instrumentos utilizados en la calificación.

Se incluye registro de capacitación del personal de CERCAL GROUP que realizará las mediciones.

Se incluyen los resultados de las pruebas efectuadas por CERCAL GROUP