



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21
Elaborado por: Agustin Farias O. V°B° Encargado de Laboratorio	Aprobado por: Luis E. Hamm Hahn V°B° Académico	Oficializado por: Roberto Bernal. V°B° Director del Departamento

TABLA DE CONTENIDOS

CAMBIOS EN EL DOCUMENTO	2
GLOSARIO.....	3
1. OBJETIVO Y ALCANCES	4
2. ANTECEDENTES.....	5
2.1. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA SALA LIMPIA.....	5
2.2. CONTROL DE CONTAMINACIÓN EN SALA LIMPIA	6
2.3. SALA LIMPIA DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA	8
3. RESPONSABILIDADES, NORMAS Y PROTOCOLOS.....	10
3.1. CARACTERIZACION DE FUNCIONES EN LA GESTION Y USO DE LA SALA LIMPIA	10
3.2. RESPONSABILIDADES.....	10
3.2.1. RESPONSABILIDADES DEL ENCARGADO DE LA SALA LIMPIA	10
3.2.2. RESPONSABILIDADES DEL USUARIO Y DEL ENCARGADO DE LA SALA	11
3.3. NORMAS.....	11
3.3.1. NORMAS DE INGRESO EN LA SALA LIMPIA	11
3.3.2. NORMAS PARA EL USO DE LA SALA LIMPIA	12
3.3.3. EXIGENCIAS DE INGRESO AL PERSONAL EXTERNO (técnicos, personal auxiliar):	12
3.3.4. NORMAS DE COMPORTAMIENTO DENTRO DE LA SALA LIMPIA.....	13
3.4. PROTOCOLOS.....	13
3.4.1. PROTOCOLO DE USO DE LA INDUMENTARIA.....	13
3.4.2. PROTOCOLO DE ASEO Y LIMPIEZA DE LA SALA LIMPIA:.....	14
3.4.3. PROTOCOLO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE:	16
3.4.4. PROTOCOLO PARA LA SOLICITUD DE LA SALA LIMPIA.....	17
3.4.5. PROTOCOLO PARA CONTINGENCIAS DENTRO DE LA SALA LIMPIA	18
3.5. MANTENCION EQUIPOS VITALES.....	18
3.5.1. UNIDAD MANEJADORA DE AIRE (UMA).....	18
3.5.2. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO (AC).....	18
3.5.3. SISTEMA DE GASES	18
4. MANTENIMIENTO EQUIPOS INTERIORES DE LA SALA LIMPIA.....	18
5. REGISTROS	19
6. REFERENCIAS:.....	19
7. ANEXOS:.....	19



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

CAMBIOS EN EL DOCUMENTO

CAMBIO	MOTIVO	VERSIÓN DE REFERENCIA	FECHA DEL CAMBIO
Organización del documento	<ul style="list-style-type: none"> - se cambia la organización del documento - se incorpora sección preámbulo - Se cambia información de responsabilidades a parte 3 del documento. - Se cambia numeración y orden 	1	03-12-2018
Presentación del documento	<ul style="list-style-type: none"> - Se incorpora número de Tag. - Se incorpora logo de la Sala Limpia - Se mejora ortografía. 	1	03-12-2018
Cambio de imágenes	<ul style="list-style-type: none"> - Se cambia tabla de clasificación de salas limpias Ref. http://www.gei-2a.com/rcs/GEI-2A_clasificacion_salas_blancas.pdf - Se cambia tabla horaria. - Se elimina Tabla 2 	1	03-12-2018
Cambio de concepto	<ul style="list-style-type: none"> - Se cambia concepto de reglas por normas - Se incorpora el concepto de equipos vitales - Se cambia bitácora de intervención equipos UMA/AC por bitácora mantenimiento equipos vitales 	1	14-01-2019 16-01-2019
Incorporación de responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Se ordenan las responsabilidades en un solo capítulo para el encargado. 	1	14-01-2019
Solicitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Se cambia la forma de solicitar la sala por Google forms con respuesta a la solicitud con work flow de APP Google 	1	16-01-2019
Medio de contacto	<ul style="list-style-type: none"> - Se incorpora medio de contacto institucional slf@usach.cl 	1	16-01-2019
Horario de atención	<ul style="list-style-type: none"> - Se cambia horario de atención de la Sala Limpia de 9:30 a 17:30 - Se cambian 3 bloques de 2 horas pedagógicas por 9 bloques de 1 hora cronológica 	1	03-12-2018 16-01-2019



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

GLOSARIO

- **ÁREA LIMPIA:** Es el área de trabajo propiamente tal y el área más limpia dentro de la sala. La presión interior es mayor que la de que hay en la sala de validación y en la esclusa (en ese orden).
- **ÁREA SUCIA:** Corresponde a todo espacio más contaminado que el interior de la sala limpia.
- **BITÁCORA:** Documento donde se registra en orden cronológico todas las actividades que tengan relación con el uso y mantenimiento de la Sala Limpia.
- **CONTAMINACIÓN:** Esta palabra procede del latín y significa 'corromper, ensuciar o alterar por el contacto'. Es la presencia o acumulación de sustancias que afectan negativamente el entorno, así como la salud o la higiene.
- **CONTAMINANTES:** Son todos los elementos, compuestos o sustancias, su asociación o composición, derivado químico o biológico, así como cualquier tipo de energía, radiación, vibración o ruido que, incorporados en cierta cantidad al medio ambiente y por un periodo de tiempo dado, resultan dañinos o perjudiciales para una labor específica.
- **ENCARGADO:** persona encargada de la gestión y manejo de la Sala Limpia. Es el responsable directo de su buen funcionamiento.
- **ESCLUSA:** Lugar de la sala limpia que divide el área limpia del área sucia. Este lugar de la sala está destinado al cambio de indumentaria y a la preparación para el ingreso al área limpia o zona de trabajo.
- **HEPA:** Filtro de aire particulado de alta eficiencia. Es extremadamente importante para mantener el control de la contaminación. Filtra partículas tan pequeñas como 0.3 micras con un 99.97% de eficiencia mínima.
- **NORMAS:** Conjunto de reglas que deben ser respetadas para que la Sala Limpia opere de manera óptima y sin perjuicio para la comunidad.
- **POLVO:** Conjunto de partículas suspendidas en el aire, de tamaño diverso, que se depositan sobre cualquier superficie, y que contribuyen a la formación de una capa de suciedad.
- **RESPONSABILIDADES:** Cumplimiento de obligaciones impuestas para el funcionamiento óptimo de la Sala Limpia.
- **SALA LIMPIA:** Es una sala especialmente diseñada para obtener bajos niveles de contaminación.
- **SALA DE VALIDACIÓN:** Área destinada al lavado y preparación de los implementos que van a ingresar al área limpia de la sala.
- **TRAZABILIDAD:** Serie de procedimientos sistemáticos que permiten hacer seguimiento del uso de la Sala Limpia, con la finalidad de prevenir fallas provocadas por su uso continuo y de detectar fallas provocadas por mal uso.
- **UMA:** Sigla para la unidad manejadora de aire, también llamada "unidad de tratamiento del aire" (UTA). Es el aparato fundamental en el tratamiento del aire en las instalaciones de climatización y salas limpias. Extrae aire desde el área sucia, lo filtra e inyecta en la sala limpia con el caudal adecuado para el tamaño de la sala.
- **USUARIO:** persona que hace uso de la Sala Limpia para realizar una labor de investigación, previa reserva de tiempo de uso.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

1. OBJETIVO Y ALCANCES

El objetivo del presente manual es entregar información relevante al encargado de la Sala Limpia, quien es responsable de

- I. Instruir y guiar a los nuevos usuarios en el uso de la Sala Limpia.
- II. Reforzar directrices en los usuarios ya iniciados.
- III. Supervisar las labores de aseo y limpieza, de mantenimiento y de reparaciones de la Sala Limpia.

Esto, con la finalidad de que el uso de todas sus instalaciones sea el adecuado y así resguardar las características de limpieza de la sala. El objetivo último es evitar que el trabajo de investigación de los usuarios se vea perjudicado por un mal uso.

Específicamente, el presente manual contiene información técnica, normas para usuarios y normas para el personal de aseo y de mantenciones / reparaciones.

Además, el manual explica cómo realizar la gestión de la Sala Limpia en cuanto a reserva de horas, aseo, procedimientos de limpieza, mantenciones, compra de fungibles, etc., mediante bitácoras específicas.

El manual de gestión es un documento vivo por esencia: a medida que se consolide el uso de la Sala Limpia, el manual sufrirá las actualizaciones que sean necesarias.

DOCUMENTO NO CONTROLADO





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

2. ANTECEDENTES

2.1. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA SALA LIMPIA

Una sala limpia es un espacio de atmósfera controlada donde la concentración de partículas en suspensión está en un rango determinado. Los contaminantes generados por personas, procesos, instalaciones y equipos son removidos continuamente del aire interior de la sala limpia. Al mismo tiempo se exige a los usuarios de la sala seguir reglas y procedimientos estrictos para mitigar las fuentes de contaminación.

Clase tamaño	Partículas / pie ³				
	$\geq 0.1 \mu\text{m}$	$\geq 0.2 \mu\text{m}$	$\geq 0.3 \mu\text{m}$	$\geq 0.5 \mu\text{m}$	$\geq 5.0 \mu\text{m}$
1	35	7.5	3	1	NA
10	350	75	30	10	NA
100	NA	750	300	100	NA
1.000	NA	NA	NA	1.000	7
10.000	NA	NA	NA	10.000	70
100.000	NA	NA	NA	100.000	700

Tabla1. Clasificación salas limpias según ISO 14644.

Las salas limpias se clasifican en función del número y el tamaño de las partículas permitidas por volumen de aire ([ver tabla 1](#)). Para tener una idea, el aire típico en un edificio de oficinas contiene del orden de 1.000.000 partículas de 0.5 micras o más por pie cúbico de aire. Una sala limpia Clase 'N' está diseñada para no permitir nunca más de 10^N partículas de 0.5 micras o más por pie cúbico de aire. Por ejemplo, una sala limpia de clase 3 está diseñada para limitar las partículas de ese tamaño o superior a no más de 1000 por pie cúbico, es decir, un número notablemente inferior al de una sala común.

El principio de funcionamiento de una sala limpia es producir y mantener una presión en su interior ligeramente mayor (presión positiva) a la presión exterior. Esto se logra mediante una unidad manejadora de aire (UMA), que toma aire del exterior, lo filtra y luego lo inyecta a mayor presión dentro de la sala limpia. La sala limpia cuenta con una salida de aire en forma de celosía que se abre cuando existe una presión positiva, permitiendo que el aire fluya de manera permanente hacia el exterior. Al no existir un ingreso de aire por otra vía que no sea a través de la UMA, el aire interior se renueva de manera continua¹, removiendo así el polvo y otros contaminantes generados por el ingreso y uso de la sala. Además de ser filtrado, el aire que ingresa pasa por un sistema de acondicionamiento que mantiene una temperatura estable en su interior.

¹ La tasa de renovación del aire se mide en metros cúbicos por hora.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

2.2. CONTROL DE CONTAMINACIÓN EN SALA LIMPIA

La contaminación es un proceso o acto que causa que los materiales o las superficies se ensucien con sustancias que pueden perjudicar el trabajo científico. Muchos de estos contaminantes se generan a partir de cinco fuentes básicas: las instalaciones, las personas, las herramientas, los fluidos y cualquier producto que se fabrique. Identificar y conocer dichas fuentes ayuda a una mejor comprensión acerca de dónde se origina la contaminación. Una lista parcial de contaminantes es la siguiente:

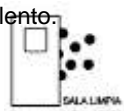
- Instalaciones: paredes, pisos y techos, pintura y recubrimientos, material de construcción (vulcanita, aserrín de los muebles, etc.), detritos del aire acondicionado, el mismo aire y vapores en el área limpia, derrames y fugas.
- Personas: escamas de piel, aceite, cosméticos y perfumes, saliva, detritos de la ropa (pelusas, fibras, etc.), cabello.
- Herramientas: partículas producidas por fricción y desgaste, lubricantes y emisiones, vibraciones, artículos de aseo (escobillas, trapeadores, etc.).
- Fluidos: partículas en suspensión, bacterias, sustancias orgánicas y humedad, acabados y revestimientos para pisos, productos químicos de limpieza, plastificantes, emanaciones gaseosas, agua destilada.
- Productos: virutas, detritos, escorias, etc.

Evitar y mitigar la contaminación requiere un compromiso de todos los que hacen uso de la Sala Limpia en cuanto a que se deben tomar todas las medidas que mitiguen la contaminación. Para ello el responsable de la Sala Limpia debe velar por el cumplimiento de protocolos estrictos de ingreso y de normas de comportamiento al interior de la sala. Esto se aplica a cualquier persona que ingrese, ya sea usuario, personal de aseo o personal de mantenciones y reparaciones. En paralelo a la aplicación de normas y protocolos de uso, se deben realizar limpiezas periódicas propias de una sala de estas características.

Enumeramos a continuación una serie de agentes clave que deben tenerse en cuenta para controlar de manera efectiva la contaminación:

- Filtro HEPA : es el filtro principal del conjunto de filtros que conforman la UMA. Los demás filtros cumplen la función de pre-filtrar el aire que ingresa para proteger y dar mayor durabilidad al filtro HEPA, ayudando así a controlar los niveles de contaminación dentro de la Sala Limpia.
- Arquitectura de la sala limpia: Las salas limpias están diseñadas para lograr y mantener un flujo laminar² de aire en su interior. Cualquier obstáculo que altere dicho flujo puede provocar flujos turbulentos que pueden causar movimiento de partículas.
- Limpieza: La limpieza de la sala limpia es un conjunto de procedimientos que resulta esencial para el control de la contaminación. Deben tomarse decisiones sobre su periodicidad y especificidades. Los procedimientos de limpieza deben ser escritos y acordados por el encargado y el personal (interno o externo) que realice dichas labores. Para mitigar los problemas derivados de la contaminación es necesario tener una respuesta a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué significa que algo esté limpio?
 - ¿Qué materiales de limpieza se pueden usar?
 - ¿Con qué frecuencia se debe hacer la limpieza para mantener la calidad de una sala limpia?
 - El usuario, ¿está consciente de la importancia de la limpieza en el control de la contaminación?

² Flujo caracterizado por líneas de corriente paralelas, estables en el tiempo, en contraste a un flujo turbulento.



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

- d. **Indumentaria:** El uso de indumentaria adecuada ayuda a reducir la contaminación que introducen los usuarios, el personal de limpieza y cualquier otra persona que ingrese a una sala limpia. Los guantes, las mascarillas y las fundas para la cabeza son de uso generalizado en casi todos los ambientes de salas limpias. Los delantales se usan cada vez más y se requieren overoles en ambientes muy limpios.
- e. **Objetos dentro de la sala limpia:** Todo objeto que ingresa a una sala limpia es una fuente de contaminación. Es recomendable que todos los objetos ingresados pasen a ser de uso exclusivo de la sala limpia. Por otro lado, debe prohibirse el ingreso de comida o bebidas, así como también mochilas, bolsas o cualquier otro objeto que no sea directamente necesario para el trabajo en sala limpia, ya que todos ellos son fuentes de contaminación.
- f. **Humanos en una sala limpia:** Las personas son una fuente importante de contaminación en una sala limpia. Cada vez que una persona ingresa a una, hay factores físicos y psicológicos a considerar. El factor físico se refiere al comportamiento de los humanos, especialmente los movimientos rápidos o incluso las payasadas, que pueden aumentar la contaminación. El factor psicológico se refiere a las preocupaciones que un humano puede tener por la temperatura ambiente, la humedad, la claustrofobia, los olores, etc. A continuación, se enumeran varias maneras en que los humanos producen contaminación:
- Procesos regenerativos corporales: escamas de piel, aceites, transpiración y cabello.
 - Comportamiento: velocidad de los movimientos, estornudos y tos.
 - Actitud: hábitos de trabajo y comunicación entre los trabajadores.

En la tabla 2 se indica la cantidad de partículas por minuto producidas por algunas actividades humanas.

Actividad	Partículas por minuto (0.3 micras o más)
Estar quieto (parado o sentado)	100,000
Caminar a 1 metro por segundo	5,000,000
Caminar a 2 metros por segundo	10,000,000
Hacer payasadas	100,000,000

Tabla 2: Actividades humanas y su contaminación asociada.

- g. **Objetos básicos:** Se refiere a los implementos y productos de limpieza, papel, bolígrafos y otros suministros que prestan algún servicio en una sala limpia. Éstos deben ser cuidadosamente seleccionados y deben estar inventariados.
- h. **Cosméticos:** Muchos cosméticos contienen sodio, magnesio, silicio, calcio, potasio o hierro. Estos productos químicos pueden crear partículas contaminantes. El encargado de la sala debería prohibir o restringir los cosméticos.
- i. **Medición de la contaminación:** el conteo periódico de partículas en suspensión dentro de una sala limpia es una forma efectiva de monitorear la calidad del aire en su interior, detectar posibles fallas (fugas) y determinar el momento propicio de un cambio de filtros.
- j. **Postura de trabajo:** Se recomienda que durante el trabajo en una sala limpia, el usuario se ubique de modo que el flujo de aire vaya desde la superficie de trabajo hacia su cuerpo. Así se evita que el aire arrastre partículas emanadas de su cuerpo hacia la zona de trabajo.

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

2.3. SALA LIMPIA DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA

La Sala Limpia del Departamento de Física fue construida durante el año 2017 y funciona desde el 16 de junio de 2018. Fue financiada con aportes de varios académicos del Departamento, por medio de proyectos de investigación. Está disponible para cualquier integrante del Departamento que requiera condiciones de mayor limpieza atmosférica para su trabajo de investigación. Por tratarse de un espacio compartido, susceptible de sufrir contaminación, se exige un uso responsable de sus instalaciones.

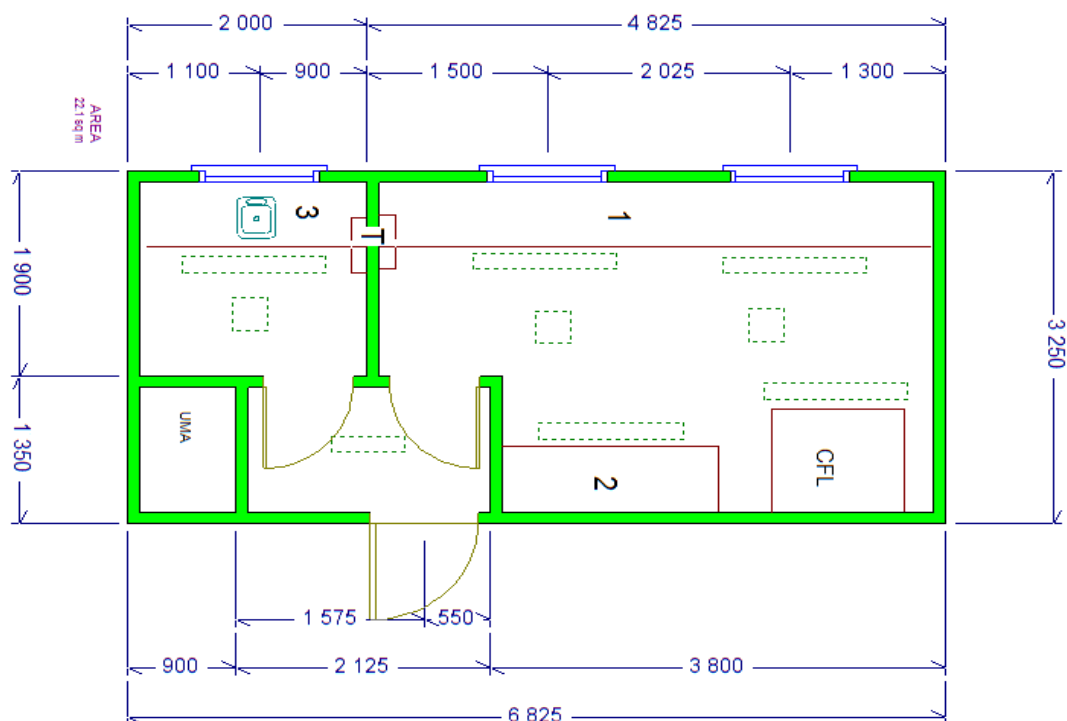


Figura 1: Plano de la Sala Limpia del Departamento de Física. 1 y 2: mesones de trabajo; 3) lavadero; CFL: campana. Se indican puntos de inyección de aire filtrado y acondicionado (cuadrados de líneas segmentadas) y luminarias (rectángulos de líneas segmentadas).

En la figura 1 se muestra el plano de la Sala Limpia, con sus respectivas divisiones interiores. Cuenta con una esclusa, una sala de validación y la Sala Limpia propiamente tal (área limpia³). La sala de validación es un espacio donde se preparan los materiales y los implementos para que sean ingresados al área limpia. Cuenta con un fregadero y espacio para guardar implementos necesarios para el funcionamiento de la Sala Limpia (v. gr., indumentaria).

El área limpia es el espacio de trabajo donde se dan las mejores condiciones de limpieza. Cuenta con 3 puestos para el trabajo simultáneo de 3 investigadores. Posee, además, una campana sin extractor, para gases tóxicos. Entre la sala de validación y el área limpia hay un transfer, que como dice su nombre, sirve para transferir objetos entre una y otra.

³ Usaremos esta denominación para distinguirla de la sala limpia cuando corresponda.



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

La presión en el área limpia es superior a la de la sala de validación, y la presión en la esclusa, inferior a cualquiera de las dos pero mayor a la presión exterior a la Sala Limpia. De este modo el flujo interno de aire se produce siempre desde el área limpia hacia la sala de validación y la esclusa, y desde la sala de validación hacia la esclusa. Globalmente, el flujo de aire se produce siempre desde la Sala Limpia hacia el exterior.

Las superficies interiores de la Sala Limpia (paredes, piso, cielo) y los elementos que contiene (puertas, luces, interruptores, muebles, transfer) están hechos de materiales inertes químicamente (v.gr. vinilo en las paredes). Las superficies son lisas, poseen empalmes sin ranuras ni esquinas angulosas, lo que las hace fáciles de limpiar. Los muebles, hechos de madera MDF, cuentan con cubiertas de melamina y su interior ha sido recubierto con pintura especial.

DOCUMENTO NO CONTROLADO





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

3. RESPONSABILIDADES, NORMAS Y PROTOCOLOS.

Un uso y gestión responsables por parte de las personas es fundamental para el funcionamiento de la Sala Limpia, la que, además, requiere de un mantenimiento y cuidados especiales. Toda acción dirigida a mantener en buen funcionamiento la Sala Limpia va en directo beneficio del trabajo de investigación de los usuarios que la ocupan. En los primeros capítulos de este documento se entregó información básica sobre lo que es una sala limpia. En los capítulos que siguen se detallan las acciones específicas para lograr mantenerla en óptimas condiciones de funcionamiento. Específicamente, se detallan las responsabilidades, normas y protocolos que aplican a todas las personas que ingresan a ella.

3.1. CARACTERIZACION DE FUNCIONES EN LA GESTION Y USO DE LA SALA LIMPIA

Es importante definir los actores involucrados en la actividad de la Sala Limpia para definir las responsabilidades, las normas y los protocolos necesarios para su buen funcionamiento. Así, distinguimos tres niveles de responsabilidad en el manejo de la Sala Limpia:

- I. El encargado de la Sala Limpia: es el responsable de su administración y buen funcionamiento. Debe, además, gestionar todas las actividades que involucra, especialmente su uso por parte de los investigadores. Entre sus responsabilidades está el comunicar y exigir a los usuarios y personal técnico-auxiliar el cumplimiento de las normas y protocolos de la Sala Limpia.
- II. El usuario: es quien utiliza la sala para realizar experimentos o actividades relacionadas con su investigación. Debe respetar un conjunto de normas y protocolos, así como cumplir con las responsabilidades propias de una persona que ocupa un espacio de uso compartido.
- III. El personal técnico y auxiliar: es toda persona anexa a la Sala Limpia, encargada de realizar trabajos esporádicos o de mantenimiento en la Sala. Debe cumplir y respetar todas las normas y protocolos que aplican para el ingreso y uso de la Sala Limpia.

3.2. RESPONSABILIDADES.

3.2.1. RESPONSABILIDADES DEL ENCARGADO DE LA SALA LIMPIA

- Realizar todas las gestiones necesarias para mantener la Sala Limpia en estado de funcionamiento de acuerdo a las condiciones que la definen como área limpia. Esto implica identificar posibles fuentes de contaminación y riesgos para los usuarios e implementar de manera permanente las medidas tendientes a minimizar la contaminación y los riesgos para las personas
- Capacitar a los usuarios nuevos para el correcto uso de la sala.
- Comunicar y exigir el cumplimiento de las normas ([ver § 3.3](#)).
- Entregar y exigir el uso de la indumentaria correcta para trabajar dentro de la Sala Limpia ([ver § 3.4.1](#)).
- Supervisar las tareas de limpieza periódica, acorde al calendario y según protocolos de limpieza establecidos ([ver § 3.4.2](#)).
- Verificar y monitorear la limpieza periódica de la sala y de limpiezas específicas en caso de ser necesario ([ver § 3.4.3](#)).
- Coordinar las mantenciones preventivas y correctivas de las instalaciones, equipos e instrumentos al interior de la sala.
- Hacer los requerimientos de compras (indumentaria, filtros, etc.)
- Realizar las disoluciones para la limpieza de la sala.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

- Llevar bitácoras de uso y de mantenencias (limpieza, cambio de filtros, cilindros de gases, mantenimiento UMA, cambio de luminarias, etc.) ([ver § 7](#)).
- Coordinar el uso de la Sala Limpia mediante planillas de horario u otra herramienta informática ([ver §3.4.4](#)).
- Permitir o no el ingreso de objetos de cualquier tipo (objetos personales, equipos, material de limpieza, etc.) a la Sala Limpia.
- Revisar y modificar los protocolos de uso y mantención de la Sala Limpia, actualizando los manuales respectivos.
- Resguardar la documentación asociada a la Sala Limpia (manuales técnicos, bitácoras, manual de gestión, etc.).
- Informar a su superior de cualquier situación cuyo tratamiento sobrepase sus atribuciones.

3.2.2. RESPONSABILIDADES DEL USUARIO Y DEL ENCARGADO DE LA SALA

- Hacer buen uso del espacio con la finalidad de mantener la Sala Limpia en buen estado de funcionamiento, de acuerdo a las condiciones que la definen como área limpia.
- Velar por el cuidado del mobiliario de la sala.
- La Sala Limpia cuenta con un intercomunicador de radiofrecuencia con el cual el usuario debe reportar cualquier inconveniente o emergencia al encargado de la sala.

3.3. NORMAS

Para cumplir con su labor de supervisión, el encargado deberá ingresar regularmente a la Sala Limpia. Por lo tanto, se aplican a él las mismas normas que para el usuario.

3.3.1. NORMAS DE INGRESO EN LA SALA LIMPIA

- Informarse y capacitarse en el correcto uso de la Sala Limpia.
- Asegurarse de cerrar correctamente la puerta principal de la Sala Limpia y sus puertas interiores.
- Utilizar la indumentaria exigida y vestirla adecuadamente ([ver §3.4.1](#)).
- No se puede ingresar con mochilas, bolsos o carteras. Estos objetos deben guardarse en el casillero personal ubicado en la esclusa.
- Todos los artículos personales como llaves, relojes, anillos, fósforos, encendedores y cigarrillos deben guardarse en el casillero personal ubicado en la esclusa.
- Se pueden ingresar objetos personales valiosos como carteras y joyas, siempre que NO se retiren de debajo de la indumentaria exigida.
- Está prohibido ingresar alimentos dentro de la Sala Limpia.
- NO se deben usar cosméticos si se va a ingresar a la Sala Limpia. Por cosméticos se entiende: colorete, lápiz labial, sombra de ojos, lápiz de cejas, máscara de pestañas, delineador de ojos, pestañas postizas, esmalte de uñas, laca para el cabello, espuma, aerosoles, lociones para después del afeitado, perfumes y similares.
- Está prohibido ingresar celulares, notebooks, tablets o similares.
- Al ingresar algún producto a la Sala Limpia, éste se debe limpiar antes de su ingreso con solvente acuoso y toalla.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

- Existe la posibilidad de permitir el uso de lociones para la piel o jabones a base de lanolina. Otro tipo de productos pueden reducir la descamación de la piel.
- Todas las herramientas, recipientes y accesorios externos utilizados en los procesos de limpieza o mantenimiento de los equipos deben limpiarse en la misma medida que las superficies de la Sala Limpia antes de ingresarlos.
- NADIE que esté enfermo, especialmente con problemas respiratorios o estomacales, debería ingresar a la Sala Limpia.

3.3.2. NORMAS PARA EL USO DE LA SALA LIMPIA

- Debe primar el respeto por el trabajo y el espacio de los colegas.
- Debe lavarse las manos las veces que sea necesario ([ver §3.4.1](#)) mientras trabaje en la Sala Limpia.
- Debe limpiar superficialmente los implementos y el mobiliario utilizado, conforme al protocolo de limpieza, desinfección y mantenimiento de la Sala Limpia.
- Sólo se pueden usar productos de limpieza aprobados ([ver § 3.4.2](#)).
- Sólo estará permitido el uso de papel o toallas previamente aprobados para ingresar en la Sala Limpia. Se sugiere el uso de toallas tipo Ultra Wipe, de microfibra o similares.
- Sólo estará permitido el uso de bolígrafos aprobados como única herramienta de escritura dentro de la Sala Limpia.
- Los guantes no deben tocar ningún artículo o superficie que no se haya limpiado a fondo.
- Para manipular objetos o productos sólo se deben usar guantes, alicates y pinzas aprobados. Las huellas dactilares pueden ser una importante fuente de contaminación. Debe evitarse el contacto directo de solventes con la piel ya que pueden eliminar los aceites de la piel y aumentar su descamación (fuente de contaminación).
- Siempre debe completar las bitácoras de uso de implementos comunes (campana, gases, mascarillas, etc.)
- Debe informar cualquier inconveniente ocurrido dentro de la sala al encargado de la Sala Limpia.

3.3.3. EXIGENCIAS DE INGRESO AL PERSONAL EXTERNO (técnicos, personal auxiliar):

- Para cada mantenimiento, reparación o intervención por parte de personal externo, se deben presentar por escrito las actividades a realizar, las que deberán ser revisadas y aprobadas por el encargado de la Sala Limpia.
- Todo personal externo sólo debe ingresar a la Sala Limpia con permiso y supervisión del encargado.
- Todo personal externo debe ser entrenado en salas blancas técnicas, o supervisado de cerca cuando esté dentro de la Sala Limpia.
- Todo personal externo debe limpiar y esterilizar, si es necesario, todas las herramientas que ingresen a la Sala Limpia, con los implementos y productos permitidos (agente de limpieza en uso, secado con ultra wipe para evitar pelusas, etc.)
- Cualquier envoltura como por ejemplo la envoltura 'ping' de los tubos fluorescentes debe ser retirada fuera del área limpia.
- Concluido el trabajo se debe realizar una limpieza exhaustiva con los agentes e implementos permitidos.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

3.3.4. NORMAS DE COMPORTAMIENTO DENTRO DE LA SALA LIMPIA

El comportamiento de los usuarios en la Sala Limpia puede provocar contaminación. Por lo tanto, es necesario establecer ciertas normas. Éstas no tienen un objetivo aleccionador, sino que buscan mitigar la contaminación de la Sala Limpia. El encargado de la Sala Limpia debe exigir el cumplimiento de estas normas a toda persona que ingrese a ella. Una lista mínima de reglas de comportamiento es la siguiente:

- Como norma general, no está permitido tocar, desarmar ni usar equipos o montajes ajenos, debe solicitar autorización en caso de necesitar algún equipamiento que se encuentre dentro de la sala y que sea de propiedad de otro usuario o académico de la sala.
- El uso de un traje sólo reduce la generación de partículas en suspensión. Por eso se recomienda reducir el tránsito dentro de la sala al mínimo necesario, ya que el movimiento de una persona puede liberar una cantidad importante de partículas ([ver §2.2](#)).
- Hablar lo menos posible dentro de la Sala Limpia.
- No comer, fumar o masticar chicle dentro de la Sala Limpia.
- No utilizar el celular dentro de la Sala Limpia.
- Acciones personales prohibidas en la Sala Limpia: realizar movimientos rápidos como correr, caminar rápido o payasear; escribir en equipos o prendas; sacar artículos de debajo de la indumentaria usada en Sala Limpia; usar la ropa de Sala Limpia fuera de la Sala Limpia; usar ropa gastada o sucia ([ver §2.2](#)).
- Evitar estornudar, toser o bostezar dentro de la Sala Limpia. Cuando se realiza una inhalación las partículas en suspensión quedan atrapadas en la mascarilla. Al exhalar se liberan estas partículas, lo que puede contaminar el área de trabajo. En caso de haber realizado alguna de estas acciones es recomendable cambiar la mascarilla por una nueva.
- Evitar sentarse o apoyarse en los equipos y mesones de trabajo ya que incluso la indumentaria de Sala Limpia no está libre de contaminación (partículas, fibras).

3.4. PROTOCOLOS.

A continuación, se presentan los protocolos para un correcto uso de la Sala Limpia:

3.4.1. PROTOCOLO DE USO DE LA INDUMENTARIA.

- DESCRIPCIÓN DE LA INDUMENTARIA

1. Overol (traje antiestático)
2. Guantes de nitrilo
3. Cubre calzado (protector de pies)
4. Protector de cabello (gorro, cofia)
5. Mascarilla de uso quirúrgico.

- PROTOCOLO DE POSTURA DE INDUMENTARIA





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

1. Colocarse el protector de cabello
2. Colocarse el protector de pies
3. Colocarse el overol comenzando desde los pies
4. Pasar a lavarse las manos en sala de validación (ver protocolo de lavado de manos).
5. Colocarse los guantes.
6. Colocarse la mascarilla
7. Ahora puede ingresar al área limpia.

- PROTOCOLO DE LAVADO DE MANOS

1. Humedecer las manos y tomar un poco de jabón del dispensador
2. Frotar las palmas y dorsos de las manos
3. Frotar entre los dedos
4. Frotar uñas en la palma de la mano contraria
5. Limpiar las muñecas.
6. Enjuagar y secar con papel aprobado.

3.4.2. PROTOCOLO DE ASEO Y LIMPIEZA DE LA SALA LIMPIA:

La limpieza de la Sala Limpia debe estar orientada hacia el control de la contaminación, dada su naturaleza de espacio limpio para el trabajo científico. Por lo tanto, es de suma importancia mantener un orden y limpieza de la sala en general. La limpieza se define en base a protocolos que aseguran tres niveles de profundidad de la limpieza. Éstos son: limpieza superficial, limpieza semi profunda y limpieza profunda. Para efectos de registro las reconoceremos por las siglas S, SP y P, respectivamente.

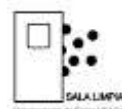
En la ejecución de cada tipo de limpieza se debe considerar el arrastre de la suciedad desde los lugares más limpios de la sala hacia los más sucios. Esto quiere decir que, en general, siempre se deberá realizar la limpieza desde el lugar más limpio, vale decir, desde el área limpia hacia el exterior de la misma. Este protocolo describe y define cada operación de limpieza según sus tareas a realizar, y define los agentes y productos a utilizar.

DESCRIPCION DE LOS TIPOS DE LIMPIEZA:

- Limpieza Superficial (S):

Debe ser realizada por el usuario y eventualmente por el encargado de la sala. Se aplica principalmente a los equipos e inmobiliario en uso. Contempla la limpieza de las superficies de la sala con el desinfectante de turno, además de los elementos extraños que ingresen a la sala. Se debe realizar cada vez que se utilice la sala, no debiendo tomar más de 15 minutos. La limpieza S incluye:

- Limpieza de superficie de mesones.
 - Limpieza de superficie de la campana (sólo si se utiliza).
 - Limpieza superficial del equipamiento (sólo si se utiliza).
 - Limpieza superficial de las herramientas analíticas en uso (balanza, lupa, etc.).
 - Aspirado de superficies (sólo en caso de ser necesario).
- Limpieza Semiprofunda (SP):





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

Debe ser realizada por el encargado de la sala, pudiendo delegarla en personal de aseo o algún usuario, previa capacitación de éste por el mismo encargado. La limpieza semi profunda es más minuciosa que la limpieza superficial y deberá realizarse a lo menos una (1) vez cada siete (7) días y no debe tardar más de una (1) hora. La limpieza SP incluye:

- Limpieza exterior de la campana y equipamiento.
 - Aspirado y mopeado de la sala completa
 - Limpieza completa de las herramientas dentro de la sala (balanza, lupa, computador, etc.).
 - Limpieza de ventanas.
- Limpieza Profunda (P):

Debe ser realizada por el encargado de la sala, pudiendo delegarla en personal de aseo, previa capacitación de éste por el mismo encargado. Las personas que limpien deberán vestir la misma indumentaria que la exigida a un usuario. La limpieza profunda debe aplicarse a la Sala Limpia completa, siempre limpiando desde lo más limpio a lo más sucio. Esta limpieza debe realizarse cada 14 días corridos y el tiempo máximo para ejecutarla no debería ser mayor a 2 horas. La limpieza P incluye en este orden:

1. Limpieza de muros con mopa
2. Aspirado en rincones
3. Limpieza completa de mesones con agente limpiador y ultra wipe.
4. Limpieza exterior de equipos (incluye campana)
5. Limpieza exterior de ductos de ventilación
6. Limpieza profunda del piso que incluye aspirado y mopeado
7. Limpieza de puertas y ventanas interiores
8. Limpieza completa en sala de validación (realizar puntos del 1 al 7)
9. Limpieza completa en esclusa (realizar puntos del 1 al 7)

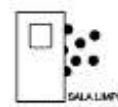
Las limpiezas, cualquiera sea su naturaleza (S, SP, P), deberán registrarse en la bitácora de limpieza de la sala. Esto tiene como finalidad disponer de una trazabilidad de estos procedimientos.

AGENTES Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA:

- Desinfectantes:

En su uso como desinfectante, el alcohol en su forma de etanol o propanol, actúa a nivel intermedio. Los alcoholes tienen una serie de desventajas: dañan la cubierta de los lentes, tienden a alterar y endurecer gomas de ciertos tubos plásticos, se inactivan en presencia de materia orgánica y se evaporan rápidamente, por lo que es difícil lograr contacto prolongado. Se recomienda una concentración de 70% para los alcoholes (etanol - isopropanol) a utilizar en la limpieza de la Sala Limpia.

- Agentes De Limpieza Acuosa Aprobados:





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

Los Agentes de limpieza son compuestos químicos (detergentes, limpiadores) que se caracterizan básicamente por su pH llamado también potencial hidrógeno. En general, se utilizan diluidos en agua y dan su poder mojante al agua gracias a los agentes tensoactivos que contienen. Deberán utilizarse en concentraciones cercanas al 50% para la limpieza de la Sala Limpia.

PRECAUCIONES EN EL USO DE DESINFECTANTES Y AGENTES DE LIMPIEZA:

1. Los desinfectantes y agentes de limpieza sólo se pueden utilizar en superficies y material inanimado. El único desinfectante con actividad como antiséptico es el alcohol.
2. Usar solamente las diluciones recomendadas: 70% para alcoholes según recomendación del ISPCH (Instituto de Salud Pública de Chile) en la nota técnica N° 25. El mismo instituto recomienda concentraciones entre un 60 – 80% para el uso de alcoholes como agentes de limpieza. Para los agentes de limpieza de tipo acuoso se recomienda utilizar las concentraciones sugeridas por el fabricante en la ficha técnica del producto.
3. Se debe etiquetar correctamente el producto para su posterior uso. ([Fig. 2](#))
4. Utilizar siempre los implementos de seguridad (guantes, antiparras) para proteger el cuerpo de los químicos.



 UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	Identificación de productos químicos	 Departamento de Física Universidad de Santiago
Nombre de producto:	_____	_____
Cantidad:	_____	_____
elaborado por :	_____	_____
Fecha de elaboración	/ /	/ /
Fecha de vencimiento:	/ /	/ /

Figura 2: Modelo de etiqueta para productos de limpieza de la Sala Limpia.

3.4.3. PROTOCOLO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE:

Para efectos de control del estado de la atmósfera dentro de la Sala Limpia, se deben realizar periódicamente mediciones de la concentración de material particulado en su interior mediante un medidor calibrado. El medidor y el monitoreo de material particulado son de responsabilidad del encargado de la Sala Limpia.

El medidor actualmente en uso marca “Met One Instrument” modelo GT-521 permite medir concentraciones de partículas de tamaños 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 4.0 y 5.0 micras. Los datos registrados por el medidor son almacenados en un computador para ser analizados con posterioridad. El





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

formato de los datos es concentración de cada tamaño de partícula en (nº de partículas / pie³) y el tiempo en que se mide (fecha/hora).

La medición periódica de material particulado tiene como objetivo principal evaluar la calidad de la atmósfera en la Sala Limpia en términos de las concentraciones que definen la clase de las salas limpias (ver tabla 1). Es deseable realizar mediciones por periodos de tiempo prolongados y con una frecuencia de a lo menos una (1) vez al día para así determinar el efecto que tienen diversos factores en la calidad de la atmósfera, por ejemplo, los procedimientos de limpieza, los cambios de filtros, las fallas de los sistemas vitales de la Sala Limpia, las reparaciones o bien los factores externos como la contaminación ambiental. Para poder establecer correlaciones entre eventos y concentraciones es fundamental contar con bitácoras que registren todos los eventos relacionados al quehacer de la Sala Limpia ([ver §7](#)).

3.4.4. PROTOCOLO PARA LA SOLICITUD DE LA SALA LIMPIA

Para solicitar tiempo de uso de la Sala Limpia, el interesado deberá ponerse en contacto con su encargado. Al momento de hacer la solicitud deberá adjuntar los siguientes documentos:

- Solicitud de uso de la Sala Limpia.
- Solicitud de indumentaria para ingreso a la Sala Limpia
- Solicitud de capacitación única para ingreso a la Sala Limpia (sólo la primera vez)

Se debe completar una (1) solicitud por cada día que necesite utilizar la sala.

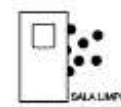
El usuario recibirá su indumentaria y deberá firmar el registro de capacitación que lo habilita para el uso de la Sala Limpia con el protocolo de uso vigente.

Para hacer uso de la sala, deberá llenar los formularios disponibles desde la página web: www.salalimpiablockc.webnode.cl o en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScEK9S_2Lu8nOgRPYJ1gvsEkb37cl2MudNMZtVbwSDXR5LulA/viewform?vc=0&c=0&w=1

La asignación de tiempo de uso de la Sala Limpia se hará por horas cronológicas en horario de lunes a viernes, de 9:30 a 17:30 y eventualmente los días sábado, según la tabla siguiente:

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado
9:30	L1	M1	W1	J1	V1	S1
10:30	L2	M2	W2	J2	V2	S2
11:30	L3	M3	W3	J3	V3	S3
12:30	L4	M4	W4	J4	V4	S4
13:30	L5	M5	W5	J5	V5	S5
14:30	L6	M6	W6	J6	V6	S6
15:30	L7	M7	W7	J7	V7	S7
16:30	L8	M8	W8	J8	V8	S8
17:30	L9	M9	W9	J9	V9	S9





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

Si el interesado necesita utilizar la sala un día sábado, se recomienda consultar previamente la disponibilidad de la sala para ese día. Se recomienda realizar la solicitud con el debido tiempo.

Cualquier consulta adicional puede hacerla al correo: slf@usach.cl

3.4.5. PROTOCOLO PARA CONTINGENCIAS DENTRO DE LA SALA LIMPIA

- Cualquier contingencia dentro de la Sala Limpia debe ser informada al encargado.
- Si durante el uso de la Sala Limpia se produce un corte de luz y cesa la inyección de aire, el usuario debe cortar los pasos de gas, bajar los interruptores de los equipos y dejar de trabajar inmediatamente, y registrar el incidente en la Bitácora de Uso de la Sala Limpia.

3.5. MANTENCION EQUIPOS VITALES

3.5.1. UNIDAD MANEJADORA DE AIRE (UMA)

La unidad manejadora de aire es el corazón de la Sala Limpia y, por lo tanto, debe recibir mantenimiento preventivo a lo menos 4 veces al año. Se debe registrar cada mantenimiento en la bitácora de intervención de equipos vitales y registrar el cambio y/o lavado de filtros en el mismo documento. Además, se debe llenar el "Formulario de mantenimiento e intervención de equipos" donde se registrará cualquier modificación e intervención de los equipos de climatización y de la UMA, con el fin de dejar registro de las intervenciones técnicas del equipo.

Como medida adicional, el encargado de la sala revisará el estado de la correa de la UMA a lo menos 1 vez al mes con la finalidad de anticipar cortes de la correa. También se llevará un control de las presiones de la sala para mantener una estadística y poder identificar posibles cambios de presión por filtros saturados.

3.5.2. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO (AC)

El equipo de climatización permite mantener una temperatura de confort dentro de la Sala Limpia. Se le realizará mantenimiento cada vez que se intervenga la UMA, lo que se deberá registrarse en la bitácora de intervención de equipos vitales y en el "Formulario de mantenimiento e intervención de equipos".

3.5.3. SISTEMA DE GASES

El sistema de gases es un servicio adicional de la Sala Limpia. Para el cambio de cilindros y modificaciones, se deberá registrar en la bitácora de intervención de equipos vitales indicando las presiones y los trabajos realizados, además de llenar el "Formulario de mantenimiento e intervención de equipos"

4. MANTENIMIENTO EQUIPOS INTERIORES DE LA SALA LIMPIA.

Cualquier equipo que se encuentre disponible dentro de la Sala Limpia debe recibir las correspondientes mantenciones preventivas, según las recomendaciones del fabricante o conforme a las necesidades y frecuencia de uso propias del equipo.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21

Dentro de la Sala Limpia se encuentra disponible una campana de extracción. Ésta debe recibir mantenimiento preventivo y cambio de filtros cada 6 meses o 270 horas de uso (lo que ocurra primero).

Todas las intervenciones deben ser registrada en la bitácora de uso correspondiente al equipo y debe ser llenado el "formulario de mantenimiento e intervención de equipos" para el registro y la trazabilidad de las intervenciones.

5. REGISTROS

El registro de eventos e incidentes relacionados con la Sala Limpia son fundamentales para la trazabilidad. El quehacer de la Sala Limpia debe quedar registrado en los documentos (bitácoras, formularios y solicitudes) anexos.

6. REFERENCIAS:

1. Norma ISO 14644/1999. International Standard "Cleanrooms and Associated Controlled Environments".
2. Guía de Buenas Prácticas de Manufacturas (GMP).
3. UNE-EN ISO 14644-1, Clasificación de la limpieza del aire. Mayo 1999.
4. Normas CEE EN779 y EN1822 para grupos de filtración.
5. Cleanroom Technology: Fundamentals of Design, Testing and Operation, W. Whyte, Wiley 2001.
6. Nota técnica N° 25 del ISPCH.

7. ANEXOS:

Anexo N° 1: BITÁCORA DE USO SALA LIMPIA.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Bitacora de uso Sala Limpia

Serie: _____

Versión: 2

Nº	Nombre usuario	Fecha	Entrada	Salida	Observaciones	Relizo limpieza		Tipo de limpieza		
						SI	NO	S	SP	P
1			:	:		SI	NO	S	SP	P
2			:	:		SI	NO	S	SP	P
3			:	:		SI	NO	S	SP	P
4			:	:		SI	NO	S	SP	P
5			:	:		SI	NO	S	SP	P
6			:	:		SI	NO	S	SP	P
7			:	:		SI	NO	S	SP	P
8			:	:		SI	NO	S	SP	P
9			:	:		SI	NO	S	SP	P
10			:	:		SI	NO	S	SP	P
11			:	:		SI	NO	S	SP	P
12			:	:		SI	NO	S	SP	P
13			:	:		SI	NO	S	SP	P
14			:	:		SI	NO	S	SP	P
15			:	:		SI	NO	S	SP	P
16			:	:		SI	NO	S	SP	P
17			:	:		SI	NO	S	SP	P
18			:	:		SI	NO	S	SP	P
19			:	:		SI	NO	S	SP	P
20			:	:		SI	NO	S	SP	P
21			:	:		SI	NO	S	SP	P
22			:	:		SI	NO	S	SP	P
23			:	:		SI	NO	S	SP	P
24			:	:		SI	NO	S	SP	P
25			:	:		SI	NO	S	SP	P

Anexo N° 2: BITÁCORA DE REGISTRO DE LIMPIEZA.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Bitacora de registro de limpieza

Serie: _____

Versión: 2

Nº	Nombre usuario	Fecha	Hora	Tipo de limpieza	Observaciones	Firma
1		/ /	:	S/SP/P		
2		/ /	:	S/SP/P		
3		/ /	:	S/SP/P		
4		/ /	:	S/SP/P		
5		/ /	:	S/SP/P		
6		/ /	:	S/SP/P		
7		/ /	:	S/SP/P		
8		/ /	:	S/SP/P		
9		/ /	:	S/SP/P		
10		/ /	:	S/SP/P		
11		/ /	:	S/SP/P		
12		/ /	:	S/SP/P		
13		/ /	:	S/SP/P		
14		/ /	:	S/SP/P		
15		/ /	:	S/SP/P		
16		/ /	:	S/SP/P		
17		/ /	:	S/SP/P		
18		/ /	:	S/SP/P		
19		/ /	:	S/SP/P		
20		/ /	:	S/SP/P		
21		/ /	:	S/SP/P		
22		/ /	:	S/SP/P		
23		/ /	:	S/SP/P		
24		/ /	:	S/SP/P		
25		/ /	:	S/SP/P		
26		/ /	:	S/SP/P		
27		/ /	:	S/SP/P		
28		/ /	:	S/SP/P		
29		/ /	:	S/SP/P		

Anexo N° 3: BITÁCORA DE USO DE EQUIPOS DEL INTERIOR DE LA SALA LIMPIA.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Bitacora de uso de equipo

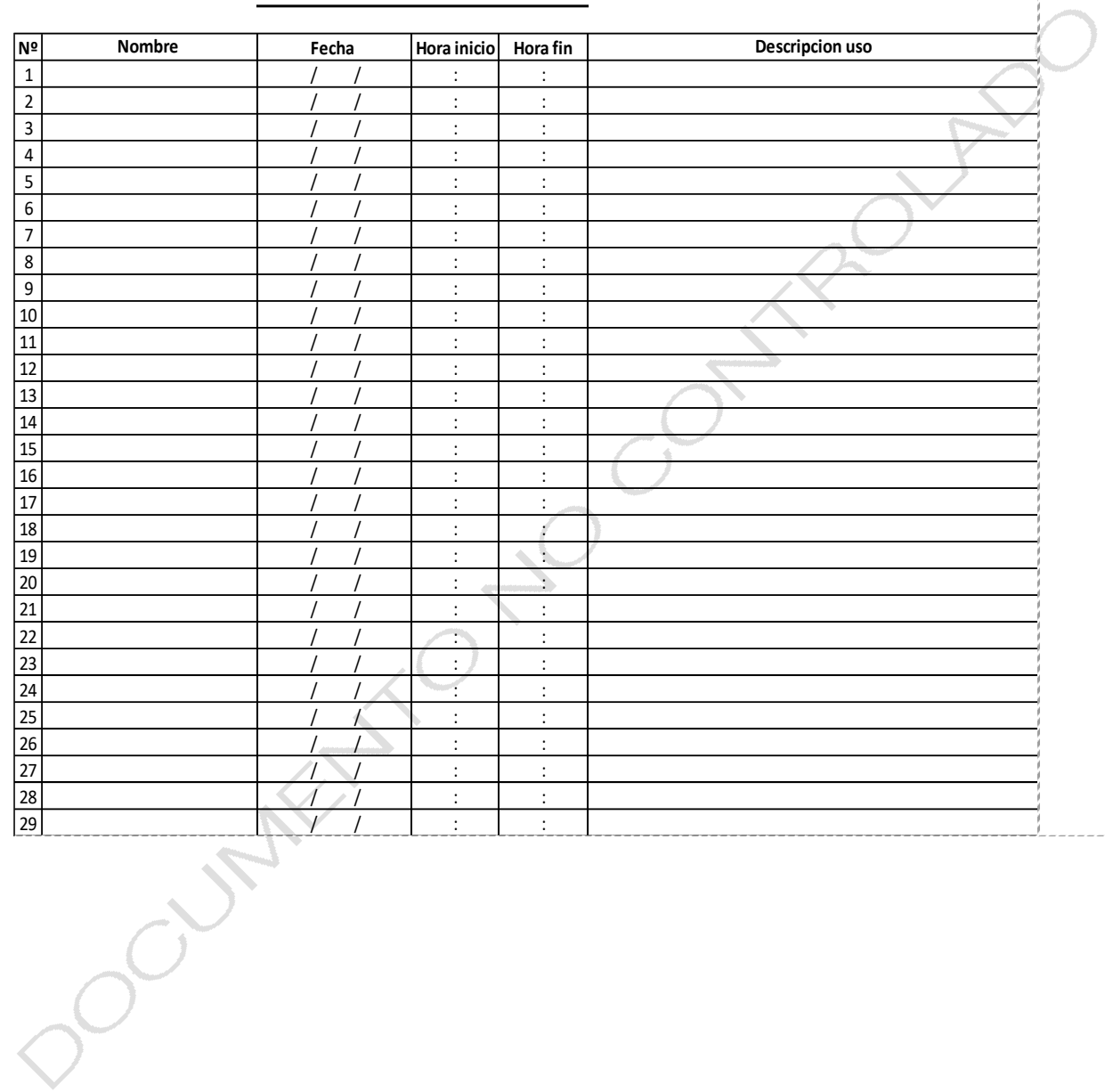
Equipo: _____

Serie: _____

Responsable de equipo: _____

Versión: 2

Nº	Nombre	Fecha	Hora inicio	Hora fin	Descripcion uso
1		/ /	:	:	
2		/ /	:	:	
3		/ /	:	:	
4		/ /	:	:	
5		/ /	:	:	
6		/ /	:	:	
7		/ /	:	:	
8		/ /	:	:	
9		/ /	:	:	
10		/ /	:	:	
11		/ /	:	:	
12		/ /	:	:	
13		/ /	:	:	
14		/ /	:	:	
15		/ /	:	:	
16		/ /	:	:	
17		/ /	:	:	
18		/ /	:	:	
19		/ /	:	:	
20		/ /	:	:	
21		/ /	:	:	
22		/ /	:	:	
23		/ /	:	:	
24		/ /	:	:	
25		/ /	:	:	
26		/ /	:	:	
27		/ /	:	:	
28		/ /	:	:	
29		/ /	:	:	





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Bitacora de mantenimiento de equipos vitales

Equipo: _____

Serie: _____

Responsable de equipo: _____

Versión: 2

Nº	Nombre Técnico	Fecha	Hora inicio	Hora fin	Equipo	Descripción trabajo
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Anexo N° 5: FORMULARIO DE MANTENIMIENTO E INTERVENCION DE EQUIPOS.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Registro de Asistencia Capacitacion

Folio: _____

Version: 1

Tema: _____

Fecha: _____

Hora inicio: _____

Lugar: Sala Limpia Block C

Hora termino: _____

Nº	Nombre completo	Rut	Empresa	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Relator: _____

Firma: _____

Rut _____

Anexo N° 7: FORMULARIO DE REGISTRO DE MEDICION CALIDAD DEL AIRE.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Registro medicion calidad del aire



Version: 2
Folio: _____

						Medicion (μ m)[ft3]				
Nº	Nombre	Rut	Fecha	Hora	Equipo	0,3	0,5	1	5	Lugar
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

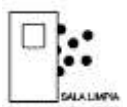
Revisado por: _____

Fecha: _____

Rut: _____

Firma: _____

Anexo N° 8: FORMULARIO DE REGISTRO DE PRESIONES.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Formulario registro de presiones



Version: 1

Nº	Nombre	Fecha	Hora	P. sala validacion	Presion. sala limpia	Fun Eq. (Hz)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

Anexo N° 9: REGISTRO USO DE CAMPANA DE EXTRACCION.





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Formulario registro de presiones



Nº	Nombre	RUT	Empresa	Fecha	Firma	Tipo Capacitacion	Capacitador:	Firma:
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

Anexo N° 12: REGISTRO USO DE MASCARILLA





UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	FACULTAD DE CIENCIA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Versión: 2.0 TAG: P7GE	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN SALA LIMPIA BLOCK C	Estatus: Oficial Fecha de emisión: 04/Mar/19 Fecha de revisión: 04/Mar/21



Acta de entrega de material



V.2

Fecha: _____

Se hace entrega del siguiente material para uso dentro de la sala limpia del block C.

Descripción del material entregado

Código	Descripción	Cantidad
1	M3587 Guantes de nitrilo Talla M	
2	Mascarilla desechable quirurgica amarra	
3	M100656 Cofias	
4	Atomizador de liquidos	
5	Toalla microfibra 40x40 (Casale)	
6	Repuesto mopas de microfibra seca tipo avion	
7	M3586 Guante de nitrilo talla S	
8	Isopropanol tecnico (Codigo MP 1357110)	
9	Palo Mopa seca	
10	Ultrawipe	
11	Jabon	
12	Cubre calzado cranberry	
13	Buzo desechable c/gorro Talla L	
14	Buzo desechable c/gorro Talla XL	
15	Steelgen blanco XL steelpro	
16	Buzo desechable c/gorro talla M	
17	Desinfectante Proquimia desinfectante limpiador asepsol (Cod MP 975938)	
18	M3588 Guantes de nitrilo talla L	
19	Palo Mopa humeda	
20	Alcohol desnaturalizado 95%	
21	Carro estrujador amarillo (Virginia)	
22	Repuesto mopas de microfibra humeda tipo avion	
23	Limpido de piso tipo Poet variedades	
24	Bolsas de basura de 70X50	

Observaciones:

Entrega a:

Nombre: _____

Firma: _____

Firma encargado de sala: _____

