



Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental
Proyecto de graduación para optar por el grado de bachillerato

Programa para reducir la exposición ocupacional a riesgo biológico en el personal de enfermería del Salón de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.

Elaborado por:

Melissa Campos Barquero
María José Fernández Romero

Noviembre, 2018

Índice

Resumen.....	VI
I. Introducción	10
A. Identificación de la empresa.....	10
1. Visión / misión de la empresa.....	10
2. Antecedentes históricos.....	11
3. Ubicación geográfica	12
4. Organigrama de la organización del Salón de Medicina Interna de Mujeres.	12
5. Número de empleados	13
6. Tipos de servicios.....	13
B. Planteamiento del problema.....	14
C. Justificación del proyecto	15
D. Objetivos del proyecto.....	16
1. Objetivo general:.....	16
2. Objetivos específicos	16
E. Alcances y limitaciones del proyecto.....	17
1. Alcances del proyecto.....	17
2. Limitaciones del proyecto	17
II. Marco Teórico.....	18
III. Metodología.....	22
A. Tipo de investigación.....	22
B. Fuentes de información.....	22
1. Fuentes primarias	22
2. Fuentes secundarias	23
C. Población y muestra.....	24
1. Muestreo de bacterias	24
2. Prácticas de trabajo de enfermería y conserjería	27
3. Ventilación	30
D. Operacionalización de variables	31
E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación	35
1. Herramientas para determinar la presencia de bacterias.....	35
2. Herramientas para evaluar prácticas de trabajo.....	35

3. Herramientas para análisis de ventilación	35
F. Plan de análisis	38
VIII. Bibliografía	65
IX. Apéndices.....	70
Apéndice 1. Encuesta higiénica.....	70
Apéndice 2. Pruebas de U Mann Whitney	73
Ver Apéndice 3: Calificación del riesgo.....	74
Apéndice 4: Resultados de evaluación de procedimientos.....	75
Apéndice 5: Resultados del muestreo de velocidad del aire	80

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de horarios de trabajo del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez. Peralta Jiménez.....	10
Tabla 2. Número de muestras, por turno, según el medio.	24
Tabla 3. Número de muestras según el procedimiento a evaluar.	27
Tabla 4 Operacionalización de variables para el objetivo específico 1.	31
Tabla 5. Operacionalización de variables para el objetivo específico 2.	32
Tabla 6. Operacionalización de variables para el objetivo específico 3.	33
Tabla 7. Operacionalización de variables para el objetivo específico 4.	34
Tabla 8. Cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias en superficies.	41
Tabla 9. Cantidad de unidades formadoras de colonias de bacterias en manos del personal de enfermería y conserjería.	44
Tabla 10. Cantidad de unidades formadoras de colonias de bacterias en aire.	47
Tabla 11. Cantidad de unidades formadoras de colonias de hongos en aire.	48
Tabla 12. Simbología de clasificación de riesgo.	48
Tabla 13. Análisis del riesgo para el procedimiento de baño en cama de pacientes.....	49
Tabla 14. Análisis del riesgo para el procedimiento de manejo de ropa hospitalaria sucia.	50
Tabla 15. Análisis del riesgo para el procedimiento de lavado de manos clínico.	52
Tabla 16. Análisis del riesgo para el procedimiento de colocación y retiro de guantes.....	54
Tabla 17. Análisis del riesgo para el procedimiento de manejo de desechos sólidos peligrosos	56
Tabla 18. Situación actual en cuanto a ventilación para la Sala de Medicina Interna de Mujeres.	58
Tabla 19. Condiciones de ventilación actuales en el Salón de Medicina Interna de Mujeres.	59
Tabla 20. Análisis FODA de la situación actual.....	62

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama de la organización del Salón de Medicina Interna de Mujeres del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.....	12
Figura 2. Distribución del Salón de Medicina Interna de Mujeres del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.	57
Figura 3. Distribución del Centro de Acopio del hospital Maximiliano Peralta Jiménez.	60

Agradecimientos

A las profesoras Lourdes Medina Escobar y Andrea Quesada por sus consejos y colaboración en el desarrollo de este proyecto.

A Susan Álvarez Fernández por abrirnos las puertas y apoyarnos en la elaboración del proyecto.

A los colaboradores de enfermería y centro de acopio del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez por su interés y participación en el proyecto.

A nuestros amigos y compañeros por su apoyo a lo largo de la carrera y durante el proyecto, especialmente a Baby Cris, ¡Gracias amiga!

A Zeidy Marín, Alejandra Siles y Allan Mena por sus consejos, apoyo y comprensión.

Dedicatoria

A Dios por darnos sabiduría y fuerza para concluir esta etapa de nuestras vidas.

*A nuestros padres y familiares por apoyarnos y animarnos incondicionalmente
durante este proceso.*

*A mamá Rosita, papá José, Nati y Adri, por ser una segunda familia que me apoya
en cada etapa.*

*A Diego Solano por acompañarme y apoyarme durante toda la carrera, siempre
deseándome éxitos y buenas vibras.*

*A Jeifer Porras por creer siempre en mí, a mis hermanos: mis ejemplos a seguir y a
Vita por cuidarme y acompañarme siempre.*

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

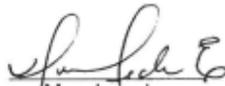
El presente Proyecto de Graduación titulado **"Programa para reducir la exposición ocupacional a riesgo biológico en el personal de enfermería del Salón de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez"**, realizado en el Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, ha sido defendido públicamente ante el Tribunal Examinador integrado por los profesores Ing. Carlos Mata Montero e Ing. Gabriela Morales Martínez; como requisito para optar al grado de Bachillerato en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica. La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora asesor Msc. Lourdes Medina Escobar.



Ing. Carlos Mata
Montero
Profesor
evaluador



Ing. Gabriela
Morales Martínez
Profesor
evaluador



Msc. Lourdes
Medina Escobar
Profesor
asesor



Melissa Campos
Barquero
Estudiante



Matía José
Fernández Romero
Estudiante

Resumen

Una de las causas que mayormente contribuye a problemas de salud, es el riesgo biológico, especialmente en el sector de atención de la salud, teniendo en consideración que este personal se encuentra en continuo contacto con los pacientes; de la misma forma el personal de conserjería, ya que el manejo y recolección de materiales infectocontagiosos debe ser realizado por éstos.

Actualmente ninguno de los procedimientos de trabajo que representa riesgo biológico se cumple a cabalidad por parte de los funcionarios anteriormente mencionados, además, existen riesgos extremos en distintas tareas que no se realizan de la manera idónea.

Otro aspecto para tomar en cuenta es que la limpieza y ventilación es insuficiente en el Salón de Medicina Interna de Mujeres y el Centro de Acopio, lo cual podría estar relacionado con la cantidad de microorganismos hallados en superficies, manos y aire.

A partir de los resultados, se realizó un Programa para reducir la exposición ocupacional a riesgo biológico en el personal de enfermería del Salón de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez. Este contemplará capacitación y concientización del personal en cuanto a riesgos biológicos relacionados a prácticas de trabajo, plan de limpieza periódico, propuesta de sustitución de equipos y plan de medición de agentes biológicos, así como controles ingenieriles en cuanto al sistema de ventilación mecanizado.

Palabras claves:

Riesgo biológico, desechos infectocontagiosos, enfermería, hospital.

I. Introducción

A. Identificación de la empresa

El Hospital Maximiliano Peralta Jiménez es un centro de atención a la salud de tipo regional, clase A y secundario que se dedica a la atención de pacientes. Los horarios en los que se distribuye el trabajo se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1. Distribución de horarios de trabajo del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.
Peralta Jiménez

<i>Turno</i>	<i>Horario</i>
1	6:00am a 2:00pm
2	2:00am a 10:00pm
3	10:00pm a 6:00am

1. Visión / misión de la empresa

Misión

Proporcionar los servicios de salud en forma integral al individuo, la familia y la comunidad, y otorgar la protección económica, social y de pensiones, conforme la legislación vigente, a la población costarricense, mediante (CCSS, 2018):

- El respeto a las personas y a los principios filosóficos de la CCSS: Universalidad, Solidaridad, Unidad, Igualdad, Obligatoriedad, Equidad y Subsidiaridad.
- El fomento de los principios éticos, la mística, el compromiso y la excelencia en el trabajo en los funcionarios de la Institución.
- La orientación de los servicios a la satisfacción de los clientes.
- La capacitación continua y la motivación de los funcionarios.
- La gestión innovadora, con apertura al cambio, para lograr mayor eficiencia y calidad en la prestación de servicios.

- El aseguramiento de la sostenibilidad financiera, mediante un sistema efectivo de recaudación.
- La promoción de la investigación y el desarrollo de las ciencias de la salud y de la gestión administrativa.

Visión:

Seremos una Institución articulada, líder en la prestación de los servicios integrales de salud, de pensiones y prestaciones sociales en respuesta a los problemas y necesidades de la población, con servicios oportunos, de calidad y en armonía con el ambiente humano. (CCSS, 2018)

2. Antecedentes históricos

En 1782 se dan en Cartago los primeros pasos en materia de salud pública, a través de la Orden de San Juan de Dios se logró crear el primer centro para menesterosos e indigentes, donde hoy se ubica la Corte Suprema de Justicia.

Más de 100 años después, en 1893 se inaugura el Hospital Maximiliano Peralta con la ubicación actual. Las instalaciones fueron creadas y administradas por la Hermandad de la Caridad de Cartago y posteriormente por la orden de religiosas franciscanas. Se le da el nombre del Dr. Maximiliano Peralta Jiménez, en honor al insigne médico cartaginés graduado en Pennsylvania, destacado por equipar el centro con tecnología de punta traída desde Filadelfia.

En el año 1976 La Junta de Protección Social de Cartago, antigua Hermandad de la Caridad, traspasa el Hospital Maximiliano Peralta a la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) y en 1989 se construye el costado sur del hospital Max Peralta.

El 18 de octubre del 2000, la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica lo decreta Benemérito (N°8048). Artículo único: Declárese institución benemérita al hospital Max Peralta Jiménez, de Cartago, por su encomiable labor asistencial, académica y científica en el campo de la salud pública, en beneficio del pueblo de Costa Rica. Aprobado por Walter Robinson Davis, Presidente, Carlos Enrique Salas

Salazar, Secretario y Rina Contreras López, Presidenta asamblea Legislativa, además, en el 2001 fue declarado hospital Clase A: el Dr. Miguel Ángel Rodríguez, Presidente Costa Rica y Dr. Rodolfo Piza Rocafort, Presidente Ejecutivo de la CCSS, otorgan Declaratoria de HOSPITAL CLASE A al Hospital Max Peralta Jiménez, según artículo 7° de la Sesión N° 7548, celebrada el 17 de mayo 2001, resuelta por la Junta Directiva de la CCSS (Rojas & Fernández , 2012).

3. Ubicación geográfica

El hospital Maximiliano Peralta se encuentra ubicado 300 metros sur del parque Central de Cartago. Calle 2 Avenida 6, Cartago, Costa Rica.

4. Organigrama de la organización del Salón de Medicina Interna de Mujeres.

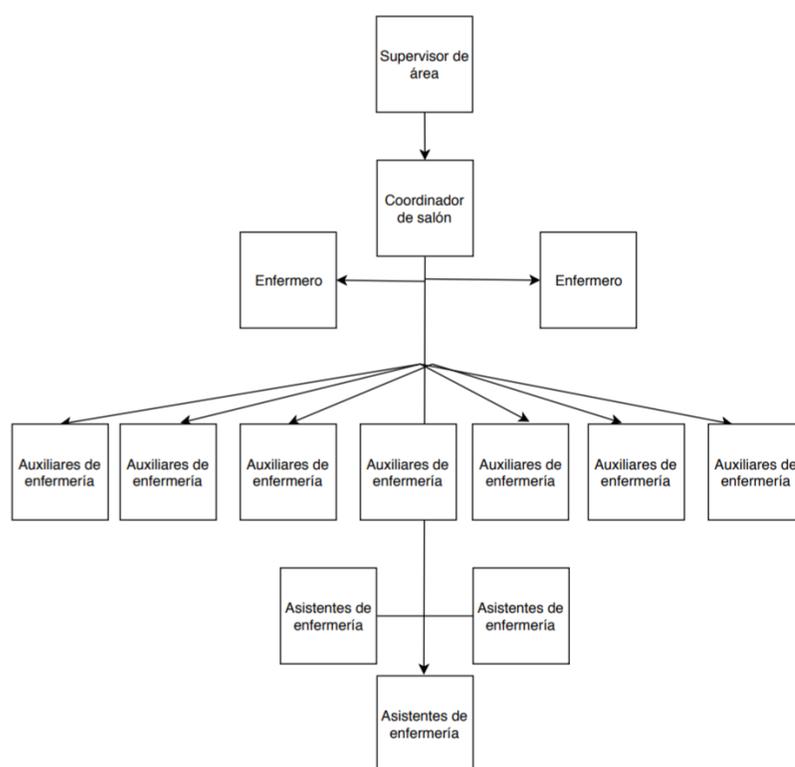


Figura 1. Organigrama de la organización del Salón de Medicina Interna de Mujeres del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.

5. Número de empleados

El Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, cuenta con un total de 1650 trabajadores y en promedio un total de 12 trabajadores por salón, entre estos se encuentran enfermeros, asistentes y auxiliares.

6. Tipos de servicios

El hospital cuenta con 267 camas hospitalarias, en el año 2016 se contabilizaron 20.309 egresos hospitalarios incluyendo cirugías ambulatorias, además de 183.779 consultas, 5.089 partos y 19.168 cirugías.

Cuenta con 8 edificios, incluyendo las extensiones del hospital, 32 especialidades médicas, despacho de recetas y servicio de rehabilitación, en total 1.650 funcionarios y una población directa de 489.029 personas; Además, de los cantones de Cartago, se atiende a poblaciones de Tarrazú, Dota, León Cortés, Desamparados, Frailes y San Cristóbal (CCSS, 2018).

Además, brinda servicios tales como consulta externa, servicio de emergencias, farmacia, rayos X, Cirugía, comedor, lavandería, mantenimiento, limpieza y gestión de bienes y servicios.

B. Planteamiento del problema

Según el historial de lesiones que maneja el Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, entre el personal de enfermería y conserjería, generan al año, al menos, 14 días de incapacidades por manejo inadecuado de desechos, lo cual representa pérdidas económicas y de recurso humano para la empresa; generando un gran desequilibrio de las cargas de trabajo para el personal, y afectando directamente las buenas prácticas de realización de los distintos procedimientos (CCSS, 2017) (Vargas. 2018).

El constante contacto con bacterias por parte del personal de enfermería y conserjería se ve reflejado en la Consulta de Empleados de Atención Integral, ya que los principales diagnósticos han sido por infecciones en vías respiratorias (cuadros gripales, faringitis, bronquitis, laringitis y faringoamigdalitis) y, en menor cantidad, enfermedades del tracto digestivo (enfermedad diarreica aguda) durante el año fiscal 2017 (enero-octubre) (Jiménez, 2017).

Los diagnósticos anteriormente mencionados se ven asociados con la presencia de bacterias tales como: *Pseudomona sp*, *Escherichia Coli* y *Salmonella sp*, las cuales han generado brotes en el hospital Maximiliano Peralta Jiménez (Ávalos, 2015).

Así mismo, según Del Pozo (2006), uno los brotes que mayormente se da en los hospitales genera síntomas como diarrea, debido a la presencia de bacterias, las cuales se encuentran en diversas superficies por un inadecuado control de aseo e inadecuadas prácticas de trabajo.

Adicionalmente, se externa la preocupación de la encargada de Salud Ocupacional del Hospital, Susan Álvarez Fernández (2018), en cuanto a las condiciones actuales del centro de acopio y el Salón de Medicina Interna de Mujeres, donde se manipulan grandes cantidades de desechos infectocontagiosos y existe un constante contacto con microorganismos patógenos.

C. Justificación del proyecto

El riesgo biológico es de los principales factores que contribuyen en la accidentabilidad laboral en el personal de salud, generando esta situación una alta probabilidad de contagios. (Arenas & Pinzón, 2011), además, según Memish et al. (2013), una de las poblaciones que más se ve afectada es la de enfermería.

Con respecto al área anteriormente mencionada, en un estudio realizado por la revista Latino-Americana de Enfermagem, se afirma que, a diferencia de las demás categorías profesionales de la salud, los trabajadores del servicio de enfermería son quienes permanecen la mayor parte del tiempo junto al paciente, lo cual provoca que estos se expongan, gran cantidad de tiempo, a material biológico (Vieira, M., Padilha, M. I., & Pinheiro, R. D. C. 2011).

Es importante mencionar que, dentro de las prácticas laborales que más riesgos causan están aquellas que implican un contacto directo con pacientes y/o fluidos corporales (Jahangiri, Rostamabadi, Hoboubi, Tadayon y Soleimani, 2006).

Teniendo presente el riesgo que generan los accidentes con desechos infecto-contagiosos, es importante tomar en cuenta que, según Oli et al. (2016), los desechos generados por los centros de atención a la salud, contienen organismos potencialmente peligrosos que pueden llegar a infectar a los pacientes, trabajadores y al público en general; de manera que la exposición a estos puede generar infecciones y enfermedades virales como diarrea, vómito, afecciones respiratorias, entre otros. También es importante resaltar que las personas más susceptibles a este tipo de exposición son los trabajadores del centro de acopio, así como pacientes, personal del hospital y visitantes.

Mediante la realización de un programa de controles administrativos, ingenieriles y de optimización de las prácticas de trabajo y limpieza, se busca mejorar la salud y la seguridad en la organización mediante los principios básicos de gestión de la seguridad ocupacional (INTECO, 2016).

D. Objetivos del proyecto

1. Objetivo general:

Plantear un programa para reducir la exposición ocupacional al riesgo biológico al que se exponen los colaboradores del Salón de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio mediante la mejora de prácticas de trabajo, controles administrativos y condiciones de ventilación de dichas áreas.

2. Objetivos específicos

- Evaluar las prácticas de trabajo actuales, según las establecidas en los procedimientos que representan riesgo biológico de la CCSS, para el personal de enfermería y conserjería.
- Estimar la cantidad de bacterias: Género *Pseudomonas*, *Escherichia coli* y *Salmonella sp*, en superficies de trabajo y manos del personal del Salón de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio, así como bacterias y hongos presentes en aire, con el fin de relacionar su presencia con las prácticas de trabajo realizadas.
- Evaluar el cumplimiento de la normativa vigente y las condiciones de ventilación en el centro de acopio y en el Salón de Medicina Interna de Mujeres, con el fin de proponer una mejora del diseño de ventilación, en caso de ser necesario.
- Diseñar un programa de mejora de aplicación de las prácticas de trabajo para el personal de enfermería y conserjería, controles administrativos y ventilación en el centro de acopio y el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

E. Alcances y limitaciones del proyecto

1. Alcances del proyecto

Con el desarrollo de este proyecto se pretende realizar un programa que le permita a los trabajadores del área de salud mejorar las prácticas de trabajo que deben realizar en su día a día mediante la concientización de dicha población, así como generar una base de datos que le permita al hospital establecer sus propios parámetros microbiológicos de monitoreo.

Adicionalmente, se desea generar una propuesta ingenieril del sistema de ventilación ideal para las condiciones de las áreas de trabajo estudiadas.

Con las alternativas propuestas en este proyecto, se busca crear un ambiente laboral seguro para todos los trabajadores de enfermería y conserjería.

2. Limitaciones del proyecto

El acceso a ciertas áreas del hospital es restringido, por lo que se depende del encargado del área a visitar para el ingreso, de manera que, es necesario coordinar con anticipación y tomando en cuenta los horarios de disponibilidad de los encargados.

Los recursos microbiológicos son limitados, por lo cual el muestreo no es representativo, esto debido a que los datos no son suficientes para generalizar las condiciones.

La falta de estudios y de valores de referencia en cuanto a monitoreo biológico es una limitante que impide comparar los resultados obtenidos con los valores que se deberían tener definidos para una ocupación de atención a la salud.

II. Marco Teórico

De acuerdo con la OMS (2018), la salud es un estado de perfecto bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de enfermedad; es una forma de funcionar en armonía con el medio, ya sea en el trabajo o en la vida en general. Por lo tanto, la salud no se puede considerar aisladamente, ya que depende de la calidad del ambiente en el que las personas viven, es decir, para que las personas se encuentren sanas se necesita un ambiente sano (Lebel, 2005).

Con respecto al medio ambiente de trabajo, se señala que es aquel lugar donde se lleva a cabo una actividad, teniendo en cuenta que éste será una de las variables fundamentales de los riesgos asociados a la labor que se realiza (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; Ministerio de Educación; Instituto Nacional de Educación Tecnológica; Organización Internacional del Trabajo, 2014).

Según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2016), un accidente de trabajo es todo aquel que le puede suceder a una persona trabajadora a causa, o como consecuencia, de la labor que se le ha asignado; a diferencia de la enfermedad de trabajo que se define como el cambio que se produce en la salud de la persona por la constante exposición a factores que tienen su origen en el propio trabajo.

Se puede definir el riesgo como la probabilidad de que un resultado obtenido sea sustancialmente diferente al esperado, generando consecuencias negativas e inclusive pérdidas (Mejía, 2006). Por lo general los riesgos se generan debido a la presencia de una condición insegura y/o acto inseguro, donde condición insegura se define como todos aquellos factores del medio ambiente de trabajo que pueden provocar un accidente y acto inseguro se define como las conductas de la persona, que por acción u omisión, conllevan a la violación de procedimientos, reglamentos o prácticas seguras establecidas, los cuales pueden causar accidentes (Universidad de la República, 2007).

Por otro lado, Rodríguez, Valdez, Rayo y Alarcón (2009), plantean la definición de riesgo biológico como aquel que es derivado de la manipulación o exposición a agentes patógenos y, en esa misma línea, se define la bioseguridad como una doctrina de comportamiento cuyo objetivo es lograr actitudes y conductas para disminuir el riesgo al que se exponen los colaboradores de los centros de salud en su medio ambiente laboral.

La Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo (2012), señala que los trabajadores que laboran en centros de atención a la salud se exponen a diversas actividades y entornos que suponen una amenaza para su bienestar y generan enfermedades o accidentes laborales. Estudios exponen que dentro de los principales riesgos de esta población se destacan los agentes biológicos como los que se presentan con mayor frecuencia.

Según Ávalos (2015), alrededor de 5.000 personas al año se infectan por diferentes bacterias que atacan los centros hospitalarios de la Caja Costarricense de Seguro Social. La principal bacteria con mayor presencia en estos centros es la *Pseudomona aeruginosa* (contagió 728 personas) y entre dicha lista está la *Escherichia coli* (467 personas) y la *Salmonella* (235 personas) (Bolaños et al, 2014). Inclusive, los microorganismos descritos anteriormente, se enlistan dentro de una clasificación de bacterias más peligrosas por su resistencia a los antibióticos, según la OMS (Vargas, 2017).

Debido a la gran cantidad de casos que se atienden en los hospitales por infecciones con estas bacterias, la posibilidad de contagio del personal de atención a la salud es mayor, al tener un continuo contacto con pacientes, así como con fluidos corporales e inclusive objetos contaminados. Es por esto que el trabajador puede actuar como fuente, vector u hospedero susceptible de infecciones intrahospitalarias (Rodríguez et al., 2009).

Por lo anteriormente expuesto, es muy común en los hospitales, encontrar superficies contaminadas con agentes biológicos por la interacción de las mismas con las manos del personal del centro de salud, que a su vez, ha estado en contacto con bacterias como *E-coli*, *Salmonella sp*, entre otras (Castañera y Ordóñez, 2014).

Según el Communicable Disease Center (CDC) (Boyce y Pittet, 2002), diferentes microorganismos se pueden transmitir, de un paciente enfermo, a las manos del personal que brinda atención a la salud. Una vez que se da esta condición, y estos microorganismos logran sobrevivir, aunque sea por unos minutos en las manos del personal, basta con que no se cumplan los protocolos de lavado de manos para que se dé la transmisión hacia otros pacientes e inclusive superficies inanimadas.

Adicionalmente, podemos encontrar atmósferas cargadas con aerosoles de riesgo biológico después de realizar tareas como cambiar la ropa de cama, donde agitar las sábanas y cobijas podría generar esparcimiento de microorganismos patógenos en el ambiente según el Manual de Procedimientos de Enfermería de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS, 2014).

En Costa Rica existen diferentes reglamentos que se pueden aplicar en dicha temática, uno de ellos es el Manual de Procedimientos de Enfermería, donde se establecen los mecanismos esenciales para el desempeño operativo y de cuidado directo de las áreas de atención de enfermería, pero además se proporciona información para orientar al personal con la dinámica funcional de dicho puesto (Caja Costarricense del Seguro Social, 2014).

Otro buen ejemplo de estos reglamentos es el Manual de Bioseguridad para Establecimientos de Salud y Afines, el cual está elaborado para ser aplicado por los servicios de salud públicos, privados y mixtos, en donde se brindan lineamientos al personal de salud sobre la protección adecuada y la forma de evitar infecciones de acuerdo al nivel de riesgo al que se expongan (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, 2013).

Como parte de las obligaciones del personal de salud, tanto médicos y enfermeros, como auxiliares de enfermería, deben de clasificar los desechos y separarlos después de su utilización, para lo cual, se debe de utilizar y seguir los procedimientos (Moreira & Günther, 2016).

Además, en una investigación realizada por la Universidad de Costa Rica, se reveló que la falta de capacitación del personal de limpieza, la no segregación de los materiales, el mal uso de los vehículos de transporte y recipientes, la inexistencia de equipo de protección personal, así como la negligencia del personal, son algunos de los aspectos que provocan accidentes y enfermedades en el personal (Herrera & Martinez, 2016).

Con base en lo anteriormente mencionado, el elemento más importante para prevenir el contacto con estos agentes, lo constituye el estricto cumplimiento de las técnicas y prácticas establecidas, mediante la capacitación y el entrenamiento en las técnicas de manipulación de los agentes o muestras que los contengan y sus desechos, por lo que es de gran importancia lograr la concientización adecuada del personal que trabaja en el área de alto riesgo sobre la relevancia de las normas de bioseguridad (Soria, Biot, Gonzáles & Durand, 2014)

III. Metodología

A. Tipo de investigación

El presente proyecto es una investigación aplicada, esta "busca medir variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno" (Grajales, 2010).

B. Fuentes de información

1. Fuentes primarias

- Libros
 - Metodología de la investigación (2010).
 - Estrategias pasivas para Costa Rica, una aplicación regional del diseño bioclimático (1986).
 - Folletos de metodología de muestreos microbiológicos.

- Proyectos de graduación.
 - Propuesta de un sistema de gestión de la seguridad ocupacional, para el servicio de nutrición, del Hospital Dr. Maximiliano Peralta Jiménez, basado en la Norma OHHAS: 18001-2007: Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (2016).

- Estadísticas de accidentabilidad y consulta de empleados para el año 2017.

- Entrevistas
 - Ronald Vargas Coto, supervisor del área de enfermería del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.
 - Susan Álvarez Fernández, encargada del departamento de Salud Ocupacional del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.

2. Fuentes secundarias

- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO).
 - INTE 31-08-08 Ventilación de los lugares de trabajo.
 - INTE 09-09-2016 Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.

3. Fuentes terciarias

- Base de datos de la Caja Costarricense del Seguro Social.
 - Manual de Procedimientos de Enfermería.
 - Manual de Bioseguridad.
 - Reglamento sobre la gestión de desechos infectocontagiosos.
 - Normas para el manejo de residuos peligrosos en establecimientos de la salud.
- Base de datos del TEC.
 - e- libro.
 - Knovel.
 - Repositorio ITCR.

C. Población y muestra

1. Muestreo de hongos y bacterias

El salón de Medicina Interna de mujeres cuenta con 12 personas del servicio de enfermería en el turno de la mañana, 12 en el turno de la tarde y únicamente 6 personas en el turno de la noche (Ver Apéndice 1: Encuesta higiénica).

Dentro del departamento de enfermería se pueden encontrar asistentes de pacientes, enfermeros administrativos e internos de enfermería.

Tabla 2. Número de muestras, por turno, según el medio.

Servicio	Horario de turno	Método	Muestra
Enfermería	6:00am a 2:00 pm	Superficies	3
		Manos	3
		Aire	2
	2:00 pm a 10:00 pm	Superficies	3
		Manos	4
		Aire	2
	10:00 pm a 6:00 am	Superficies	3
		Manos	2
		Aire	2
Centro acopio	6:00am a 2:00pm	Aire	2
		Manos	1

Las muestras determinadas en la Tabla 2 fueron definidas según la encuesta higiénica donde se determinó que, en el turno 1 y 2, debido a la realización de baño de pacientes y los cambios, se podrían encontrar la mayor cantidad de patógenos en manos por la naturaleza de las tareas.

La cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) en manos se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad de bacterias en manos} = \frac{\text{Cantidad de bacterias} \times \text{volumen incubado mlx}}{\text{volumen de APE ml}}$$

Dentro de las superficies de trabajo que se van a muestrear se escogieron teléfono, pared del lavamanos, llave de lavamanos, estación de enfermería, Cardex (registro), agarradera del cuarto de medicamentos y mesa de apuntes, basado en la encuesta higiénica, ya que son superficies de uso común para el personal.

Se muestreará el Cardex en el turno 2, debido a que durante esta jornada ha sido manipulado por el personal de los turnos anteriores, además, se realizará el muestreo de las paredes del lavatorio en el turno 1, después de que los baños han sido realizados.

En cuanto a la llave del mismo, se decidió muestrear durante la jornada 3, una vez que el ritmo de trabajo ha disminuido y ya se hayan realizado todos los lavados de manos de los procedimientos de la mañana.

Las demás superficies (teléfono y mesa de apuntes) siempre representarán un foco de contaminación importante, debido a que son de uso constante, por lo que se muestreará durante el turno 3 y 2 respectivamente.

La estación de enfermería y la mesa de apuntes se muestrearon en un área conocida de 50 cm² de superficie. La cantidad de bacterias en función de la disolución de agua peptona estéril (APE) utilizada y el área para estas superficies se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Superficie} = \frac{\text{Cantidad de bacterias} \times \text{volumen incubado (ml)} \times \text{volumen de APE (ml)}}{\text{área (cm}^2\text{)}}$$

Para las muestras de aire se utilizaron placas de agar específicas para recolectar hongos y bacterias, estas se colocaron en el centro de cada área que se evaluó, tanto para el salón de Medicina Interna de Mujeres como para el centro de acopio.

2. Prácticas de trabajo de enfermería y conserjería.

En la Tabla 3 se expone el número de muestras según el procedimiento que se evalúa, indicando el turno y la cantidad total de realizaciones de cada uno de los procedimientos.

Tabla 3. Número de muestras según el procedimiento a evaluar.

Procedimiento	Cantidad de veces que se realiza en un día	Horario de turno	Muestra por procedimiento
Baño en cama	16	6:00 am a 2:00 pm	14
Manejo de ropa hospitalaria sucia	16	6:00am a 2:00 pm	14
Lavado de manos clínico	160	6:00 am a 2:00 pm 2:00 pm a 10:00 pm 10:00 pm a 6:00 am	40
Colocación y retiro de guantes	80	6:00am a 2:00 pm 2:00 pm a 10:00 pm 10:00 pm a 6:00 am 2:00 pm a 10:00 pm 10:00 pm a 6:00 am	30
Manejo de desechos sólidos peligrosos	1	6:00am a 2:00 pm 2:00 pm a 10:00 pm	1

- Baño en cama o asistido y manejo de ropa hospitalaria sucia:

Estas tareas se realizan a todos los pacientes, por lo que al haber 16 pacientes en el salón a evaluar, se genera una población total de 16 procedimientos de baño en cama o asistido y 16 procedimientos de manejo de ropa hospitalaria sucia.

- Lavado de manos clínico

De acuerdo a la encuesta higiénica se realizan, en promedio, 3 procedimientos diarios por paciente. Según los protocolos de trabajo, el lavado de manos debe realizarse antes y después de aplicar estos procedimientos, al haber 16 pacientes en la sala se genera una población total promedio de 100 procedimientos de lavado de manos diario.

- Colocación y retiro de guantes.

Como se mencionó anteriormente, en promedio se realizan 3 procedimientos diarios por paciente, al haber 16 pacientes en la sala se genera una población total promedio de 80 procedimientos de colocación y retiro de guantes y 80 procedimientos de generación de desechos sólidos peligrosos.

- Manejo de desechos sólidos peligrosos

Según la Norma para el manejo de desechos peligrosos en establecimientos de la salud (CCSS, 1999), los desechos infecto-contagiosos en centros que prestan atención a la salud, se deben recolectar por lo menos, una vez al día.

Para calcular el número de muestra se utilizó la siguiente fórmula, con un 95% de confianza (α), un error de 5% (e) y $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ de 1.96, obteniendo los resultados del número de muestra presentados en el Cuadro 3.

$$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 N p q}{(e^2 (N - 1) + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 p q)}$$

Fuente: Sánchez, Cazares & Antuna (2015)

Donde:

n = tamaño de muestra.

N = tamaño de la población.

p = proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

En este caso 50%.

q = proporción de individuos que no poseen en la población la característica de estudio.

En este caso 50%

$Z^2_{\frac{\alpha}{2}}$ = constante la cual depende del nivel de confianza.

e = error permitido de la muestra.

3. Ventilación

Se realizó un muestreo de velocidad del aire en cada acceso de ventilación y en las puertas de los cubículos, durante los tres turnos definidos anteriormente.

Debido a las condiciones de ubicación de la sala, se cuantificó un patrón de comportamiento del flujo de aire, de manera que las mediciones se comportaron de manera uniforme a lo largo de la toma de muestras. De esta manera, la cantidad de datos recaudada fue determinada en función del factor de estabilidad de los mismos.

Para el centro de acopio, debido a la naturaleza de la tarea que se realiza, y según el Reglamento Sobre el Manejo de Basuras, éste debe contar con mecanismos especializados para el control de la contaminación del aire. Al no tener control alguno, no fue necesario realizar un muestreo de las condiciones actuales de ventilación.

D. Operacionalización de variables

Tabla 4. Operacionalización de variables para el objetivo específico 1.

Objetivo específico 1: Evaluar las prácticas de trabajo actuales, según las establecidas en los procedimientos que representan riesgo biológico de la CCSS, para el personal de enfermería y conserjería.			
<i>Variable</i>	<i>Conceptualización</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Herramientas</i>
Prácticas de trabajo	Conjunto de acciones realizadas en un puesto en concreto.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de cumplimiento de apartados • Cantidad de fortalezas actuales • Cantidad de debilidades actuales • Cantidad de oportunidades a futuro • Cantidad de amenazas reales • Cantidad de procedimientos a seguir 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de verificación basada en el Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines. • Protocolos de trabajo existentes en el hospital para el departamento de enfermería y conserjería. • Observación no participativa. • Matriz de riesgos. • Análisis FODA.

Tabla 5. Operacionalización de variables para el objetivo específico 2.

Objetivo específico 2: Estimar la cantidad de bacterias: Género <i>Pseudomonas</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Salmonella sp</i>, en superficies de trabajo y manos del personal del Salón de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio, así como bacterias y hongos presentes en aire, con el fin de relacionar su presencia con las prácticas de trabajo realizadas.			
Variable	Conceptualización	Indicadores	Herramientas
<p>Bacterias y hongos en aire.</p> <p>Bacterias en manos y superficies</p>	<p>Bacterias: microorganismo unicelular sin núcleo diferenciado, algunas de cuyas especies descomponen la materia orgánica, mientras que otras producen enfermedades.</p> <p>Hongos: organismos eucariotas saprófitos asociados en algunos casos a cuadros respiratorios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de género <i>Pseudomonas</i> en manos y superficies. • Cantidad de <i>Salmonella sp</i> en manos y superficies. • Cantidad de <i>Escherichia coli</i> en manos y superficies. • Cantidad de bacterias y hongos en ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de hisopo. • Método de placa expuesta. • Método de lavado de manos. • Prueba de Mann Whitney.

Tabla 6. Operacionalización de variables para el objetivo específico 3.

Objetivo específico 3: Determinar el cumplimiento de la normativa vigente y evaluar las condiciones de ventilación en el centro de acopio y en el Salón de Medicina Interna de Mujeres, con el fin de proponer una mejora del diseño de ventilación, en caso de ser necesario.			
Variable	Conceptualización	Indicadores	Herramientas
Ventilación	Ventilación: acción que permite que el aire de un lugar cerrado se renueve.	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de aire. • Caudal de suministro de aire. • Área de entrada de aire. • Área del local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de cálculo de las renovaciones de aire por hora en el recinto para comparar con el valor establecido en la INTE 31-08-08: ventilación en los lugares de trabajo. • Hojas de cálculo de los minutos por cambio de aire que hay en el recinto para comparar con el valor establecido en la INTE 31-08-08: ventilación en los lugares de trabajo. • Hojas de cálculo de caudal mínimo de aire que requiere el recinto.

Tabla 7. Operacionalización de variables para el objetivo específico 4.

Objetivo específico 4: Diseñar un programa de mejora de aplicación de las prácticas de trabajo para el personal de enfermería y conserjería, controles administrativos y ventilación en el centro de acopio y el Salón de Medicina Interna de Mujeres.			
<i>Variable</i>	<i>Conceptualización</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Herramientas</i>
Programa de mejora	Documento que establece alternativas para la prevención de riesgos asociados al mal manejo de desechos infectocontagiosos y malas prácticas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de participantes. • Cantidad de capacitaciones a realizar. • Cantidad de responsables. • Cantidad de procedimientos a realizar. • Cantidad de oportunidades de mejora. • Cantidad de mejoras del sistema de ventilación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos de la organización. • Aspectos del programa. • Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). • Matriz RACI • Matriz de capacitación. • Controles administrativos e ingenieriles • Cronograma de actividades. • Presupuesto del programa. • Evaluación y seguimiento.

E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación

1. Herramientas para evaluar prácticas de trabajo.

- Instrumentos de evaluación de los procedimientos de enfermería y conserjería del Manual de Procedimientos de Enfermería y el Reglamento sobre la gestión de desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines.

Se pretende realizar una evaluación de los procedimientos actuales del personal de enfermería y conserjería.

- Observación no participativa

Permite recolectar información sobre las prácticas de trabajo realizadas, sin intervenir en el proceso. De esta manera se podrá determinar si se siguen, o no, los protocolos existentes en el hospital.

- Matriz de riesgos

Herramienta que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos más relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores. De esta manera se establece además, una priorización de dichos riesgos.

- Análisis FODA

Es una herramienta de estudio de la situación actual, analizando sus características internas y su situación externa en una matriz.

2. Herramientas para determinar la presencia de bacterias

- Método hisopo

Se busca evaluar la presencia de microorganismos en el equipo y superficies de trabajo mediante el análisis de un área previamente determinada.

- Método de placa expuesta

Se busca evaluar la presencia de microorganismos en el aire mediante la placa de agar selectivo, la cual se expone al aire por un periodo de tiempo establecido.

- Método de lavado de manos

Se busca evaluar el grado de higiene con que trabajan los funcionarios mediante la utilización de un lavado de manos con 200 ml APE 0.1% con el fin de determinar la presencia de las bacterias en estudio.

- Prueba de Mann Whitney

Es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes. Es, de hecho, la versión no paramétrica de la prueba "t" de Student, y busca identificar diferencias entre dos poblaciones basadas en el análisis de las muestras.

3. Herramientas para análisis de ventilación

- Cálculo del caudal mínimo que debe tener el recinto

Se obtiene al multiplicar el área de la superficie de entrada del aire por la velocidad del aire obtenida en esos puntos de entrada.

- Cálculo de los minutos por cambio de aire que hay en el recinto para comparar con el valor establecido en la INTE 31-08-08: ventilación en los lugares de trabajo.

Se obtiene al dividir el volumen del recinto entre el caudal mínimo necesario, dando como resultado los minutos que se requieren para que haya un cambio de aire en el lugar. Este valor se comparará con el que se establece en la norma para determinar cumplimiento o incumplimiento.

- Cálculo de las renovaciones de aire por hora en el recinto para comparar con el valor establecido en la INTE 31-08-08: ventilación en los lugares de trabajo.

Se obtiene al dividir los 60 minutos que hay en una hora entre los minutos por cambio. Este número de renovaciones que deben haber en una hora se comparará con el valor que establece la norma para determinar cumplimiento o incumplimiento.

F. Plan de análisis

Objetivo 1: Evaluar las prácticas de trabajo actuales, según las establecidas en los procedimientos que representan riesgo biológico de la CCSS, para el personal de enfermería y conserjería.

- Protocolos de trabajo existentes en el hospital para el departamento de enfermería y conserjería: se utilizarán las listas de verificación realizadas por el hospital para evaluar el cumplimiento de las acciones establecidas en cada procedimiento de riesgo biológico en la atención de pacientes, aseo personal y manejo y recolección de desechos biopeligrosos.
- Matriz de riesgos: para la realización de este análisis se establecieron valores de probabilidad e impacto para cada tarea de cada procedimiento, de manera que, al realizar la multiplicación de impacto por probabilidad, se le asigna un valor a cada riesgo.
- Análisis FODA: se determinaron fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas relacionadas con los sectores en estudio.

Objetivo 2: Estimar la cantidad de bacterias: *Género Pseudomonas, Escherichia coli* y *Salmonella sp*, en superficies de trabajo y manos del personal del Salón de Medicina Interna de Mujeres y Centro de Acopio, así como bacterias y hongos presentes en aire, con el fin de relacionar su presencia con las prácticas de trabajo realizadas.

- Para los muestreos microbiológicos en superficies, aire y manos se realizará un conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) según los medios de muestreo. Posteriormente, se relacionará la cantidad de bacterias encontradas en manos con el tipo de trabajo que realizan los funcionarios mediante la prueba estadística de Mann Whitney, utilizado un nivel de significancia de 0.05.

Objetivo 3: Determinar el cumplimiento de la normativa vigente y evaluar las condiciones óptimas de ventilación en el centro de acopio y en el Salón de Medicina Interna de Mujeres, con el fin de proponer una mejora del diseño de ventilación, en caso de ser necesario.

- INTE 31-08-08-97: Ventilación de los lugares de trabajo.

Mediante el cálculo de caudal de entrada de aire, las renovaciones de aire por hora, minutos requeridos para cada renovación, volumen y área del recinto se pretende comparar con los parámetros mínimos teóricos fundamentales para la operación del área analizada.

Objetivo 4: Diseñar un programa de mejora de aplicación de las prácticas de trabajo para el personal de enfermería y conserjería, controles administrativos y ventilación en el centro de acopio y el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

- INTE 31-09-09-2016: Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.

Esta norma tiene como objetivo orientar y establecer los requisitos mínimos para elaborar un efectivo programa en el tema de salud y seguridad en el trabajo.

Se necesitarán los resultados obtenidos del análisis de los primeros tres objetivos, de manera que se puedan determinar todas aquellas situaciones que ponen en riesgo la integridad de los trabajadores.

Posteriormente se realizará un programa para la mejora de dichas situaciones, el cual contendrá mejoras de las deficiencias encontradas, procedimientos de trabajo seguros, así como personas responsables del cumplimiento de dicho procedimiento.

IV. Análisis de la situación actual

A. Muestreos microbiológicos

El muestreo se realizó tomando en cuenta 3 tipos de bacterias que comúnmente generan brotes hospitalarios, sin embargo, se debe tener presente que en dicho ambiente existen otros tipos de microorganismos.

La estación de enfermería se encuentra en el centro del pasillo principal del Salón de Medicina Interna de Mujeres, ésta es utilizada por la totalidad de los funcionarios del salón, tanto médicos, enfermeros, internos, asistentes y auxiliares de enfermería. El material de la superficie es madera sintética.

Dicha estación se utiliza para llenar trámites de pacientes, hacer llamadas, buscar expedientes, utilizar la computadora, entre otras, de manera que se califica esta estación como de alto tránsito, donde el personal colocaba constantemente las manos.

Dentro de los elementos mayormente utilizados en la estación de enfermería se encuentra el teléfono, el cual es de plástico y permite la comunicación con otros departamentos y, es requerido las 24 horas del día.

Otro elemento sería el Cardex, el cual se utiliza para anotar la medicación que se le ha suministrado a cada paciente. Este consiste en una tabla que contiene fichas de control y es de material plástico. Lo requieren tanto médicos como enfermeros y los datos se deben actualizar constantemente. Además, el Cardex se moviliza por todo el salón y de un colaborador a otro, para realizar las anotaciones respectivas.

Con el fin de llevar un control de la medicación, se debe llevar el Cardex al cuarto de medicamentos dentro de dicha sala, de manera que el personal debía entrar y salir frecuentemente del cuarto, siendo necesario utilizar la agarradera de la puerta, que está compuesta de aluminio.

Otro punto de alto tránsito es la mesa de apuntes, ubicada en el pasillo principal, donde los colaboradores se dedican a llenar distintos tipos de papelería con la

información que recolectaban de cada paciente. Esto genera un continuo contacto con dicha superficie.

La llave del lavamanos del salón es de acción manual, de manera que, para lavarse las manos, se debe manipular la llave antes y después de haber hecho el lavado. El material de la llave es aluminio y además se encontraba herrumbrada, con partículas de suciedad, de la misma manera las paredes de dicho lavatorio, que son de cerámica.

Los lavamanos son utilizados por la totalidad de trabajadores del salón, así como por los visitantes de pacientes y médicos que realizan los chequeos médicos.

Los resultados del muestreo de las superficies anteriormente mencionadas se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias en superficies.

Muestra	<i>Pseudomonas sp</i> (UFC/cm²)	<i>Salmonella</i> (UFC/cm²)	<i>E.-coli</i> (UFC/cm²)
<i>Estación enfermería</i>	<1	<1	<1
<i>Llave del tubo</i>	Incontable	<1	<1
<i>Teléfono</i>	<1	<1	<1
<i>Lavatorio en cuarto de aislamiento</i>	<1	<1	<1
<i>Estación de enfermería</i>	<1	<1	<1
<i>Lavatorio en cubículo común</i>	Incontable	Incontable	<1
<i>Agarradera del cuarto de medicamentos</i>	<1	<1	<1
<i>Mesa de apuntes</i>	<1	<1	<1
<i>Cardex</i>	<1	<1	<1

El Género *Pseudomonas* está formado por bacterias que proliferan fácilmente en ambientes acuáticos y en superficies que estén en contacto con el agua. Inclusive, se pueden encontrar fácilmente en ambientes húmedos como fregaderos, baños y duchas (Bartram J, 2003). De esta manera se puede evidenciar la presencia de *Pseudomonas* en la llave del lavatorio y en las paredes de este. Cabe destacar que la transmisión de estas bacterias ocurre entre el contacto de heridas o mucosas en el cuerpo, con agua contaminada con dicho microorganismos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2016).

Igualmente, se puede asociar la *Salmonella sp* con brotes de enfermedades de origen hídrico. Sobreviven a una variedad de condiciones de estrés y tienen la capacidad de formar biopelículas y un progresivo aumento a la resistencia, ambos son elementos que permiten su amplia diseminación y distribución, transformándola en una amenaza para la salud pública que persiste en el ambiente (Willey, Sherwood y Woolverton, 2008).

Las biopelículas, organizaciones microbianas compuestas por microorganismos que se adhieren a las superficies, pueden formarse sobre una gran cantidad de materiales tales como: plásticos, vidrio, acero inoxidable, entre otras y además son resistentes a los bactericidas (Barreto, Castillo-Ruiz, & Retamal, 2016).

Los hallazgos de bacterias en la superficie y la llave del lavatorio (ver Tabla 8) se pueden sustentar con lo anteriormente expuesto, ya que las bacterias se encontraron en dos superficies de características muy diferentes en cuanto a material de construcción y acabado, cerámica y aluminio respectivamente.

Existen varias causas que pueden generar la contaminación de superficies, entre ellas están las fallas en limpieza y desinfección de las mismas, los diseños defectuosos o no sanitarios de los equipos, el depósito de microorganismo y/o aerosoles contaminados, entre otros.

Cuando en una superficie se reportan entre 1 – 10 UFC/cm² se trata de una superficie limpia (Griffith, 2015), es por esto que es conveniente afirmar que las

superficies: estación de enfermería, teléfono, lavatorio en cuarto de aislamiento, agarradera del cuarto de medicamentos, mesa de apuntes y cardex son superficies limpias, sin embargo en aquellas superficies donde se encuentren valores mayores a éste, se debe considerar que el procedimiento de limpieza no está implementado de manera correcta o debe replantearse.

De acuerdo con la Consulta de Empleados de Atención Integral, se evidencia que las enfermedades más frecuentes en los funcionarios del hospital son las infecciones en vías respiratorias las cuales pueden ser consecuencia de la presencia de *Pseudomonas sp*, mientras que los trastornos gastrointestinales se relacionan directamente con *Salmonella sp* y *E-coli*, generando cuadros de vómito y diarrea. Cabe destacar que la transmisión de estas últimas dos bacterias es por vía fecal-oral (Aguilar y Escolástica, 1999) (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Las bacterias *E-coli* son mesófilas, lo cual quiere decir que tienen mayor velocidad de crecimiento a temperaturas comprendidas entre 35°C y 43°C. El cuerpo humano, bajo condiciones de salud normales, debe tener una temperatura entre los 36°C y 37°C, (Organización Mundial de la Salud, 2018) de esta manera se puede evidenciar en la Tabla 9 la presencia de *E-coli* en manos.

Tabla 9. Cantidad de unidades formadoras de colonias de bacterias en manos del personal de enfermería y conserjería.

<i>Muestra</i>	<i>Pseudomonas sp.</i> (UFC/cm ²)	<i>Salmonella sp.</i> (UFC/cm ²)	<i>E. coli</i> (UFC/cm ²)
<i>M1</i>	<1	<1	<1
<i>M2</i>	<1	<1	2,0 x 10 ³
<i>M3</i>	<1	<1	<1
<i>M4</i>	<1	<1	4,0 x 10 ³
<i>M5</i>	<1	<1	<1
<i>M6</i>	<1	<1	<1
<i>M7</i>	<1	<1	<1
<i>M8</i>	<1	<1	<1
<i>M9</i>	<1	<1	3,9 x 10 ⁵
<i>M10</i>	<1	<1	8,6 x 10 ⁴

Las manos muestreadas fueron determinadas de forma aleatoria, tomando en cuenta enfermeros, asistentes y auxiliares, internos y conserje del turno. El muestreo fue realizado para ambas manos de cada persona utilizando una bolsa estéril con un volumen de 200 mL de APE 0,1%.

Existen diferentes factores que denotan una relación con los datos mostrados en la Tabla 9, en cuanto a la existencia de unidades formadoras de colonias (UFC). Una de los factores en común entre las muestras M2, M4 y M9 es el tipo de funciones que desempeñan en el puesto en el que laboran, ya que, en los tres casos, se realizaban tareas meramente administrativas: llenar expedientes, tomar apuntes, transportar documentación entre salas, realizar diligencias, hacer llamadas, entre otras.

Se debe considerar que las muestras mencionadas anteriormente fueron recolectadas en el turno 3, turno 1 y turno 2 respectivamente, lo cual indica que las cargas de trabajo de cada turno parecen no influir directamente en la presencia de bacterias en manos, ya que, durante el turno 1 se realiza la mayor cantidad de tareas administrativas.

El segundo factor en común entre las muestras mencionadas es la frecuencia del lavado de manos, ya que, en el momento de recolectar la muestra, se les preguntó a los colaboradores cuándo se lavaron las manos por última vez, teniendo, en promedio, dos horas de haber transcurrido. Comúnmente, el personal cree que no es necesario realizar el lavado de manos al estar ejecutando solamente labores administrativas, ya que no existe contacto directo con pacientes.

Según la prueba estadística de Mann Whitney, los factores de tipo de puesto y tiempo transcurrido entre lavado de manos, tienen relación con la cantidad de bacterias halladas en las manos de los funcionarios (Ver Apéndice 2: Pruebas U Mann Whitney), donde se determinó el valor del Sig asintot ($p=0.006$) el cual, al ser menor al valor de significancia ($\alpha=0.05$), se concluye que hay relación entre el puesto y la frecuencia de lavado de manos con la cantidad de bacterias encontradas.

Las muestras M1, M3, M5, M6, M7 y M8, corresponden a personal que tuvo contacto directo con los pacientes, es decir, se encontraban realizando procedimientos como baños en cama, curaciones, cambios de ropa de cama y cambios de pañales, de manera que debían lavarse las manos con mayor frecuencia, ya sea entre procedimientos o entre pacientes.

Como parte del equipo de protección personal que debe utilizar el personal de enfermería para baños en cama, están los guantes de nitrilo. Un caso específico por tomar en cuenta es la muestra M3, ya que esta se efectuó después de haber realizado baños en cama con guantes, pero sin haberse lavado las manos después de retirarlos. Esto rescata la efectividad de dicho equipo frente a patógenos sanguíneos y otros productos orgánicos (Torres & de la Iglesia Huerta, 2003).

Otro caso por tomar en cuenta son las muestras M1, M7 y M8 que se realizaron después de transcurridos menos de 15 min del lavado de manos luego de haber tratado con pacientes, este resultado es un indicador de la importancia de mantener una constante higiene de manos.

La muestra M10 corresponde al conserje, cuya función es recoger las bolsas de desechos de cada salón, transportarlas, ordenarlas y auto clavarlas en el centro de acopio. El trabajador utiliza guantes de nitrilo y por encima guantes anti corte para evitar punzaduras, sin embargo existe presencia de *E-coli* en sus manos. Antes de la recolección de la muestra, se observó que la técnica de retiro de guantes no es óptima lo que genera la transmisión de bacterias del guante contaminado a las manos.

Además, existe una gran cantidad de movimiento de desechos hospitalarios dentro del centro de acopio, debido a que lo recolectado de cada salón se debe almacenar temporalmente en este recinto de manera que se van pasando poco a poco las bolsas con desechos a la autoclave.

A pesar de que el aire no posee microorganismos propios, la movilización de los desechos y las corrientes de aire, son capaces de dispersar microorganismos en este medio (Méndez, Camacho y Echeverry, 2015).

Esto se ve evidenciado en los resultados obtenidos en el muestreo de ambiente, ya que las placas de agar fueron colocadas estratégicamente en dos puntos, uno de ellos en el centro de acopio mientras se realizaba la descarga del carrito de basura en las instalaciones en el turno 1 y el otro en las salas de encamados donde se colocaron las placas en el centro del salón, cuando se realizaban los cambios de camas y baños a pacientes. Las muestras identificadas con la letra B corresponden a bacterias y las H a hongos, ambas en ambiente en la Tabla 10.

Las muestras identificadas con el número 1 corresponden al cubículo común durante el turno 3, mientras se realizaba cambio de pañales a los pacientes. Las placas identificadas con el número 2 corresponden al turno 1 en un cubículo común mientras se realizaban los baños en cama y el cambio de ropa de cama.

La muestra identificada con el número 4 corresponde al turno 2 en el cuarto de aislamiento del salón mientras realizaban un cambio de cama.

Tabla 10. Cantidad de unidades formadoras de colonias de bacterias en aire.

<i>Muestras</i>	<i>Cantidad de bacterias (UFC/20 min)</i>
1B	12
2B	24
3B	13
4B	6

De acuerdo con la Tabla 10, se relacionan las muestras 2B y 4B, las cuales fueron tomadas en el mismo turno, durante el cambio de ropa de cama, sin embargo, la diferencia entre ellas radica en que durante los 20 minutos en que se mantuvo la placa expuesta, en el área donde se colocó 4B, se realizó el cambio de solo 1 cama, mientras que durante la toma de la muestra 2B se realizaron 3 cambios. Esto podría explicar que exista una diferencia de UFC entre las muestras, al haber más fuentes contaminantes en movimiento como lo son las sábanas y la ropa sucia de los pacientes durante la toma de la muestra 2B.

Se deben destacar algunos factores que podrían influir en las muestras 1B y 2B. Uno de ellos son las tareas ejecutadas al momento de medición ya que durante la toma de 1B se realizaron cambios de pañales, tarea que no genera gran esparcimiento de partículas al ambiente. Caso contrario, la muestra 2B, fue tomada mientras se realizaban baños a pacientes y cambio de ropa de cama, tarea que implica el movimiento de artículos que tuvieron contacto directo con los pacientes.

Otro factor para tomar en cuenta es la condición de ventilación de ambos momentos en los que se realizó la medición. La muestra 1B fue tomada durante el turno 3 a las 4:20 am, por lo que las celosías del salón se encontraban cerradas para evitar exponer a los pacientes a las bajas temperaturas de la madrugada, mientras que la muestra 2B, se tomó a las 8:00 am momento en el cual la totalidad de las celosías del recinto se encontraban abiertas.

A pesar de las diferentes condiciones que se presentaron durante las mediciones en los distintos turnos de trabajo, no se evidencia una diferencia significativa tanto en bacterias como en la cantidad de UFC de hongos en el aire, ver tabla 11, lo cual también se puede relacionar con la cantidad de muestras que se realizaron, ya que no se llegó a tener un muestro representativo.

Tabla 11. Cantidad de unidades formadoras de colonias de hongos en aire.

<i>Muestras</i>	<i>Cantidad de hongos (ufc)</i>
1H	10
2H	7
3H	10
4H	6

B. Procedimientos de trabajo, evaluación del riesgo.

En el siguiente apartado se cuantificará el cumplimiento e incumplimiento de los procedimientos de trabajo evaluados. Adicionalmente, se presenta una valoración de riesgos (ver Apéndice 3), para cada uno de estos se determinó un impacto y una probabilidad específica según corresponda (ver Tabla 12).

Tabla 12. Simbología de clasificación de riesgo.

Letra	Color	Significado
E		Extremo
A		Alto
M		Medio
B		Bajo

1. Procedimiento de baño en cama

Según el (Apéndice 4: Resultados de evaluación de procedimientos), se encontró que la totalidad del personal evaluado cumple con la preparación previa del equipo para realizar el baño, la colocación del EPP y la colocación de ropa sucia en el soporte destinado para tal fin.

Sin embargo, en alrededor de un 80% de las observaciones de los procedimientos se incumple con requisitos tales como retirar la ropa de cama por las esquinas primero, doblando en cuatro partes, tampoco evita sacudir la ropa sucia y en el 30% de las observaciones no se realizó el lavado de manos antes, o entre baños, de distintos pacientes, solamente se realizaba el cambio de guantes.

Se realizó un análisis de riesgos por actividad en el procedimiento de baño en cama y se presenta a continuación:

Tabla 13. Análisis del riesgo para el procedimiento de baño en cama de pacientes.

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Resultado
No prepara el equipo.	Insignificante	Raro	B
No realiza el lavado de manos clínico.	Menor	Improbable	B
No se coloca EPP.	Insignificante	Raro	B
No retira la ropa de cama por las esquinas, doblando en cuatro partes.	Mayor	Probable	E
No evita sacudir la ropa sucia.	Catastrófico	Probable	E
No coloca la ropa sucia en el soporte	Insignificante	Raro	B

De acuerdo con la Tabla 13, las tareas que actualmente representan mayor riesgo biológico por su indebida ejecución son las representadas con E, esto quiere decir que requieren atención inmediata. Estas tareas se ven ejemplificadas en los resultados del muestreo biológico de aire debido a que ambas actividades generan aspersión de microorganismos al ambiente al no realizarse correctamente.

2. Procedimiento de manejo de ropa hospitalaria sucia.

Los resultados obtenidos de la evaluación de este procedimiento (Apéndice 4: Resultados de evaluación de procedimientos) muestran que solamente hay una tarea que se completa al 100% y corresponde a colocar la bolsa de tela recolectora en el soporte de acero.

Las tareas de cambio de bolsa recolectora según estado y cantidad de ropa, utilización del cuarto séptico para almacenar ropa sucia y la utilización de las bolsas rojas para ropa contaminada, se incumplieron 100% durante todas las observaciones.

Como se puede observar en la Tabla 14, no cambiar la bolsa recolectora de ropa cuando está a más de la capacidad permitida genera un riesgo de tipo Extremo, debido al contacto que se puede ocasionar entre la ropa sucia y el ambiente, como con otras superficies, propagando la contaminación que esta contiene. Adicionalmente, estas bolsas al no ser ubicadas en el cuarto séptico generan un foco de contaminación en la sala donde se encuentre tanto para aire como para superficies y manos.

Tabla 14. Análisis del riesgo para el procedimiento de manejo de ropa hospitalaria sucia.

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Resultado
La bolsa de tela recolectora no se encuentra debidamente colocada en el soporte de acero inoxidable	Insignificante	Raro	B
No cambia la bolsa recolectora de ropa cuando ésta contiene ropa húmeda y se encuentra por la mitad	Catastrófico	Casi certeza	E
No cambia la bolsa recolectora de ropa sucia seca cuando está llena 2/3 partes	Catastrófico	Casi certeza	E
No ubica la ropa sucia estrictamente en el cuarto séptico	Catastrófico	Casi certeza	E
No evita la agitación de la ropa en su recolección para reducir la diseminación de microorganismos al ambiente	Catastrófico	Casi certeza	E
No coloca la ropa contaminada en bolsas rojas, con membrete de material contaminado y no la cierra con un nudo utilizando el EPP	Catastrófico	Casi certeza	E

Otro de los riesgos valorizados como Extremo se crea cuando se da una agitación de la ropa sucia. Durante las observaciones realizadas se coloca el soporte con la bolsa de tela para ropa sucia en un extremo del salón, de manera que la enfermera debía lanzar la ropa sucia desde donde se encontrara realizando la tarea hasta el soporte.

Todo lo anteriormente descrito pudo afectar la cantidad de bacterias en aire encontradas en el turno 1 durante la realización del cambio de ropa hospitalaria, ya que fue la muestra con mayor UFC.

3. Procedimiento de lavado de manos clínico.

Existen algunas tareas como el lavado del pulgar que se incumplió en todas las observaciones al igual que el no utilizar toallas desechables individuales para cada mano. A diferencia, el depositar en la palma de la mano suficiente jabón, se cumplió en la totalidad de las observaciones.

En promedio, se determinó que el procedimiento se cumple en un 50%, al existir tareas que se ignoran o se hacen de manera incorrecta.

A continuación, se detalla, en la Tabla 15, el análisis de riesgo por tarea del procedimiento de lavado de manos clínico.

Tabla 15. Análisis del riesgo para el procedimiento de lavado de manos clínico.

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Resultado
No descubrir el antebrazo	Menor	Improbable	B
El funcionario no cuenta con las uñas cortas y sin esmaltes	Insignificante	Raro	B
No retira el reloj y las alhajas	Insignificante	Improbable	B
Abrió la fuente de agua del lavamanos, preferiblemente con una servilleta, no coloca las manos bajo el agua permitiendo que corra de la punta de los dedos hacia los codos	Mayor	Posible	E
No depositó en la palma de la mano una cantidad suficiente de jabón neutro	Insignificante	Raro	B
No frota las palmas de las manos entre sí, la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda, entrelazando los dedos y viceversa por espacio de tres minutos	Insignificante	Raro	B
No frota el dorso de la palma y dedos de una mano con la palma de la otra mano; entrelazando los dedos y viceversa	Insignificante	Improbable	B
No atrapa el pulgar izquierdo con la mano derecha, frotándolo con movimientos de rotación y viceversa	Catastrófico	Casi certeza	E
No frota las puntas de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, con movimientos de rotación y viceversa	Mayor	Posible	E
No retoma los espacios interdigitales	Catastrófico	Probable	E
No retira el jabón colocando las manos bajo el agua y permitiendo que corra de los dedos hacia el codo	Moderado	Posible	A
No coloca las manos hacia arriba para evitar que el agua retorne hacia ellas	Moderado	Posible	A
No seca las manos utilizando toallas desechables individuales para cada mano, primero una y luego la otra	Catastrófico	Casi certeza	E
No cierra la llave del agua con la última toalla y descarta siguiendo las normas para el manejo de desechos sólidos	Mayor	Probable	E

El no abrir y cerrar la llave del lavamanos con una servilleta implica el contacto directo de la mano contaminada con esta superficie, lo cual se relaciona con la cantidad de unidades formadoras de colonias de bacterias encontradas en dicha llave en el muestreo biológico.

Dentro de otros riesgos clasificados como Extremo y Alto, se puede apreciar cómo el personal no se enfoca en áreas específicas de la mano al momento de realizar el lavado. Si bien no se encontraron unidades formadoras de colonias bacterianas en los muestreos biológicos en manos lavadas, existe un claro incumplimiento del procedimiento de trabajo lo cual provoca un alto de riesgo de no eliminación de la totalidad de bacterias.

4. Procedimiento de colocación y retiro de guantes

La colocación de guantes se ejecuta de forma muy similar por la totalidad de los pacientes, teniendo en común algunas tareas que no se cumplen la mayoría del tiempo, como lo es el cuidado de no infectar o ensuciar otra zona, el cambio de guantes dependiendo de la zona anatómica con la que tendrá contacto, así como su disposición en las bolsas de basura.

Al contrario, existen tareas que se realizan en su mayoría bien, como lo es la colocación y ajuste de guantes, como se presenta en la Tabla 16

Tabla 16. Análisis del riesgo para el procedimiento de colocación y retiro de guantes.

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Resultado
No se lava las manos.	Moderado	Posible	A
No abre envoltura ni amplía el área estéril.	Catastrófico	Casi certera	E
No sujeta con el dedo pulgar e índice de la mano dominante la parte interna del puño del guante contrario, y no desliza los dedos dentro del guante.	Insignificante	Raro	B
No ajusta los guantes a los dedos.	Insignificante	Raro	B
Utiliza los mismos guantes con diferentes usuarios.	Insignificante	Raro	B
No evita contaminar mano y superficies cercanas al retirarlos.	Moderado	Posible	A
No cambia guantes si se pasa de un sitio anatómico contaminado a uno limpio.	Mayor	Probable	E
No desecha en bolsa para desechos biopeligrosos.	Mayor	Probable	E
Después de retirar los guantes no mantiene la higiene con solución a base de alcohol.	Moderado	Posible	A

A pesar de que el riesgo de no abrir la envoltura de los guantes para ampliar el área estéril es Extremo, se debe tener en cuenta que los guantes utilizados para los procedimientos evaluados no son estériles debido a que las tareas realizadas no son invasivas, por lo tanto, este riesgo no se tomará en cuenta. Igualmente, la actividad de cambiar de guantes entre sitio anatómico, debido a que no tiene relación con los objetos de estudio.

Uno de los puntos críticos a tomar en cuenta es el no evitar contaminar superficies cercanas y manos a la hora de retirar los guantes. Esto se puede evidenciar

en dos aspectos, el primero es la estación de enfermería donde los colaboradores apoyaban constantemente las manos con guantes sucios después de haber realizado algún procedimiento.

El segundo aspecto se aprecia claramente en el trabajador del centro de acopio ya que, a pesar de utilizar doble guante, a la hora de retirarlos contaminaba las manos por contacto directo con la superficie de este, que había estado en contacto con los desechos peligrosos. Existe evidencia de lo anterior en la muestra realizada en las manos de dicho colaborador, donde se encontraron 86 000ufc de bacterias.

También, se debe tomar en cuenta que existe un problema en la separación de residuos porque en algunas ocasiones los guantes son depositados en los recipientes para basura ordinaria, los cuales deberían ser depositados en bolsas rojas por el riesgo biológico que representan.

5. Manejo de desechos sólidos peligrosos

Para el manejo de desechos sólidos peligrosos, se encontraron deficientes los apartados del uso de equipo de protección personal, ya que no utilizan lentes de seguridad y mascarilla. Sin embargo, se debe destacar el uso de doble guante a pesar de que el retiro de estos se realiza incorrectamente. Esto se da a notar en la Tabla 17.

Tabla 17. Análisis del riesgo para el procedimiento de manejo de desechos sólidos peligrosos

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Resultado
Las bolsas deben ser de plástico impermeable	Moderado	Raro	M
Las bolsas se llenan 2/3 partes de su capacidad	Moderado	Casi certera	E
Las bolsas se cierran antes de ser transportadas	Mayor	Raro	A
Las bolsas deben indicar "peligro desecho infectocontagioso" y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico	Menor	Raro	B
Los recipientes de residuos punzocortantes deben ser rígidos	Moderado	Raro	M
Los recipientes de residuos punzocortantes cuentan con tapa	Mayor	Raro	A
Los recipientes de residuos punzocortantes son rojos	Insignificante	Raro	B
Existen carritos manuales con tapa exclusivos para la recolección y depósitos de desechos	Menor	Raro	B
Los carritos manuales se desinfectan diariamente	Menor	Raro	B
Los carritos manuales deben indicar "peligro desecho infectocontagioso" y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico	Insignificante	Raro	B
Existen rutas exclusivas y horarios de recolección	Menor	Raro	B
Se utiliza el EPP (Uniforme, guantes, mascarilla y lentes en caso de ser líquidos)	Catastrófico	Casi certeza	E

Además, tampoco se cumple con los requerimientos que deben de tener los recipientes en los que se encuentran depositados los desechos punzo cortantes, ya que las tapas no son selladas y fácilmente se podrían caer, generando riesgo de exposición a agentes biológicos y lesiones con los implementos.

C. Ventilación

1. Salón de Medicina Interna de Mujeres

El Salón de Medicina Interna de Mujeres se compone de un pasillo central y 5 cubículos de encamados los cuales poseen ventilación natural, suministrada por medio de celosías ubicadas en la parte superior de la pared del fondo del cubículo (ver Figura 2).

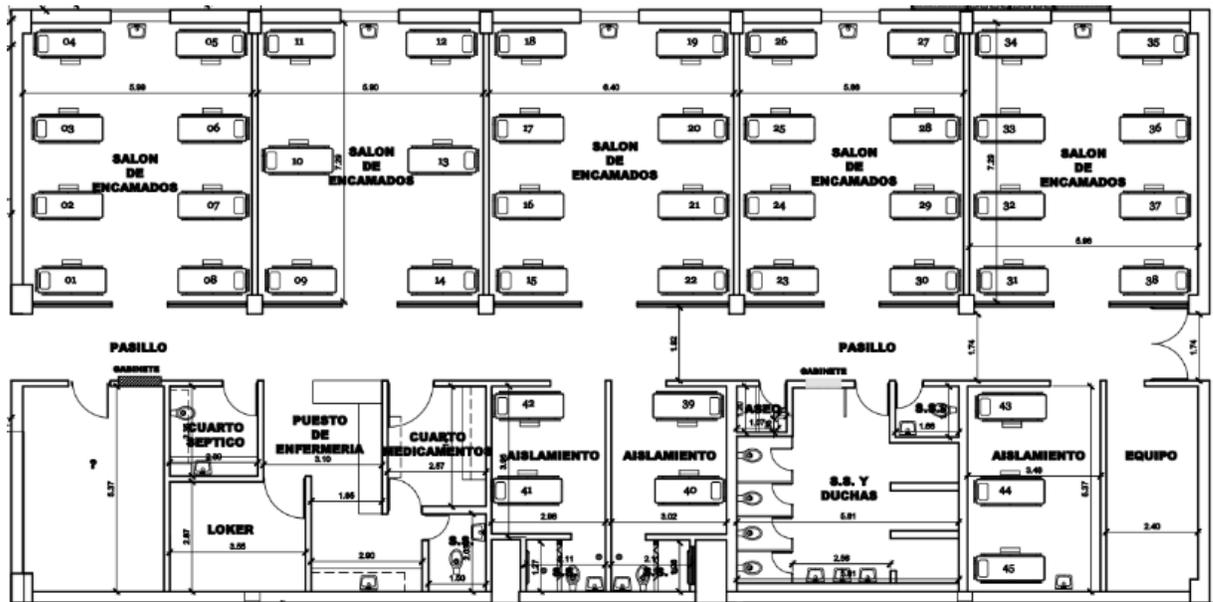


Figura 2. Distribución del Salón de Medicina Interna de Mujeres del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.

Fuente: (CCSS, 2018).

Es importante mencionar que, debido a la temperatura que se presenta en la provincia de Cartago durante las noches, las celosías se cierran totalmente. Debido a esto se presenta un valor nulo de entrada de aire (Ver Apéndice 5: Resultados del muestreo de velocidad del aire).

Según la INTE 31 08 08: Ventilación de los lugares de trabajo, para salas sanitarias se requiere un mínimo de 8 renovaciones de aire por hora, esto quiere decir que en 7,5 minutos se debe hacer un cambio de aire.

Con base en los datos anteriores se determinó el caudal mínimo necesario que se debe suministrar por cubículo, con un valor de 495,9 ft³/min. Sin embargo, se realizaron mediciones y cálculos para determinar la situación actual con respecto a la ventilación. Estos resultados se muestran en la Tabla 19.

Tabla 18. Situación actual en cuanto a ventilación para la Sala de Medicina Interna de Mujeres.

DESCRIPCIÓN	POR CUBÍCULO (TURNO 1 Y2)	POR CUBÍCULO (TURNO 3)	Unidades
	Cálculo	Cálculo	
VOLUMEN DEL RECINTO:	105.4	105.4	m ³
CANTIDAD DE CELOSÍAS	9	9	—
ÁREA DE ENTRADA TOTAL DE CELOSÍAS (S)	22.2	0	m ²
VELOCIDAD DEL VIENTO (V)	0.1	0	m/s
QREAL = V*S	365.8	0.0	ft ³ /min

Como se puede apreciar en la Tabla 19, para los turnos 1 y 2 el caudal actual es menor al valor mínimo que exige la normativa y para el turno 3 el caudal actual es completamente nulo; de esta manera, y como se muestra en el Tabla 20, se puede calcular los valores actuales de renovaciones de aire en el recinto.

Tabla 19. Condiciones de ventilación actuales en el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

SITUACIÓN ACTUAL

MINUTOS POR CAMBIO	10.2
RENOVACIONES POR HORA	5.9
Q REAL (FT3/MIN)	365.8

De esta manera, se puede inferir que actualmente hay 5.9 renovaciones de aire por hora por cubículo, cuando deberían ser 8, además cada 10.2 minutos se hace una renovación de aire cuando deben ser cada 7.5 minutos.

Adicionalmente, podría existir una relación con los datos de la Tabla 11 y las condiciones actuales de ventilación, debido a que durante el turno 3 se obtuvo una de las mayores cantidades de unidades formadoras de colonias de hongos (UFC=10) en aire y según Daza, Martínez y Caro (2015) algunos de los factores que contribuyen al crecimiento de hongos en aire son la falta de ventilación y el estancamiento del aire.

2. Centro de acopio

A continuación, en la Figura 3, se presenta la distribución del centro de acopio del hospital.

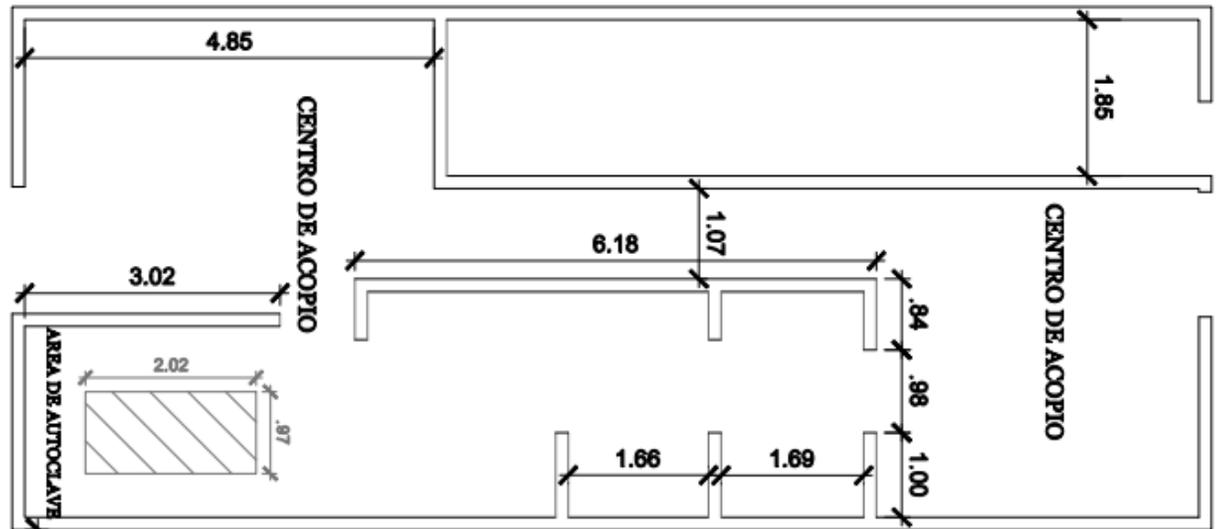


Figura 3. Distribución del Centro de Acopio del hospital Maximiliano Peralta Jiménez.

Fuente: (CCSS, 2018).

Las funciones del centro de acopio se limitan al almacenamiento temporal de desechos, tanto ordinarios como peligrosos. Como parte del procedimiento de manejo de desechos infectocontagiosos estos deben ser auto clavados para poder disponerlos de manera responsable.

En cuanto a las condiciones de ventilación se debe destacar la inexistencia de un sistema de extracción específico para el tipo de operaciones que se realizan en el centro de acopio. Según el Reglamento Sobre el Manejo de Basuras N°19040-S (2002), estas actividades deben realizarse bajo la condición de controlar una posible contaminación del sistema intrahospitalario.

Este control se debe realizar mediante un sistema mecanizado de ventilación que evite la contaminación del entorno intrahospitalario, los cuales se recomiendan utilizar

en lugares donde se encuentran microorganismos patógenos, como hongos y bacterias, con el fin de evitar la propagación de estos al ambiente.

Es importante destacar que tanto en el caso del Centro de acopio, como en el Salón de Medicina Interna de Mujeres, no fue necesario tomar en cuenta la dirección del viento, debido a que el régimen dominante del viento es del este a noreste, por lo que no interfiere con los recintos, ya que, existen barreras físicas que impiden el flujo del aire natural (Gellmer, 2000).

Finalmente, mediante el análisis FODA, se analizaron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas determinadas en el desarrollo de los objetivos planteados, el cual se puede observar a continuación en la Tabla 21.

Tabla 20. Análisis FODA de la situación actual

	Fortalezas	Debilidades
		<ol style="list-style-type: none"> 1 Se utiliza el EPP 2 Personal con interés en el tema 3 Personal competente en la materia
Oportunidades	1-Estrategias FO	2-Estrategias DO
<ol style="list-style-type: none"> 1 Mayor educación al personal 2 Nuevas tecnologías 3 Eliminar pensamientos erróneos o mitos 	<p>FO1 F1,F2,O1,O3: Capacitación del personal</p> <p>F02 F2,O2,O3: Realización de muestreos microbiológicos de monitoreo periódicos</p>	<p>DO1 D2,O2: Propuesta de sustitución de equipo y Diseños de ventilación mecanizada</p> <p>DO2 O1,O2,D1,D3,D4: Concientización del personal</p> <p>DO3 D3,O1,O2: Plan de limpieza periódico</p>
Amenazas	3-Estrategias FA	4-Estrategias DA
<ol style="list-style-type: none"> 1 Nuevas normativas 2 Priorización y asignación de presupuesto para otros fines 3 Cambios constantes de personal 	<p>FA1 A1,F3,F2,F4: Capacitación y actualización del personal.</p>	<p>DA1 D2,A1,A2: Propuesta de sustitución de equipo y Diseños de ventilación mecanizada</p>

V. Conclusiones

1. Existen superficies, como la llave del tubo y el lavatorio del cubículo común, con una gran cantidad de bacterias (UFC/cm² incontable), lo cual podría estar relacionado con las prácticas de trabajo y la frecuencia de uso de estas, así como el tipo de población que tiene contacto con la zona, en cuanto a las labores desempeñadas.
2. La cantidad de bacterias y hongos en el ambiente podría relacionarse con las prácticas de trabajo tales como el manejo de ropa hospitalaria y con la ventilación del lugar.
3. La cantidad de bacterias en manos tiene relación con el puesto que desempeña y la cantidad de tiempo transcurrido desde el último lavado, teniendo el personal administrativo, quienes llevaban al menos 1.5 horas de haberse lavado las manos, la mayor cantidad de bacterias.
4. Algunos procedimientos se llevan a cabo de mejor manera que otros, sin embargo, ninguno se cumple a cabalidad, lo cual representa un incremento del riesgo biológico asociado.
5. La ventilación del Salón de Medicina Interna de Mujeres y del Centro de Acopio no cumple con la cantidad de renovaciones de aire mínima por hora según la normativa, además el centro de acopio no posee sistema de ventilación mecanizada que permita sacar del local los vapores generados durante el proceso de auto clavado.

VI. Recomendaciones

1. Establecer un plan de limpieza periódico y sustitución de equipos.
2. Capacitar y concientizar al personal de enfermería y conserjería del hospital en cuanto a la importancia del cumplimiento de las prácticas de trabajo.
3. Proponer un monitoreo biológico con el fin de dar trazabilidad a los muestreos realizados.
4. Realizar una propuesta de ventilación mecanizada para el centro de acopio y el Salón de Medicina de Interna de Mujeres.

5. Bibliografía

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2012). Salud y Seguridad del Personal Sanitario. Recuperado de: <https://osha.europa.eu/es/sectorhealthcare/index.html>
- Aguilar, F., & Escolástica, L. (1999). Caracterización Fenotípica y Genotípica de estirpes de *Salmonella choleraesuis* aisladas de ambientes marinos. Oficina General del Sistemas de Bibliotecas UNMSM.
- Álvarez Fernández, S. (2016). Propuesta de un sistema de gestión de la seguridad ocupacional, para el servicio de nutrición, del Hospital Dr. Maximiliano Peralta Jiménez, basado en la Norma OHHAS: 18001-2007 : Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. Cartago, Costa Rica: S. F. Álvarez F.
- Álvarez, S. (2018). *Entrevista*.
- Arenas, A y Pinzon, A. (2011). Riesgo Biológico en el personal de enfermería: una revisión práctica. Recuperado de https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Riesgo+Biológico+en+el+personal+de+enfermería%3A+una+revisión+práctica.%C2%A0&btnG=
- Ávalos, A. (2015). Bacterias infectan a 5.000 al año en hospitales de CCSS. *La Nación*. Recuperado de <https://www.nacion.com/el-pais/salud/bacterias-infectan-a-5-000-al-ano-en-hospitales-de-ccss/K7JKHOHI2JD2FMVXJDZ3NKK4EI/story/>
- Barreto, M., Castillo-Ruiz, M., & Retamal, P. (2016). *Salmonella enterica*: una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. *Revista chilena de infectología*, 33(5), 547–557.
- Bartram, J. (2003). Heterotrophic plate counts and drinking-water safety: the significance of HPCs for water quality and human health. Serie de la OMS Emerging Issues in Water and Infectious Disease.

- Bolaños, HM., Acuña, MT., Tijerino, A., Jiménez, A., Duarte, F., Sánchez, LM., Dittel, I., Vargas, JL., Campos, E y Red Nacional de Laboratorios de Bacteriología. (2014). Informe de vigilancia basada en laboratorio: "Vigilancia basada en laboratorio de Salmonella, Costa Rica, 2013". Recuperado de https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia_epidemiologica/informes_vigilancia/2014/Bacterias/Vigilancia%20basada%20en%20laboratorio%20de%20Salmonella,%20Costa%20Rica,%202013.pdf
- Boyce, J y Pittet, D. (2002). Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Recuperado de <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>
- Caja Costarricense del Seguro Social. (1999). Normas para el manejo de residuos peligrosos en establecimientos de la salud. Recuperado de <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsare/e/cr/repertorio/guia4.pdf>
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2014). Manual de Procedimientos de Enfermería. Recuperado de <http://www.ccss.sa.cr/arc/publicaciones/23/manual-procedimientos-enfermeria.zip>
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2017). *Consolidado de Accidentes Año 2017*.
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2018). *Hospital Maximiliano Peralta Jiménez*. Recuperado de <http://www.ccss.sa.cr/hospitales?v=8>
- Castañera, J y Ordóñez, J. (2014). La supervivencia de los gérmenes intrahospitalarios en superficies inanimadas. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*, 27(107), 394-396. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2014/eip141a.pdf>
- Daza, M; Martínez, D; Caro, P. (2015). Air microbiological pollution indoor and the sick building syndrome. Colombia.
- Germer, J. (1986). Estrategias pasivas para Costa Rica: Una aplicación regional del diseño bioclimático. Imprenta Carcemo, Costa Rica.

- Grajales, T. (2010). Tipos de investigación. Recuperado de <http://tgrajales.net/investipos.pdf>
- Griffith, C. (2005). Improving surface sampling and detection of contamination. In Handbook of hygiene control in the food industry (pp. 588-618).
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación (5 ed.) México: Mc Graw Hill.
- Herrera, M., & Martínez, A. (2016). Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Derecho para optar al grado y título de Maestría Profesional en Derecho Ambiental (tesis de maestría). Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- INTECO. (2016). INTE 31-09-09 2016 Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2016). Pseudomonas aeruginosa.
- Jahangiri, M., Rostamabadi, A., Hoboubi, N., Tadayon, N., & Soleimani, A. (2016). Needle stick injuries and their related safety measures among nurses in a university hospital, shiraz, iran <https://ezproxy.itcr.ac.cr:2878/10.1016/j.shaw.2015.07.006>
- Jiménez, J. P. (2017). Análisis de la consulta de atención integral al trabajador y consulta de empleados del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.
- Lebel, J. (2005). Salud un enfoque ecosistémico. Ottawa: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Recuperado de <http://www.ecosad.org/phocadownloadpap/otrospublicaciones/jean-lebel-enfoque-ecosistemico.pdf>
- Mejía, R. (2006). *Administración de Riesgos un enfoque empresarial*. Fondo editorial Universidad EAFIT. Recuperado de: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultoriocontable/Documents/notas-clase/nota2-auditoria.pdf>.

- Méndez-Puentes, C. A., Camacho-Suárez, J. G., & Echeverry-Hernández, S. (2015). Identificación de bacterias y hongos en el aire de Neiva, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 17, 728–737.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. (2013). Manual de Bioseguridad para Establecimientos de Salud y Afines. Recuperado de: http://www.gaceta.go.cr/pub/2013/02/28/ALCA40_28_02_2013.pdf
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2016). Seguro de Riesgos del Trabajo. Recuperado de <https://oaf.ucr.ac.cr/system/files/Riesgos%20del%20Trabajo%20MTSS.pdf>
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; Ministerio de Educación; Instituto Nacional de Educación Tecnológica; Organización Internacional del Trabajo. (2014). Salud y Seguridad en el Trabajo. Recuperado de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf
- Moreira, A & Günther, W. (2016). Solid waste management in primary healthcare centers: application of a facilitation tool. *Revista latino-americana de enfermagem*, 24.
- Oli, A. N., Ekejindu, C. C., Adje, D. U., Ezeobi, I., Ejiofor, O. S., Ibeh, C. C., & Ubajaka, C. F. (2016). Healthcare waste management in selected government and private hospitals in southeast nigeria. Recuperado de <https://ezproxy.itcr.ac.cr:2878/10.1016/j.apjtb.2015.09.019>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). ¿Cómo define la OMS la salud?. Recuperado de <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>
- Rodríguez González, M. (2009). Riesgos biológicos en instituciones de salud. *Medwave*, 9(7). <https://doi.org/10.5867/medwave.2009.07.4040>
- Rodríguez, M., Valdez, M., Rayo, M., & Alarcón, K. (2009). Riesgos biológicos en instituciones de salud. *Medwave*, 9(07).

- Rojas, M., Fernández F. (2012) Historia Hospital Maximiliano Peralta Jiménez. Recuperado de <http://www.ccss.sa.cr/hospitales?v=8>
- Soria, L. C., Biot, C. I., Gonzáles, D. L., & Durand, L. S. (2014). Aspectos sobre las medidas de bioseguridad del personal de Enfermería en servicios de hemodiálisis. *Revista de Información Científica*, 83(1), 144-152.
- Torres, M. del C. P y de la Iglesia Huerta, A. (2003). La vigilancia de la salud en usuarios de guantes de protección individual.
- Universidad de la República. (2007). Salud y Trabajo. Recuperado de <http://www.higiene.edu.uy/cefa/uti5/salytra2007.ppt>
- Vargas, M. (2017). OMS revela lista de las superbacterias más peligrosas por su resistencia a los antibióticos. *La Nación*. Recuperado de <https://www.nacion.com/ciencia/salud/oms-revela-lista-de-las-superbacterias-mas-peligrosas-por-su-resistencia-a-los-antibioticos/RK7VDHTIKBHOZEXS3TKWD22QUE/story/>
- Vargas, R. (2018). Entrevista.
- Vieira, M., Padilha, M. I., & Pinheiro, R. D. C. (2011). Analysis of accidents with organic material in health workers. *Revista latino-americana de enfermagem*, 19(2), 332-339.
- Willey, J. M., Sherwood, L., & Woolverton, C. J. (2008). Prescott, Harley, and Klein's microbiology. New York: McGraw-Hill Higher Education.

VIII. Apéndices

Apéndice 1. Encuesta higiénica.

Encuesta Higiénica: generalidades del salón de Medicina Interna de Mujeres	
Realizada por:	María José Fernández Romero Melissa Campos Barquero
Fecha:	7 de Agosto del 2018
Colaboradores a cargo de la visita:	Susan Álvarez Fernández Ronald Vargas Coto

- **General**

1. ¿Cuál es la cantidad promedio de pacientes?

Nunca hay menos de 40 pacientes.

Hay pacientes delicados, o con enfermedades contagiosas, en cuartos de aislamiento.

En total hay dos cubículos de 8 pacientes cada uno, donde se pueden realizar las observaciones debido a que no representa un riesgo.

2. ¿Cuál es la cantidad promedio de personal de enfermería?

12 personas en enfermería. Un auxiliar para administrar tratamientos y 5 para atención a pacientes. 3 encargados de asistentes de pacientes y 3 enfermeros.

3. ¿Cuántas camas hay en el salón?

45 camas en total contando las salas de aislamiento.

4. ¿Cada cuánto tiempo ingresa personal nuevo?

Muy a menudo, se puede decir que cada mes. Hay muchas incapacidades, las más comunes son por accidentes laborales (contacto con líquidos biológicos y objetos punzocortantes) y también maternidad)

5. ¿Todo personal que ingresa recibe capacitación en Bioseguridad?

En la universidad deben llevar un curso. También existen programas educativos anuales donde se habla de EPP, manejo de cargas, pausas activas y técnicas adecuadas impartidas por un educador del servicio de enfermería.

Capacitaciones para 25 o 15 personas, dependiendo de la disponibilidad de la sala. No poseen mecanismos para evaluar lo aprendido por lo que muchas veces se les debe pedir a los enfermeros que repitan los cursos.

También se realizan afiches que se colocan en los pasillos y se entregan brochures.

6. ¿Qué días de la semana tienen más carga de trabajo?
Siempre hay mucha carga, sin embargo los lunes son muy pesado debido a la gente que probablemente se enfermó el fin de semana. También los viernes porque, como administrativos no van fin de semana y va menos personal, todos tratan de dejar su trabajo al día entonces hay mucho movimiento.

- **Pacientes**

7. ¿Cuántos baños en cama o asistidos se realizan por día?
A todos los pacientes de la sala se les debe hacer el baño. En promedio, entre 8 y 10 pacientes logra bañarse por su cuenta.
8. ¿Cuál es el horario de realización de baños?
De 6:00am a 6:30am se sirve el desayuno entonces los baños se empiezan a partir de las 7:00am aproximadamente.
9. ¿Cuál es la cantidad promedio de curaciones?
Entre 12 y 15 curaciones al día, dependiendo del estado de los pacientes. Pueden ser de piel, de cuerpo o de órganos.
10. ¿Cuál es el horario de realización de curaciones?
Se realizan entre las 9:00 am y las 10:00am.
11. ¿Cantidad promedio de procedimientos al día por paciente?
En total se puede decir que son 8 procedimientos de los cuales 3 son de papeleo y 5 son procedimientos directamente con el paciente.
12. ¿Cuál es el horario en el que comúnmente se mantienen más en contacto con secreciones (sangre, orina)?
En la mañana por las curaciones, los baños.

- **Personal de enfermería**

13. ¿Cuáles son las tareas más críticas en cuanto a exposición a agentes biológicos?
El baño de pacientes. También procedimientos como aspiraciones de flemas, aplicación de inyectables y descarte de orina.
14. ¿En qué momento del día se encuentran con mayor carga de trabajo?
En la mañana. Se hacen todos los procedimientos.

15. ¿Cuáles son los objetos de mayor uso en los salones?

El lavatorio, debido a que hay que lavarse las manos muchas veces al día, en especial en la mañana.

La computadora, para digitar datos.

El carrito de curaciones durante la mañana.

El control del televisor.

16. ¿Qué tan grave es para la carga de trabajo que falte/incapacite alguien del personal de enfermería?

Existe mucho ausentismo de personal. La carga de trabajo se vuelve muy pesada para los colaboradores, hay que buscar quien se puede quedar horas extras y si no hay nadie se debe trabajar con lo que se tiene, haciendo el trabajo más cansado.

Apéndice 2. Pruebas de U Mann Whitney

Prueba de Mann-Whitney

Rangos				
	Area	N	Rango promedio	Suma de rangos
V4	0	6	3.50	21.00
	1	3	8.00	24.00
	Total	9		

Estadísticos de contraste ^b		V4
U de Mann-Whitney		.000
W de Wilcoxon		21.000
Z		-2.761
Sig. asintót. (bilateral)		.006
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]		.024 ^a

- a. No corregidos para los empates.
b. Variable de agrupación: Area

Prueba de Mann-Whitney

Rangos				
	min	N	Rango promedio	Suma de rangos
V4	15.00	6	3.50	21.00
	180.00	3	8.00	24.00
	Total	9		

Estadísticos de contraste ^b		V4
U de Mann-Whitney		.000
W de Wilcoxon		21.000
Z		-2.761
Sig. asintót. (bilateral)		.006
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]		.024 ^a

- a. No corregidos para los empates.
b. Variable de agrupación: min

Apéndice 3: Calificación del riesgo

MEDIDAS CUALITATIVAS DE PROBABILIDAD

Nivel	Descriptor	Descripción detallada en función del evento	Recurrencia (cantidad de veces)
A	Casi certeza	Ocurrió la totalidad de las veces	De 0% a 20%
B	Probable	Ocurrió con cierta periodicidad	De 21% al 40%
C	Posible	Ocurrió en algún momento	De 41% a 60%
D	Improbable	Ocurrió en forma recurrente	De 61% a 80%
E	Raro	Ocurrió excepcionalmente	De 81% a 100%

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA O IMPACTO

DESCRIPCIÓN DETALLADA POR VARIABLE		
Nivel	Descriptor	Riesgo biológico
1	Insignificante	No propagación de microorganismos patógenos
2	Menor	Oportunidad de progración de microorganismos patógenos
3	Moderado	Posible propagación de microorganismos patógenos
4	Mayor	Propagación de microorganismos patógenos
5	Catastrófico	Certeza de propagación de microorganismos patógenos

MATRIZ ANALISIS RIESGO CUALITATIVO

Probabilidad	CONSECUENCIAS				
	Insignificantes	Menores	Moderadas	Mayores	Castróficas
	1	2	3	4	5
A (casi certeza)	A	A	E	E	E
B (probable)	M	A	A	E	E
C (moderado)	B	M	A	E	E
D (improbable)	B	B	M	A	E
E (raro)	B	B	M	A	A

Apéndice 4: Resultados de evaluación de procedimientos.

– Procedimiento de baño en cama.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Total	Nota Incumplimiento
Hora	07:23 a.m.	07:32 a.m.	07:44 a.m.	07:45 a.m.	07:48 a.m.	07:52 a.m.	07:55 a.m.	08:05 a.m.	08:08 a.m.	08:25 a.m.	08:28 a.m.	08:30 a.m.	08:32 a.m.		
Ítem a evaluar															
Prepara el equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Realiza el lavado de manos clínico	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	4	31
Se coloca EPP (Guantes y bata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retira la ropa de cama por las esquinas doblando en 4 partes	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	10	77
Evita sacudir la ropa sucia	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	11	85
Coloca la ropa sucia en el soporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	3	1	2	1	2	3	0	2	3	1	3	2		
Observaciones							cuarto aislado	Clostridium							

– Procedimiento de manejo de ropa hospitalaria sucia

	A	B	C	D	E	F	Total	Incumplimiento
Hora	7:30am	7:44am	7:35am	07:25	4:40am	07:25		
Ítem a evaluar								
1. La bolsa de tela recolectora se encuentra debidamente colocada en el soporte de acero inoxidable	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Cambia la bolsa recolectora de ropa cuando ésta contiene ropa húmeda y se encuentra por la mitad	1	1	1	1	1	1	6	100
3. Cambia la bolsa recolectora de ropa sucia seca cuando está llena 2/3 partes	1	1	1	1	1	1	6	100
4. Ubica la ropa sucia estrictamente en el cuarto séptico	1	1	1	1	1	1	6	100
5. Evita la agitación de la ropa en su recolección para reducir la diseminación de microorganismos al ambiente	1	1	1	1	0	1	5	83.33
6. Colocar la ropa contaminada en bolsas rojas, con membrete de material contaminado y la cierra con un nudo utilizando el EPP	1	1	1	1	1	1	6	100
Total	5	5	5	5	4	5		
Observaciones	Mientras se cambia la cama hay paciente en silla por lo tanto se coloca la ropa en la bandeja de la comida. Se traslada la ropa de un cubículo a otro, no se tiene cerca el carrito. La ropa limpia se coloca con los mismos guantes con los que se quitó la ropa sucia.	Carrito supera su capacidad	Tira la ropa desde una distancia de 2m aproximadamente, generando esparcimiento de partículas al caer. Se coloca la ropa en la silla de los visitantes y no en el gancho. No se usa cuarto séptico, se pone la ropa en el pasillo para llevar a lavandería	Tira la ropa dentro de la canasta a una distancia de 2m aproximadamente.	Ropa seca revuelta con ropa mojada. Se coloca, sobre la ropa sucia, una bolsa roja con desechos biopeligrosos.			76

– Procedimiento lavado de manos clínico

Hora	A	B	C	D	E	F	G	H				Total	Porcentaje de Incumplimien	
Item a evaluar	07:48 a.m.	07:50 a.m.	08:21 a.m.	08:38 a.m.	08:24 a.m.	08:35 a.m.	08:30 a.m.	01:37 p.m.	10:12 am (2)	10:05 (2)	9:59 am (2)			
1. Descubrir el antebrazo	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	27.3	
2. El funcionario con las uñas cortas y sin esmaltes	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	9.1	
3. Retira el reloj y las alhajas	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18.2	
4. Abrió la fuente de agua del lavamanos, preferiblemente con una servilleta, coloca las manos bajo el agua permitiendo que corra de la punta de los dedos hacia los codos	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7	63.6	
5. Depositó en la palma de la mano una cantidad suficiente de jabón neutro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
6. Frota las palmas de las manos entre sí, la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda, entrelazando los dedos y viceversa por espacio de tres minutos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9.1	
7. Frota el dorso de la palma y dedos de una mano con la palma de la otra mano; entrelazando los dedos y viceversa	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	18.2	
8. Atrapa el pulgar izquierdo con la mano derecha, frotandolo con movimientos de rotación y viceversa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100.0	
9. Frota las puntas de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, con movimientos de rotación y viceversa	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	63.6	
10. Retoma los espacios interdigitales	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	90.9	
11. Retira el jabón colocando las manos bajo el agua y permitiendo que corra de los dedos hacia el codo	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6	54.5	
12. Coloca las manos hacia arriba para evitar que el agua retorne hacia ellas	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6	54.5	
13. Seca las manos utilizando toallas desechables individuales para cada mano, primero una y luego la otra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100.0	
14. Cierra la llave del agua con la última toalla y descarta siguiendo las normas para el manejo de desechos sólidos	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	72.7	
Total	4	10	4	11	8	8	5	5	6	7	7	7.1428571		
Observaciones	de enfermería. Se cambia la ropa protectora constantemente, realiza baño de	Asistente de enfermería. Cambio de camias	Asistente de enfermería	Lavado demasiado rápido. Apenas para quitarse el jabón.	Enfermera. Dirección de lavado de los codos a los dedos.	Enfermera de la muestra E. se dio cuenta de la evaluación del lavado. Se toma	Se coloca el jabón sin enjuagar primero la mano	Utiliza las uñas largas	Realiza cambios de pañales.		Realiza curaciones			

— Procedimiento de colocación y retiro de guantes

Hora	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q		Nota	Nota
Ítem a evaluar	04:37 a.m.	04:45 a.m.	07:30 a.m.	07:35 a.m.	07:42 a.m.	07:52 a.m.	08:10 a.m.	08:12 a.m.	08:20 a.m.	08:25 a.m.	08:28 a.m.	08:30 a.m.	08:32 a.m.	09:00 a.m.	09:13 a.m.	09:26 a.m.	09:39 a.m.	09:52 a.m.		Incumplimi	cumplimien
Se lava las manos	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	8	44	56
Abrir envoltura y ampliar con ella el área estéril	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100	0
Sujetar con el dedo pulgar e índice de la mano dominante la parte interna del puño del guante contrario, y deslizar los dedos	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	17	83
Ajustar los guantes a los ^{Así como}	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	89
No utilizar los mismos guantes con diferentes usuarios	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	89
Evitar contaminar mano y superficies cercanas al	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	9	50	50
Cambiar guantes si se pasa de un sitio anatómico contaminado a uno limpio	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	13	72	28
Desecharlos en bolsa para desechos ^{Biopeligrosos}	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	12	67	33
Después de retirar los guantes mantener la higiene con solución a base	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	9	50	50
Observaciones		Toca las sabanas	No utiliza				Contacto físico con pacientes				Usa basurero de residuos ordinarios										

– Procedimiento de manejo de residuos sólidos

Hora	A
	7:30am
Ítem a evaluar	
1. Las bolsas deben ser de plástico impermeable	0
2. Las bolsas se llenan 2/3 partes de su capacidad	1
3. Las bolsas se cierran antes de ser transportadas	0
4. Las bolsas deben indicar "peligro desecho infectocontagioso" y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico	0
5. Los recipientes de residuos punzocortantes deben ser rígidos	0
6. Los recipientes de residuos punzocortantes cuentan con tapa	0
7. Los recipientes de residuos punzocortantes son rojos	0
8. Existen carritos manuales con tapa exclusivos para la recolección y depósitos de desechos	0
9. Los carritos manuales se desinfectan diariamente	0
10. Los carritos manuales deben indicar "peligro desecho infectocontagioso" y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico	0
11. Existen rutas exclusivas y horarios de recolección	0
12. Se utiliza el EPP (Uniforme, guantes, mascarilla y lentes en caso de ser líquidos)	1
Total	2
Observaciones	Los recipientes de abren muy fácilmente y no cuentan con tapa o esta se cae. De EPP hace falta la mascarilla y los lentes de seguridad.

Apéndice 5: Resultados del muestreo de velocidad del aire

– Resultados turno 1 y 2

Velocidades del aire en m/s																
Hora de realización																
Punto de medición	09:06 a.m.	09:15 a.m.	09:20 a.m.	09:34 a.m.	09:40 a.m.	09:46 a.m.	10:34 a.m.	10:40 a.m.	10:45 a.m.	06:00 p.m.	06:10 p.m.	06:15 p.m.	06:27 p.m.	06:33 p.m.	06:42 p.m.	Promedio
1	0	0	0	0.2	0	0				0.5	0	0	0	0	0.2	0.1
2	0.1	0	0.2	0.2	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0	0	0	0	0.1
3				0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0.0
4	0.2	0	0.4	0.2	0	0	0.2	0	0	0	0.4	0.4	0.4	0.3	0	0.2
5	0	0.2			0.3		0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1
6	0.2	0.3	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1
7	0.6	0	0	0.5	0	0.2	0.1	0.7	0.4	0.1	0	0	0	0	0.2	0.2
8	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.0
9	0.5			0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
10	0.1	0	0.2	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.0
11	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0		0.0
12	0.2	0	0	0	0	0.1	0.3	0.1	0	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2

0.1

– Resultados turno 3

Velocidades del aire en m/s							
Hora de realización							
Punto de medición	10:30 p.m.	10:46 p.m.	11:02 p.m.	11:18 p.m.	11:34 p.m.	11:50 p.m.	Promedio
1	0	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0.2	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0.4	0.4	0.4	0.3	0	0.3
5	0	0	0	0	0	0	0.0
6	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1
7	0	0	0	0	0	0	0.0
8	0	0	0	0	0	0	0.0
9	0	0	0	0	0	0	0.0
10	0	0	0	0	0	0	0.0
11	0	0	0	0	0	0	0.0
12	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
							0.1

***Programa para reducir la exposición
ocupacional a riesgo biológico en el
personal de enfermería del Salón de
Medicina Interna de Mujeres y centro
de acopio del Hospital Maximiliano***

Peralta Jiménez

Índice General

I.	Aspectos generales de la organización	6
A.	Datos generales.....	7
B.	Población de la organización.....	7
C.	Características de las instalaciones.....	8
II.	Aspectos generales del programa.....	9
A.	Introducción	10
B.	Objetivos.	10
C.	Alcances.....	11
D.	Metas.....	11
E.	Actividades del programa	12
III.	Planificación del programa.....	14
A.	Política de salud, seguridad.....	15
B.	Asignación de recursos.....	15
IV.	Plan de implementación del programa.....	18
A.	Prácticas de trabajo.....	19
1.	Capacitaciones y refuerzo de protocolos de trabajo de enfermería y conserjería.....	20
2.	Campaña de concientización de riesgos biológicos.	24
B.	Controles administrativos	26
1.	Plan de limpieza periódico.	27
2.	Sustitución de equipos.	30
3.	Plan de medición de agentes biológicos.	33
C.	Controles ingenieriles.....	45
1.	Propuesta de sistema de ventilación del Salón de Medicina Interna de Mujeres.....	46
2.	Propuesta de sistema de ventilación del Centro de Acopio	57
D.	Cronograma.....	62
E.	Presupuesto del programa.....	64
F.	Evaluación del programa.....	69
1.	Evaluación de la Capacitación.	70
2.	Evaluación de la campaña de concientización	70
3.	Evaluación del Plan de limpieza periódico	71
4.	Evaluación del Plan de medición y monitoreo de agentes biológicos	72
5.	Evaluación del funcionamiento de los sistemas de ventilación	73

G. Conclusiones	74
H. Recomendaciones	76
I. Apéndices.....	78
J. Bibliografía.....	108

Índice de tablas

Tabla 1. Datos generales del hospital.....	7
Tabla 2. Características de las instalaciones.....	8
Tabla 3. Estructura de Desglose del Trabajo del Programa.....	12
Tabla 4. Matriz de involucrados	16
Tabla 5. Matriz RACI para definición de responsabilidades.....	17
Tabla 6. Matriz de capacitación en protocolos de trabajo del personal de enfermería y conserjería.....	22
Tabla 7. Procedimientos de limpieza.....	29
Tabla 8. Características de los equipos propuestos a implementar.....	31
Tabla 9. Características del monitoreo de bacterias en manos.....	34
Tabla 10. Materiales necesarios para la realización del muestreo de manos.....	35
Tabla 11. Características del monitoreo de bacterias en paredes y llave del lavatorio.....	37
Tabla 12. Materiales necesarios para la realización del muestreo de superficies.....	38
Tabla 13. Características del monitoreo de bacterias y hongos en aire.....	40
Tabla 14. Materiales necesarios para la realización del muestreo de bacterias y hongos en aire	41

Índice de Figuras

Figura 1. Visualización de las marcas de trazador fluorescente con la lámpara de luz ultravioleta	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Diagrama de flujo del procedimiento para la toma de muestras de manos.	36
Figura 3. Diagrama de flujo del procedimiento para la toma de muestras de superficies.	39
Figura 4. Diagrama de flujo del procedimiento para la toma de muestras de bacterias y hongos aire.....	42
Figura 5. Equipo de muestreo Surface Air System.....	43
Figura 6. Tabulación de datos en el Excel de Gráfico de Control.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Ductos de aluminio preinsulado.	47
Figura 8. Rejillas del sistema de extracción del Salón de Medicina Interna de Mujeres. ..	48
Figura 9. Extractor para Salón de Medicina Interna de Mujeres	49
Figura 10. Curva de operación del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.	51
Figura 11. Difusores AVP.....	52
Figura 12. Prefiltro Packven	53
Figura 13. Filtros de Bolsa v50.....	53
Figura 14. Inyector para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.....	54
Figura 15. Curva de operación del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.	55
Figura 16. Plano en vista superior del sistema de inyección y extracción propuesto para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.	56
Figura 17. Rejillas del sistema de extracción del centro de acopio.	58
Figura 18. Extractor para el centro de acopio.....	59
Figura 19. Curva de operación del extractor seleccionado para el centro de acopio.	60
Figura 20. Plano en vista superior del sistema de extracción propuesto para el centro de acopio.....	61

Apéndices

Apéndice 1. Presentación de protocolos de trabajo de enfermería y conserjería.	79
Apéndice 2. Examen de evaluación de la capacitación con la aplicación Kahoot.	87
Apéndice 3. Registro de capacitación.....	90
Apéndice 4. Afiches de concientización.	91
Apéndice 5. Ficha de control de limpieza del Salón de Medicina Interna de Mujeres.	95
Apéndice 6. Bitácoras de muestreo para paredes y llaves de los lavatorios.....	98
Apéndice 7. Bitácoras de muestreo para bacterias y hongos en aire.....	99
Apéndice 8. Cálculos para selección de sistema inyección-extracción en el Salón de Medicina Interna de Mujeres.	101
Apéndice 9. Características de ruido del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.	102
Apéndice 10. Características de ruido del inyector seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.	103
Apéndice 11. Cálculos para selección de sistema extracción en el centro de acopio.	104
Apéndice 12. Características de ruido del inyector seleccionado para el centro de acopio.	104
Apéndice 13. Cálculo de radio de los ductos.....	105
Apéndice 14. Lista de verificación del Sistema de ventilación.....	106

- I. Aspectos generales de la organización

A. Datos generales

El Hospital Maximiliano Peralta Jiménez es un centro de atención a la salud, el cual cuenta con atención de 35 especialidades, 1837 funcionarios, el cual además de los cantones de Cartago, atiende a poblaciones de Tarrazú, Dota, León Cortés, Desamparados, Frailes y San Cristóbal.

Tabla 1. Datos generales del hospital

Representante legal:	Dra. Krisia Díaz Valverde
Teléfono:	25501999
Dirección:	300 metros sur del parque Central de Cartago. Calle 2 Avenida 6, Cartago, Costa Rica.
Correo Electrónico:	hr_hmpj@ccss.sa.cr
Actividad económica:	Es un centro de atención a la salud de tipo regional, clase A y secundario, que se dedica a la atención de pacientes
Jornadas laborales:	6:00am-2:00pm, 2:00pm-10:00pm, 10:00pm-6:00am

B. Población de la organización

El Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, cuenta con un total de 1650 trabajadores y en promedio un total de 12 trabajadores por sala, entre estos se encuentran enfermeros, asistentes y médicos.

Además, el salón de Medicina Interna de mujeres cuenta con 12 personas del servicio de enfermería en el turno de la mañana, 12 en el turno de la tarde y únicamente 6 personas en el turno de la noche.

Y en el centro de acopio se encuentra un misceláneo que se encarga de recoger los desechos del salón en el turno de la mañana y la tarde.

C. Características de las instalaciones.

El salón de medicina Interna de Mujeres, se encuentra en el primer piso, este se encuentra dividido en cubículos, el centro de acopio se encuentra al costado oeste del Hospital, en este se encuentra dividido en áreas, lo anterior se ve en la Tabla 2.

Tabla 2. Características de las instalaciones

Salón de Medicina Interna de Mujeres	
Área	433,87 m ²
Cubículos	5 cubículos abiertos, 3 cubículos de aislamiento, 1 cuarto de medicamentos y la central de enfermería
Pisos	1 piso
Pasillos	1 pasillo central en cada cubículo, 1 pasillo central del salón
Densidad de ocupación	55 personas, entre funcionarios y pacientes.
Centro de acopio	
Área	86,66 m ²
Divisiones	Se encuentra dividido en el sector de autoclave y en el sector de almacenamiento.
Pisos	1 piso
Pasillos	1 pasillo central
Densidad de ocupación	2 personas

II. Aspectos generales del programa.

A. Introducción

La implementación del Programa para Reducir la Exposición Ocupacional a Riesgo Biológico en el Personal de Enfermería de Medicina Interna de Mujeres y Conserjería del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, tiene como propósito crear conciencia en el personal que presta servicios a la salud sobre la importancia de realizar sus tareas diarias según la reglamentación, con el fin de evitar el contraer y transmitir agentes patógenos.

Así mismo, se propone la implementación de un sistema de ventilación, tanto para el salón de encamados como para el centro de acopio, con el fin de disminuir la exposición del personal a agentes biológicos cumpliendo, simultáneamente con la reglamentación nacional sobre condiciones de ventilación.

B. Objetivos.

1. Objetivo general

Proponer medidas de control, tanto administrativas como ingenieriles, para disminuir la exposición ocupacional a agentes biológicos en el personal de enfermería y conserjería del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.

2. Objetivos específicos

- Elaborar capacitaciones sobre las buenas prácticas de trabajo y la importancia del cumplimiento de las mismas.
- Desarrollar un protocolo de limpieza correcta de instalaciones así como propuesta de equipos que ayudarán a minimizar la exposición a agentes biológicos.
- Proponer una estrategia periódica de monitoreo ambiental y manos del personal de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio.
- Desarrollar una propuesta de un sistema mecanizado de ventilación para la sala de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio.

C. Alcances

El Programa tiene como propósito brindarle a la Oficina de Salud Ocupacional del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez una propuesta para disminuir el riesgo biológico al que se expone el personal de enfermería y conserjería de dicho hospital. Esto se pretende lograr mediante la concientización del personal a efectuar de manera correcta los protocolos de trabajo establecidos, así como también mediante el diseño de un sistema de ventilación que permita cumplir con las renovaciones de aire necesarias en cada establecimiento, según la normativa nacional.

D. Metas

1. El 100% del personal de la Sala de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio realice los protocolos de trabajo al pie de la letra.
2. El 100% del personal de la Sala de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio debe ser consciente del riesgo biológico al que se expone durante su jornada.
3. Implementar, en su totalidad, las recomendaciones sobre limpieza y sustitución de equipos.
4. Implementar un plan de monitoreo biológico de ambiente en la sala de encamados y el centro de acopio, así como en las manos del personal de enfermería y conserjería, con el fin de llevar un control de los agentes en estudio.
5. Cumplir con las renovaciones de aire por hora para salas sanitarias y centros de acopio según la INTE 31 08 08: Ventilación de los lugares de trabajo.

E. Actividades del programa

De manera que se pueda llevar a cabo la implementación de este programa, se desarrollará una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), donde se describirá, una a una, todas aquellas actividades que son necesarias para su ejecución.

Tabla 3. Estructura de Desglose del Trabajo del Programa

EDT: Programa	
Actividad	Descripción
1.	Elaboración de la propuesta del Plan
2.	Definición de los aspectos generales
2.1.	Realización de la introducción al programa
2.2.	Creación de los objetivos del programa
2.3.	Definición del alcance del programa
2.4.	Establecimiento de las metas del programa
3.	Gestión del programa
3.1.	Redacción de la Política de Salud, Seguridad
3.2.	Asignación de recursos
3.2.1.	Recursos materiales
3.2.2.	Recurso humano
3.3.	Realización de la Matriz de involucrados
3.4.	Establecimiento de responsabilidades
4.	Establecer aspectos de implementación del Programa
4.1	Elaboración de las capacitaciones sobre las buenas prácticas de trabajo y la importancia del cumplimiento de estos.
4.1.1	Definición de los objetivos
4.1.2	Determinación de tiempos y permanencia de las capacitaciones
4.1.3	Determinación de número de sesiones a impartir

4.1.4	Temas de capacitación
4.1.5	Impartición de la capacitación
4.2.	Desarrollo de la guía sobre limpieza correcta de instalaciones, así como implementación de equipos que ayudarán a minimizar la exposición a agentes biológicos.
4.3.	Desarrollo de una estrategia de monitoreo ambiental y manos del personal de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio.
4.4.	Establecimiento del sistema mecanizado de ventilación para la sala de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio.
5.	Ejecución del programa
5.1	Aprobación de presupuesto
5.2	Asignación el recurso para ejecutar el cronograma
5.3	Dar seguimiento a la ejecución de las actividades
5.4	Realización de la retroalimentación por departamento encargado para cada actividad
5.5	Acción de cierre de tareas.
6.	Elaboración del cronograma de actividades
7.	Definición del presupuesto

III. Planificación del programa

A. Política de salud, seguridad

La Caja Costarricense de Seguro Social como institución pública, que proporciona servicios de salud de forma integral al individuo, a la familia, a la comunidad, y que otorga protección económica, social y de pensiones, está comprometida con la protección y vigilancia de la salud y seguridad de sus trabajadores en sus condiciones de trabajo como parte de las estrategias institucionales” (CCSS, 2006).

B. Asignación de recursos

1. Recursos materiales.

Se refiere al costo monetario de los materiales y componentes necesarios para el mejoramiento de las condiciones de ventilación y reforzamiento de las prácticas de trabajo, a partir de la ejecución de los controles propuestos por el programa (Ver sección VII)

Por otro lado, como recursos materiales es indispensable el equipo de medición específico para llevar a cabo las evaluaciones de agentes biológicos de manera representativa, además del cambio de algunos implementos que contribuyan a la realización idónea de las prácticas de trabajo.

2. Recursos humanos.

Corresponden a las personas cuya actuación es indispensable para la implementación del programa dentro del hospital, además de la cantidad de tiempo de la jornada laboral que deben dedicar al desarrollo de actividades referentes a la ejecución del programa. En el siguiente cuadro, se mencionan a los involucrados en la ejecución del programa, se describen según el interés e influencia en la organización, además del rol en la ejecución del programa.

Tabla 4. Matriz de involucrados

Involucrado	Clave	Clasificación	Rol	Nivel de influencia	Nivel de interés
Melissa Campos y María José Fernández	MCF	Externo	Creación del programa	Baja	Alto
Encargada de Salud Ocupacional del Hospital	EO	Interno	Aprobación y ejecución del programa	Alta	Alto
Jefe de enfermería	JE	Interno	Coordinación y control de las medidas establecidas en el programa	Alta	Alto
Personal de enfermería	PE	Interno	Ejecución de las medidas establecidas en el programa	Alta	Alto
Jefe de mantenimiento	JM	Interno	Coordinación y control de las medidas establecidas en el programa	Alta	Alto
Misceláneos	DM	Interno	Ejecución de las medidas establecidas en el programa	Media	Alto
Microbiología del Hospital	MH	Interno	Ejecución y análisis de muestreos	Media	Alto
Jefe de epidemiología	JEPI	Interno	Tomar medidas de control ante resultados de muestreos	Alto	Alto
Director de la CCSS	DCS	Interno	Aprobación de presupuesto	Alto	Medio

4. Definición de responsabilidades

Tabla 5. Matriz RACI para definición de responsabilidades

		MCF	EO	JE	PE	JM	DM	MH	JEPI	DCS
1 Propuesta del Plan										
1.1	Elaboración de la propuesta del Plan	R	A	C		C				
2 Definición de los aspectos generales										
2.1	Definición de los aspectos generales	R								
2.2	Realización de la introducción al programa	R	C	I		I				
2.3	Creación de los objetivos del programa	R	I							
2.4	Definición del alcance del programa	R	I	I		I				
3 Gestión del programa										
3.1	Redacción de la Política de Salud, Seguridad	R	C							
3.2	Asignación de recursos	R	C							
3.3	Realización de la Matriz de involucrados	R	A	I		I				
3.4	Establecimiento de responsabilidades	R	A	I		I				
4 Aspectos de implementación del Programa										
4.1	Elaboración de las capacitaciones sobre las buenas prácticas de trabajo y la importancia del cumplimiento de estos.	R	I	A		I				
4.2	Desarrollo de la guía sobre limpieza correcta de instalaciones, así como implementación de equipos que ayudarán a minimizar la exposición a agentes biológicos.	R	I	I	I	I	A		I	
4.3	Desarrollo de una estrategia de monitoreo ambiental y manos del personal de Medicina Interna de Mujeres y centro de acopio.		I	I				R	A	
4.4	Establecimiento del sistema mecanizado de ventilación para la sala de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio.	R	C	I	I	A	I			
5 Ejecución del programa										
5.1	Aprobación de presupuesto		I	I		I				R
5.2	Asignación el recurso para ejecutar el cronograma		A	C	I	C		C		R
5.3	Dar seguimiento a la ejecución de las actividades		R							
5.4	Realización de la retroalimentación por departamento encargado para cada actividad		R	C		C			C	
5.5	Acción de cierre de tareas.		R	C		C			C	
6 Elaboración del cronograma de actividades										
7 Creación del presupuesto										

IV. Plan de implementación del programa.

A. Prácticas de trabajo

**1. Capacitaciones y
refuerzo de protocolos de
trabajo de enfermería y
conserjería.**

La capacitación aplica para el departamento de enfermería del Salón de Medicina Interna de Mujeres, así como para los encargados del centro de acopio, se realizará en los 3 turnos, con una capacidad de 11 personas, teniendo en cuenta los 30 funcionarios de enfermería y los 2 funcionarios de Conserjería (ver en Apéndice 1).

El horario será a convenir y lo definirá las jefaturas y la encargada de Salud Ocupacional.

- Objetivo

Comunicar y reforzar los procedimientos que con llevan riesgo biológico enfocándose en las tareas con mayor riesgo asociado.

- Responsables

- Oficina de Salud Ocupacional, debe de dar asesoramiento a los colaboradores que realicen las capacitaciones y verificar la ejecución de esta.
- Colaborados, ejecutar la capacitación según lo indicado y llevar el control de asistencia de los funcionarios.
- Jefatura de Enfermería y conserjería, brindar apoyo y coordinar el cronograma de capacitaciones.

- Matriz de capacitación

Con el fin de organizar la capacitación por tema y el requerimiento de la misma, se expone a continuación en la Tabla 6, la matriz de capacitación:

Tabla 6. Matriz de capacitación en protocolos de trabajo del personal de enfermería y conserjería.

N°	Contenido temático	Objetivo específico	Recurso	Tiempo
1	Introducción	Orientar al personal sobre el riesgo biológico y cómo se puede presentar éste.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computadora. ✓ Proyector. ✓ Internet. ✓ Presentación de Power Point. ✓ Parlantes. ✓ Persona calificada en el tema. ✓ Espacio físico para la capacitación con capacidad para 11 personas (capacitador y 10 enfermeros (as)). 	2 min
2	Lavado de manos clínico	Reforzar los protocolos evaluados con énfasis en las deficiencias encontradas.		5 min
3	Colocación y retiro de guantes			5 min
4	Baño en cama			2 min
5	Manejo de ropa hospitalaria sucia			2 min
6	Manejo de desechos sólidos peligrosos			2 min
7	Evaluación			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Examen con aplicación Kahoot ✓ examen impreso. ✓ Celulares con conexión a internet.

Para esta capacitación se hará uso de una presentación en Power Point la cual se encuentra en el Apéndice 1.

Posteriormente, se le entregará a la encargada de salud ocupacional las instrucciones para el manejo de la capacitación y el apartado de evaluación con la aplicación Kahoot o examen impreso (Apéndice 2). A continuación, se debe capacitar a los jefes de enfermeros de los tres turnos en el uso de esta herramienta, de manera que ellos puedan aplicarla al público meta.

Adicionalmente, se debe llenar el Registro de Asistencia a Capacitación que se encuentra en el Apéndice 3.

2. Campaña de concientización de riesgos biológicos.

La campaña es dirigida para el personal de enfermería y conserjería. Se propone colocar estos afiches (ver Apéndice 4) en el pasillo principal del salón y a la entrada del centro de acopio, esto con el fin de que tanto los funcionarios como los visitantes tengan acceso a la información.

Una vez que se han colocado los afiches en físico, estas serán enviadas por correo electrónico al personal meta.

- Objetivo

Concientizar al personal el riesgo biológico al que se encuentran expuestos mediante material visual.

- Responsables

- Oficina de Salud Ocupacional, debe de dar asesoramiento a la jefatura de Enfermería y Consejería en caso de consultas.
- Jefatura de Enfermería y Consejería en caso de consultas: Hacer llegar la información a los colaboradores por el medio que se les facilite y al cual todos sus colaboradores tengan acceso.

B. Controles administrativos

1. Plan de limpieza periódico.

Los siguientes lineamientos de limpieza aplican para Salón de Encamados de Medicina Interna de Mujeres, se encuentra basado en el Procedimiento de Limpieza y Desinfección de superficies en establecimientos de Salud de la CCSS. Al realizar la limpieza se debe de rellenar la ficha de control, con el fin de controlar la cantidad de veces que se realizó, el responsable y el área limpiada (ver Apéndice 5).

- Objetivo

Establecer un Plan de limpieza periódico para el Salón de Encamados de Medicina Interna de Mujeres y los lineamientos a seguir en cuanto a la limpieza de las zonas analizadas.

- Responsables:

- Oficina de Salud Ocupacional, debe de dar asesoramiento a la jefatura de colaboradores que realicen la limpieza y verificar la ejecución de esta.
- Colaboradores, Ejecutar la limpieza según lo indicado y llevar el control de limpieza
- Jefatura de mantenimiento, brindar apoyo y coordinar con los encargados.

Tabla 7. Procedimientos de limpieza.

A. Limpieza y desinfección del lavamanos
Frecuencia de realización: Una vez por turno
1. Utilizando una esponja de fibra, agua y detergente de uso múltiple.
2. Retire el jabón con agua y aplique desinfectante (Hipoclorito sodio al 0.05%) con un trapo.
3. Restriegue con cepillo de raíz y esponja y retire el desinfectante con abundante agua.
B. Limpieza y desinfección de dispensadores de jabón y servilletas
Frecuencia de realización: Una vez por turno y cada vez que se abastece o cambia el contenido
1. Limpie la parte externa con un trapo húmedo con agua y detergente, y luego con solución desinfectante.
2. Nunca abra los dispensadores si no están vacíos, ya que, se puede contaminar los productos que abastece.
C. Limpieza exhaustiva de paredes, pisos y mesas
Frecuencia de realización: Semanal
1. Las mesas se deben de limpiar con un trapo con solución limpiadora por todos sus lados.
2. El polvo de las superficies se debe recoger un trapo húmedo y no sacudir en ningún momento.
3. El piso se debe de limpiar con un trapeador húmedo, jabón líquido neutro y agua, posteriormente aplicar solución desinfectante (hipoclorito de sodio 0.05%).
4. Los desechos se deben de descartar en el recipiente de basura bioinfeccioso.
D. Limpieza de derrames de sangre y otras sustancias corporales (Orina, heces, vómitos y sangre)
1. Use guantes protectores de vinil, lentes de seguridad, cubierta para los zapatos, gabacha, y mascarilla proporcionados en el kit para derrames de fluidos corporales.
2. Cubrir el derrame con toallas de papel desechable absorbente para contenerlo o bien, con el componente absorbente que proporciona el kit de derrames de fluidos corporales.
3. Recoja la toalla, o el componente absorbente, ya contaminados, con el cepillo y la pala que proporciona el kit de derrames de fluidos corporales.
4. Disponer de estos desechos en una bolsa roja para desechos infectos contagiosos y ciérrela.
5. Aplicar el desinfectante en círculos concéntricos, comenzando por el exterior de la superficie del derrame y procediendo hacia el centro. Durante 15 a 30 minutos
6. Recoja los objetos punzocortantes y material contaminado con pinzas y deposítelo en el contenedor correspondiente.
7. Desinfecte las áreas con derrames, con solución de hipoclorito de sodio al 0.5% (5000 ppm).
8. Limpiar el área usando agua y detergente de uso general neutro.
9. Desinfectar usando solución de cloro de 1000 ppm o equivalente, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, enjuague y seque.
E. Limpieza del Centro de Acopio
Frecuencia de realización: 2 veces por turno y cada vez que sea necesario.
1. Realizar barrido húmedo.
2. Limpie con una solución de detergente y luego desinfecte.
3. Utilice el equipo separado de limpieza para cada habitación.

2. Sustitución de equipos.

Tabla 8. Características de los equipos propuestos a implementar.

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	USO
<p>LAVAMANOS ACCIONADO POR PEDAL (CYC EPECIALES)</p>		<p>Este tipo de lavatorios accionados por pedal evita que los operarios tengan contacto directo con alguna llave para poder accionar el dispositivo, de manera que elimina la interacción de las manos limpias con superficies altamente contaminadas como lo es la llave del lavamanos.</p>
<p>DISPENSADOR AUTOMÁTICO DE TOALLAS DE PAPEL (GREEN SOLUTIONS)</p>		<p>Los dispensadores de toallas automáticos no solo evitan el contacto directo con superficies contaminadas, sino que también evitan que las toallas de papel estén expuestas al medio ambiente en donde se encuentran.</p>
<p>ROLLO DE TOALLAS PARA EL DISPENSADOR (6 350 COLONES) TORK</p>		<p>6 rollos de toallas doble hoja de 180 metros de largo y 19.8 centímetros de ancho en una sola caja. Presentación a utilizar con el dispensador automático propuesto.</p>

<p>DISPENSADOR AUTOMÁTICO DE JABÓN GREEN SOLUTIONS</p>		<p>Igualmente, los dispensadores automáticos de jabón, evitan el contacto innecesario de las manos con superficies contaminadas.</p>
<p>CONTENEDOR ANTIDERRAME DE DESECHOS BIOPELIGROSOS (GRAINGER)</p>		<p>Estos contenedores, con capacidad de 6 litros, están especialmente diseñados para soportar no sólo desechos sólidos, sino también líquidos de manera que puede contener cualquier posible derrame de alguno de los residuos ahí depositados.</p>
<p>CONTENEDOR DE BASURA PELIGROSA/ AGUJAS. (14 DÓLARES)</p>		<p>Los recolectores son de color amarillo ayudan a eliminar de manera segura los residuos punzocortantes, con traza líquidos y sólidos. Vienen en varios diseños y tamaños de tapas, con un material absorbente de líquido preadhesivo a la parte inferior interna del colector.</p>
<p>KIT PARA DERRAME DE FLUIDOS CORPORALES (23.46 DÓLARES) MCMASTER</p>		<p>Estos kits incluyen componentes absorbentes para contener derrame, desinfectante de superficies, toallitas, toallas de papel, una palita, cepillo, máscara estilo quirúrgica, lentes de seguridad, cubiertas para los zapatos, guantes de vinil y bolsa roja de desecho biopeligroso. Es realmente conveniente contar con al menos dos de estos kits en dicho salón.</p>

3. Plan de medición de agentes biológicos.

- Muestreos de manos

Debido a los resultados obtenidos del muestreo realizado, se determinó que los puestos que realizan tareas administrativas tienden a lavarse las manos con menos frecuencia, de manera que, dicha población fue la que presentó bacterias de *E-coli* en manos. Además, se deben tomar en cuenta la totalidad de trabajadores del centro de acopio.

Con el objetivo de llevar un control general de la exposición, se muestreará aleatoriamente y en menor proporción, el personal que tiene contacto directo con pacientes y que mantiene una higiene de manos más regular.

Por lo tanto, se debe establecer un seguimiento de la presencia de la bacteria *E-coli* en las manos de dichas poblaciones como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Características del monitoreo de bacterias en manos

Cantidad de muestras	Porcentaje de la población representada	Puesto desempeñan	Frecuencia
9	100%	Coordinador de salón y Enfermeros administrativos	1 vez al mes durante 6 meses
3	10%	Auxiliares de enfermería	1 vez por trimestre
4	100%	Encargados de centro de acopio	1 vez al mes durante 6 meses

Las personas a muestrear deben ser seleccionadas de forma aleatoria y distribuidas uniformemente en los tres turnos, a excepción del centro de acopio en donde solo se labora en los turnos 1 y 2. La técnica de muestreo será lavado de manos con solución APE 0.1%.

- Procedimiento para la toma de muestras: lavado de manos.

De manera que el proceso de toma de muestras sea más efectivo, se deben preparar con anterioridad los materiales necesarios para el muestreo (ver Tabla 10).

Tabla 10. Materiales necesarios para la realización del muestreo de manos.

Material	Cantidad
Bolsas estériles	16
Solución APE 0.1%	200mL
Bitácora de muestreo	1
Cronómetro	1
Guantes estériles	16 pares
Pilot permanente	1
Etiquetas	16
Hielera con hielo	1

Una vez que se tienen listos los materiales, se debe seguir el diagrama de flujo de la Figura 1 de manera estricta para asegurar la confiabilidad del muestreo. Las muestras tomadas se deben almacenar temporalmente, mientras se recolectan las demás, en una hielera con hielo y posteriormente se deben llevar al laboratorio de microbiología para ser analizadas.

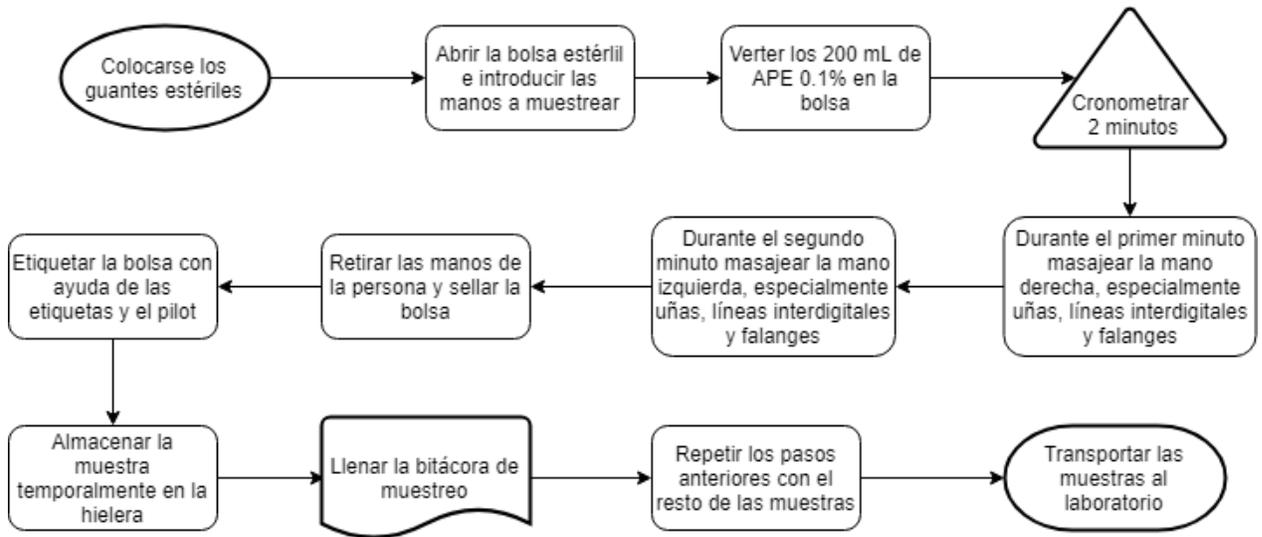


Figura 1. Diagrama de flujo del procedimiento para la toma de muestras de manos.

Finalmente, se debe completar, justo después de la toma de cada muestra, la bitácora de muestreo propuesta en el Apéndice 6 y se debe anotar, en el espacio de “Observaciones”, la hora de la última vez que se lavaron las manos, así como las tareas que han estado realizando desde el último lavado de manos, entre alguna otra observación que pueda caracterizar los resultados obtenidos.

- Muestreo de lavatorios en cubículos comunes

Según los resultados obtenidos del muestreo de superficies, se determinó que, en las paredes del lavatorio y la llave de este, existen las bacterias *Pseudomonas* y *Salmonella*. Por lo que es necesario dar seguimiento a dichas superficies y comprobar que el plan de limpieza propuesto es efectivo. Los muestreos se realizarán según la Tabla 11.

Tabla 11. Características del monitoreo de bacterias en paredes y llave del lavatorio.

Cantidad de muestras	Porcentaje de la población representada	Área	Frecuencia
5	100%	Cubículos comunes del Salón de Medicina Interna de Mujeres	1 vez al mes durante 6 meses

Estos muestreos se realizarán en el turno 2, una vez que el personal de enfermería haya terminado de realizar procedimientos como baño en cama, cambios de ropa y/o curación de heridas, de manera que ya se tuvo que haber realizado la limpieza respectiva para el turno 1.

- Procedimiento para la toma de muestras: superficies.

Para el muestreo de superficies se necesitarán los materiales descritos en la Tabla 12.

Tabla 12. Materiales necesarios para la realización del muestreo de superficies.

Material	Cantidad
Solución APE 0.1%	10 mL
Esponja de muestreo dentro de bolsa estéril	5
Bitácora de muestreo	1
Guantes estériles	5 pares
Pilot permanente	1
Etiquetas	5
Hielera con hielo	1

Una vez que se tienen listos los materiales para el muestreo, se debe seguir el procedimiento descrito en el diagrama de flujo de la Figura 2.

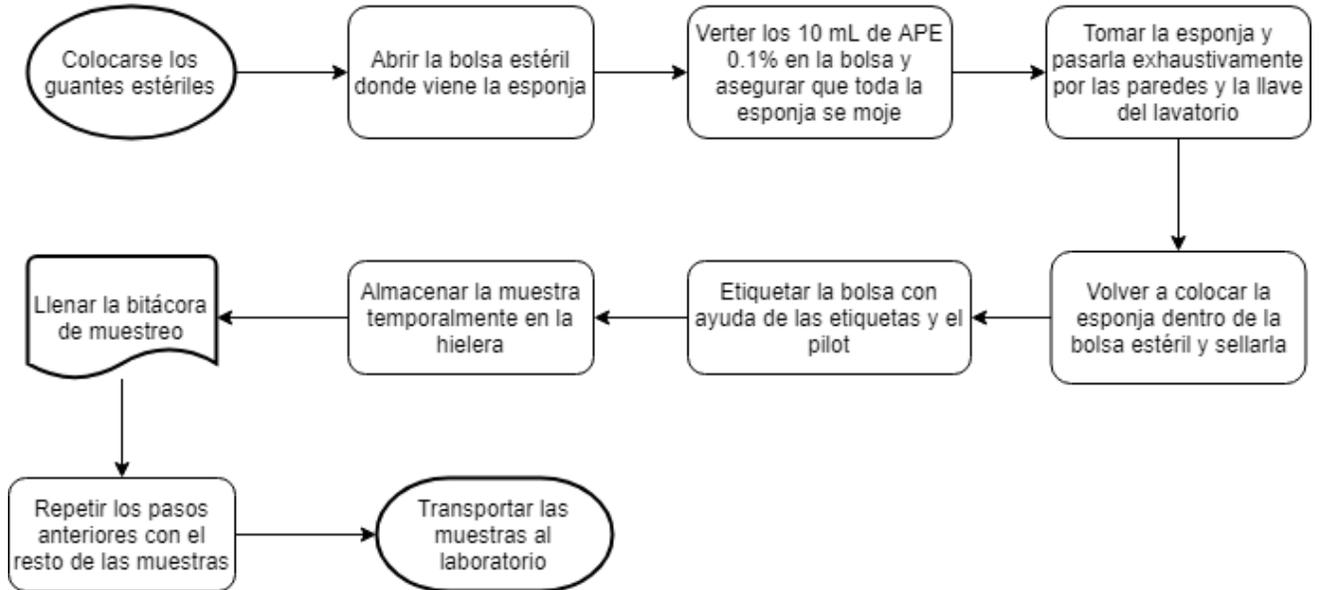


Figura 2. Diagrama de flujo del procedimiento para la toma de muestras de superficies.

Después de haber tomado la muestra, se debe llenar la bitácora de muestreo (ver Apéndice 7). Además de colocar el código de la muestra y la hora a la que fue tomada, se debe anotar si la superficie muestreada fue limpiada según el protocolo de limpieza y alguna otra observación que pueda caracterizar los resultados obtenidos.

- Muestreos de bacterias y hongos en aire.

Debido a que no existe una normativa para la interpretación de los resultados obtenidos a partir de los muestreos de aire planteados, se debe monitorear el ambiente con el fin de que la organización establezca una línea base sobre la cantidad de bacterias y hongos que deben existir en el ambiente. El muestreo se realizará según la Tabla 13.

Tabla 13. Características del monitoreo de bacterias y hongos en aire.

Cantidad de muestras	Microorganismos a muestrear	Lugar de colocación de las placas	Frecuencia
3	Bacterias	En el centro de los cubículos comunes (cubículos 1, 3 y 5)	1 vez al mes durante 6 meses
3	Hongos		
2	Bacterias	En el centro del área de autoclave y de almacenamiento	
2	Hongos		

Para efectos de este muestreo, se colocarán en cada lugar de medición, una placa para bacterias y otra para hongos juntas. El primer set de muestras se debe tomar previo a la instalación del sistema de ventilación propuesto en el apartado de ventilación. Las muestras se tomarán durante el turno de la mañana, cuando existe más movimiento en la sala, tanto de personal como de ropa hospitalaria sucia.

Los materiales necesarios para el muestreo se describen en la Tabla 14.

Tabla 14. Materiales necesarios para la realización del muestreo de bacterias y hongos en aire

Material	Cantidad
Placas Petri con agar estándar	10
Bitácora de muestreo	1
Cronómetro	1
Guantes estériles	10 pares
Cinta adhesiva	1
Pilot permanente	1
Etiquetas	5
Hielera con hielo	1

El procedimiento por seguir para la toma de muestras se describe en la Figura 3. Durante la toma de la muestra se debe ir completando la bitácora de muestreo (ver Apéndice 8) y se debe tomar nota de las condiciones ambientales presentes, si las ventanas y puertas están abiertas o cerradas, si hay tránsito de personas, qué tipo de actividades se están ejecutando en ese momento, entre otras observaciones que permitan caracterizar los resultados obtenidos.

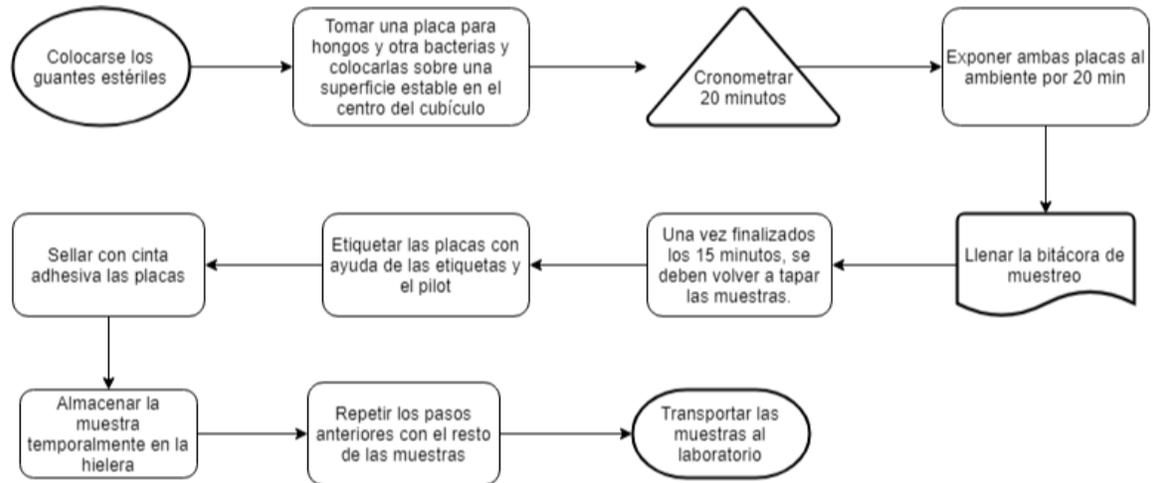


Figura 3. Diagrama de flujo del procedimiento para la toma de muestras de bacterias y hongos aire.

Adicionalmente al método expuesto en este programa, existen algunos otros métodos que permiten el monitoreo biológico de aire en centros que prestan atención a la salud, sin embargo, requieren de tecnologías más costosas. Como ejemplo tenemos la NTP 299: Método para el recuento de bacterias y hongos en aire (INSHT, 2000).

Este nuestro expone el uso de un equipo de muestreo llamado SAS (Surface Air System) como el que se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Equipo de muestreo Surface Air System.

Fuente: (INSHT, 2000).

Este equipo, aparte de ser portátil y de fácil manejo, permite adaptar el medio de cultivo adecuado según el tipo de muestreo. Durante el muestreo, el equipo succiona una cantidad de aire determinada en un tiempo conocido y lo hace pasar por el medio de cultivo, el cual debe ser incubado.

Posteriormente se debe realizar un recuento de Unidades Formadoras de Colonias por placa y el resultado se debe expresar de la forma:

$$\text{n}^{\circ}\text{ufc}/\text{m}^3 = \frac{\text{NC} \times 1000}{30 \times \text{NU}}$$

Donde:

NC: número de colonias por placa.

NU: número de unidades de tiempo empleadas en el muestreo.

Una de las grandes ventajas que supone este método es que se cuenta con un valor de referencia debido a que la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) se expresan en función de un metro cúbico.

Por lo tanto, cuando el número de UFC/m³ encontrado sea mayor a 500, la norma establece que se debe realizar una identificación de los microorganismos encontrados con el fin de llevar a cabo un monitoreo biológico con muestreos cada 6 meses, además, es importante realizar observaciones de las condiciones del lugar al momento de realizar el muestreo, con el fin de definir posibles causas que estén provocando la cantidad de microorganismos encontrados en aire, así como verificar el cumplimiento de los procedimientos de tareas de atención de pacientes y de limpieza del salón.

C. Controles ingenieriles

1. Propuesta de sistema de ventilación del Salón de Medicina Interna de Mujeres

- Sistema de extracción

De acuerdo con las necesidades encontradas, se propone un sistema de ventilación mecanizado de inyección y extracción, con un sistema de ductos de aluminio preinsulado debido a que este material genera poca fricción con el aire, como el que se expone a continuación en la Figura 5.



Figura 5. Ductos de aluminio preinsulado.

Fuente: (CERTUS, 2014).

El sistema de rejillas propuesto para la extracción se aprecia en la Figura 6, consta de rejillas de 14"x14" de doble deflexión en horizontal, de aletas orientables, en acabado estándar aluminio y son utilizadas para caudales entre 58 CFM y 5886 CFM.



Figura 6. Rejillas del sistema de extracción del Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Fuente: (Greenheck, 2018).

A continuación, se describe en la Figura 7 y Tabla 15, las medidas del extractor propuesto y en la Tabla 16 las características bajo las cuales trabaja dicho sistema según los requerimientos del lugar, siguiendo las especificaciones dadas por los cálculos mostrados en el Apéndice 4, teniendo en cuenta que los datos de radio fueron determinados en base a la pérdida de carga por fricción y el caudal que maneja el tramo del ducto, ver Apéndice 9, y el diferencial de presión fue calculado con la siguiente fórmula:

$$\Delta P = \frac{0,1 * L}{100}$$

En donde 0.1 es un valor estándar y L es la longitud del tramo.

Extractor GB 200

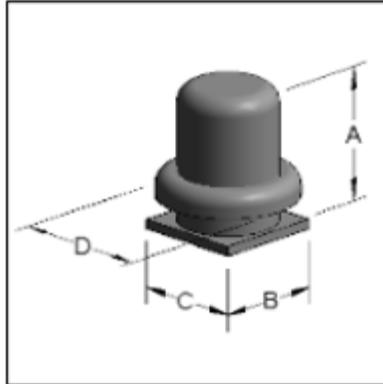


Figura 7. Extractor para Salón de Medicina Interna de Mujeres

Fuente: (Greenheck, 2018).

Tabla 15. Medidas del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Etiqueta	Medida (pulgadas)	Descripción
A	28	Altura total
B	30	Ancho de tapa
C	30	Largo de tapa
D	35.5	Ancho promedio

Fuente: (Greenheck, 2018).

Tabla 16. Características generales del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Tipo	Rango de caudal (CFM)	Presión estática (in.wg)	Material	Nivel de ruido (dB)
Centrifugo	80-44700	3.25	Hierro galvanizado	64 (ver Apéndice 5)

Fuente: (Greenheck, 2018).

Adicionalmente, en la Figura 8, se muestra la curva de operación del extractor y cómo funciona de manera óptima para este sistema según la caída de presión y caudal del mismo. Esta curva representa la totalidad de posibles puntos de trabajo del ventilador, enfocandonos en la curva de este, podremos observar como el caudal representado en el eje de abscisas disminuye a medida que aumenta la presión estática, siendo el punto de operación la intersección de la curva del ventilador y la del sistema.

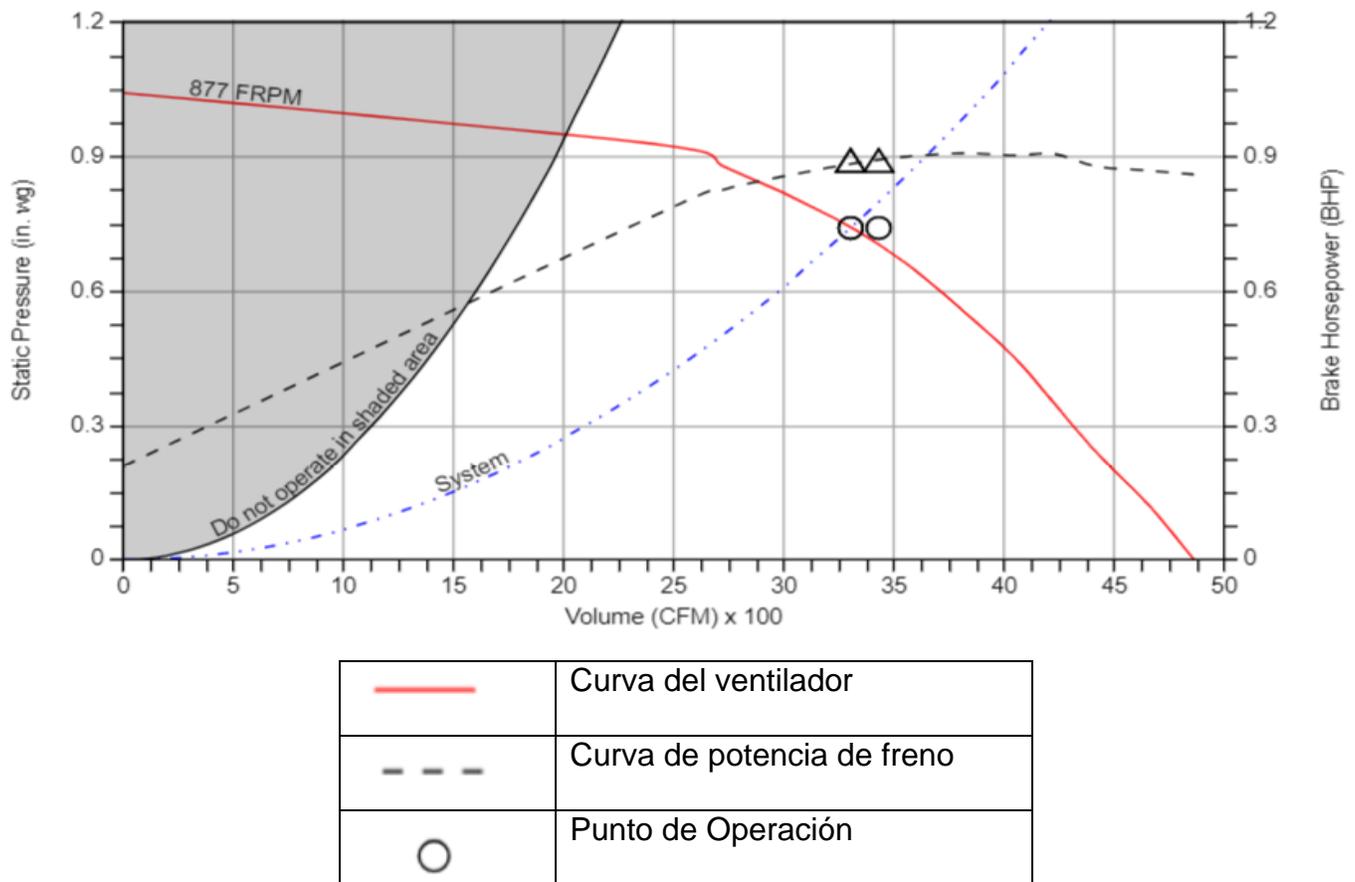


Figura 8. Curva de operación del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Fuente: (Greenheck, 2018).

– Equipo de Inyección propuesto

Tal y como se indica en la Figura 9, se utilizarán los difusores de tipo AVP de 12"x12" para el sistema de inyección y en la Tabla 17 se muestran las características de estos.

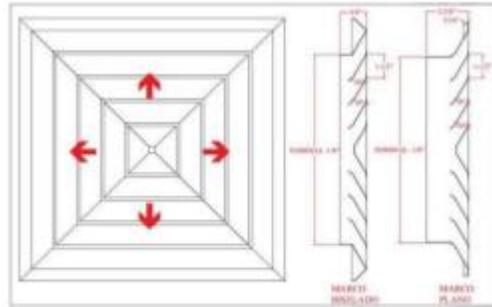


Figura 9. Difusores AVP.

Fuente: (AirGuide, 2012).

Tabla 17. Características de los difusores.

Dimensiones	Modelo	Material
12"x12"	AVP-FM-OB	Aluminio, con pintura electroestática horneada

Fuente: (AirGuide, 2012).

Con el fin de asegurar la calidad del aire que ingresará en el salón, se utilizará un pre filtro como el que se muestra en la Figura 10 el cual retiene partículas gruesas y, a su vez, un filtro de bolsa como el de la Figura 11, el cual ofrece resistencia a la abrasión. Ambos equipos son idóneos para utilizar en centros de atención a la salud según el fabricante.

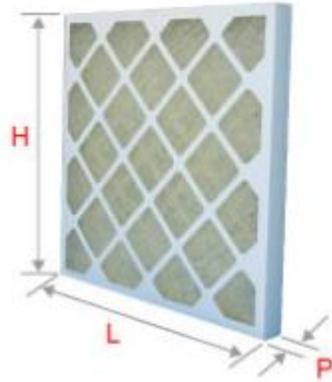


Figura 10. Prefiltro Packven

Fuente: (Venfilter, 2010)

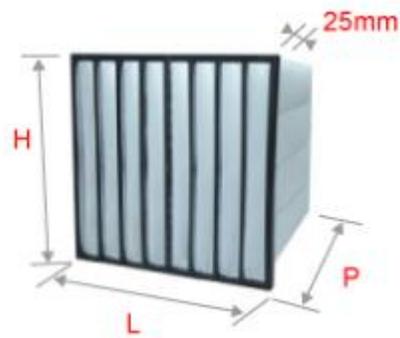


Figura 11. Filtros de Bolsa v50

Fuente: (Venfilter, 2010)

En cuanto al sistema de inyección, se describen las características del equipo seleccionado en la Figura 12 y Tabla 18.

Inyector RSF-100

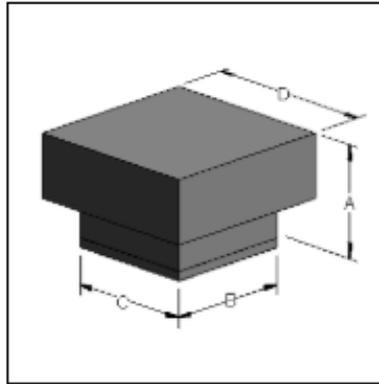


Figura 12. Inyector para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Fuente: (Greenheck, 2018).

Tabla 18. Medidas del inyector seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Etiqueta	Medida (pulgadas)	Descripción
A	27.25	Altura total
B	30	Ancho de tapa
C	30	Largo de tapa
D	41.13	Ancho promedio

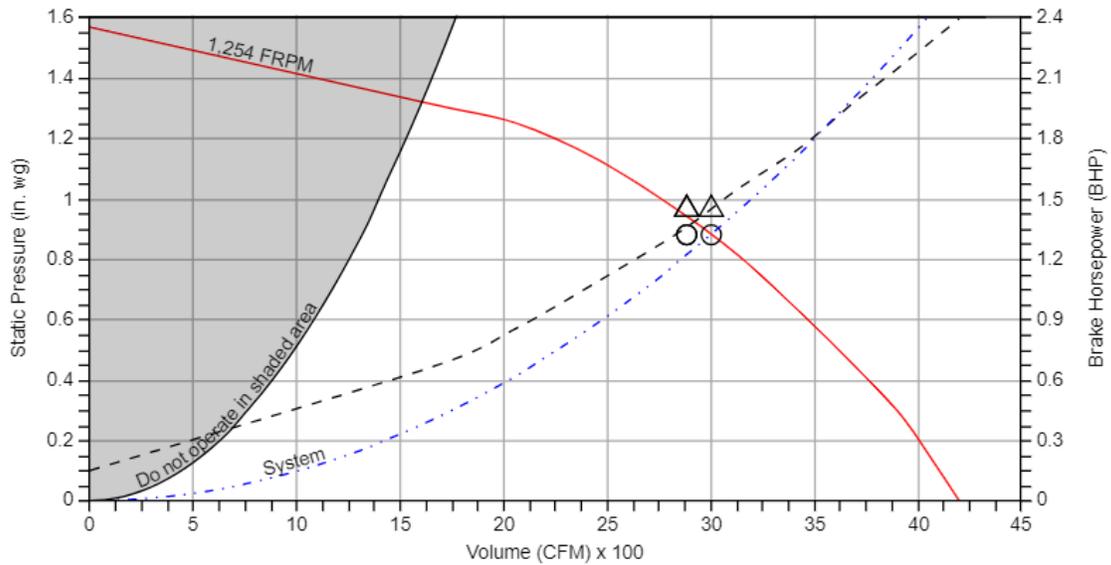
Fuente: (Greenheck, 2018).

En la Tabla 19 podemos observar las características de operación de dicho equipo de inyección bajo las condiciones necesarias calculadas para este recinto (ver Apéndice 4), para este se utilizó la tabla así como la curva en la que operaría el sistema (Figura 13).

Tabla 19. Características generales del inyector seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Tipo	Rango de caudal (CFM)	Presión estática (in.wg)	Material	Nivel de ruido (dB)
Centrifugo	650-14300	2	Hierro Galvanizado	70 (ver Apéndice 6)

Fuente: (Greenheck, 2018).



	Curva del ventilador
	Curva de potencia de freno
	Punto de Operación

Figura 13. Curva de operación del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Fuente: (Greenheck, 2018).

A continuación, se muestra en la Figura 14 la propuesta de diseño del sistema de ventilación para el Salón de Medicina Interna de mujeres donde se colocará un sistema de inyección que proporcione 3000 CFM en 6 difusores y a su vez, un sistema de extracción de 3300 CFM por medio de 6 rejillas.

Este sistema permite que el recinto mantenga una presión negativa de manera que admite una mayor entrada de aire. La relación de extracción excede en un 10% la inyección según la INTE 31 08 08.

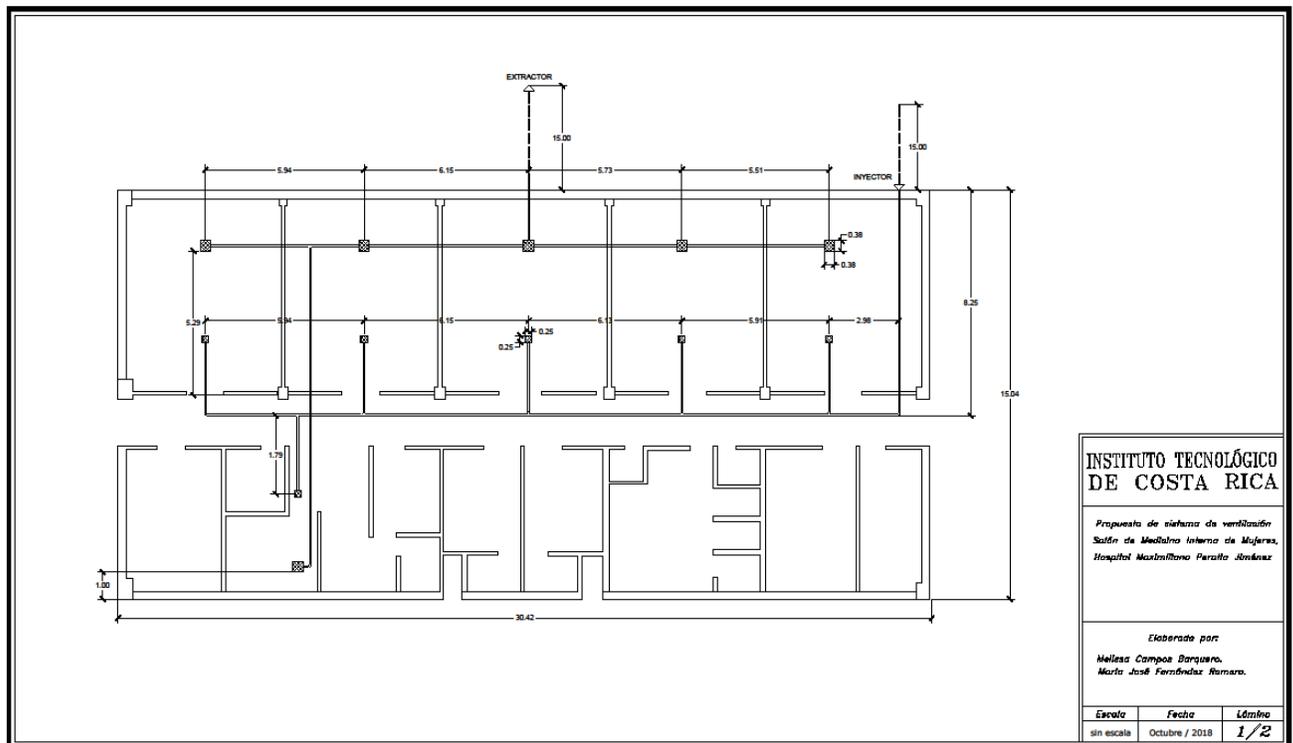


Figura 14. Plano en vista superior del sistema de inyección y extracción propuesto para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

2. Propuesta de sistema de ventilación del Centro de Acopio

De acuerdo con las necesidades encontradas, se propone un sistema de ventilación mecanizado de extracción, con un sistema de ductos de aluminio preinsulado P3Ductal como el de la Figura 6 anteriormente mencionada.

- Equipo de extracción propuesto

El sistema contará con un sistema de rejillas de 10"x10", como el que se muestra en la Figura 15, de deflexión horizontal en acabado de aluminio para un rango de operación de 58 CFM a 5886 CFM.



Figura 15. Rejillas del sistema de extracción del centro de acopio.

Fuente: (HCS, 2018).

Adicionalmente, el sistema de extracción se describe en la siguiente Figura 16 y sus medidas en la Tabla 20.

Extractor GB 121

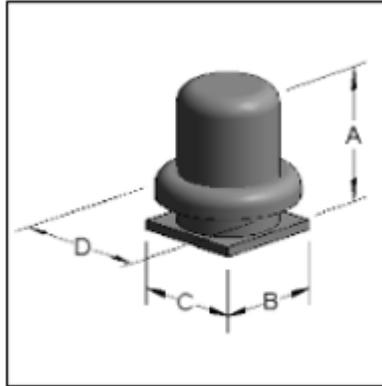


Figura 16. Extractor para el centro de acopio.

Fuente: (Greenheck, 2018).

Tabla 20. Medidas del extractor seleccionado para el centro de acopio.

Etiqueta	Medida (pulgadas)	Descripción
A	23.7	Altura total
B	19	Ancho de tapa
C	19	Largo de tapa
D	24.4	Ancho promedio

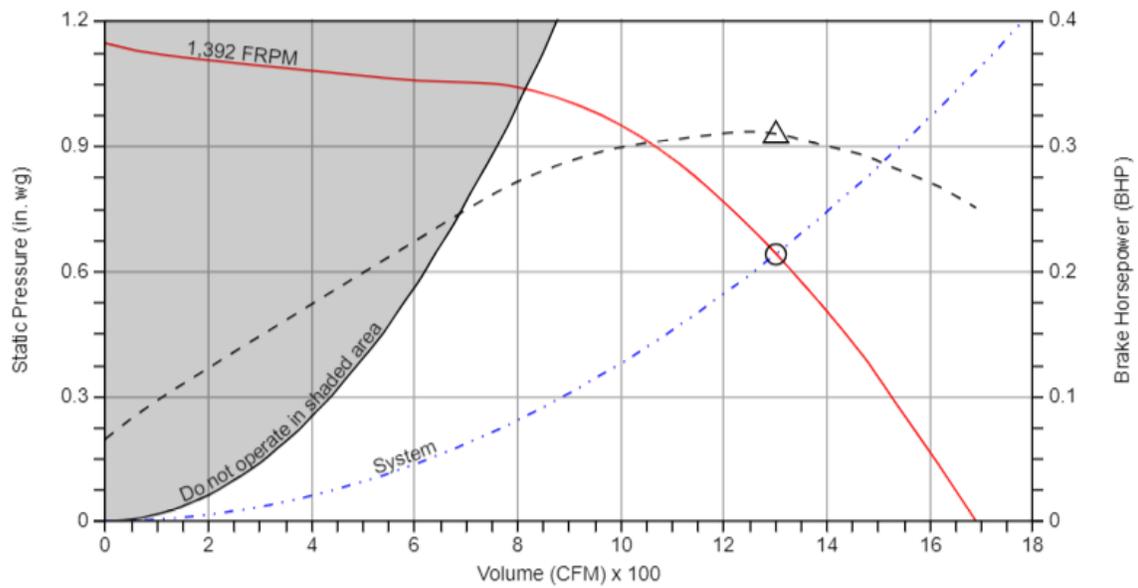
Fuente: (Greenheck, 2018).

En la siguiente Tabla 21 se describen las características en las que opera el extractor según las necesidades del recinto (ver Apéndice 7), y en la Figura 17 se describe la curva de funcionamiento del equipo según especificaciones de caudal y presión estática.

Tabla 21. Características generales del extractor seleccionado para el centro de acopio.

Tipo	Rango de caudal (CFM)	Presión estática (in.wg)	Material	Nivel de ruido (dB)
Centrifugo	80-44700	3.25	Hierro galvanizado	57 (ver Apéndice 8)

Fuente: (Greenheck, 2018).



	Curva del ventilador
	Curva de potencia de freno
	Punto de Operación

Figura 17. Curva de operación del extractor seleccionado para el centro de acopio.

Fuente: (Greenheck, 2018).

A continuación, en la Figura 18, se expone el sistema de extracción para el centro de acopio el cual cuenta con 4 rejillas de extracción colocadas estratégicamente de manera que permita extraer el aire en 4 puntos específicos en los cuales existe almacenamiento de desechos hospitalarios, así como generación de vapores de la autoclave.

El sistema diseñado permite tener en el recinto una presión negativa mediante la extracción de 1300 CFM, de manera que la penetración del aire a través de las dos grandes aberturas del local permite mejorar las condiciones de ventilación del recinto.

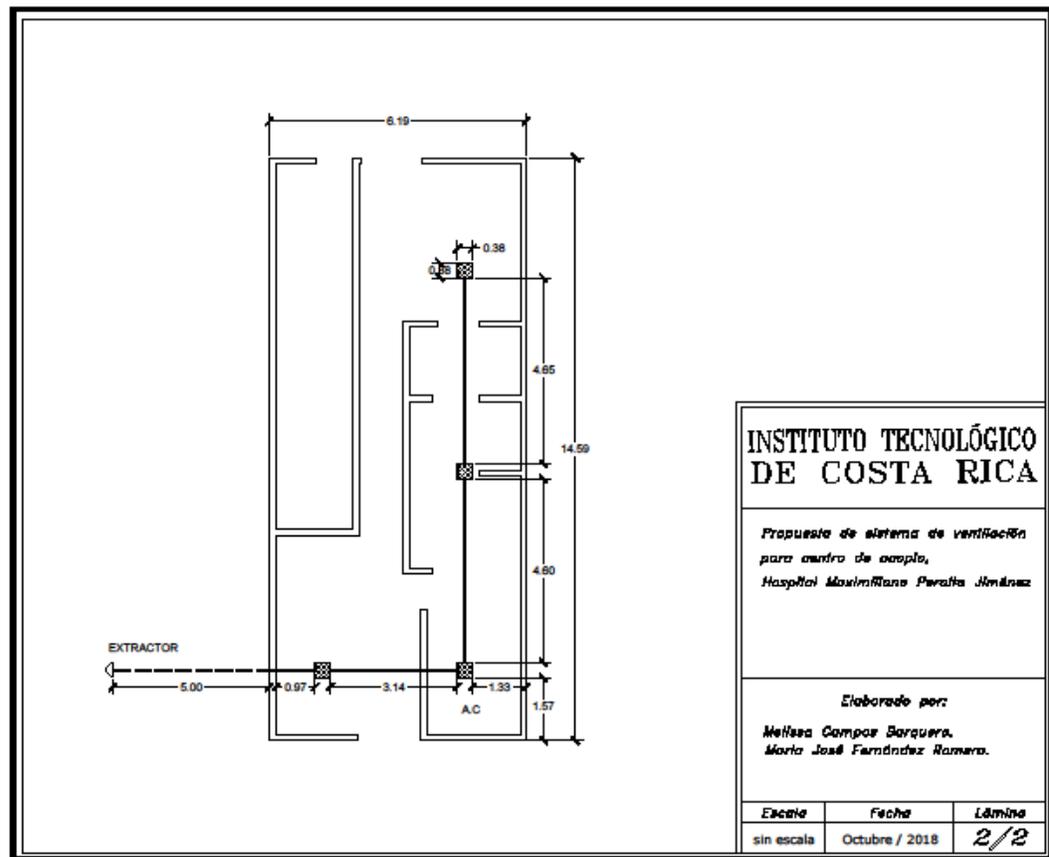


Figura 18. Plano en vista superior del sistema de extracción propuesto para el centro de acopio

D. Cronograma.

En la siguiente Tabla 22, se presenta el cronograma de actividades para la implementación del programa.

Tabla 22. Cronograma del proyecto.

Actividades	Fechas											
	2019											
	En	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Entrega del programa a la oficina de Salud Ocupacional	■											
Realización de observaciones y modificaciones del programa	■											
Aprobación de correcciones		■										
Aprobación del presupuesto		■	■									
Anuncio del programa			■									
Presentación del programa a la oficina de Salud Ocupacional y Gerencia de Recursos Humanos			■	■								
Capacitar a la oficina de Salud Ocupacional y al departamento de Enfermería y consejería en la implementación del programa			■	■	■							
Instalar sistemas de ventilación					■	■	■	■				
Envío de material de concientización y ejecución de capacitaciones								■	■			
Instalar y sustituir equipos									■			
Establecer oportunidades de mejora										■		
Revisión de los contenidos del programa											■	
Realizar modificaciones pertinentes												■

E. Presupuesto del programa.

Tabla 23. Presupuesto del programa.

	Descripción del recurso.	Precio unitario (₡)	Cantidad necesaria	Precio total (₡)
Capacitaciones	Personal calificado en el tema (Asistente enfermera(o)).	1 705 por hora	30 min x 3 capacitaciones	2 558, 88
	Personal en capacitación	1 705 por hora	11 personas	18 800
	Impresión del registro de capacitación.	15 una copia	3	45
Campaña de concientización	Impresión de afiches.	2 300	6 afiches, 2 de cada uno	13800
Protocolo de limpieza, herramienta de evaluación	Trazador fluorescente.	14 823	1 kilogramo	14 823
	Lámpara ultravioleta, 51 leds.	45 000	1 lámpara	45 000
Sustitución de equipos	Lavamanos accionado por pedal	474 348	7 Medicina Interna	3 794 784

			1 centro de acopio	
	Dispensador de toallas automático	57 300	7 Medicina Interna 1 centro de acopio	458 400
	Dispensador automático de jabón	57 975	7 Medicina Interna 1 centro de acopio	436 800
	Contenedor anti derrame de desechos bio peligrosos	63 444	7 Medicina Interna	443 800
	Contenedor de basura peligrosa / agujas	8 400	5, uno para cada cubículo	42 000
	Kit para derrame de fluidos corporales	13 910	2 Medicina Interna 1 centro de acopio	41 730

Muestras microbiológicas	Muestras de aire (equipo)	4 537 731	1	4 537 731
Sistema de ventilación Salón de Medicina Interna de Mujeres	Extractor GB 200	744 726 + costo de operación anual: 115 029	1	859 755
	Rejillas extracción	10900	6	65 400
	Inyector RSF-100	1 093 965 + costo de operación anual: 182 623	1	1 276 588
	Difusores inyección AVP	7 370	6	44 220
Sistema de ventilación centro de acopio*	Extractor GB 121	427 506 + costo de operación anual: 58 700	1	486 206
	Rejillas de extracción	10 900	4	43 600

Ductos del sistema de ventilación	Material: P3 Ductal		4 321 206
-----------------------------------	------------------------	--	-----------

Según los datos de la Tabla 23, el gran total de dinero a invertir en las mejoras de este proyecto es de ₡16 928 446.

*Estos costos no incluyen costos de instalación.

F. Evaluación del programa

Cada apartado del programa será evaluado, esto con el fin de verificar el cumplimiento de las metas propuestas, además de esta forma se logrará un seguimiento y control de las medidas propuestas en el programa.

1. Evaluación de la Capacitación.

La evaluación de la capacitación se realizará mediante la aplicación Kahoot o examen impreso (ver Apéndice 2), todos los participantes deben tener una nota igual o superior a 90, esto quiere decir que de 9 preguntas deben haber acertado 8. Aquellos que no aprueben dicho examen, deben repetir la capacitación en horas no laborales.

Además, se realizará una evaluación de las personas que recibieron la capacitación, tomando como base los procedimientos de la CCSS y verificando el cumplimiento de estos. De esta manera se puede analizar la efectividad de la capacitación una vez que se ha dado esta, en un plazo de máximo un mes.

Se deben aplicar las listas de verificación para los protocolos de baño en cama, manejo de ropa hospitalaria sucia, lavado de manos clínico, colocación y retiro de guantes y manejo de desechos sólidos peligrosos. Posteriormente se determinará el porcentaje de cumplimiento del procedimiento aplicado a cada una de las personas capacitadas.

Es importante destacar que el porcentaje de cumplimiento debe ser mayor o igual al 95%, debido al riesgo asociado a la ejecución de las tareas.

2. Evaluación de la campaña de concientización

Esta evaluación se enfocará en verificar la comprensión de los temas tratados en la campaña, se realizará mediante una encuesta, la cual se puede realizar en la plataforma de Google o en papel, dependiendo los recursos y la facilidad que represente para la población.

En esta encuesta se presentan 5 preguntas básicas de los distintos temas, (Ver Apéndice 14) con el fin de determinar la comprensión de estos, por lo que se

busca que al menos el 80% de los funcionarios del Salón de Medicina Interna de Mujeres la conteste y acerte como mínimo 4 respuestas.

En caso de no obtener los resultados esperados, se debe replantear la campaña y el método de difusión de la información.

En caso de no tener los resultados esperados, se deberá de replantear la campaña y reforzar los temas que se encuentran con mayor desconocimiento.

3. Evaluación del Plan de limpieza periódico

Para evaluar dicho apartado se utilizará la técnica de trazador fluorescente para monitoreo del programa de limpieza (Ministerio de Salud Pública, 2012).

Con esta técnica se le dará seguimiento a las superficies en las que se obtuvieron cantidades no detectables de bacterias tales como la estación de enfermería, teléfono, agarradera en cuarto de medicamentos, mesa de apuntes y Cardex, con el fin de asegurar que se cumple el plan de limpieza.

El marcador fluorescente se utilizará para demarcar las superficies antes de que a estas se les realice la limpieza periódica (ver Figura 2). Se debe elaborar un registro de las marcas colocadas y dejar que el personal de limpieza realice sus labores como normalmente lo hacen. Una vez realizada la limpieza, se procede a revisar, con una luz ultravioleta, si las marcas desaparecieron o no, con el fin de evaluar si las zonas caracterizadas como críticas, fueron limpiadas de manera adecuada

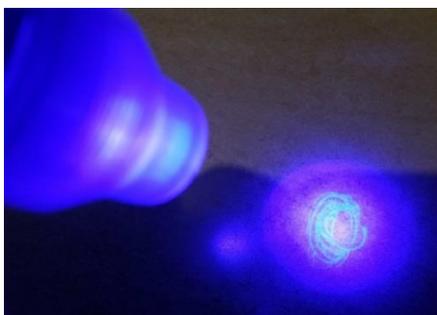


Figura 19. Visualización de las marcas de trazador fluorescente con la lámpara de luz ultravioleta

Fuente: (Ministerio de Salud Pública, 2012).

La tasa de cumplimiento de higiene se va a medir de la siguiente manera:

$$Tasa\ de\ cumplimiento = \frac{Marcas\ desaparecidas}{Marcas\ colocadas} \times 100$$

Cabe destacar que, debido a ser un centro hospitalario, se debe tener un 100% de tasa de cumplimiento, en caso de no ser así, se debe de analizar las causas que podrían estar arrojando dichos resultados y considerar amonestar el personal que no esté cumpliendo el protocolo a cabalidad.

4. Evaluación del Plan de medición y monitoreo de agentes biológicos

Una vez obtenidos los resultados de los muestreos, se deben tabular los datos en el Excel de Gráfico de Control (ver Figura 6) individualmente para cada uno de los muestreos e independientemente los que se realizaron para enfermería y conserjería, de manera que la hoja calcule los Límites Superior e Inferior para cada muestreo, generando así un Gráfico de Control que permita monitorear las cantidades de bacterias y/o hongos encontradas.

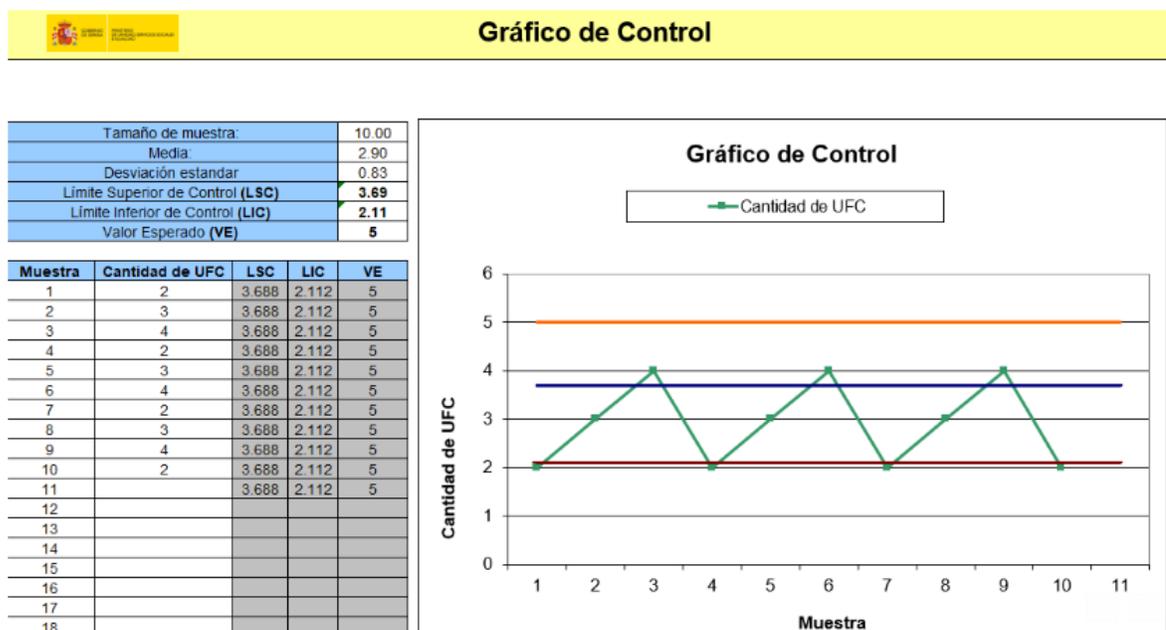


Figura 20. Tabulación de datos en el Excel de Gráfico de Control.

Fuente: (Ministerio de Sanidad, servicios sociales e igualdad, 2012).

A continuación, se adjunta el documento editable de Excel de la Figura 6, en el cual se pueden agregar los datos para generar el gráfico automáticamente con la configuración del documento.



grafico-de-control.xls

Es importante destacar que, si se encuentran puntos de medición por encima del Límite Superior, se debe indagar de cerca las circunstancias que se presentaron para que ese valor se saliera de los límites, de esta manera se podrá tener un panorama más amplio sobre los aspectos que se incumplieron y que de alguna manera generan inconformidades con los valores límite que se desean tener sobre bacterias y/o hongos en aire, superficies y manos del personal.

5. Evaluación del funcionamiento de los sistemas de ventilación

Según la Guía de Control de Ventilación General, se deben de realizar revisiones y comprobaciones del sistema periódicamente, esta se realiza mediante un examen bianual de rendimiento óptimo del equipo que debe de ser aplicado por el proveedor de este, además, se debe de revisar visualmente por lo menos una vez a la semana, comprobando que el sistema se encuentre funcionando, sin ruidos y en buen estado (Ver Apéndice 15) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2003).

Toda la documentación generada se debe archivar en físico y digital en la Oficina de Salud Ocupacional.

G. Conclusiones

- Las capacitaciones de prácticas de trabajo y la concientización del personal, tanto en el personal de enfermería como en el de conserjería, brindará a los colaboradores los conocimientos necesarios para realizar las labores con riesgo biológico de forma segura.

- La aplicación de medidas de control administrativas, tales como el plan de limpieza y la propuesta de equipos, permitirán alcanzar mejores resultados, disminuyendo la cantidad de bacterias en superficies, para optimizar las condiciones del salón y el centro de acopio.
- Mediante la estrategia periódica de monitoreo ambiental y manos del personal de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio se logrará evaluar el plan de limpieza y el sistema de ventilación diseñado.
- El sistema mecanizado de ventilación para la sala de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio proporcionará mejores condiciones ambientales, en cuanto a disminución de bacterias y hongos, gracias a las nuevas condiciones de renovaciones de aire por minuto.

H. Recomendaciones

- Implementar el programa para disminuir el riesgo biológico en el personal del Centro de Acopio y el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

- Realizar las evaluaciones y seguimientos del programa según los tiempos definidos con el fin de llevar un control de las mejoras propuestas.
- Asumir el compromiso y la responsabilidad para la realización de este proyecto por parte de la alta dirección, así como del personal de enfermería de la Sala de Medicina Interna de Mujeres y el centro de acopio.
- Desarrollar, en un futuro, estudios microbiológicos que permitan detectar otros tipos de bacterias que no fueron estudiadas en este proyecto.
- Realizar monitoreos biológicos en otras salas de encamados, e inclusive salas de cirugías, del Hospital Maximiliano Peralta Jiménez.

I. Apéndices.

Apéndice 1. Presentación de protocolos de trabajo de enfermería y conserjería.



Protocolos de
trabajo de enfermería



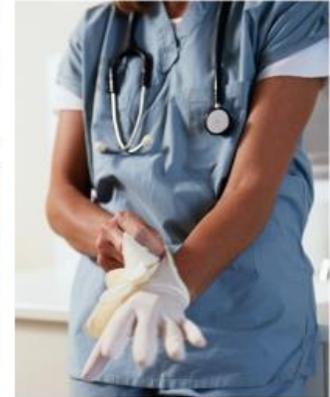
RIESGO BIOLÓGICO



- ❖ Riesgo derivado de la manipulación o exposición a agentes patógenos.
- ❖ Los trabajadores que laboran en centros de atención a la salud se exponen a diversas actividades y entornos que suponen una amenaza para su bienestar y generan enfermedades o accidentes laborales.

LA BACTERIA CON MAYOR PRESENCIA EN CENTROS DE ATENCIÓN DE LA SALUD ES LA PSEUDOMONA AERUGINOSA, Y EN MENOR CANTIDAD LA ESCHERICHIA COLI Y LA SALMONELLA

Posibles formas de transmisión de estas:



LAVADO DE MANOS CLÍNICO

El lavado de manos con jabón es una de las maneras más efectivas y sencillas de prevenir enfermedades diarreicas y respiratorias



Abra y cierre la fuente de agua del lavamanos con una servilleta



Frota las palmas entre si entrelazando los dedos



Lavar pulgares y realizar movimiento de rotación



Espacios interdigitales



Frotar las puntas de los dedos y uñas



Evita que el agua retorne a las manos

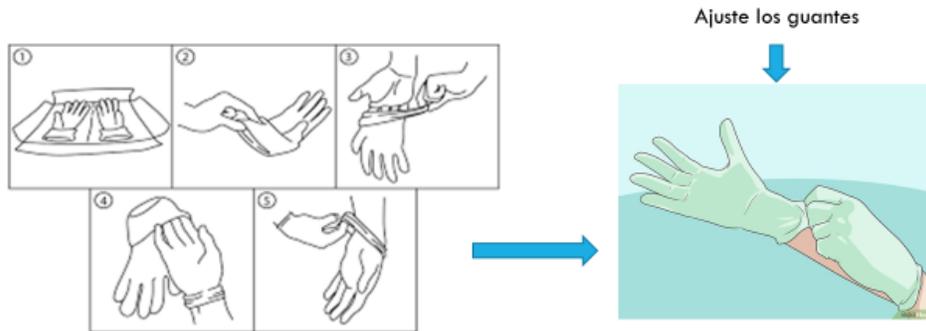


PASO 5
FROTA LAS PALMAS DE TUS MANOS ENTRE SÍ, CON LOS DEDOS ENTRELAZADOS.



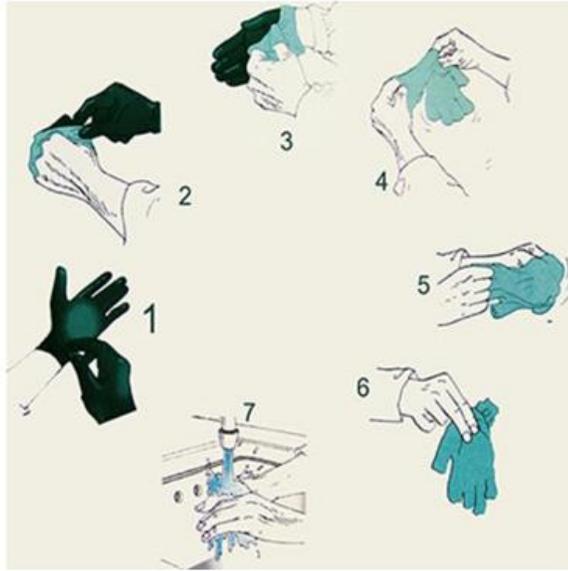
COLOCACIÓN Y RETIRO DE GUAANTES

❖ Cuidado de no infectar o ensuciar otra zona.



COLOCACIÓN LOS GUAANTES

RETIRO DE GUANTES



BAÑO EN CAMA

- ❖ Equipo preparado con anticipación
- ❖ Uso de EPP

Retirar la ropa de cama por las esquinas, doblando en cuatro partes.

Evitar sacudir la ropa sucia.



MANEJO DE ROPA HOSPITALARIA SUCIA

Cambio de bolsa según las condiciones de cantidad y tipo de ropa

Utilizar EPP y bolsas rojas que indiquen el riesgo biológico

2/3



MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Cambio de bolsa según las condiciones de cantidad y tipo de ropa



Utilizar EPP y colocar correctamente



KAHOOT

<https://play.kahoot.it/#/k/1d91c20d-8db3-4a2a-84c7-53d962bba86f>

MUCHAS GRACIAS



Apéndice 2. Examen de evaluación de la capacitación con la aplicación Kahoot.



examen PT.docx

Link: <https://play.kahoot.it/#/k/1d91c20d-8db3-4a2a-84c7-53d962bba86f>

Q1: ¿Qué es un riesgo biológico?	
▲ Riesgo derivado de las condiciones del local de trabajo	×
◆ Riesgo derivado de la exposición a agentes biológicos	✓
● Riesgo derivado a las características del trabajador	×
Q2: ¿Cuáles son algunas formas de transmisión de bacterias?	
▲ Contacto con pacientes	×
◆ Contacto con desechos infectocontagiosos	×
● Mal colocación o retiro de guantes	×
■ Todas las anteriores	✓

Q3: ¿Cuál es una de las maneras más efectivas y sencillas de prevenir enfermedades?



30 sec

- El lavado de manos ✓
- Evitar el contacto con pacientes ✗
- El uso de gabacha ✗

Q4: ¿Cómo se debe de abrir y cerrar la llave del lavamanos?



20 sec

- Con guantes ✗
- Con la mano sin protección ✗
- Con una toalla desechable ✓
- Debe de ser abierta por otra persona ✗

Q5: ¿En qué casos se debe de realizar el lavado de manos?



20 sec

- Cuando se tiene contacto con pacientes ✗
- Antes de comer ✗
- Después de ir al servicio sanitario ✗
- Todas las anteriores ✓

Q6: ¿Cada cuánto se deben de cambiar los guantes?



20 sec

- Cada 30 minutos ✗
- 3 veces al día ✗
- Al pasar de un paciente a otro ✓
- Cada vez que se ensucien ✗

Q7: ¿Cómo se deben de retirar los guantes?



30 sec

- Con ayuda de otra persona ✗
- Retirandoslos de los dedos ✗
- Evitando el contacto con la superficie contaminada ✓
- Se deben lavar con agua y luego retirarlos ✗

Q8: ¿Cual es la forma correcta de retirar la ropa de cama?



- De las esquinas, doblandola en 4 partes ✓
- De las 2 esquinas superiores ✗
- Despues de sacudirla ✗
- Del centro ✗

Q9: ¿Cuál es la capacidad máxima de la bolsa para recoger ropa hospitalaria?



- 1/4 ✗
- 2/5 ✗
- 2/3 ✓
- Hasta el tope ✗

Apéndice 3. Registro de capacitación.

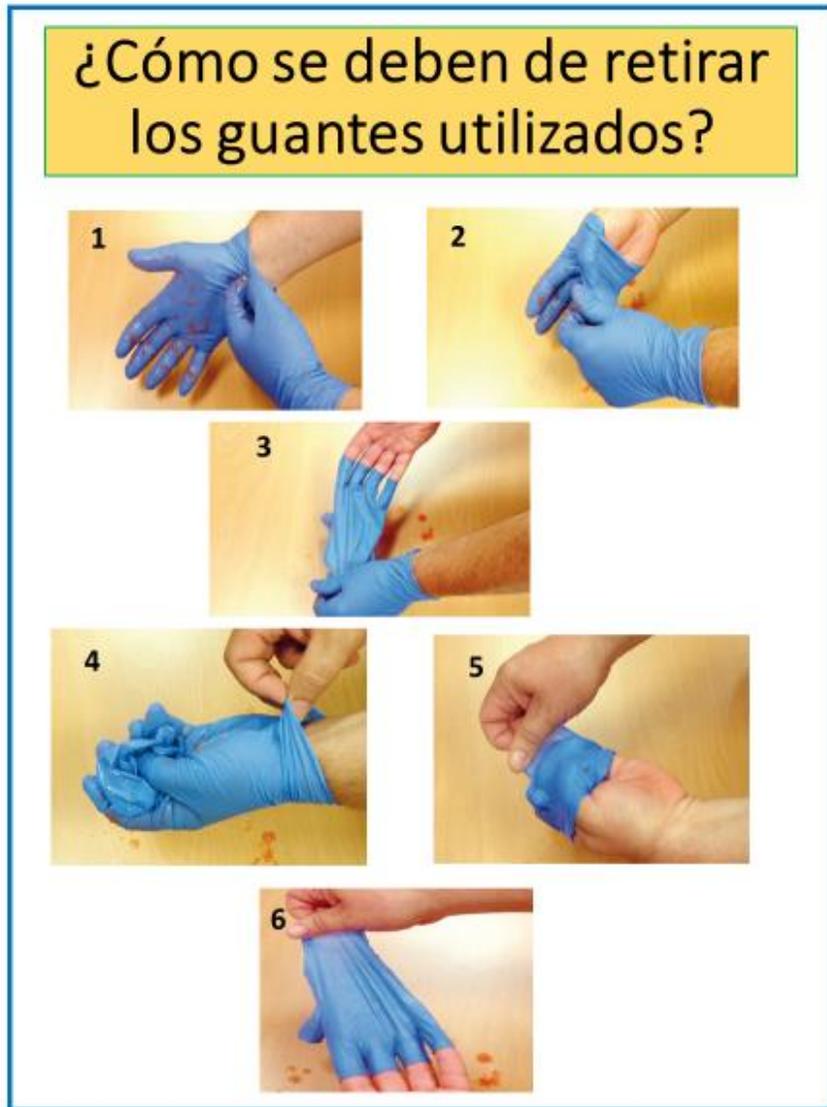
Registro de asistencia a capacitación			
Fecha			
Hora de inicio			
Hora de finalización			
Firma del facilitador			
Nombre			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Apéndice 4. Afiches de concientización.

Campaña de concientización sobre lavado de manos.



Campaña de concientización sobre el retiro correcto de guantes.



Manejo de desechos infectocontagiosos

Los contenedores rígidos marcados con riesgo biológico se deben de mantener tapados y en superficies estables, sin riesgo de caída.



Las bolsas se deben de mantener cerradas y sin aberturas.

Utilice el equipo de protección personal.

Tome las bolsas de la parte superior



Mantenga el carrito de recolección de desechos con la tapa cerrada

¿Cómo lavarse las manos?

¡LÁVESE LAS MANOS SI ESTÁN VISIBLEMENTE SUCIAS!

DE LO CONTRARIO, USE UN PRODUCTO DESINFECTANTE DE LAS MANOS

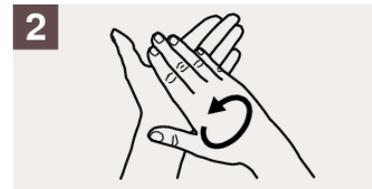
 Duración del lavado: entre 40 y 60 segundos



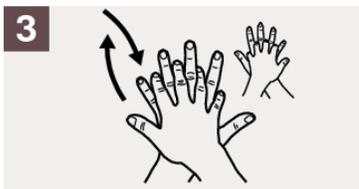
0 Mójese las manos.



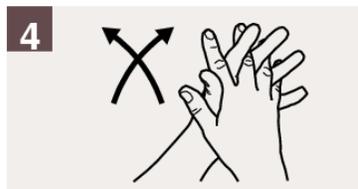
1 Aplique suficiente jabón para cubrir todas las superficies de las manos.



2 Frótese las palmas de las manos entre sí.



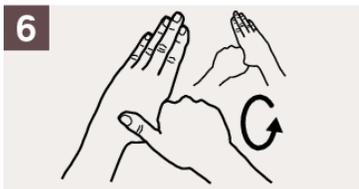
3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa.



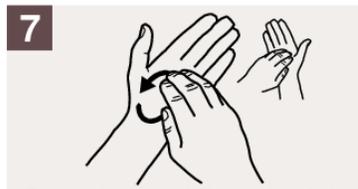
4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta, manteniendo unidos los dedos.



6 Rodeando el pulgar izquierdo con la palma de la mano derecha, fróteselo con un movimiento de rotación, y viceversa.



7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa.



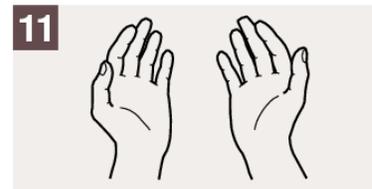
8 Enjuáguese las manos.



9 Séquese las manos con una toalla de un solo uso.



10 Utilice la toalla para cerrar el grifo.



11 Sus manos son seguras.

Apéndice 5. Ficha de control de limpieza del Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Control de limpieza				
Turno	Área	Encargado de limpieza	Hora	Firma

Apéndice 6. Bitácoras de muestreo para manos del personal de enfermería y conserjería.

Hospital Maximiliano Peralta Jiménez Departamento de Microbiología Muestras microbiológicas de manos			
Fecha:		Departamento a muestrear:	Enfermería
Responsable:			
Código de muestra	Hora	Observaciones	
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			
M9			
M10			
M11			
M12			



Hospital Maximiliano Peralta Jiménez
Departamento de Microbiología
Muestreos microbiológicos de manos



Fecha:		Departamento a muestrear:	Conserjería
Responsable:			
Código de muestra	Hora	Observaciones	
M1			
M2			
M3			
M4			

Apéndice 6. Bitácoras de muestreo para paredes y llaves de los lavatorios.

<p style="text-align: center;">Hospital Maximiliano Peralta Jiménez Departamento de Microbiología Muestras microbiológicas de superficies</p>				
Fecha:		Área a muestrear	Paredes y llave del lavatorio	
Responsable:				
Código de muestra	Hora	Observaciones		
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				

Apéndice 7. Bitácoras de muestreo para bacterias y hongos en aire.

<p align="center">Hospital Maximiliano Peralta Jiménez Departamento de Microbiología Muestras microbiológicas de aire</p>			
Fecha:		Área a muestrear	Sala de Medicina Interna de Mujeres
Responsable:			
Código de muestra	Hora	Observaciones	
B1			
H1			
B2			
H2			
B3			
H3			

Nota: Las muestras marcadas con B corresponden a las placas para cultivar bacterias y las marcadas con H corresponden a placas para cultivar hongos.

Hospital Maximiliano Peralta Jiménez
Departamento de Microbiología
Muestreos microbiológicos de aire



Fecha:		Área a muestrear	Centro de acopio
Responsable:			
Código de muestra	Hora	Observaciones	
B5			
H5			
B6			
H6			

Nota: Las muestras marcadas con B corresponden a las placas para cultivar bacterias y las marcadas con H corresponden a placas para cultivar hongos.

Apéndice 8. Cálculos para selección de sistema inyección-extracción en el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

– Inyección

Tramo	Caudal	Diámetro (in)	L (ft)	ΔP
A-B	2975,4	22	27,07	0,03
B-C	2975,4	22	9,78	0,01
C-D	495,5	11	8,69	0,01
C-E	2479,5	20	19,39	0,02
E-F	495,5	11	8,69	0,01
E-G	1983,6	18	20,11	0,02
G-H	495,5	11	8,69	0,01
G-I	1487,7	16	6,43	0,01
I-J	495,5	11	5,87	0,01
I-K	991,8	12	13,75	0,01
K-L	495,5	11	8,69	0,01
K-M	495,5	11	19,49	0,02
M-N	495,5	11	8,69	0,01

– Extracción

Tramo	Caudal	Diámetro (in)	L (ft)	ΔP
A-B	2975,4	22	27,07	0,03
B-C	2975,4	22	9,78	0,01
C-D	495,5	11	8,69	0,01
C-E	2479,5	20	19,39	0,02
E-F	495,5	11	8,69	0,01
E-G	1983,6	18	20,11	0,02
G-H	495,5	11	8,69	0,01
G-I	1487,7	16	6,43	0,01
I-J	495,5	11	5,87	0,01
I-K	991,8	12	13,75	0,01
K-L	495,5	11	8,69	0,01
K-M	495,5	11	19,49	0,02
M-N	495,5	11	8,69	0,01

$\Delta P = 0.88''$ con 9 accesorios.

Apéndice 9. Características de ruido del extractor seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Motor HP		Fan RPM	Static Pressure in Inches wg									
Belt	Direct		0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75
200	203											
1/4	440	CFM	2435	1976								
		BHP	0.1	0.1								
		Sones	6.5	5.8								
600	CFM	3320	2984	2637	2089							
	BHP	0.25	0.26	0.26	0.25							
	Sones	8.5	7.9	7.3	6.1							
1/3	665	CFM	3680	3378	3085	2706	2087					
		BHP	0.34	0.34	0.35	0.35	0.33					
		Sones	9.6	9	8.5	7.7	6.7					
1/2	718	CFM	3973	3700	3422	3109	2684					
		BHP	0.43	0.43	0.45	0.45	0.44					
		Sones	10.8	10	9.6	9	8.3					
770	CFM	4261	4013	3744	3477	3141						
	BHP	0.52	0.53	0.55	0.55	0.55						
	Sones	12.1	11	10.7	10.2	9.8						
3/4	C-3/4	860	CFM	4759	4548	4289	4068	3811	3085			
			BHP	0.73	0.74	0.75	0.77	0.77	0.74			
			Sones	14.1	13.3	12.9	12.4	11.8	11.1			
1	965	CFM	5340	5158	4927	4720	4520	4015	3240			
		BHP	1.03	1.04	1.05	1.08	1.09	1.08	1.02			
		Sones	16.7	16	15.4	15	14.5	13.7	13			
1 1/2	1028	CFM	5689	5517	5309	5101	4918	4488	3911	2941		
		BHP	1.25	1.26	1.27	1.29	1.31	1.32	1.28	1.14		
		Sones	18.5	17.8	17.2	16.8	16.4	15.6	14.7	14.6		
1090	CFM	6032	5870	5682	5473	5301	4925	4450	3751			
	BHP	1.49	1.5	1.51	1.52	1.56	1.56	1.56	1.48			
	Sones	20	19.6	18.9	18.4	18.1	17.5	16.8	15.8			
2	B-2	1140	CFM	6308	6154	5980	5779	5606	5267	4832	4287	3439
			BHP	1.7	1.71	1.72	1.74	1.77	1.79	1.79	1.75	1.61
			Sones	22	21	21	20	19.7	19.1	18.5	17.5	16.5
1200	CFM	6640	6494	6336	6145	5969	5651	5274	4829	4177	3077	
	BHP	1.99	2	2.01	2.02	2.04	2.09	2.09	2.08	1.99	1.69	
	Sones	24	23	23	22	22	21	21	19.9	18.6	16.7	

MAXIMUM BHP AT A GIVEN RPM = (RPM/938)³
 MAXIMUM RPM = 1200
 TIP SPEED (ft/min) = RPM x 5.596
 MAXIMUM MOTOR FRAME SIZE = 184T

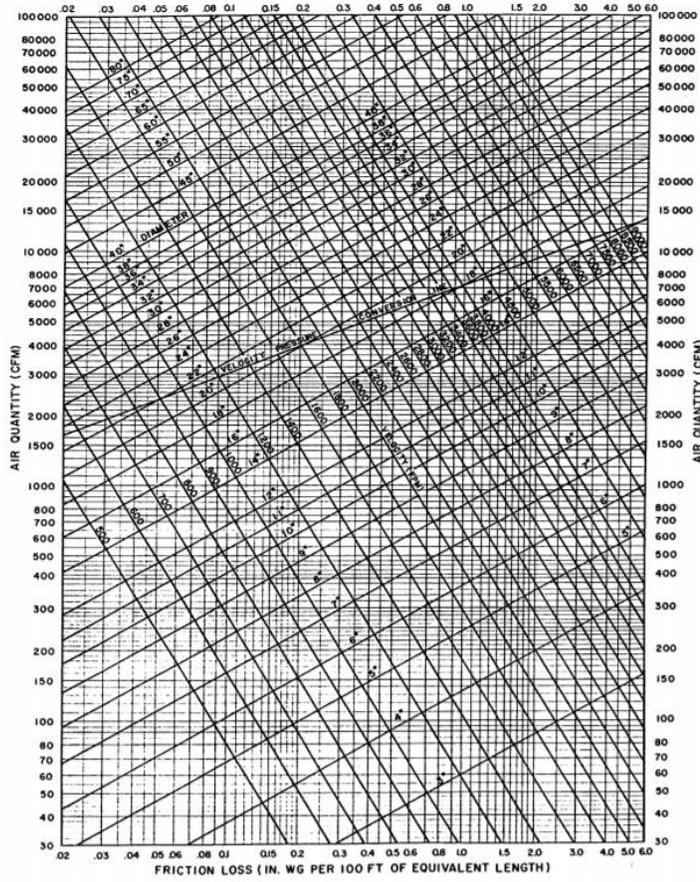
Apéndice 10. Características de ruido del inyector seleccionado para el Salón de Medicina Interna de Mujeres.

Motor HP		Fan RPM	Static Pressure in Inches wg																		
Belt	Direct		0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	1	1.25	1.5									
121	123	580	CFM	704	515																
			BHP	0.02	0.02																
	VG-1/2	720	CFM	873	735	523															
			BHP	0.03	0.04	0.04															
1/4	C-1/8	860	CFM	1043	932	796	580														
			BHP	0.05	0.06	0.06	0.06														
1/4	B-1/6	1000	CFM	1213	1119	1013	883	694													
			BHP	0.08	0.09	0.09	0.10	0.09													
1/3	A-1/2	1140	CFM	1383	1300	1213	1112	993	831												
			BHP	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14												
1/2	A-1/2	1265	CFM	1535	1460	1384	1299	1204	1093	950											
			BHP	0.16	0.17	0.18	0.19	0.19	0.20	0.19											
1/2	A-1/2	1395	CFM	1692	1625	1557	1484	1404	1315	1214	907										
			BHP	0.21	0.23	0.24	0.25	0.26	0.26	0.26	0.26	0.24									
1/2	A-1/2	1475	CFM	1789	1726	1661	1594	1521	1441	1356	1132										
			BHP	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.31	0.31										
1/2	A-1/2	1550	CFM	1880	1820	1759	1696	1629	1555	1475	1289	974									
			BHP	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.36	0.33									
1/2	A-1/2	1635	CFM	1983	1926	1868	1810	1747	1680	1608	1446	1231									
			BHP	0.34	0.36	0.37	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.41									
1/2	A-1/2	1725	CFM	2093	2038	1984	1928	1871	1810	1743	1600	1426	1180								
			BHP	0.40	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.50	0.50	0.47								
			Sones	17.4	17.2	17.0	16.8	16.7	16.4	16.2	15.5	14.9	14.0								

MAXIMUM BHP AT A GIVEN RPM = (RPM/2170)³
 MAXIMUM RPM = 1725
 TIP SPEED (ft/min) = RPM x 3.420
 MAXIMUM MOTOR FRAME SIZE = 56

Apéndice 13. Cálculo de radio de los ductos

CHART 7—FRICTION LOSS FOR ROUND DUCT



Apéndice 14. Encuesta para evaluar la campaña de concientización.

Link: https://docs.google.com/forms/d/1cr_ue6VIK2FNv-WANW1eJjgUxfkTnT5mOz18n_2f1z0/edit?ts=5bf6108f

Campaña de concientización

Este formulario tiene como objetivo conocer si, mediante la campaña de concientización (afiches), el personal de enfermería y conserjería conoce el riesgo biológico al que se expone durante la realización de tareas específicas.

Siempre lavo mis manos después de entrar en contacto con fuentes de contaminación (después de usar el baño o tratar con residuos) *

- Sí
 No

Siempre lavo mis manos antes de cocinar o consumir alimentos *

- Sí
 No

Conozco y aplico el protocolo de retiro de guantes

- Sí
 No

Dispongo de los desechos peligrosos en los recipientes indicados

- Sí
 No

Los recipientes de desechos se encuentran siempre debidamente tapados

- Sí
 No

Enviar

Apéndice 15. Lista de verificación del Sistema de ventilación.

Lista de verificación del sistema de ventilación			
Responsable:			
Fecha:			
Ítem	Sí	No	Observaciones
Las rejillas se encuentran sin oxidación ni fisuras			
Las rejillas se encuentran libres de polvo o suciedad			
El sistema se encuentra libre de rastros de humedad			
El sistema genera poco ruido			
Los difusores se encuentran sin oxidación ni fisuras			
Los difusores se encuentran libres de polvo o suciedad			
Los ductos no generan ruidos			
El aire suministrado se encuentra libre de partículas visibles (Ej polvo)			
El aire suministrado se encuentra libre de olor			
Se debe de localizar al proveedor para revisión o arreglo			

J. Bibliografía.

- Air Guide. (2012). Ceiling diffusers. Recuperado de <https://www.airguidemfg.com/pdf/ceillingdiffusers/AVPS,%20AVPSOB.pdf>
- CERTUS. (2014). P3ductal Technical handbook. Recuperado de http://www.certus.lv/uploads/files/category/2014-10/Projectors_handbook_2.pdf
- CCSS. (2016). Circular GDA 8208, Directrices Oficinas o Encargados de Salud Ocupacional.
- Hi Cool Systems (HCS). (2018). Aire acondicionado, ductos y rejillas de ventilación. Recuperado de <https://www.hcsperu.com/aire-acondicionado-peru/rejilla-doble-deflexion/#>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2003). Ficha guía de control de ventilación general. España. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FCAQ/Ficha%20100.pdf>
- INSHT. (2000). NTP 299: Método para el recuento de bacterias y hongos en aire. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_299.pdf
- Ministerio de Salud Pública. (2012). Supervisión de la higiene ambiental en hospitales. Recuperado de http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/Supervision_de_higiene_ambiental2.pdf
- Ochoa, C. (2015). Muestreo probabilístico: muestreo estratificado. Netquest. Recuperado de <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-muestreo-estratificado>
- Venfilter. (2010). Filtros de bolsa. Recuperado de <http://www.venfilter.es/producto/v50>

Walpole, R.E., R.H., & Myers, S.L. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros.
Pearson Educación.