

Instituto Tecnológico de Costa Rica



Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

“Propuesta de un programa para el control de riesgos ergonómicos y exposición a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez”

Proyecto de Final de Graduación para optar por el título de Ingeniera en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental con el grado académico de licenciatura

Realizado por: Mary Joel Molina Morales

Asesora académica: Ing. Tannia Araya Solano

Asesor industrial: Ing. Greivin Guerrero Álvarez

Cartago, noviembre 2021

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA

Informe presentado a la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniera en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental con el grado de licenciatura.

Miembros del Tribunal

TANNIA
MARCELA ARAYA
SOLANO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
TANNIA MARCELA ARAYA
SOLANO (FIRMA)
Fecha: 2022.01.21 09:14:03
-06'00'

Ing. Tannia Araya Solano

Asesora académica

MARIA GABRIELA
HERNANDEZ
GOMEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MARIA GABRIELA HERNANDEZ
GOMEZ (FIRMA)
Fecha: 2022.01.21 09:09:34
-06'00'

Ing. María Gabriela Hernández Gómez

Profesora Evaluadora

ADRIANA MARIA
CAMPOS
FUMERO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ADRIANA MARIA CAMPOS
FUMERO (FIRMA)
Fecha: 2022.01.21 09:17:01
-06'00'

Ing. Adriana Campos Fumero

Profesora Evaluadora

MONICA MARIA CARPIO
CHAVES (FIRMA)

Firmado digitalmente por MONICA
MARIA CARPIO CHAVES (FIRMA)
Fecha: 2022.01.21 08:14:20 -06'00'

Ing. Mónica Carpio Chaves

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

En representación de la Dirección EISLHA

Agradecimientos

En primera instancia, quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de formarme como profesional y permitirme concluir esta etapa tan maravillosa y fascinante.

A mi familia por siempre apoyarme y darme la motivación necesaria para salir adelante, seguiré luchando por mis sueños. Mis padres por enseñarme el valor del esfuerzo, la dedicación, perseverancia, a ser un ser humano de bien e identificar lo que realmente importa en la vida, por hacer de mí la mejor versión posible. A mi hermano y hermanas por estar para mí siempre.

Al Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez por abrirme sus puertas, en especial a la doctora Gabriela Soto Arias y al ingeniero Greivin Guerrero Álvarez quienes me brindaron su confianza y asesoramiento durante el proceso.

A mi profesora asesora, la ingeniera Tannia Araya Solano por toda su ayuda, asesoría y consejos; realizar este proceso con su ayuda fue muy enriquecedora, A mis profesoras lectoras las ingenieras Adriana Campos Fumero y Gabriela Hernández Gómez. por toda la ayuda brindada.

A todos mis amigos que hicieron de la de la universidad una etapa increíble y de hermosa experiencia a Dixiana R, David T, Mario B, quienes siempre me apoyaron.

Dedicatoria

A mi hermosa madre Maritza Morales Murillo.

Quien a pesar de que no estuvo físicamente, fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional.

Sentó en mis las bases de responsabilidad y deseos de superación.

En ella poseo el espejo en el cual me quiero reflejar, pues sus virtudes eran infinitas y su corazón me llevan a admirarla siempre.

RESUMEN

Este proyecto se realizó en el área de lavandería del Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria, con el fin de proponer un programa de control de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido. La evaluación de las condiciones ergonómicas por medio de la aplicación de herramientas para conocer el porcentaje de incumplimiento en términos de ergonomía y seguridad, además de conocer el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos estos trabajadores, por lo que fue necesaria la aplicación de evaluaciones ergonómicas como REBA, JSI y la ecuación de la NIOSH para averiguar los riesgos de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME).

Asimismo, para determinar los niveles de presión sonora (NPS) a los que se encuentran expuestos los trabajadores, se aplicaron metodologías como el mapa de ruido, medición puntual de la fuente y evaluación de la exposición ocupacional a ruido, basada en la INTE/ISO 9612 y, por último, para el diseño de controles que minimicen el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido, se utilizó la norma INTE 3-09-09:2016 con el fin de elaborar programas de salud y seguridad en el trabajo.

Las evaluaciones de ergonomía indicaron que los trabajadores se encuentran expuestos a desarrollar TME en las tareas de doblado, secado, lavado y clasificación, como resultado de los movimientos repetitivos, la mala manipulación de cargas y las posturas ergonómicas inadecuadas. Respecto a las evaluaciones de ruido ambiental, estas indicaron presencia de niveles de ruido cercanos a los 80 decibeles (A), en el área de lavado y secado. Por otra parte, la medición de la exposición ocupacional mostró que los trabajadores se encuentran expuestos a niveles cercanos a los 80 decibeles (A), durante una jornada laboral de ocho horas, lo que representa un riesgo a la salud, debido a que se puede provocar a largo plazo la pérdida de la audición.

Con la finalidad de disminuir el riesgo de aparición a TME y la exposición ocupacional al ruido, se establecieron medidas y acciones dedicadas a la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, así como a los controles ingenieriles y administrativos. Asimismo, se planificó la capacitación de los trabajadores, la vigilancia de la salud, además de los lineamientos correspondientes a la evaluación y seguimiento de las propuestas de mejora, mediante un programa de control de riesgos ergonómicos y de exposición a ruido en el área de la lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

Palabras claves: ergonomía, lavandería, trastornos musculoesqueléticos, exposición, ruido, niveles de presión sonora.

ABSTRACT

This project was carried out in the laundry area of the Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria, in order to propose a program to control ergonomic risks and occupational exposure to noise. The evaluation of ergonomic conditions through the application of tools to know the percentage of non-compliance in terms of ergonomics and safety, in addition to knowing the level of risk to which these workers are exposed, so it was necessary to apply ergonomic evaluations such as REBA, JSI and the NIOSH equation to find out the risks of developing musculoskeletal disorders (MSD).

Likewise, to determine the sound pressure levels (SPL) to which workers are exposed, methodologies such as noise mapping, point source measurement and occupational noise exposure assessment based on INTE/ISO 9612 were applied and finally, for the design of controls to minimize ergonomic and occupational noise exposure risk, INTE T29:2016 was used in order to develop occupational health and safety programs.

Ergonomics assessments indicated that workers are exposed to developing MSDs in folding, drying, washing, and sorting tasks, as a result of repetitive movements, poor load handling and inadequate ergonomic postures. Environmental noise evaluations indicated the presence of noise levels close to 80 decibels (A) in the washing and drying area. The measurement of occupational exposure showed that workers are exposed to levels close to 80 decibels (A) during an eight-hour workday, which represents a health risk because it can cause long-term hearing loss.

In order to reduce the risk of MSDs and occupational exposure to noise, measures and actions were established for hazard identification, risk assessment, as well as engineering and administrative controls. Likewise, worker training and health surveillance were planned, as well as guidelines for the evaluation and follow-up of improvement proposals, through a program to control ergonomic risks and exposure to noise in the laundry area of the Monseñor Sanabria Hospital.

Keywords: Ergonomics, Laundry, Musculoskeletal Disorders, Exposure, Noise, Sound exposure levels.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
A. Identificación de la empresa	2
B. Planteamiento del problema.....	6
C. Justificación del proyecto	7
D. Objetivos de proyecto	8
E. Alcances y limitaciones	9
II. MARCO TEÓRICO.....	10
III. METODOLOGÍA.....	16
A. Tipo de investigación.....	17
B. Fuentes de información.....	17
C. Población y muestra.....	19
D. Operacionalización de variables	21
E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación.....	24
F. Plan de análisis	32
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	39
V. CONCLUSIONES	62
VI. RECOMENDACIONES	64
VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	66
VIII. BIBLIOGRAFÍA	146
IX. APÉNDICES	156
X. ANEXOS	221

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Factores de directividad.....	29
Figura 2. Plan de análisis	32
Figura 3. Ecuación de promedios de NPS	36
Figura 4. Porcentaje de incumplimiento por el apartado de manipulación y almacenamiento de los materiales	40
Figura 5. Porcentaje de incumplimiento por el apartado de mejora del diseño del puesto de trabajo	41
Figura 6. Diagrama Ishikawa de las causas que pueden generar trastornos musculoesqueléticos	48
Figura 7. Mapa de ruido del área de lavandería.....	54
Figura 8. Comparación de promedios del cuadrante 4 en los tres días de medición	54
Figura 9. Comparación de promedios del cuadrante 5 en los tres días de medición	55
Figura 10. NPS vs tiempo del cuadrante cuatro del día dos	55
Figura 11. NPS versus tiempo del cuadrante cinco del día dos.....	56
Figura 12. Diagrama de Ishikawa de las causas que pueden provocar pérdida de la audición por exposición a ruido	60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Operacionalización de variables del objetivo específico 1	21
Cuadro 2. Operacionalización de variables del objetivo específico 2	22
Cuadro 3. Operacionalización de variables del objetivo específico 3	23
Cuadro 4. Identificación del nivel de riesgo ergonómico.	24
Cuadro 5. Clasificación de la tarea	25
Cuadro 6. Nivel de riesgo asociado al índice de levantamiento manual de cargas.	25
Cuadro 7. Niveles de actuación según la puntuación obtenida.....	26
Cuadro 8. Significado de los valores obtenidos de NPS para ocho horas de trabajo continuo	28
Cuadro 9. Resultados de la herramienta	43
Cuadro 10. Resumen de resultados de la evaluación de la repetitividad de movimientos.	44
Cuadro 11. Resultados obtenidos de la evaluación del manejo manual de cargas con la ecuación de la NIOSH.....	45
Cuadro 12. Resumen de resultados del método REBA	47
Cuadro 13. Causas de exposición a ruido identificadas en el área de lavandería.....	50
Cuadro 14. Resumen del cálculo de la constante de local en diferentes frecuencias	52
Cuadro 15. Tiempo de reverberación de los locales	52
Cuadro 16. NCSE obtenidos en la medición de jornada completa	57
Cuadro 17. Promedios ponderados y niveles de exposición al ruido diario en las mediciones de jornadas completas.....	57
Cuadro 18. Resultados del barrido de frecuencia en dB (Z) en los puntos más altos.....	59
Cuadro 19. Sumatoria de los decibeles de las tres fuentes	59

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se llevó a cabo en el Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez; en los siguientes apartados, se detallarán los aspectos de la organización y del proyecto como tal.

A. Identificación de la empresa

El Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez, es una institución que pertenece a la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), dedicada por más de 42 años al servicio de la salud de los costarricenses, el cual se encuentra ubicado en Chacarita de Puntarenas.

En el hospital se cuenta con un área de lavandería institucional en sus instalaciones, la cual se encarga del acarreo, clasificación, lavado, secado, doblado, planchado y costura de ropa hospitalaria requerida en diferentes procedimientos médicos. A continuación, se mencionan la visión y misión de la CCSS:

1. 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, 2021, sección: Visión, párr. 1).

2. 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:

- 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” (CCSS, 2021, sección: Misión, párr. 1).

3. Antecedentes históricos del Hospital Monseñor Sanabria

El hospital se diseñó en el año 1964 y fue inaugurado el 12 octubre del año 1974, como uno de los sucesores más grande y moderno del, hasta ese entonces, Hospital San Rafael. El hospital lleva el nombre de Víctor Manuel Sanabria Martínez, debido a que fue el segundo arzobispo en San José, además, por su participación en los hechos políticos y sociales relacionados con las Garantías Sociales y el Código de Trabajo (De la Cruz, 1998).

La planta arquitectónica del edificio principal tiene forma de T, estaba originalmente construido con base en marcos (vigas y columnas) de concreto reforzado. Las paredes interiores son de bloques huecos de arcilla, apoyados en vigas y columnas de manera que interactúan con la estructura. Las paredes exteriores son de bloque ornamental o bloque macizo de arcilla. El edificio está cimentado con pilotes enclavados en un depósito de arena marina saturada (Sistema de información cultural Costa Rica [Sicultura], s.f.).

El Hospital Monseñor Sanabria fue una de las estructuras más afectadas por el terremoto ocurrido en el año 2012 con una magnitud de 7.6 grados, inhabilitando siete de sus 10 pisos; un año después de que ocurrió el terremoto, se llevó a cabo la demolición de siete pisos de la torre y la remodelación de tres pisos en el edificio (López, 2012, p. 9).

Actualmente, existe un proyecto para trasladar el Hospital al distrito de Barranca, el cual posee un área de construcción de 72 134 m² y un monto estimado de ₡135 000 000 000, este contaría con más servicios y un mayor nivel de complejidad hospitalaria (CCSS, 2021).

4. Ubicación geográfica

El Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez se encuentra ubicado 400 metros al este de las Cabinas San Isidro, Chacarita, Puntarenas (ver anexo 1).

5. Organigrama del área de lavandería

El área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria cuenta con una estructura organizacional dividida por sus servicios, como se puede observar en el anexo 2.

6. Cantidad de empleados

Según Greivin Guerrero Álvarez, jefe del área de lavandería, este Departamento cuenta con 22 trabajadores en total; el área administrativa corresponde a dos personas que son el jefe de lavandería y la secretaria, y de la parte de producción, se cuenta con 20 trabajadores en total, los cuales están divididos de la siguiente manera: dos acarreadores, dos clasificadores, dos lavadores, dos secadores, dos en ropería, tres en área de ropa verde y siete en doblado y planchado (G. Guerrero, comunicación personal, 2021).

7. Tipo de servicios

El desarrollo del tipo de servicios se llevó a cabo con la información brindada por G. Guerrero (comunicación personal, 2021). El servicio de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria se encarga de la recolección, acarreo, clasificación, lavado y secado de ropa hospitalaria que está sucia o contaminada por los diferentes procedimientos médicos, además de los servicios de doblado, planchado y empacado de vestimenta requerida en los distintos procedimientos quirúrgicos o servicios del Hospital.

Asimismo, le brindan los servicios de lavandería a las Áreas de Salud de la Región Pacífico Central y a la Gran Área Metropolitana (GAM) cuando así lo requieren; las Áreas de Salud a las que se les brinda los servicios son: San Rafael, Miramar, Esparza, Chacarita, Monteverde-Chomes, Barranca y Garabito.

8. Proceso productivo y productos

El desarrollo del proceso productivo se llevó a cabo con la información brindada por G. Guerrero (comunicación personal, 2021). El área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria se distribuye en ocho sectores: clasificación de ropa sucia, lavado, secado, planchado, doblado, alistado de ropa verde, ropería y costuras. El proceso productivo inicia con la recolección de ropa sucia; los “acarreadores” recogen la ropa infecciosa producida en las distintas áreas del hospital, luego se dirigen al área de lavandería para descargar los vehículos en la zona de

clasificación. Los acarreadores de los centros de salud a los que se les brinda el servicio dirigen la ropa infecciosa de los respectivos centros al área de clasificación.

Seguidamente, se inicia el proceso de clasificación, el cual se realiza según sea el tipo de ropa sucia y se divide en sala de operaciones, sábanas, pijamas de hombre, bata de mujer, pediatría, colchas, centro de equipos, delantal blanco, bolsas, fundas, cobijas y, además, se clasifica por su nivel de suciedad que puede ser: alta, media o baja.

Luego, los clasificadores introducen la ropa dentro de la tolva para que esta sea introducida por los lavadores en las lavadoras (una con capacidad de 180 kg y tres con capacidad 90 kg), para que se inicie el proceso de lavado. La duración del ciclo depende de la suciedad de la ropa, esta oscila entre 30 minutos a 70 minutos; una vez finalizado el proceso de lavado, se procede a retirar la ropa de las lavadoras y se introducen a un carrito para llevarse a las secadoras.

Se introducen las prendas a las secadoras (tres con capacidad de 83 kg), se indica el tiempo de secado que oscila entre 33 minutos hasta 50 minutos; ya terminado este proceso, las sábanas secas se envían al área de planchado, la ropa quirúrgica al área de ropa verde y las otras al área de doblado.

En el área de alistado de ropa verde, se alistan los diferentes empaques para procedimientos quirúrgicos. Estos empaques requieren de mucho detalle, ya que se realizan varios dobleces y nudos; se elaboran aproximadamente entre 15 a 20 sacos por día, por cada saco hay ocho paquetes de delantales, además, se producen 15 a 20 paquetes de cirugías. En esta área, laboran dos personas, las cuales se encargan de descargar los carritos de ropa, doblarlos, empaquetarlos y almacenarlos.

En el área de planchado, las sábanas son introducidas en el planchador por tres personas, estas ya salen planchadas y dobladas. Mientras tanto, en el área de doblado, se lleva el resto de ropa que no es utilizada en procesos quirúrgicos. Por último, en ropería es almacenada toda la ropa de las áreas de doblado y planchado, además, si las prendas requieren de alguna costura, se realiza en esta zona. Asimismo, en esta área laboran dos personas que son encargadas de la distribución de los paquetes.

B. Planteamiento del problema

En el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, se realizan ocho tareas: clasificación de ropa sucia, lavado, secado, planchado, doblado, alistado de ropa verde, ropería y costuras. En esta área, el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) del Hospital ha realizado estudios de causa-efecto en el año 2019, en los cuales se encontró que las principales causas reportadas fueron malas prácticas ergonómicas, movimientos repetitivos y manejo manual de cargas.

Debido a estas causas, se han reportado al Instituto Nacional de Seguros (INS) seis casos de trastornos musculoesqueléticos (TME) durante los años 2020-2021, entre los que se encuentran afecciones lumbares como hernias de disco y TME como epicondilitis, epitrocleitis, túnel carpiano bilateral, tendinitis y bursitis de hombros y codos. Sin embargo, el hospital no les ha podido dar el seguimiento respectivo a los casos y los trabajadores no asisten a la atención brindada por el INS, además, desde el año 2020 a la actualidad, se han realizado cuatro reubicaciones y dos se encuentran en estudio.

Por otro lado, en el área de lavado se encuentran fuentes generadoras de ruido, las cuales son: cuatro lavadoras y tres secadoras. Estas se localizan contiguo al área de doblado y planchado, donde el personal ha manifestado durante entrevistas realizadas en visitas previas, que el ruido es “desagradable”; esto se debe a que, cuando están realizando sus labores, no pueden escuchar a los demás trabajadores, a menos que se encuentren a una distancia inferior a un metro. Además, en algunas ocasiones los trabajadores presentan cefaleas después de las jornadas laborales, según lo indican ellos.

Asimismo, el hospital no ha establecido controles para este tipo de riesgo, el único control brindado por parte de la jefatura de lavandería es el equipo de protección auditiva el cual no es constante, dado que desde finales del 2020 no se les ha brindado más equipos, por lo que se desconoce la atenuación efectiva de estos; por otra parte, los trabajadores no lo utilizan, ya que manifiestan que es incómodo. Por último, debido a la pandemia generada por el COVID-19, el hospital no ha realizado audiometrías desde el 2019. Dado a lo anterior, es necesario realizar una evaluación por posibles problemas de ruido.

A causa de los problemas que se presentan tanto a nivel de ergonomía como de exposición a ruido, pueden generar implicaciones tanto a los trabajadores como a la organización, ya que a nivel productivo puede disminuir el proceso por la ausencia de algún trabajador o requiera que los trabajadores se estén readecuando de sus funciones, por otra parte, a nivel del personal puede perjudicar su salud ya sea desarrollando lesiones musculoesqueléticas o generando pérdida auditiva.

C. Justificación del proyecto

El área de lavandería está a cargo de proporcionar ropa limpia a los diferentes sectores del hospital y a los distintos centros de salud a los cuales se les brinda el servicio, además, se encarga del empacado de paquetes quirúrgicos, para lo cual se deben lavar aproximadamente 3 500 kg de ropa. Según G. Guerrero (comunicación personal, 2021), por este motivo: “las condiciones inapropiadas de trabajo, las incapacidades y los accidentes laborales, pueden afectar negativamente el cumplimiento de esta meta diaria”.

Las condiciones actuales que presenta el área de lavandería requieren acciones de mejora a nivel de ergonomía, ya que, por la naturaleza del trabajo realizado, pueden provocar TME, debido a que se efectúan movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y malas posturas forzadas adoptadas al momento de realizar las tareas. Un estudio realizado sobre la prevalencia de TME en trabajadores de lavanderías menciona que se identificaron síntomas de dolor en el hombro con un 76 %, seguido con dolor lumbar con un 54.76 % y dolor de rodilla con un 51.90 % (Vijay et al., 2018). Por otro lado, según la Dra. Gabriela Soto de la CCSS, en los últimos meses del año 2020, se han realizado reportes de TME por parte de seis trabajadores que se presentaron ante el Departamento de SSO del Hospital Monseñor Sanabria, con molestias y dolencias musculoesqueléticas, entre esas patologías se encontraban síndrome de túnel carpiano bilateral, bursitis en hombros y codos, hernias lumbares, epicondilitis y epitrocleitis. Esta situación ha llevado a que los funcionarios que mostraron dolencias fueran reubicados (G. Soto, comunicación personal, 2021).

En cuanto a ruido, su exposición a corto plazo puede provocar trastornos de sueño, irritabilidad, estrés y cansancio; a largo plazo, puede provocar dolor de oídos, vértigo, pérdida auditiva y otras alteraciones, además, se disminuye el nivel de atención y aumenta el tiempo de

reacción del individuo frente a estímulos diversos, por lo que favorece el crecimiento del número de errores cometidos, y, por lo tanto, de accidentes (Henao, 2014).

Asimismo, otro estudio menciona que una exposición continua o repetitiva a altas frecuencias auditivas destruye fácil y progresivamente las células y nervios del oído interno; si existe la destrucción de un número suficiente de células y nervios, habrá pérdida de la capacidad auditiva de tipo permanente (Martínez et al., 2012). En este servicio, gran parte de los trabajadores han presentado quejas por el ruido que se produce en el área de trabajo, además, que estos niveles de ruido dificultan la comunicación.

De esta manera, se logra evidenciar que es necesario realizar un estudio para las condiciones de exposición a ruido y de riesgo ergonómico en el área de lavandería, principalmente, para reducir los niveles de exposición sonora y los factores de riesgos ergonómicos y, de esta manera, prevenir el desarrollo de TME y problemas auditivos.

D. Objetivos de proyecto

1. Objetivo general

Proponer un programa de control de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

2. Objetivos específicos

1. Evaluar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.
2. Determinar los niveles de presión sonora a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.
3. Diseñar controles administrativos e ingenieriles integrados en un programa para el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

E. Alcances y limitaciones

1. Alcances

Este proyecto tiene como finalidad evaluar las condiciones ergonómicas y determinar los niveles de presión sonora a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, con el fin de diseñar controles administrativos e ingenieriles que minimicen los riesgos asociados a las condiciones ergonómicas y de exposición a ruido; mediante la creación de un programa de control para estos riesgos, el cual incluye una propuesta de capacitación en beneficio de la salud de los trabajadores, para tratar de disminuir las lesiones musculoesqueléticas presentadas en los puestos de trabajo, disminuir los casos reportados al INS y las reubicaciones; además del beneficio de creación de controles a la fuente y/o al medio de propagación del ruido, para disminuir los niveles de presión sonora.

2. Limitaciones

Una limitante presentada es que, al momento de realizar las mediciones para determinar los niveles de presión sonora (NPS), la evaluación puntual de la fuente y la exposición de los trabajadores en el área de lavandería, algunas máquinas no estaban funcionando, debido a que estaban dañadas y por la ausencia del trabajador que opera las máquinas, lo que generó disminución del proceso productivo, provocando que los resultados de ruido se vieran afectados, ya que corresponden a los obtenidos en estas condiciones y no en las condiciones con un funcionamiento del 100 % de las máquinas presentes en el área.

II. MARCO TEÓRICO

La lavandería hospitalaria tiene como objetivo transformar toda contaminada utilizada en el hospital en ropa limpia, por medio de varios procesos; esto causa riesgos a los trabajadores, tales como problemas auditivos ocasionados por el ruido de las máquinas, accidentes y lesiones osteomusculares, entre otros; a consecuencia de la exposición a agentes químicos, biológicos, físicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales (Fontana y Nunes, 2013).

Ergonomía

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) define que la ergonomía es la disciplina científica que se ocupa de comprender las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos al diseño para optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema; es una ciencia integradora, multidisciplinaria y centrada en el usuario (*International Ergonomics Association*, 2020).

Para lograr la comodidad de los trabajadores, la ergonomía posee varios objetivos como el control de los factores de riesgo, la disminución de los esfuerzos, el mejoramiento de condiciones de trabajo, la adaptación del trabajo a las características anatómicas, psicológicas y fisiológicas de cada trabajador, la programación del trabajo según las capacidades individuales y el rediseño de los puestos de trabajo para personas con limitaciones funcionales (Estrada, 2015, pp. 20-21).

Estos objetivos que plantea la ergonomía son precisamente para prevenir los TME relacionados con el trabajo; se considera que son una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos. Entre los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo (NIOSH, 2012).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel laboral los TME se encuentran como uno de los más grandes problemas; afectando aproximadamente a 1 710 millones de personas en el mundo. Los TME son la principal causa de discapacidad y el dolor lumbar es la causa más frecuente de discapacidad en aproximadamente 160 países; estos trastornos limitan

enormemente la movilidad y la destreza, lo que provoca jubilaciones anticipadas, menores niveles de bienestar y una menor capacidad de participación social (OMS, 2021).

Para lograr la prevención de los problemas derivados por TME en puestos de trabajo, existen muchos métodos que permiten la evaluación del riesgo ergonómico asociado a posturas anormales, carga estática, presión de contacto, movimientos repetitivos y forzados, los cuales aprecian las diferentes posturas individuales, partes del cuerpo o la unión de estas. El método de *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas, el cual permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. También permite la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura, además, indica si es necesaria la actuación (Diego-Mas, 2015b).

Otro método de evaluación es *Job Strain Index* (JSI) que permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar TME acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores, debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. Basado en la medición de seis variables que se utilizan en la ecuación que proporciona JSI y el resultado de esta indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice (Diego-Mas, 2015c).

Para la evaluación de los riesgos asociados por manipulación manual de cargas, el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) propone un método, el cual, mediante una ecuación, analiza los límites de carga admisibles, en función del tipo de tarea caracterizada por las posiciones adoptadas durante el agarre y depósito de la carga, las características de la carga, la frecuencia de levantamientos y el tiempo de trabajo; esto para prevenir o reducir la aparición de dolores lumbares y otros problemas TME asociados a los levantamientos de cargas (Cañavate, 2012).

La ecuación de la NIOSH fue aplicada en una lavandería en México para la evaluación de riesgo ergonómico; como resultado se comprobó que existe un elevado riesgo ergonómico

en desarrollar daños a nivel lumbar en los trabajadores que llevan a cabo la descarga y conteo de ropa sucia (Solórzano, 2012). Mientras que, en un estudio realizado en una lavandería hospitalaria en Ecuador mediante el método de REBA, determinó que los TME: “que se presentan mayormente en los trabajadores son las molestias en la zona lumbar, cuello y hombros, debido a las actividades que realizan relacionados con posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas” (Terán, 2020, p. 78).

Según la profesora Adriana Campos Fumero, para afrontar el riesgo ergonómico, se pueden implementar controles administrativos o ingenieriles. Los primeros corresponden a cambios que se pueden aplicar en el diseño de equipos y herramientas, en prácticas de trabajo y en la forma de realizar una actividad, como reduciendo el peso, buscando posturas ergonómicas, entre otros. Los segundos corresponden a cambios en la forma de trabajar, como alternando actividades y tiempos de descanso, además de rotaciones de trabajo, ejercicios de estiramiento y acondicionamiento (A. Campos., comunicación personal, 2020).

Un estudio realizado en empleados administrativos en Argentina concluyó que los efectos positivos que ejerce un programa de pausas activas laborales conllevan a un aumento de la flexibilidad por parte de los participantes, debido a que da una mayor adaptación del tejido muscular, reduciendo el dolor y aumentando la movilidad articular (Fernández, 2018). Además, la aplicación de medidas correctivas de control ingenieriles y administrativas, como el método de trabajo adecuado, la eliminación de malos hábitos y prácticas, las capacitaciones, la adecuación de herramientas y el aumento de las fajas transportadoras, disminuyeron los TME y aumentaron la productividad en trabajadores (Madueño y Fernández, 2019).

Ruido

El ruido consiste en variaciones de la presión atmosférica que se transmiten con una determinada frecuencia y amplitud a través de un medio, en este caso el aire y que resultan perceptibles por el órgano auditivo. Una definición de ruido más sencilla sería que es: “todo sonido peligroso, molesto, inútil o desagradable” entendiéndose como sonido “el fenómeno físico que provoca las sensaciones propias del sentido humano de la audición” (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España [INSST], 2021, párr. 1).

Harris (1996) citado por Reátegui (2018) menciona que existen varios tipos de ruido: el primero es el ruido continuo, este presenta fluctuaciones de nivel despreciables, se produce por maquinaria que opera sin interrupción. El segundo es el ruido fluctuante, el nivel varía constantemente sin apreciarse estabilidad durante el periodo de observación. El tercero es el ruido intermitente, cuyo nivel cae bruscamente, hasta el nivel de ruido ambiente y, por último, el ruido impulsivo que presenta un gran nivel de ruido alcanzado en tiempos muy cortos con una duración breve; el tiempo entre sus máximos es mayor o igual a un segundo; y en su medición debe ser considerada la frecuencia con que se repite.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2005) menciona que la exposición a ruido en el trabajo puede ser perjudicial para la salud de los trabajos, generando efectos como la pérdida de la audición, la cual puede deberse a lesiones de las células ciliadas de la cóclea que forma parte del oído interno; aumento del nivel de estrés, el cual va a depender de la naturaleza del ruido, el volumen, el tono y previsibilidad. Por último, el aumento de riesgo de accidentes, ya que dificulta a los trabajadores escuchar y comprender correctamente voces y señales.

La pérdida de la audición también depende del tiempo de exposición a ruido al que se encuentre el trabajador, ya que trata del tiempo real y efectivo que el contaminante ejerce su acción agresiva sobre el trabajador. Es importante resaltar que no se refiere al tiempo en que el trabajador permanece en el puesto, pues este generalmente es mayor al de exposición, debido a los descansos y tiempos muertos en la jornada laboral (Falagán, 2001).

Según un estudio, se obtuvo que los operarios se exponen a niveles de ruido superiores a los permitidos, esto debido a que, durante toda la jornada laboral, están cerca de las principales fuentes generadoras de ruido (Granados, 2018). Cada año millones de trabajadores industriales pierden proporciones importantes de su capacidad auditiva debido a exposiciones al ruido intenso en sus lugares de trabajo (Amable et al., 2017).

Para lograr la prevención del riesgo por exposición a ruido, se pueden utilizar estrategias de medición de jornada completa, la cual mide el NPS de forma continua a lo largo de jornadas laborales para determinar la exposición a ruido de los trabajadores (INTECO, 2016c).

Además, existen metodologías como la de medición puntual de la fuente que es usada cuando el problema con los NPS es puntual y se encuentra asociado a un equipo, ya que permite caracterizar el patrón de los NPS en esa fuente en particular, además permite clasificar las máquinas según su factor de directividad, el cual indica la dirección que puede viajar la onda sonora, de modo que la energía radiada se distribuye en esa sola dirección, por lo que las ondas sonoras son mayormente percibidas cuando los colaboradores utilizan la máquina (Robles, 2020). También la metodología de mapa de ruido, la cual permite obtener una caracterización de la forma como las ondas sonoras se distribuyen en el interior de un local, las cuales se realizan con un sonómetro calibrado (Arias y Robles, 2015).

Si se quiere medir el nivel de presión acústica que hay en un punto, lo más habitual es utilizar un instrumento de lectura directa, como el sonómetro. El sonómetro es un instrumento electrónico capaz de medir el nivel de presión acústica, expresada en decibelios, sin considerar su efecto fisiológico. Este instrumento registra un nivel de energía sobre el espectro de 0 a 20 000 Hz (Baraza et al., 2015, p. 271).

Una vez obtenidos los resultados de las mediciones, se debe optar por un método de control que brinde una solución al problema, mediante la implementación de las medidas correctivas, exigiendo su cumplimiento y una evaluación periódica de su eficacia (Creus y Mangosio, 2011). El control del ruido es una especialización altamente técnica que puede involucrar la ingeniería acústica, el diseño de plantas, los controles de ingeniería y la contención o aislamiento de fuentes de ruido, pero la mayoría de los problemas que involucran los ruidos excesivos pueden manejarse de modo efectivo y no costoso usando ciertos principios básicos (Amable et al., 2017).

La necesidad de profundizar en guías que permitan el adecuado control con fines preventivos es, finalmente, la manera ideal de impactar en un problema prevalente que muchas veces se evidencia en las etapas más tardías de la enfermedad y que potencialmente puede evitarse con medidas muchas veces tan sencillas como el uso de tapones, evitar el uso de varias máquinas a la vez y, en la medida de lo posible, la evaluación periódica de la audiometría (Gómez et al., 2012).

III. METODOLOGÍA

A. Tipo de investigación

El presente proyecto consistió en una investigación de tipo aplicada, ya que permitió lograr un objetivo concreto, el cual es plantear una propuesta de solución ante un problema; además, tenía un enfoque mixto, debido a que se realizó análisis tanto cualitativos como cuantitativos. Primero, se utilizó el enfoque cualitativo por medio de la recolección de datos mediante el uso de encuestas aplicadas a los trabajadores para obtener información necesaria respecto a las maquinas, al mantenimiento de estas, molestias respecto a nivel de ergonomía o al ruido, entre otros temas; y el enfoque cuantitativo se utilizó para la recolección y análisis de datos de las mediciones para obtener los niveles de presión sonora en las diferentes áreas de la lavandería. Respecto al segundo tipo de investigación, su alcance es de tipo descriptivo, el cual:

Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Además, son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación (Hernández et al., 2014, p. 92).

B. Fuentes de información

1. Fuentes primarias

Información brindada por el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional del Hospital y por parte del jefe de lavandería.

Proyectos de Graduación de la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental:

- Control de la exposición a niveles de presión sonora en el Área de Corte y Estirado de la empresa Creganna Medical, Costa Rica. Autora: María del Pilar Brosed Lizano (2016).
- Programa de control de exposición a vibraciones en cuerpo-entero, a ruido y ergonómico en los operarios del Quebrador Ochomogo LTDA. Autora: Reina Granados Castillo (2018).

- Estudio exploratorio de las condiciones de ruido en el departamento de envasado de Industrial de Oleaginosas Americanas S.A. (INOLASA). Autor: Jeffrey Salazar Ochoa (2018).
- Control de los riesgos ergonómicos y la exposición a ruido en el área de lavandería de Hospital Benemérito Doctor Maximiliano Peralta Jiménez. Autora: Yendry María Borbón Rosales (2017).

Libros:

- Metodología de la investigación. México: McGRA W-HILL- Editores: Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014).
- Higiene Industrial. España: Editorial UOC. Editores: Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino Solà, X. (2015).
- Higiene Industrial Aplicada. España: Fundación Luis Fernández Velasco. Editores: Falagán, M. (2001).
- Seguridad e Higiene en el Trabajo: Un enfoque integral. Argentina: Alfaomega. Editores: Creus Solé, A. y Mangosio, J. (2011).

Normas:

- INTE/ ISO 9612:2016. Salud y seguridad en el trabajo. Acústica. Determinación de la exposición al ruido ocupacional. Método de ingeniería.
- INTE 31-09-09-2016: Requisitos para la elaboración de un programa de salud y seguridad en el trabajo.
- INTE 31-07-01:2016. Requisitos para la aplicación de colores y señalización de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.
- NTP 951: Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias.

- NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH.
- UNE-EN 31010. Gestión del riesgo. Técnicas de apreciación del riesgo.

Otras normas y reglamentos:

- Decreto 10541-TSS. Reglamento para el control de ruidos y vibraciones.
- Decreto 32692. Procedimiento para la Medición de Ruido.
- Decreto 28718-S. Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido.

2. Fuentes secundarias

Sitios web:

- Ergonautas: Portal de Ergonomía desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, España.
- INSHT: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- OIT: Organización Internacional del Trabajo.
- NIOSH: National Institute for Occupational Safety & Health.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- IEA: Asociación Internacional de Ergonomía.

3. Fuentes terciarias

Base de datos del Instituto Tecnológico de Costa Rica:

- EBSCO host
- e-book
- e-libro

Google académico

C. Población y muestra

En el área de lavandería, se cuenta con una población total de 22 trabajadores; entre los que se encuentra 20 trabajadores que corresponde al proceso productivos, los cuales son: dos acarreadores, dos clasificadores, dos lavadores, dos secadores, dos en ropería, tres en doblado

de ropa verde y siete trabajadores que se encargan de las tareas de doblado y planchado, además, respecto a la parte administrativa se cuenta con un jefe de lavandería y una secretaria.

El tipo de muestro es No probabilístico debido a que selecciono la muestra basada en la relación directa entre el puesto de trabajo o tarea con el trabajador, es por lo que para el estudio se trabajó con los funcionarios que realizan las tareas de clasificación de ropa sucia, lavado, secado, planchado, doblado, alistado de ropa verde, ropería. Se excluye al jefe de lavandería y la secretaria, debido a que ellos se encuentran alejados del proceso productivo. Es importante mencionar que, respecto a las tareas de lavado, secado y clasificación, las realizan solamente hombres

Por esta razón, la aplicación de las herramientas *Ergonomic Assessment Checklist*, Lista de comprobación ergonómica, el cuestionario sobre confort acústico, JSI y la ecuación de la NIOSH se aplicaron por puestos de trabajo, mientras que el método REBA se aplicó a un total de 12 trabajadores los cuales corresponde a clasificadores, lavadores, secadores, dobladores y dobladores de ropa verde. Estas se aplicaron a los a los trabajadores que se encontraron en las instalaciones en el turno laboral de 6:00 a.m. a 2:00 p.m.

En cuanto a la aplicación de metodologías de mapa de ruido se dividió el área en 15 cuadrantes de $14.7 \text{ m}^2 - 35.6 \text{ m}^2$, para la medición puntual de la fuente se evaluaron tres fuentes las cuales corresponden a cuatro lavadoras y tres secadoras, y por último, las audio-dosimetrías, se realizaron en la jornada completa de 6:00 a.m. a 2:00 p.m.; respecto a las dosimetrías, se les aplicó a los seis trabajadores de las tareas de clasificación, lavado y secado durante cinco días, dado que estos se encuentran más cercanos a las fuentes generadoras de ruido.

D. Operacionalización de variables

Cuadro 1. Operacionalización de variables del objetivo específico 1

Objetivo específico	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Evaluar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.	Evaluación de las condiciones ergonómicas de los trabajadores	Consiste en valorar las condiciones ergonómicas de trabajo, tomando en cuenta factores que puedan generar TME.	Cantidad de incumplimientos ergonómicos	Lista de Comprobación Ergonómica de la OIT.
			Nivel de riesgo (alto, medio, bajo)	Herramienta <i>Ergonomic Assessment Checklist</i>
			Cantidad de personas en los puestos de trabajo con riesgo a TME	
			Prevalencia de TME	<i>Job Strain Index</i>
			Nivel de riesgo asociado a las extremidades superiores, en cada una de las tareas identificadas	
			Cantidad de movimientos repetitivos en los puestos de trabajo	
			Índice de levantamiento	Ecuación de la NIOSH
			Límite de peso recomendado	
			Nivel de riesgo asociado con las tareas de levantamiento manual de carga	
			Niveles de riesgo y acción requerida	Método REBA
			Nivel de riesgo de TME asociados a las tareas a nivel de todo el cuerpo	
			Cantidad de causas que influyen en el desarrollo de TME	Diagrama Ishikawa de las causas que pueden generar TME

Cuadro 2. Operacionalización de variables del objetivo específico 2

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Determinar los niveles de presión sonora a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.	Niveles de presión sonora (NPS) a los que se encuentran expuestos los trabajadores.	Es el valor que determina la intensidad del sonido que genera una presión acústica.	Tipo de ruido	Cuestionario sobre confort acústico
			Cantidad de fuentes de ruido	
			Constante del local	Cálculo de la constante del local
			Tiempo de reverberación	Cálculo de reverberación
			NPS distribuidos por área	Metodología de mapa de ruido
			Promedio de NPS por cuadrante	Bitácora de muestro para el mapa de ruido
			Nivel de exposición ocupacional al ruido	Estrategia de medición de exposición por medio de jornada completa
			Nivel sonoro continuo equivalente	Bitácora de muestreo para la medición por jornada completa
			NPS por frecuencias predominantes emitidas por las máquinas para caracterizar el patrón de emisión	Metodología de medición puntual de la fuente
			Punto más crítico de la medición puntual de la fuente	Bitácora de muestreo para la medición puntual de la fuente
Cantidad de causas que influyen la pérdida auditiva	Diagrama Ishikawa de las causas que pueden provocar pérdida de la audición por exposición a ruido			

Cuadro 3. Operacionalización de variables del objetivo específico 3

Objetivo específico	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Diseñar controles administrativos e ingenieriles integrados a un programa para el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria	Programa de para el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria	Documentación escrita de todas las actividades, responsabilidades, protocolos y procedimientos de trabajo, además de los controles implementados para mejorar las condiciones ergonómicas y la salud auditiva de los trabajadores. .	Cantidad de requisitos para la elaboración de un programa	INTE T29:2016 Guía para la elaboración de un Programa de Salud y Seguridad en el trabajo
			Cantidad de involucrados en el programa	Matriz de Involucrados
			Cantidad de roles y responsables	Matriz RACI
			Cantidad de controles administrativos e ingenieriles para ergonomía y exposición a ruido.	Guía para el diseño ergonómico de puesto
				NTP 960: Ruido: control de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización NTP 638: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos
		Cuantifica el cumplimiento del presupuesto designado para la implementación del programa	Porcentaje del presupuesto solicitado para las mejoras en el programa	Ecuación para el cálculo del porcentaje.

E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación

A continuación, se detallan las herramientas que se utilizaron durante el proyecto:

Objetivo Específico 1. Evaluar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria

Lista de Comprobación Ergonómica

Fue desarrollada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), traducida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), con el objetivo de dotar de una herramienta útil a todos aquellos que pretendan mejorar condiciones de trabajo para una superior seguridad, salud y eficiencia. Contiene 128 intervenciones ergonómicas que permiten evaluar diez condiciones distintas; no obstante, para efectos del proyecto, solo se empleó una parte de ella, que corresponde a las secciones de almacenamiento y manipulación de los materiales y el diseño de los puestos de trabajo, con el objetivo de valorar la cantidad de incumplimientos ergonómicos (Ver anexo 3).

Herramienta Ergonomic Assessment Checklist

Es una herramienta desarrollada por *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) para identificar el nivel de riesgo en cada área, mediante una lista de verificación que contiene 18 ítems, orientados en temas de trastornos musculoesqueléticos, levantamiento de carga, movimientos repetitivos, posiciones incómodas y aplicación de fuerza, que puede generar o incrementar los trastornos musculoesqueléticos (Ver anexo 4), para estimar el nivel de riesgo ergonómico se utiliza la siguiente tabla.

Cuadro 4. Identificación del nivel de riesgo ergonómico.

Nivel de riesgo	Condición que determina el riesgo
Alto	Respondió Sí al ítem 1 y no se han realizado cambios para mejorar las condiciones. Respondió Sí a los ítems 2 o 3 más otros dos Sí en los ítems entre 4 y 15 Responde Sí a seis o más en los números entre 4 y 15
Medio	Respondió si en el ítem 1 y han implementado cambios Respondió sí a los ítems 2 y 3 + otro ítem entre 4 y 15 Respondió si en 3-5 ítems entre 4 y 15
Bajo	Respondió si en >3 ítems entre 4 y 15

Fuente: OSHA, s.f.

Job Strain Index

Es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores (mano, la muñeca, el antebrazo y el codo), debido a movimientos repetitivos, algunas variables del método son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador. El método se basa en la medición de seis variables (intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo, esfuerzos realizados en un minuto, postura muñeca-mano, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de esta por jornada de trabajo) (ver cálculo en el anexo 5) (Diego-Mas, 2015c). Una vez obtenido el resultado en cada una de las tareas identificadas se realiza su interpretación mediante el siguiente criterio.

Cuadro 5. Clasificación de la tarea

Clasificación de la tarea	Puntuación
Probablemente Segura	≤3
Probablemente Peligrosa	>3

Ecuación de la NIOSH

Con esta ecuación, se pueden identificar los riesgos de lumbalgias o problemas de espalda asociados a levantamientos de carga; el resultado de la aplicación de la ecuación es el peso máximo recomendado (RWL). Con base en los criterios biomecánico, fisiológico y psicofísico se establecen los componentes de la ecuación para la realización del cálculo del RWL y el cálculo del Índice de Levantamiento (LI) el cual es un indicador que permite identificar los levantamientos peligrosos.

Si LI es menor o igual a 1, la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas. Si LI está entre 1 y 3, la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes. Si LI es mayor o igual a 3, la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores, por lo que debe modificarse (Diego-Mas, 2015a). Lo cual puede observarse en la siguiente tabla.

Cuadro 6. Nivel de riesgo asociado al índice de levantamiento manual de cargas.

Nivel de Riesgo	
Levantamiento seguro	1
Puede generar problemas algunos	1 - 3
Puede generar problemas a la mayoría	> 3

Método de REBA

Este método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas (ver anexo 6). El objetivo de REBA es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas, es un método que evalúa posturas individuales, por lo que se debe analizar las posturas más sensibles a TME.

Para la evaluación, se divide el cuerpo en dos grupos A y B (ver las secciones en el anexo 7); una vez obtenidas las puntuaciones de los grupos, se valoran las fuerzas ejercidas y el tipo de agarre para modificar las tablas A y B (ver anexo 8), con el fin de llegar al resultado de la puntuación C (ver anexo 9) y este determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención, ver en el cuadro 7. (Diego-Mas, 2015b).

Cuadro 7. Niveles de actuación según la puntuación obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Diego-Mas (2015).

Diagrama de Ishikawa de las causas que pueden generar TME.

El diagrama de Ishikawa, conocido también como diagrama de espina de pescado, es un método estructurado para identificar las posibles causas de un suceso o problema indeseable. Esta herramienta se utiliza para permitir la consideración de todos los escenarios y causas posibles identificadas; proporciona una presentación gráfica estructurada de una lista de causas

de un efecto específico. El efecto puede ser positivo (un objetivo) o negativo (un problema) dependiendo del contexto (Comité Técnico Europeo, 2011) (ver anexo 10).

El diagrama fue empleado para analizar todas las causas que pueden generar trastornos musculoesqueléticos en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

Objetivo Específico 2. Determinar los niveles de presión sonora a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria

Cuestionario sobre confort auditivo

Es una herramienta del INSHT, en la cual se valora especialmente la opinión del trabajador para determinar cómo interfiere y afecta el ruido en la tarea. El cuestionario está dividido en siete secciones con un total de 26 ítems que permiten la identificación de las características de la tarea realizada, las posibles fuentes de ruido, el mantenimiento de equipos, las características del ruido, las molestias de los trabajadores, la perturbación de la concentración mental y la interferencia en la comunicación (Ver anexo 11).

Cálculo de la constante del local

Este cálculo permite determinar la capacidad de absorción de acústica del local, se define como la relación entre la energía sonora absorbida por el material y la energía sonora incidente. El coeficiente de absorción de un material en función de su naturaleza, es decir, densidad, porosidad, espesor, características constructivas, etc. (SINTEC. s.f.). Tiene como propósito comprender el comportamiento del ruido, se obtiene por el resultado de la sumatoria de todas las superficies de trabajo por el coeficiente medio de absorción (ver las fórmulas en anexo 12).

Cálculo de tiempo reverberación

Este cálculo permite determinar el tiempo que tarda el nivel de un sonido producido en su interior en decrecer 60 dB, es decir, que la energía sonora producida disminuya a la millonésima parte (Estellés ,2010). El cálculo se realizó mediante la fórmula del anexo 13.

Metodología de mapa de ruido

Este método permite identificar cómo las ondas sonoras se distribuyen en el interior del local, ayuda a determinar si existen zonas dentro del local de trabajo que presentan problemas,

dado que los niveles de presión sonora son más altos. Esto consiste en dividir el local en cuadrantes de un tamaño entre 30-50 m², enumerarlos siguiendo una forma de “S”, además de identificar el centro que es el punto de medición (Arias y Robles, 2015). Respecto a la distribución del local se obtuvo 15 cuadrantes que oscilaban entre 14.7 m² – 35.6 m² (ver apéndice 21).

Bitácora de muestreo para el mapa de ruido

Esta herramienta permite anotar los datos de los niveles de presión sonora obtenidos en la medición de cada cuadrante, para posteriormente obtener los promedios de los NPS por cada cuadrante. (ver apéndice 1).

Estrategia de medición de jornada completa

Esta estrategia permite la medición del nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) a lo largo de jornadas laborales completas, debido a que cubre todas las contribuciones al ruido y los períodos tranquilos relacionados con el trabajo durante la jornada laboral, para determinar el nivel de exposición al ruido diario ponderado A (INTECO, 2016c), mediante la evaluación de al menos el 75 % de la jornada laboral. Para esto, se utiliza un audio dosímetro en el cual el micrófono se coloca al menos a 10 cm del canal auditivo externo del trabajador, aproximadamente a 4 mm por encima del hombro. El resultado obtenido nos indica la condición en la que se encuentra el trabajador expuesto al ruido ocupacional, la cual se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Significado de los valores obtenidos de NPS para ocho horas de trabajo continuo

Condición	NPS dB (A)
Alarma	80
Acción	82
Peligro	85

Fuente: Arias y Robles (2015).

Bitácora de muestreo para la medición por jornada completa

Esta herramienta permite anotar los datos de niveles de presión sonora obtenidos en cada medición por el método de jornada completa para posteriormente conocer el nivel sonoro continuo equivalente (LEQ) (ver apéndice 2).

Método de evaluación puntual de la fuente

Este método permite caracterizar el patrón de emisión de los NPS de una fuente en particular y conocer las frecuencias predominantes; este se lleva a cabo mediante la identificación de la fuente de sonido, la identificación de los elementos que la rodean, la clasificación del factor de directividad (ver figura 1), la realización de trazos sobre ella, ejes y círculos concéntricos (ver anexo 18), separados a una distancia de 1 m, 2 m y 3 m de la fuente. Una vez definidos los círculos, en estos se trazan puntos, los cuales deben ser numerados de forma secuencial (1, 2, 3, 4...) y la cantidad de puntos de medición, dependerá de la forma y tamaño de la fuente.

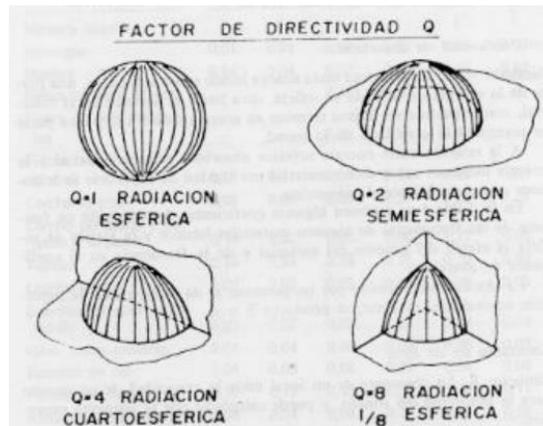


Figura 1. Factores de directividad

Fuente: Robles (2020).

Cabe destacar que algunos puntos pueden ser eliminados, debido a la interferencia de otras fuentes, paredes y otros. Además, es importante que, para todos los puntos de medición, el micrófono del equipo debe dirigirse hacia la fuente y que, para el punto en que se reporte los NPS más altos, se realice un barrido por frecuencia entre 63 Hz y 8 000 Hz (Arias y Robles,

2015). Respecto a las fuentes, se evaluaron tres fuentes las cuales correspondían a cuadro lavadoras y tres secadoras. (ver apéndice 28).

Bitácora de muestreo para la medición puntual de la fuente

Esta herramienta permite anotar los datos de niveles de presión sonora obtenidos en cada punto para conocer el valor más crítico y posteriormente realizar el barrido de frecuencia. (ver apéndice 3).

Diagrama de Ishikawa de las causas que pueden provocar pérdida de la audición por exposición a ruido.

El diagrama de Ishikawa, conocido también como diagrama de espina de pescado, es un método estructurado para identificar las posibles causas de un suceso o problema indeseable. Esta herramienta se utiliza para permitir la consideración de todos los escenarios y causas posibles identificadas; proporciona una presentación gráfica estructurada de una lista de causas de un efecto específico. El efecto puede ser positivo (un objetivo) o negativo (un problema) dependiendo del contexto (Comité Técnico Europeo, 2011) (ver anexo 10).

El diagrama fue empleado para analizar todas las causas que pueden provocar pérdida de la audición por exposición a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

Objetivo Específico 3. Diseñar controles administrativos e ingenieriles integrados en un programa para el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

INTE T29:2016. Guía para la elaboración de Programas de Salud y Seguridad en el Trabajo

La Norma INTE T29:2016 es una guía que describe los diferentes pasos para desarrollar un programa de seguridad y salud en el trabajo. Los aspectos que se consideran para el desarrollo del programa son: análisis de la situación actual, la definición de los objetivos del programa, asignación de recursos, preparación de los procedimientos de seguridad y los registros correspondientes, controles administrativos e ingenieriles, asimismo el seguimiento del programa, capacitación necesaria, seguimiento de los resultados y ejecución de evaluaciones e inspecciones.

Matriz de Involucrados

La matriz de involucrados es una herramienta mediante la cual se pueden identificar las personas que están interesadas en la realización un proyecto en particular. Esta herramienta para el caso en estudio se utilizará para poder asignar responsabilidades a cada etapa del programa en desarrollo. (*Project Management Institute, Inc.*, 2013)

Matriz RACI

La matriz de asignación de responsabilidades es una herramienta en la cual se logra visualizar concretamente las responsabilidades que posee cada uno de los involucrados internos contemplados en el programa para el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido.

Guía para el diseño ergonómico de puesto

Esta herramienta permite brindar mejoras en los diseños de los puestos de trabajo, debido a que ayudan a establecer las condiciones para modificar la altura de las superficies de trabajo y la forma de manejar las cargas, mediante el uso de distintas herramientas como tablas antropométricas, permitiendo la mejora de las condiciones de trabajo y la disminución de los riesgos laborales.

NTP 960: Ruido: control de la exposición de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización.

Esta herramienta brinda ejemplos de controles ingenieriles y controles administrativos para reducir los niveles de presión sonora.

NTP 638: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos

Como última instancia, en caso de que la organización no pueda implementar los controles ingenieriles se dispondrá de la implementación EPP auditivo a los trabajadores, por lo que esta herramienta brinda una guía para medir la atenuación que proporcionan los EPP auditivos.

F. Plan de análisis

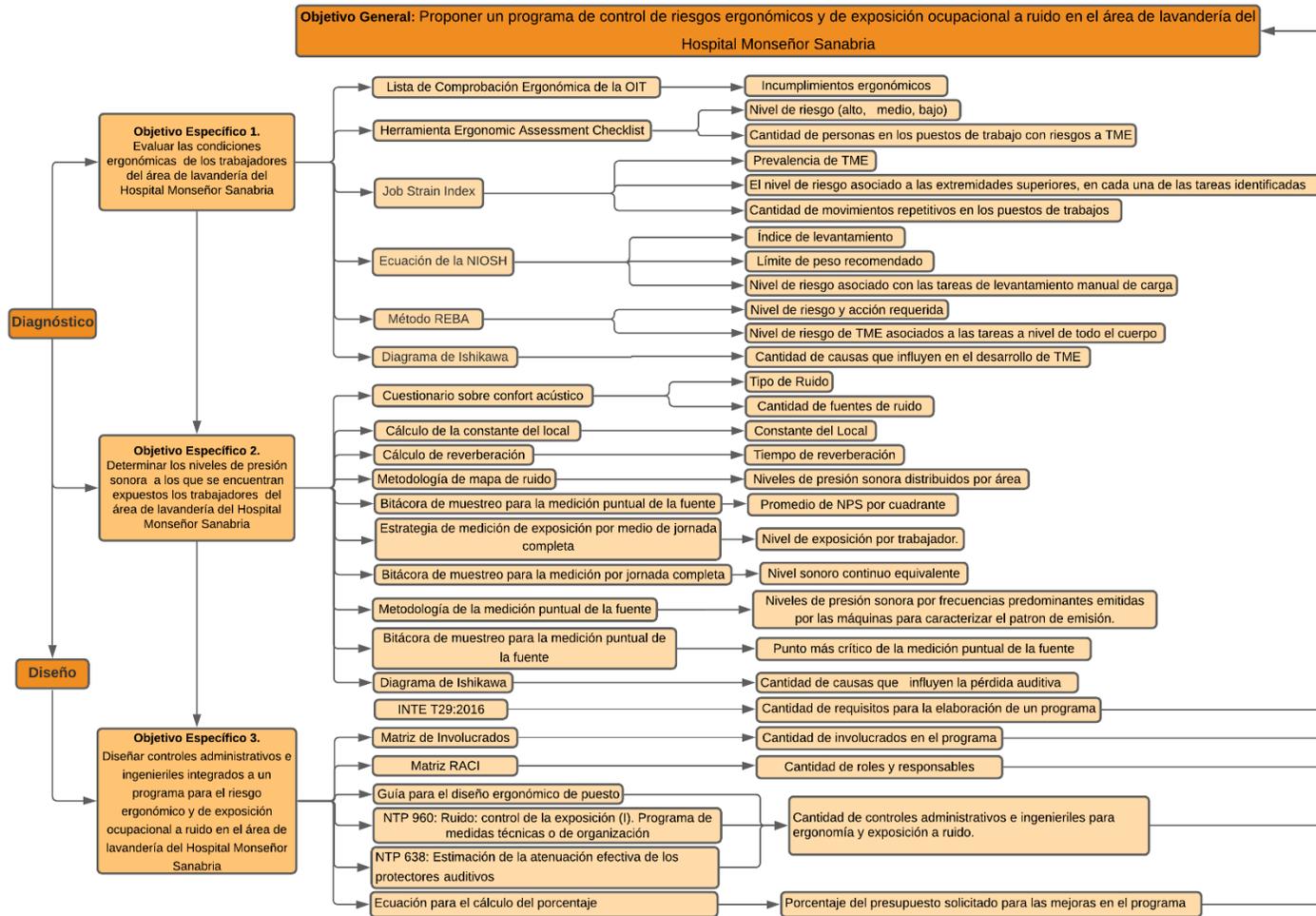


Figura 2. Plan de análisis

Objetivo 1. Evaluar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

Para evaluar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del área de lavandería, primeramente, se identificaron los peligros ergonómicos mediante la utilización de herramientas como la lista de comprobación ergonómica que indica la cantidad de incumplimientos ergonómicos presentes. Esta lista se aplicó en todas las tareas del proceso productivo del área de lavandería, para identificar los riesgos de desarrollar TME; para efectos de la investigación, se aplicaron solo las secciones de almacenamiento y manipulación de las materias y el diseño de los puestos, con el objetivo de priorizar las condiciones de almacenamiento y manipulación de los materiales, así como las condiciones del diseño de los puestos en cada tarea. Para un mejor análisis de los resultados, se realizaron figuras y tablas con el fin de conocer los incumplimientos presentes.

Seguidamente, se utilizó la herramienta *Ergonomic Assessment Checklist* para indicar el nivel de riesgo a desarrollar TME; se aplicó a todas las tareas del proceso productivo del área de lavandería, por cada ítem seleccionado se detalló con claridad el riesgo presente. En el resultado del método, se clasificó el tipo de riesgo para cada tarea mediante una tabla, la cual permite conocer el nivel de riesgo para identificar la necesidad de actuación. Una vez se utilizaron estas primeras herramientas para la identificación de riesgos ergonómicos, se realizó la aplicación de herramientas como *Job Strain Index*, la ecuación de la NIOSH y REBA para evaluar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del área de lavandería.

En primer lugar, se utilizó el método *Job Strain Index* para evaluar los riesgos de desarrollar TME en la parte distal de las extremidades superiores por movimientos repetitivos en las tareas de clasificación, lavado, secado y doblado, y así clasificarlo según las siguientes categorías: probablemente segura o peligrosa. Se aplicó a mínimo dos trabajadores de cada tarea para poder determinar si el tipo de trabajo es seguro o no, obteniendo un total de 12 trabajadores. Para esta evaluación, se analizaron seis variables:

- a. **Intensidad del esfuerzo:** es en función del esfuerzo percibido por parte del evaluador, el cual se encuentra desde ligero, un poco duro, duro y muy duro.

- b. **Duración del esfuerzo:** se calculó midiendo la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante el período de observación.
- c. **Esfuerzos por minuto:** su cálculo se realizó midiendo el número de esfuerzos que realiza el trabajador durante el tiempo de observación en minutos.
- d. **Posturas de muñeca/mano:** se evalúa la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral; esta es percibida por parte del evaluador, el cual se encuentra desde muy buena, buena, regular, mala y muy mala.
- e. **Velocidad de trabajo:** esta variable es el ritmo de trabajo percibido por el evaluador, entre los cuales se encuentran: muy lento, lento, regular, rápido y muy rápido.
- f. **La duración de la tarea por día:** por último, esta variable es el tiempo diario en horas que el trabajador le dedica a la tarea específica analizada.

La multiplicación de estas seis variables muestra el resultado de la herramienta, indicando si la tarea es probablemente segura o peligrosa para el trabajador.

En segundo lugar, se utilizó la ecuación de la NIOSH para evaluar los riesgos asociados al levantamiento de carga, se aplicó en las tareas de clasificación, secado y doblado de ropa verde, en las cuales se realizan levantamientos de carga. Para obtener el resultado de la ecuación, se recolectaron datos del peso del objeto manipulado en kilogramos, las distancias horizontales y verticales, la frecuencia de levantamientos, las duraciones de levantamiento, los tiempos de recuperación, los tipos de agarre y los ángulos de asimetría (es un indicador de la torsión del tronco). Una vez se obtuvieron estos datos, se determinó el límite de peso recomendado y el índice de levantamiento.

En tercer lugar, se utilizó el método de REBA, el que se aplicó a las tareas de clasificación, lavado, secado, doblado y doblado de ropa verde, para evaluar las posturas adoptadas más críticas de las tareas durante la jornada laboral. Se aplicó a dos trabajadores de cada tarea, obteniendo un total de doce trabajadores, para los que se determinaron los niveles de riesgo y actuación.

Por último, para analizar las causas que pueden llegar a generar el desarrollo de TME en los trabajadores del área de lavandería, se utilizó la herramienta de Diagrama de Ishikawa. La

identificación de las causas primarias y secundarias se obtuvieron mediante el resultado de las aplicaciones de las herramientas y métodos anteriores.

Objetivo 2. Determinar los niveles de presión sonora a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

Para determinar los NPS a los que se encuentran los trabajadores expuestos en el área de lavandería del Hospital Monseñor, primeramente, se necesitó recopilar información sobre las características del local, para lo cual se aplicó el cuestionario de confort acústico a los trabajadores de toda el área de lavandería, con el fin de conocer las características de las tareas, las fuentes generadoras de ruido, el mantenimiento de los equipos, las características del ruido, las molestias presentadas por parte de los trabajadores, la existencia de perturbación de la concentración mental y la interferencia en la comunicación. Esta información se analizó mediante tablas para conocer las principales causas de ruido y mostrar el porcentaje de trabajadores que consideran que en su puesto el ruido es molesto.

Por otra parte, se recolectó información sobre las medidas de las superficies de las áreas del local y la identificación de los coeficientes de absorción acústica de cada uno de los materiales de construcción, para proceder con el cálculo de la constante del local. Este cálculo se aplicó en los sectores de lavado, doblado y planchado, debido a que es donde se encuentran las fuentes de ruido. Obtenido el valor de la constante de local, se conoce el nivel de absorción acústica de este, en este caso, indicó que el local refleja el ruido, por lo que es necesario realizar un respectivo control.

Asimismo, se realizó el cálculo para el tiempo de reverberación, el cual se aplicó en los mismos sectores que el cálculo de la constante del local. Este resultado se obtuvo a partir del volumen y de la absorción del local para cada tipo de frecuencia, esto con el fin de conocer cuáles frecuencias duran más en perder su fuerza, es decir, para conocer cuáles frecuencias son las que se reflejan por más tiempo en las superficies duras como el suelo, el techo, las paredes, las ventanas o las mesas hasta que desaparecen. La información obtenida fue necesaria para proceder con las metodologías como mapa de ruido, medición puntual de la fuente y audio dosimetrías, con el fin de determinar los NPS a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

Seguidamente, se realizó la aplicación de la metodología de mapa de ruido, la cual caracterizó cómo se distribuyen las ondas sonoras en el interior del local, mediante la división por cuadrantes del área en estudio, cuyo tamaño debe oscilar entre 30-50 m²; para cada cuadrante, se tomó lo más cercano al punto de central como punto de medición, además, para la medición, se utilizó un sonómetro SoundPro marca 3M, con el fin de obtener los datos.

Los datos se recopilaron utilizando la bitácora de muestreo para mapa de ruido, una vez obtenidos los datos de medición, se procedió a realizar el promedio de los niveles de presión para cada cuadrante mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Promedio NPS: } \bar{L}_p = 20 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_{p_i}}{20}} \right]$$

Figura 3. Ecuación de promedios de NPS

Fuente: Robles (2020).

Obtenidos los promedios de los niveles de presión sonora por cada cuadrante, se pudo determinar cuáles cuadrantes identificados son los más críticos mediante figuras de dispersión.

A continuación, se realizó la aplicación de la estrategia de medición por jornada completa, para la cual se pretende conocer los NPS a los que se encuentran expuestos los trabajadores en sus jornadas laborales; se evaluó a los trabajadores de las tareas de lavado, secado y clasificación de ropa sucia, que corresponden al 100 % de los trabajadores expuestos. Para la recolección de los datos se utilizó la bitácora de muestreo para la medición por jornada completa (ver apéndice 2).

Se utilizó un dosímetro modelo The Edge marca 3M, el cual realiza medidas simultáneas en LEQ, dBA y dBC. Es un modelo propósito general clase 2, en el cual se colocó el dispositivo con el micrófono arriba de los hombros, lo más cercano al canal auditivo. Es importante mencionar que las mediciones se realizaron al menos en un 75 % de la jornada laboral, además, para analizar las mediciones, se realizó una tabla con el fin de conocer la exposición en los diferentes puestos.

Posteriormente, se ha realizado la aplicación del método de evaluación puntual de la fuente, el cual caracterizó el patrón de los NPS emitidos por las máquinas y el factor de

directividad de las máquinas, para conocer las frecuencias predominantes de estas. Las mediciones se realizaron en cada una de las intersecciones, con el sonómetro modelo SoundPro marca 3M, en dirección hacia la fuente y una altura de 1,4 m. Es importante mencionar que algunos puntos pueden ser eliminados, debido a la interferencia de otras fuentes, paredes y otros.

Luego se utilizó la bitácora de muestreo para la medición puntual de la fuente en el momento en que se realizaron las mediciones de los NPS con el sonómetro, la cual permitió recolectar cada dato en cada tiempo dado para, posteriormente, realizar los respectivos análisis mediante cuadros, por ejemplo, el del comportamiento del ruido.

Por último, se utilizó la herramienta de diagrama de Ishikawa para llevar a cabo un análisis de las causas que pueden llegar a generar pérdida auditiva en los trabajadores del área de lavandería. La identificación de las causas primarias y secundarias se obtuvieron mediante el resultado de las aplicaciones de las herramientas y métodos anteriores

Objetivo 3. Diseñar controles administrativos e ingenieriles integrados a un programa para el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria

Por último, para la ejecución de este objetivo el cual se centra en el diseño de un programa de programa para el riesgo ergonómico y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, se utilizó como referencia la norma INTE T29:2016 Guía para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo, contemplando uno de los apartados de dicho documento, como la asignación de roles y responsables mediante la matriz RACI y la matriz de involucrados.

Asimismo, para diseñar los controles con el fin de minimizar los riesgos asociados, se utilizaron las siguientes herramientas:

- INTE T29:2019
- Guía del diseño ergonómico
- NTP 960: Ruido: control de la exposición de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización.

- NTP 638: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos

Asimismo, se empleó la elaboración de diferentes procedimientos de manipulación de cargas, guía de pausas activas, así como la elaboración de algunos registros para la recolección de información para conocer el porcentaje de cumplimiento de los componentes del programa, por último, se empleó el cálculo del porcentaje del presupuesto asignado al programa. La propuesta del programa tiene como finalidad principal la prevención de los riesgos previamente identificados y evaluados y proporcionar herramientas para mejorar las condiciones laborales dentro del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A. Evaluación de las condiciones ergonómicas

Para la identificación de los peligros ergonómicos, se utilizaron las herramientas como la lista de comprobación ergonómica que indica los incumplimientos en este tema presentes en el área de lavandería y la *Ergonomic Assessment Checklist* que indica el nivel de riesgo a desarrollar TME en las tareas del área de lavandería; para, posteriormente, utilizar las herramientas de *Job Strain Index*, REBA y la ecuación de la NIOSH para la evaluación de los riesgos. A continuación, se presentan los resultados de la identificación de los peligros ergonómicos:

Lista de Comprobación Ergonómica

Con la aplicación de esta lista la cual fue aplicada por tareas, se logró conocer los porcentajes de incumplimientos de los apartados de manipulación y almacenamiento de materiales y de mejora del diseño del puesto de trabajo, los cuales se pueden observar en las siguientes figuras.

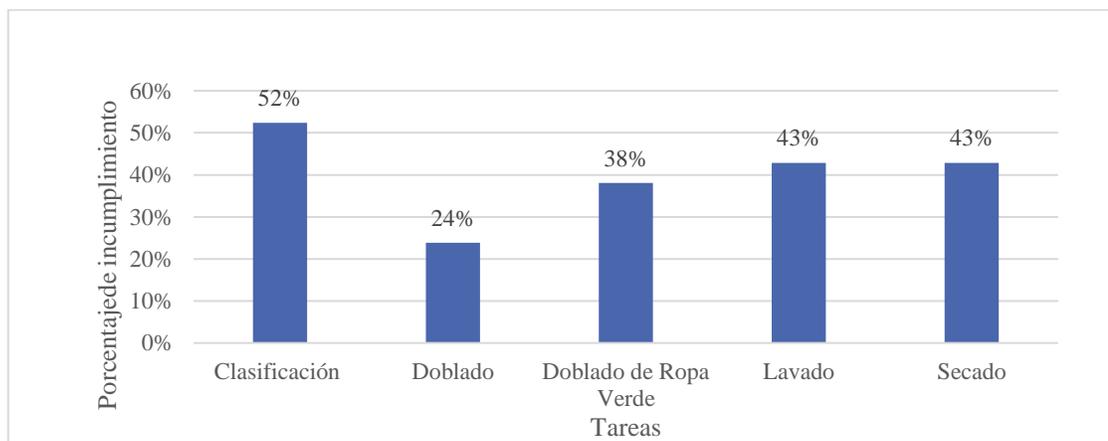


Figura 4. Porcentaje de incumplimiento por el apartado de manipulación y almacenamiento de los materiales

En la figura 4, se puede apreciar el porcentaje de incumplimientos del apartado de manipulación y almacenamiento de materiales en las distintas tareas evaluadas. Estos incumplimientos ergonómicos se deben, en primer lugar, a que las vías de transporte no se encuentran despejadas ni señalizadas, debido a que los carritos de ropa se encuentran obstaculizando las vías; asimismo, como no se encuentran demarcados ni poseen las anchuras suficientes para permitir un transporte en doble sentido. Segundo lugar, los carritos utilizados

para movilización de la ropa no poseen profundidad ajustable, lo cual genera posturas inadecuadas debido a la flexión de ángulos cercanos a los 90° del tronco al momento de retirar la ropa del carrito.

En tercer lugar, en el área de doblado de ropa verde no se cuenta con estantes de diferentes alturas para minimizar el transporte manual de cargas. En cuarto lugar, se considera un cumplimiento el levantamiento de paquetes de 7 kg hasta 35 kg aproximadamente, por lo cual los trabajadores en las tareas realizan malas prácticas al momento de manipular la carga como giros de tronco e inclinaciones, debido a que, cuando se realizan los levantamientos y se transportan los objetos, no se mantienen pegados al pecho; al levantar y depositar los materiales, no se realizan despacio y, por último, la falta de contenedores para los desechos.

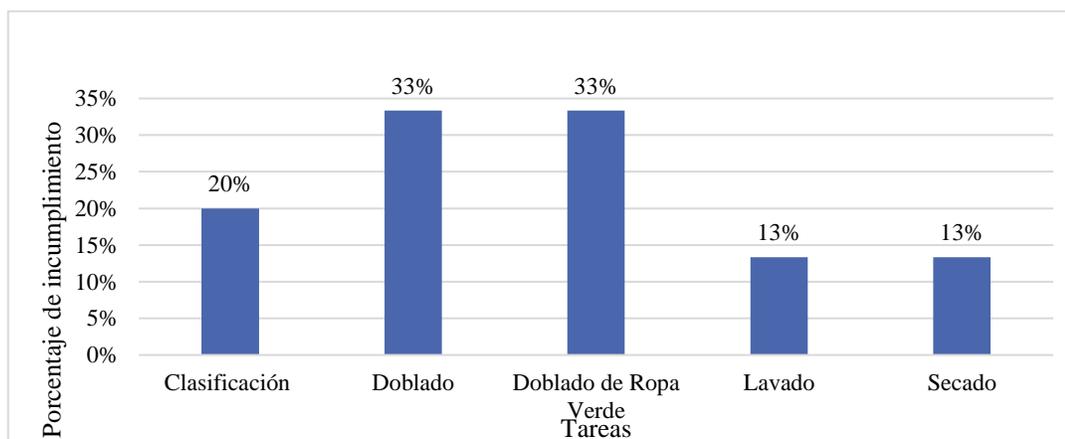


Figura 5. Porcentaje de incumplimiento por el apartado de mejora del diseño del puesto de trabajo

Respecto la figura 5, se puede apreciar el porcentaje de incumplimientos del apartado de mejora del diseño del puesto de trabajo de las tareas evaluadas. Este nivel de incumplimiento se debe, en primer lugar, a que las alturas de trabajo no están ajustadas a cada trabajador, por lo que se realizan malas posturas ergonómicas entre las que se encuentra inclinaciones profundas del tronco, flexión de cuello y brazo; en segundo lugar, la falta de sillas o bancos para que trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante la jornada laboral, además de que estas sean con alturas regulables y con respaldar ergonómico. Por último, la falta de superficies de trabajo regulables a los trabajadores de la tarea de clasificado para que alternen al manipular los paquetes de ropa y la clasificación de esta.

Una vez conocido el grado de incumplimiento de las tareas, se detallan las condiciones que requieren mejoras a nivel de ergonomía en ambos apartados, debido a que se da la posibilidad de desarrollar TME.

En el apéndice 4, se visualizan las tareas y las respectivas acciones de mejora prioritarias para evitar el desarrollo de TME. Estas acciones son necesarias para prevenir el desarrollo de TME, dado que, si se mejora la profundidad de los carritos, se utilizarán mesas elevadoras o mesas con altura ajustables y se levantarán paquetes más pequeños de ropa, los trabajadores optarían por posturas más adecuadas, además de que se disminuiría la realización de giros o inclinaciones de tronco al momento de tener que sacar la ropa de los carritos. Asimismo, las flexiones o extensiones de brazos, muñecas y codos, y, por último, se evitaría la realización de levantamientos con cargas pesadas de hasta aproximadamente 35 kg. Es importante mencionar que cada acción de mejora fue identificada durante la aplicación de la herramienta.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la lista de comprobación ergonómica (ver apéndice 5), se encontró que existen incumplimientos a nivel de seguridad laboral y de ergonomía, por ejemplo, la falta de señalización (EPP y pasillos) y la obstaculización de los pasillos, lo cual puede generar accidentes en cualquier momento o en caso de una emergencia disminuir el tiempo de evacuación. A nivel de ergonomía, se determinó que la profundidad de los carritos no es adecuada, debido a que los trabajadores optan por posturas de flexión superiores a los 30° de espalda, la mala manipulación de cargas, debido a que, al momento de levantar y transportar los paquetes de ropa, los cuales poseen pesos máximos aproximadamente de 35 kg, genera que los trabajadores opten por malas posturas, giros e inclinaciones de tronco inadecuados. En las tareas de clasificación, doblado, doblado de ropa verde, lavado, descarga y secado, los trabajadores optan por estas malas posturas y prácticas ergonómicas para poder llenar o vaciar las máquinas, transportar la ropa entre las distintas tareas y transportar los paquetes necesarios para las otras áreas del hospital.

Ergonomic Assessment Checklist

Una vez que se identificaron las tareas que poseen incumplimientos, se procedió a aplicar la herramienta de *Ergonomic Assessment Checklist* en las tareas de clasificación,

doblado, doblado de ropa verde, lavado, secado y ropería, con el fin de conocer el nivel de riesgo a desarrollar TME; para eso se identificaron los factores de riesgo en las tareas. Los resultados se pueden visualizar en el cuadro 9.

Analizando los ítems de la lista, se identificó, dentro de los factores de riesgo, que en el 100 % de las tareas (n=5) se presentan ángulos incómodos de 10° a 15° de flexión de espalda y de 20° a 30° de abducción de codos durante largos períodos prolongados. El 83 % han presentado posiciones incómodas con ángulos de 10° a 20° de la cabeza o el cuello entre las que se encuentran flexión, extensión o rotación del cuello; ángulos de 15° a 45° flexión y extensión de muñeca durante períodos prolongados de una hasta tres horas según lo indica la herramienta y, por último, también se presenta un 83 % de dolores de espalda o tendinitis.

Un 67 % (n=4) levanta objetos repetida u ocasionalmente, con un peso que oscila entre 15 y 77 libras; y, por último, en la tarea de clasificación, con un 17 % (n=1) se presenta alcances extremos, es decir, alcances superiores para hombre de 15 a 20 pulgadas; y alturas de estación de trabajo extrañas, es decir, alturas superiores para hombres de 39 a 41 pulgadas durante períodos prolongados de 1 a 3 horas, por otra parte se observa el uso de soportes lumbares y muñequeras como EPP a nivel ergonómico preventivo lo cual esta utilizado de manera incorrecta, debido a que estos accesorios solo se deben utilizar de manera curativa (ver el apéndice 6).

Cuadro 9. Resultados de la herramienta

Tarea	Nivel de Riesgo
Clasificación	Alto
Doblado	Alto
Doblado de Ropa Verde	Alto
Lavado	Alto
Secado	Alto
Ropería	Bajo
Nota: Ver resultados de la herramienta en el apéndice 5.	

Los resultados muestran que solo la tarea de ropería tiene un nivel de riesgo bajo y que en el resto de las tareas existe un alto nivel de riesgo de desarrollar TME; por otra parte, es importante mencionar que las tareas de doblado de ropa verde y doblado se realizan de pie en

un mismo lugar, por lo que, al final de la semana, se presentan molestias en la región alta y baja de la espalda. Por este motivo, fue necesario realizar un estudio más exhaustivo en las tareas de clasificación, doblado, doblado de ropa verde, secado y lavado, ya que presentan un alto nivel de desarrollo a TME, para lo cual se aplicaron las herramientas REBA, JSI y la ecuación de la NIOSH.

Job Strain Index

Con la aplicación de esta herramienta a doce trabajadores de las tareas de clasificación, doblado, doblado de ropa verde, lavado, descarga y secado, se logró determinar si las distintas tareas realizadas en el área de lavandería son posiblemente seguras o peligrosas según la clasificación del cuadro 5. Se puede observar en el cuadro 10 que las tareas de clasificación, doblado de ropa verde, lavado, descarga y secado son probablemente peligrosas a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores, debido a movimientos repetitivos y la tarea de doblado es probablemente segura. El detalle del cálculo JSI de cada una de las tareas se encuentra en el apéndice 8.

Cuadro 10. Resumen de resultados de la evaluación de la repetitividad de movimientos.

Tarea	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	JSI
Clasificación	6.00	2.00	1.50	1.50	1.50	0.75	30.38
Doblado	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Doblado de Ropa Verde	3.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	6.75
Lavado	9.00	2.00	1.00	2.00	1.00	0.75	27.00
Descarga	9.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.75	54.00
Secado	6.00	1.50	1.50	1.50	1.00	0.50	10.13

Donde:

- IE - Intensidad del Esfuerzo
- DE - Duración del Esfuerzo
- EM - Esfuerzos por minuto
- HWP - Postura muñeca/mano
- SW- Velocidad de Trabajo
- DD - Duración de la tarea por día

Estos resultados dependen de los factores multiplicadores generados de la valoración de cada una de las seis variables que se encuentran en el apéndice 9. Estas variables son los factores

de riesgo presentes, las cuales determinan el riesgo a desarrollar TME en cada una de las tareas evaluadas.

Finalmente, se puede observar que las tareas más críticas son clasificación, descarga, lavado, secado y doblado, ya que presentan los resultados más altos del método JSI, es decir, que son las tareas que pueden presentar una mayor probabilidad de aparición a desarrollar TME en las extremidades superiores, debido a la repetitividad de los movimientos de muñeca, mano y brazo y una mala postura de muñeca/mano.

Ecuación de la NIOSH

Debido a que se manejan cargas en las tareas de clasificación, doblado de ropa verde y secado, se aplicó el índice de levantamiento en dichas tareas. Los resultados se encuentran en el cuadro 11.

Cuadro 11. Resultados obtenidos de la evaluación del manejo manual de cargas con la ecuación de la NIOSH

Actividad	Tarea	Peso del objeto	Peso recomendado (Origen)	Peso recomendado (Destino)	Índice de levantamiento (Origen)	Índice de levantamiento (Destino)
Levantamiento de sacos de ropa	Clasificación	35.50	8.81	7.83	4.03	4.53
Levantamiento de ropa desde un carrito	Secado	30.00	11.15	9.69	3.01	3.10
Levantamiento de paquetes (cirugía) hacia estantes	Doblado de Ropa Verde	7.27	10.75	7.10	0.68	1.00
Levantamiento de paquetes (partos) hacia estantes	Doblado de Ropa Verde	9.15	7.29	5.00	1.25	1.83
Levantamiento de ropa desde el suelo	Clasificación	30.00	6.99	7.46	4.29	2.68

Respecto al resultado, solo el traslado de paquetes de cirugía se puede realizar por cualquier trabajador sin presentar problemas. Por otra parte, las actividades de levantamiento de sacos de ropa, los levantamientos de ropa desde un carrito y desde el nivel de suelo son las más

críticas, debido a que presentan un índice de levantamiento superior a 3, lo cual puede ocasionar problemas lumbares a la mayoría de los trabajadores que realicen la actividad.

En el apéndice 10, se puede observar las causas asociadas a un levantamiento inseguro de la carga, debido a que un 100 % de los levantamientos evaluados presentan agarres regulares, los cuales son los agarres realizados sobre los contenedores con asas o agarraderas, no son óptimos por ser de un tamaño inadecuado o sujetando el objeto flexionando los dedos 90°. Asimismo, los agarres malos sobre contenedores mal diseñados, irregulares y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sus laterales.

Además, las distancias horizontales y verticales son superiores al levantamiento ideal, el cual sería realizado a una distancia vertical del agarre de la carga al suelo de 75 cm y con una distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos de 25 cm. Cualquier desviación respecto a esta referencia del método implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento y, asimismo, se presentan continuos levantamientos de la carga.

Por otro lado, se presenta que los pesos de la carga en algunas tareas sobrepasan al peso máximo recomendable que establece la NIOSH que es de 25 kg para levantar en las condiciones de la tarea, con el fin de evitar el riesgo de desarrollar problemas de espalda. Además, en el levantamiento de ropa desde un carrito, el cual posee una profundidad de 85 cm e introducirla en las secadoras requiere que el trabajador realice giros de aproximadamente 45°, donde no existe la posibilidad de aplicar fuerza en las piernas y en el levantamiento de sacos de ropa, los cuales se encuentran a una altura aproximada de 160 cm, los cuales están encima de los hombros, por lo que hay generación de fuerza. En ambos levantamientos se puede ver afectada la región lumbar, por esta razón, resultan ser las actividades que pueden generar mayores problemas a los trabajadores (ver detalle de información en el apéndice 11).

REBA

Con este método, se realizó la evaluación a doce trabajadores en total, al que corresponden a dos trabajadores por cada tarea, entre ellas se encuentran clasificación, doblado, doblado de ropa verde, lavado, descarga y secado; para determinar el nivel de actuación necesario, los datos obtenidos se pueden ver en el apéndice 12. Según el cuadro 12, siete de los

trabajadores, los cuales corresponden a un 58.3 %, presentan un nivel de riesgo muy alto, lo que implica un nivel de actuación inmediata y cinco trabajadores que corresponden a un 41.7 % presentan un nivel de riesgo medio, lo que indica que es necesaria la actuación.

Cuadro 12. Resumen de resultados del método REBA

Tarea	Trabajador	Nivel de Riesgo	Actuación
Clasificación	a	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato.
	b	Muy Alto	
Doblado	c	Medio	Es necesaria la actuación.
	d	Medio	
Doblado Ropa Verde	e	Medio	
	f	Medio	
Lavado	g	Medio	
	h	Muy Alto	
Descarga	i	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato.
	j	Muy Alto	
Secado	k	Muy Alto	
	l	Muy Alto	

En los apéndices 13 y 14, se pueden observar los factores de riesgos presentes en los grupos A y B, los cuales determinaron el nivel de riesgo de las tareas. Estos factores mostraron que 11 trabajadores realizan flexiones o extensiones de cuello superiores a los 20°; las tareas se realizan de pie, pero solo la descarga utiliza un soporte unilateral y que solo tres trabajadores no presentaron ángulos de flexión del tronco. Por otro lado, en seis trabajadores se visualizó un ángulo de flexión superior a 15° en las muñecas, 11 trabajadores realizan ángulos entre 60° y 100° de flexión en los antebrazos y, por último, solos dos trabajadores presentan algunos superiores a los 90° de flexión en los brazos.

Lo que implica que la mayoría de los trabajadores adoptan posturas inadecuadas de forma continua o repetida en las tareas que realizan, lo que genera fatiga y a la larga puede ocasionar el desarrollo de TME, ya que presentan una excesiva carga postural. En el apéndice 15, se puede visualizar el resultado total obtenido de los grupos B (antebrazo, muñecas y brazos) y el grupo A (cuello, piernas y tronco).

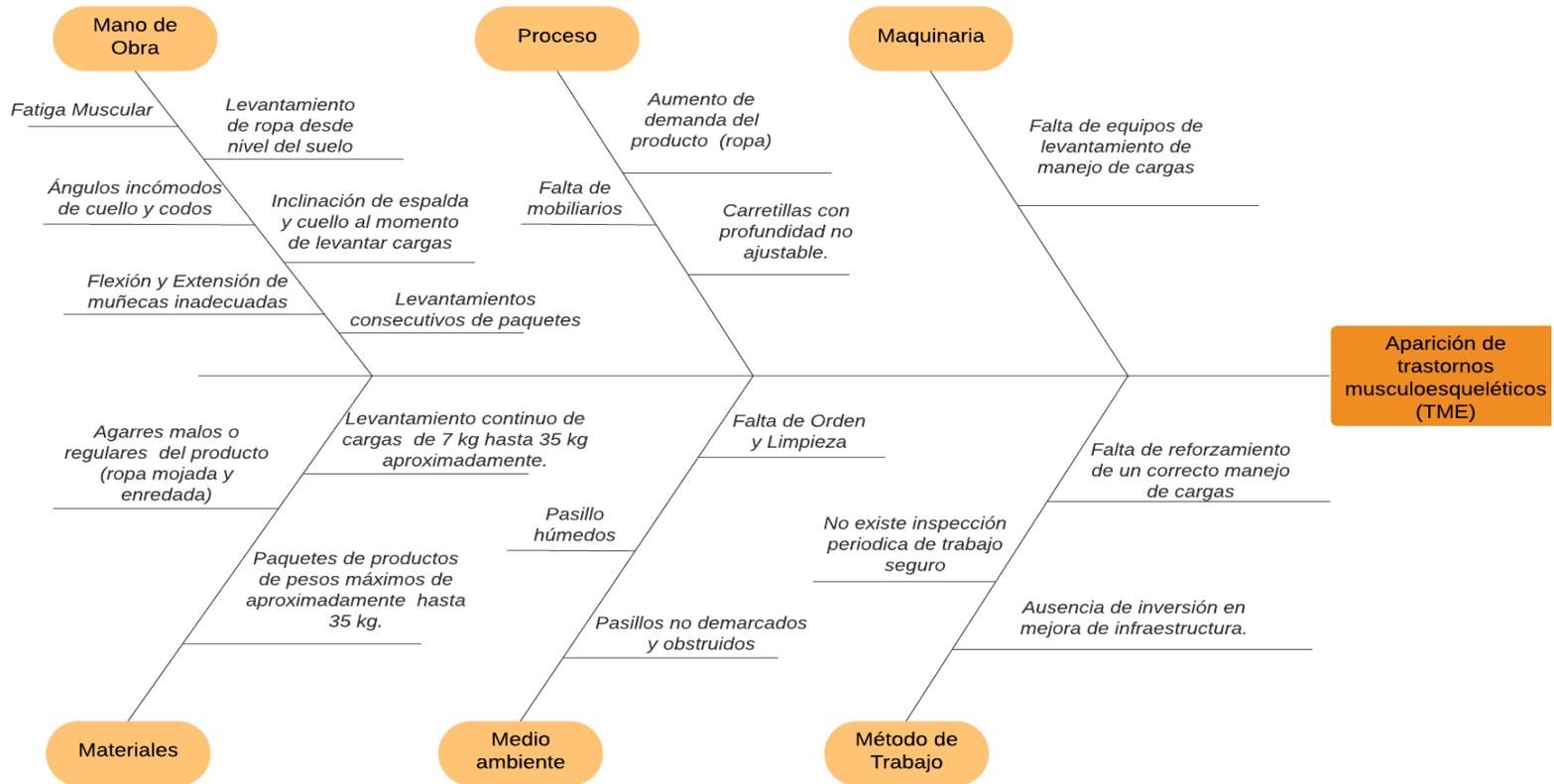


Figura 6. Diagrama Ishikawa de las causas que pueden generar trastornos musculoesqueléticos

En la figura 6, se puede observar el resumen de los resultados de las herramientas ergonómicas aplicadas a los trabajadores de las diferentes tareas, las cuales indican que existen diversas causas en el área de lavandería que pueden llegar a ocasionar la aparición de TME. Estas causas y sub-causas son las determinantes para generar un control administrativo o ingenieril, con el fin de prevenir la aparición de lesiones musculoesqueléticas, ya que ayudan a tener una mayor visibilidad de los problemas presentes en el área de lavandería a nivel de ergonomía.

Estos problemas, a nivel del personal, se ocasionan debido a que los trabajadores por presión de cumplir con la meta recaen en la generación de posturas incómodas como inclinaciones de espalda y cuello, ángulos incómodos de cuello y codos, flexiones y extensiones de muñeca inadecuadas, movimientos repetitivos, sumado al hecho de la falta de reforzamiento en el manejo correcto de cargas y el uso incorrecto de soportes lumbares y muñequeras, genera que los trabajadores incurran en levantamientos de más de la carga recomendada y manipulaciones inadecuadas con el paso del tiempo. Esto puede generar un sobreesfuerzo y fatiga muscular, lo que provoca un nivel de actuación inmediata en la mayoría de las tareas analizadas.

Por otra parte, a nivel de materiales, los productos o paquetes que resultan inestables en su manejo generan que los trabajadores opten por agarres malos o regulares, los cuales pueden llegar a ser causa potencial de lesiones en los trabajadores, debido a que pueden requerir de un mayor esfuerzo por parte del personal para trasladarlos de un punto a otro, generando fatiga y sobreesfuerzos.

Asimismo, la falta de inspección periódica de trabajo seguro y la ausencia de mejora en la infraestructura del lugar producen que los trabajadores realicen más actos inseguros, como la manipulación y levantamientos de cargas inadecuado o excesivo; que estos estén expuestos a más peligros a causa de los pisos húmedos, la nula señalización y obstrucción de pasillos en las diferentes áreas de la lavandería. Finalmente, la ausencia de equipos mecánicos para el levantamiento de carga y la ausencia de mobiliarios necesarios pueden ser motivo para que se produzcan TME.

B. Determinación de los NPS

Para determinar los niveles de presión sonora, primeramente, se identificaron los factores de riesgo relacionados a la exposición a ruido y para ello se utilizaron las herramientas de cuestionario sobre confort acústico, la constante de local y el tiempo de reverberación. El análisis de estas se muestra a continuación:

Cuestionario sobre confort acústico

A partir de esta herramienta, se logró identificar que las principales fuentes de ruido son: tres secadoras y cuatro lavadoras. Por el tipo de trabajo, las tareas como selección, lavado, descarga y secado, requieren la permanencia de los trabajadores cerca de las fuentes, por esto, podrían presentar una mayor exposición a NPS.

Las tareas de doblado y planchado se realizan en un área muy cercana sin barreras físicas que las separe, por lo tanto, estos trabajadores pueden verse afectados por la contaminación acústica generada en el área de lavado y secado. En el cuadro 13, se muestran las causas que determinan que podría haber personas expuestas a ruido, y el detalle de la información recopilada con esta herramienta se muestra en el apéndice 16.

Cuadro 13. Causas de exposición a ruido identificadas en el área de lavandería

Causas	Tareas				
	Clasificación	Doblado	Doblado de Ropa Verde	Lavado	Secado
Ruido producido por fuentes ajenas al trabajador	X	X		X	X
El puesto de trabajo está próximo al proceso ruidoso		X			
Equipo ruidoso (máquinas)				X	X
Ausencia de un programa correcto de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones	X	X	X	X	X
El nivel de ruido es constante y continuo en el tiempo				X	X
Existe habitualmente ruido de impactos (golpes)	X	X		X	
Existe algún tono o frecuencia del ruido predominante	X	X	X	X	X
Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo	Regular	Mucho	Regular	Regular	Mucho

Se puede observar que, en las tareas de doblado, lavado y secado, el ruido les molesta mucho a los trabajadores en sus puestos de trabajo; para clasificación y doblado de ropa verde el ruido es regularmente molesto. Es importante considerar que, en el área de ropa verde, requiere concentración y en las áreas de lavado y secado se debe elevar la voz para poder comunicarse. Por otro lado, la ausencia de un programa de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones puede generar problemas no solo al trabajador, sino al proceso productivo, lo que puede producir la disminución de la cantidad de ropa limpia necesaria tanto al hospital como para los otros sectores, debido al fallo de las máquinas, ya que se realiza mantenimiento solo correctivo y no preventivo. Otro aspecto que puede afectar el uso de las máquinas es la ausencia de indicaciones de cómo manipularlas correctamente, lo que puede generar golpes en el cilindro de la máquina debido al mal llenado.

Constante del local

Este método se utilizó para identificar la capacidad que tiene el lugar para absorber el sonido en las áreas de secado y lavado, así mismo, se realizó el cálculo de la constante del local de las áreas en conjunto de lavado, secado, doblado y planchado (ver apéndice 17), debido a que será el área de estudio para la metodología de mapa de ruido, ya que en ellas es donde se genera el ruido.

Los materiales con los que está construido el local son de hormigón y vidrio, los cuales poseen un coeficiente de absorción menor a uno; una vez identificados los materiales del local, se procede a realizar los cálculos del coeficiente medio de absorción y la constante del local para las diferentes áreas en distintas frecuencias, las cuales se encuentran en un rango de 250-2 000 Hz (ver apéndices 18 y 19).

En los resultados de los cálculos, no se aprecia una diferencia de más de 10 unidades, por ende, se puede determinar que el local posee baja absorción, dado que los coeficientes de absorción de los materiales son inferiores a uno indicando que la energía sonora incidente es reflejada al interior del recinto (Robles, 2020). Asimismo, las ondas sonoras se ven reflejadas en el local, es decir, que la reflexión se va produciendo entre paredes, techo, suelo y así sucesivamente, de manera que se superponen al sonido original (Boshi, 2008).

Cuadro 14. Resumen del cálculo de la constante de local en diferentes frecuencias

Área de Lavado						
Local	Frecuencias (Hz)					Promedio
	125	250	500	1000	2000	
Coefficiente de Absorción	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
Constante del Local	6.12	6.12	8.92	8.92	8.63	NA
Área de Secado						
Local	Frecuencias (Hz)					Promedio
	125	250	500	1000	2000	
Coefficiente de Absorción	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08
Constante del Local	17.67	17.67	20.27	20.27	20.27	NA
Áreas de Doblado, lavado, planchado y secado.						
Local	Frecuencias (Hz)					Promedio
	125	250	500	1000	2000	
Coefficiente de Absorción	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
Constante del Local	34.81	34.81	45.17	45.17	44.29	NA

Según el cuadro 14, se visualiza la capacidad de absorción en diferentes frecuencias, dando lugar a que la menor absorción es a 125 Hz y la mayor absorción se encuentra en las frecuencias de 500 y 1 000 Hz. Sin embargo, estos valores son bajos, dadas las dimensiones de local, esto se debe a que los coeficientes de los materiales con los que está construido el local son inferiores a 1, por ende, se puede observar que se obtuvo una baja absorción de las áreas en estudio.

Dado que las constantes del local son muy bajas en relación con el coeficiente de absorción promedio, el cual es de 0.03 para el área de lavado y 0.08 para el área de secado, lo que genera una conducción importante de las ondas sonoras en el local, por lo que se recomienda acondicionamiento acústico en estas zonas. Por otra parte, tomando en cuenta el volumen del local, los coeficientes de absorción y la constante de este, se esperaría una condición de reverberante de sonido en las áreas.

Tiempo de reverberación

Cuadro 15. Tiempo de reverberación de los locales

Local	Volumen (m ³)	Tiempo (s)
Lavado	432.31	7.90
Secado	621.83	5.00
Doblado, planchado, secado y lavado	4463.78	16.11

Acorde con el cuadro 15, se puede observar que en las sub-áreas evaluadas, se presenta una condición reverberante, ya que poseen un tiempo superior a un segundo, por lo que se puede deducir que las áreas reflejan el ruido, lo cual puede generar molestias a los trabajadores, ya que el ruido permanece por más tiempo en el local. Es importante mencionar que muchas de las mediciones tomadas en campo, podrían tener aportes de ruido reflejado según las características de cada área. Ver cálculos en el apéndice 20.

Metodología de mapa de ruido

Para determinar cómo se distribuyen los NPS en el área de lavandería, se elaboró un mapa de ruido, para ello se dividió el área en 15 cuadrantes de $14.7 \text{ m}^2 - 35.6 \text{ m}^2$ (ver apéndice 21). Es importante aclarar que no se evaluó el área de ropería ni de costura, debido a que no se encontraban cercanas a las fuentes generadoras de ruido. Divididos los cuadrantes, se procedió a realizar las mediciones en el punto más cercano al centro del cuadrante, con el sonómetro en dirección a las fuentes, la medición tuvo una duración de ocho horas (una jornada completa).

Por otra parte, para el día 1, la lavadora 4 y la secadora 2 no estaban en funcionamiento; para el día 2, la lavadora 3 y secadora 2 no funcionaban, y, para el día 3, las secadoras 2 y 3 y la lavadora 2 estaban dañadas; esto ocasionó que se disminuyera el flujo productivo, por ende, se utilizaban menos las demás máquinas. Por estas razones, los datos obtenidos no fueron en condiciones reales de producción. Una vez realizadas las mediciones, se obtuvieron los resultados de los NPS en cada cuadrante (ver apéndice 22), posteriormente, se procedió a realizar el cálculo del promedio logarítmico de cada uno de ellos (ver apéndice 23).

Se calculó el promedio logarítmico de los NPS por cada cuadrante y por cada día, los datos se agruparon en intervalos de dos dB (ver apéndice 24) para obtener una codificación de colores por cuadrantes; una vez obtenida la codificación, se procede para clasificar los cuadrantes en tres colores (ver apéndice 25) para los tres días de medición. Por otra parte, se calcularon los promedios de los tres días para mostrar el mapa de ruido del área de lavandería (ver figura 7), en los cuales se puede conocer cuáles son las zonas del local, donde hay mayor presencia de ruido ambiente debido al sonido emitido por las máquinas. En la distribución de colores del mapa anterior, se puede observar que en las tonalidades de verde los cuadrantes

oscilan entre 74,3 a 76,3 dB; para la tonalidad amarilla el intervalo de dB era de 76,3 a 78,3 dB, lo que indica que no presentan nivel de ruido ambiente.

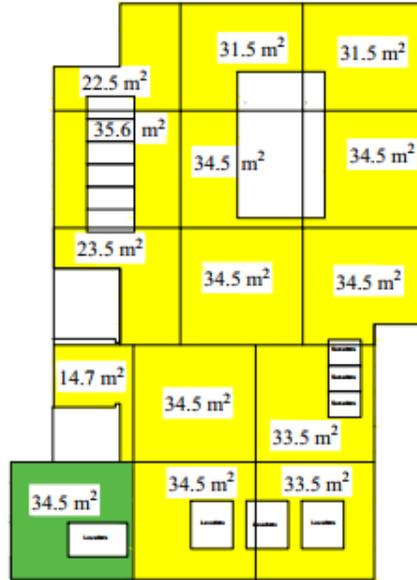


Figura 7. Mapa de ruido del área de lavandería

Para determinar el tipo ruido presente en el área, se realizó la resta entre el valor máximo y mínimo de los promedios obtenidos en los distintos días, determinando que el ruido presente es constante, ya que no existe una diferencia superior a 5 dB (ver apéndice 26). Por otra parte, se realizaron gráficos a los cuadrantes cuatro y cinco, cuyos promedios resultaron ser los más elevados en los distintos, los cuales se pueden observar a continuación.

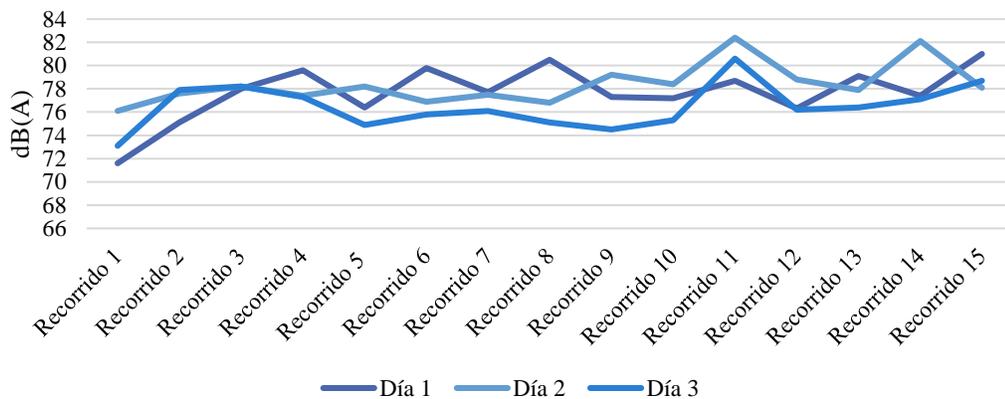


Figura 8. Comparación de promedios del cuadrante 4 en los tres días de medición

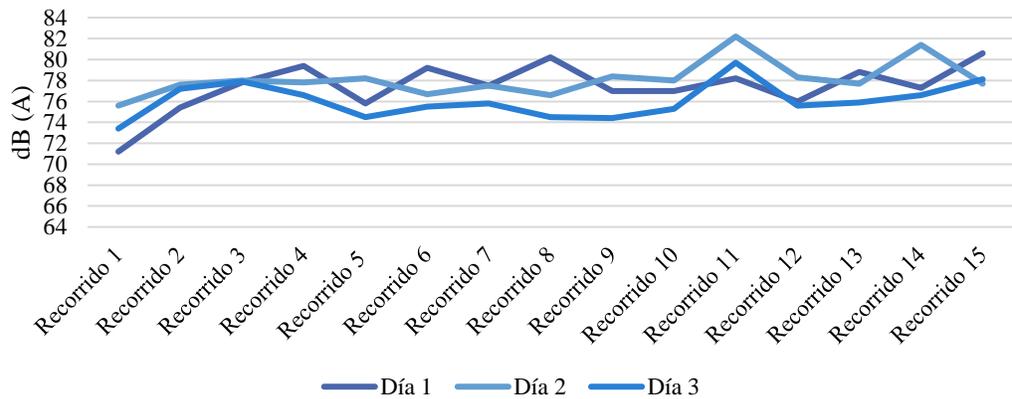


Figura 9. Comparación de promedios del cuadrante 5 en los tres días de medición

Como se puede observar en las figuras 8 y 9, el día 2 en el recorrido 11 y 14 se obtienen los promedios de NPS más elevados, debido a que las máquinas estaban mal llenadas, lo que provocó que estas generaran ruidos de impacto, y en los recorridos uno y dos del día 1, los promedios de NPS son más bajos, ya que el proceso productivo estaba más bajo en ese momento, porque solo estaban en funcionamiento las secadoras. Además, se puede visualizar en los siguientes gráficos la distribución de los NPS en los cuadrantes cuatro y cinco, según las horas de medición que se realizaron en el segundo día, debido a que son los promedios de NPS que más altos se obtuvieron.

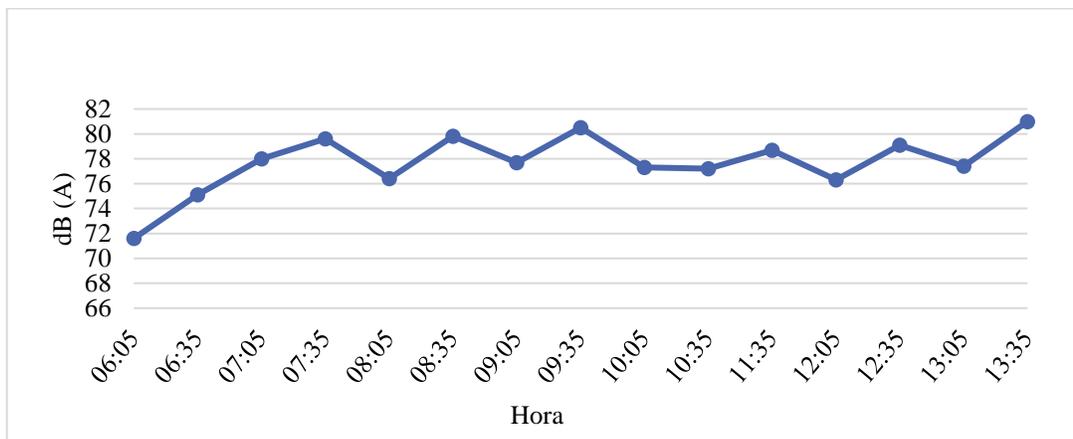


Figura 10. NPS vs tiempo del cuadrante cuatro del día dos

Como se observa en la figura 10 y 11 del cuadrante cuatro y cinco, en el día 2 un 53.3 % de los NPS se encontraban inferiores a 78 dB, esto debido a que, en ocasiones, no se utilizaba

la lavadora cuatro, ya que el proceso productivo disminuyó al tener una secadora dañada. Un 33.3 % de los datos oscilaban entre 78 a 80 dB y un 13.3 % de los datos sobrepasaban los 80 dB (A). Estos últimos se deben, principalmente, a un mal manejo de las lavadoras, debido a que golpeaban al momento de estar mal llenadas o al momento de que se utilizara también la lavadora cuatro, debido a que, en ocasiones, golpean el conducto por donde el clasificador introduce la ropa sucia a la lavadora cuatro con un tubo, lo cual genera ruido de impacto.

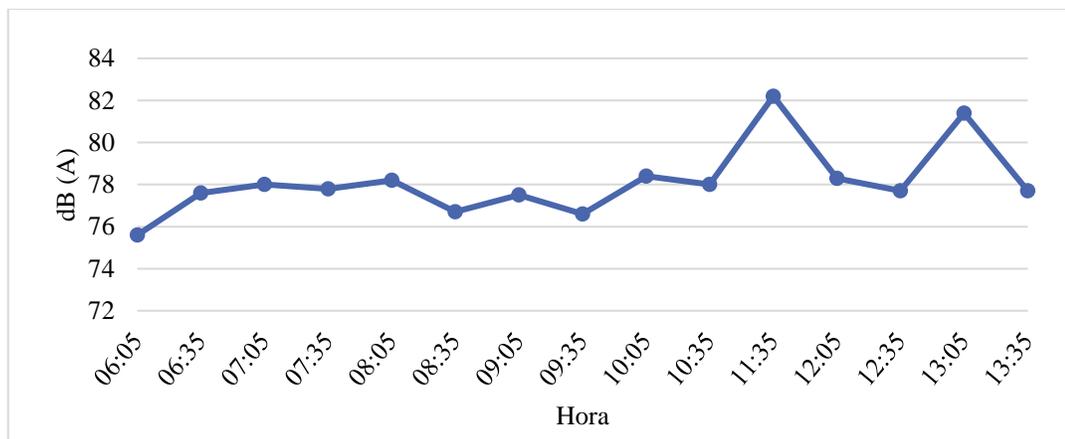


Figura 11. NPS versus tiempo del cuadrante cinco del día dos

Los resultados de los recorridos de los demás cuadrantes en los tres días se pueden observar en el apéndice 27, en los cuales se determinó que el ruido presente en el área de lavandería es de tipo aleatorio, ya que en ellos se tiene una diferencia entre los valores máximo y mínimo de los NPS superior o igual a 5 dB, los cuales varían aleatoriamente a lo largo del tiempo (NTP 270, s.f.). Esta aleatoriedad en los NPS es por causa de que no se les da un funcionamiento correcto por parte de los trabajadores y de que no siempre se utilizan todas las máquinas, por lo que el ruido también depende de la producción del día, además, se determina que la distribución de los niveles de presión sonora del área de lavandería no supera el límite de acción para la exposición ocupacional determinado por la legislación nacional (82 dB(A)).

Medición de exposición por jornada completa

Para realizar la evaluación de exposición personal a ruido, se llevaron a cabo audiodosimetrías a los trabajadores de clasificación, lavado y secado, durante jornada de trabajo. Las dosimetrías se realizaron a seis colaboradores, las cuales abarcaron tanto el tiempo de trabajo

como los tiempos de descanso; los trabajadores solo salían del área de trabajo para los tiempos de comida que eran de 30 min, además es importante mencionar que debido al COVID-19 desde el 2019 no se realizan audiometrías y desde finales del 2020 no se les brinda el EPP auditivo por lo cual se desconoce la capacidad auditiva actual de los trabajadores y la efectividad de reducción de NPS de los EPP.

El nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) obtenido para cada trabajador se calculó con la fórmula de la ACGIH 85 base 3 proyectado a 8 horas (ver anexo 17), tomando en cuenta que el porcentaje de dosis corresponde a toda la jornada completa.

Cuadro 16. NCSE obtenidos en la medición de jornada completa

Operario	Datos de la jornada completa por día										Duración promedio de la medición (H)
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		
	% Dosis	NSCE (dB A)	% Dosis	NSCE (dB A)	% Dosis	NSCE (dB A)	% Dosis	NSCE (dB A)	% Dosis	NSCE (dB A)	
Clasificador	60.33	80.9	13.98	74.5	28.38	77.6	28.20	77.6	29.56	77.8	6.5
Lavador	86.94	82.5	36.45	78.7	15.26	74.9	84.55	82.3	28.78	77.7	6.5
Secador	63.46	81.1	22.38	76.6	12.94	74.2	31.48	78.6	10.81	73.4	6.5

Como se puede observar en el cuadro 16, en cuanto a los resultados obtenidos de los cálculos de los NSCE para cada trabajador en los distintos días, se puede visualizar que el día 1 los tres trabajadores sobrepasan el nivel de alarma (80 (dB A)) y en el día 4 solo el lavador sobrepasa el nivel de alarma; mientras que en el resto de las mediciones los dB (A) oscilan entre 74 y 78. Estos valores se ven influenciados debido a la mala manipulación por parte de los trabajadores al momento de llenar las máquinas, además, en la parte de los lavadores, se pudo ver afectado porque ellos en ocasiones golpean el conducto por donde el clasificador introduce la ropa sucia a la lavadora cuatro con un tubo, lo cual genera ruido de impacto.

Cuadro 17. Promedios ponderados y niveles de exposición al ruido diario en las mediciones de jornadas completas.

Operario	Promedio Ponderado Lp,A,eqTe (dB A)	Nivel de exposición al ruido diario LEX8h (dB (A))	Incertidumbre Expandida
Clasificador	78.1	77.2	4.9
Lavador	80.1	79.2	6.2
Secador	77.7	76.8	6.2

Según los datos obtenidos, se realizó una ponderación de las mediciones para conocer el nivel de exposición al ruido diario ponderado A de los tres operarios con una incertidumbre expandida para una probabilidad de cobertura unilateral del 95 %; se puede observar en el cuadro 17 que los niveles de exposición a ruido diario correspondientes no exceden ni sobrepasan el valor límite de exposición de 85 dB diarios para una jornada laboral de 8 horas, según lo indica la legislación nacional, precisamente el *Reglamento para el control de ruidos y vibraciones* (decreto 10541-TSS) del Poder Ejecutivo de Costa Rica (1979). Sin embargo, las dosimetrías comprobaron que los colaboradores se encuentran expuestos al ruido del área de lavado, secado y clasificación; esto se debe a que los dB que se encuentran expuestos están cercanos al nivel de alarma, por lo cual existe la probabilidad de generar pérdida auditiva y es necesaria la actuación.

Medición puntual de la fuente

Para la evaluación de la fuente, se tomaron en cuenta las cuatro lavadoras y tres secadoras. El factor de directividad de las máquinas se tomó como Q4, es decir, que la máquina se encuentra entre una pared y el suelo, lo que implica que las ondas sonoras se distribuirán en la dirección opuesta a la pared; esto provoca que, para las fuentes 1 y 2, estas ondas podrían viajar en dirección al área de doblado, siendo percibidas por los trabajadores, aunque estos no manipulen directamente la máquina.

Al momento de realizar las mediciones, las secadoras uno, dos y tres; y las lavadoras uno, tres y cuatro estaban en funcionamiento (excepto la lavadora 2), lo cual pudo generar que los valores obtenidos en las mediciones no fueran exclusivos para cada máquina, debido a que las fuentes 1 y 2 se encuentran muy cercanas a menos de 2 metros, y la fuente 2 y 3 se encuentra a menos de 4 metros de distancia. La distribución por máquina se puede observar en el apéndice 28. Los resultados de las mediciones de niveles de presión sonora en cada uno de los puntos se pueden observar en el apéndice 29.

En la apéndice 29, se puede observar la identificación de los NPS más críticos; para la fuente uno fue el punto 7, en la fuente 2 fue el punto 4 y para la fuente 3 fue el punto 7; esto debido a que, al momento de tomar los datos, sus valores fueron los más altos, lo cual se pudo ver afectado por factores, por ejemplo: la máquina estuviera llenada correctamente, el lavador

golpeará el ducto de ropa donde el clasificador introduce la ropa hacia la lavadora cuatro para comunicarse, a la cercanía de las fuentes o a que se estuviera iniciando algún ciclo de lavado y, al momento de llenarla, se produjera algún sonido de impacto.

Por lo que, en estos puntos, se realizó el barrido por frecuencia (cuadro 15). Los resultados obtenidos de las mediciones por frecuencia de las máquinas se pueden observar en el cuadro 15:

Cuadro 18. Resultados del barrido de frecuencia en dB (Z) en los puntos más altos

Fuente	Punto	Frecuencia										
		16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	16 KHz
Fuente 1	7	73.7	70.1	79.5	76.3	72.9	74.9	70.7	65.9	62.3	60.9	55.1
Fuente 2	4	66.1	68.3	80.1	77.7	73.3	73.4	70.3	67.1	62.7	60.9	53.5
Fuente 3	7	67.4	75.3	81.8	80.7	77.5	73.6	69.9	66.3	31.3	58.7	54.8

Una vez obtenido el barrido de frecuencia, se puede observar que la frecuencia predominante para los tres casos es de 63 Hz, la cual pertenece a frecuencias bajas con tonos de frecuencia graves. Para conocer los NPS que emiten las fuentes de ruido en la zona de lavado, se realizó la suma de decibeles para las fuentes 1 y 2; asimismo, para conocer lo que se percibe a nivel de local, se realizó la suma de las tres fuentes (ver resultado en el apéndice 30).

Cuadro 19. Sumatoria de los decibeles de las tres fuentes

Sumatoria de las Tres Fuentes	Frecuencia										
	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	16 KHz
	dB (Z)										
Resultado	75.2	77.1	85.4	83.4	79.9	78.8	75.1	71.2	65.5	65.1	59.3

Según los resultados obtenidos en el cuadro anterior, se puede decir que los decibeles que se presentan son perjudiciales para los trabajadores, por lo cual es necesario realizar un control.

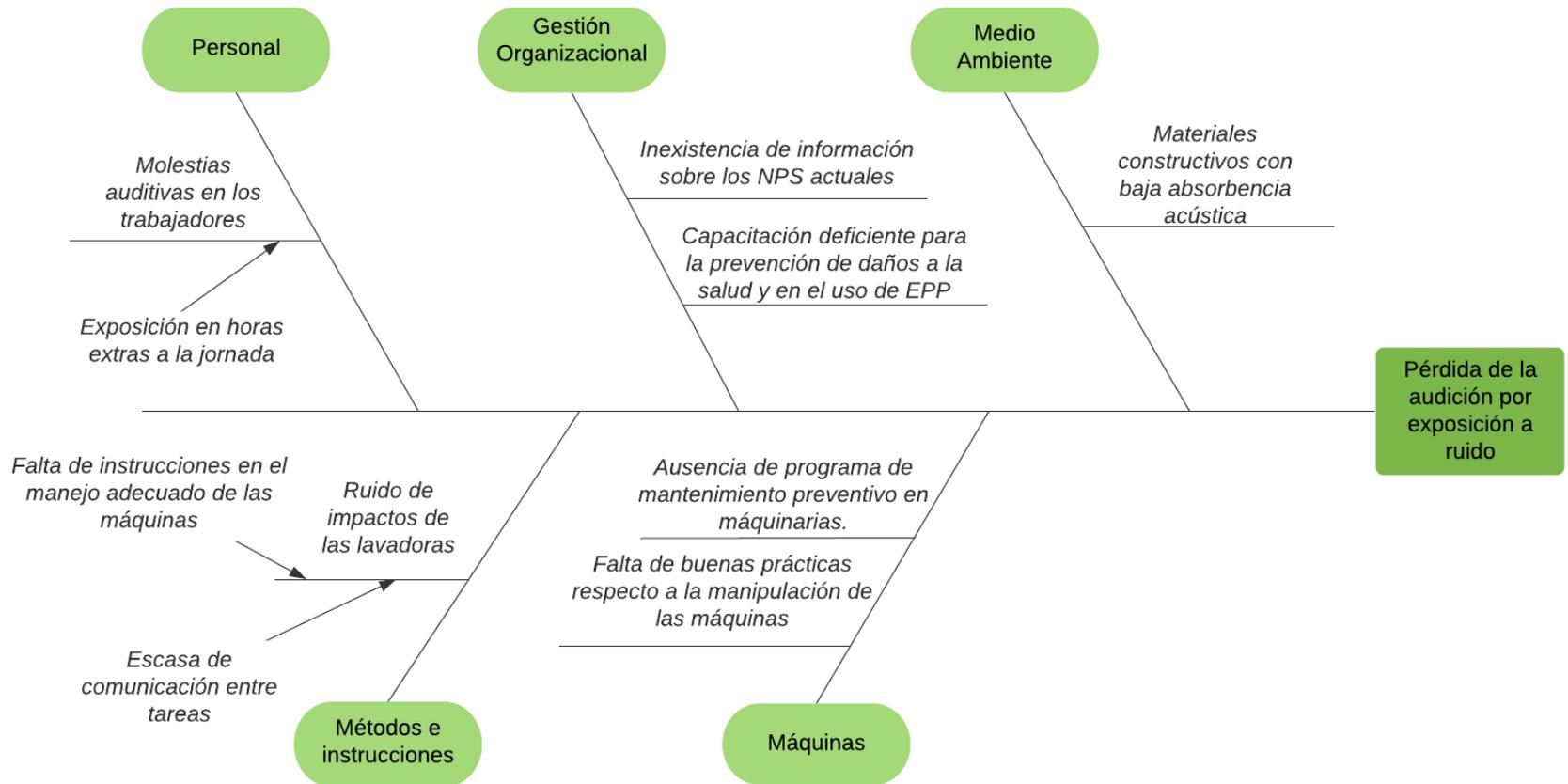


Figura 12. Diagrama de Ishikawa de las causas que pueden provocar pérdida de la audición por exposición a ruido

En la figura 12, se puede observar en resumen las herramientas y metodologías aplicadas a los trabajadores y las máquinas, las cuales indican que existen diversas causas en el área de lavandería que pueden llegar a provocar la pérdida auditiva de los trabajadores por exposición a ruido.

Respecto a las evaluaciones del mapa de ruido, se encontraron NPS cercanos 80 dB (A), lo cual se considera como nivel de alarma según la legislación nacional. Estos NPS se distribuyeron en el área de lavado, secado, doblado y planchado. La razón de esto consiste en que los NPS se transmiten a otras áreas, debido a que no existen barreras físicas entre ella y que los materiales constructivos del local no cuentan con atenuación ni absorción al ruido.

Con respecto a las máquinas, se determinó que el ruido es continuo, sin embargo, por las malas prácticas al momento de acomodar la carga en las lavadoras y por la ausencia de un programa de mantenimiento preventivo. En la evaluación puntual de las fuentes, se encontró que las máquinas emitían ruido de baja frecuencia. Además, una máquina específica presentó NPS 81 dB (A).

En el apartado de métodos e instrucciones, la escasa comunicación entre las tareas de lavado y clasificación, debido a que se encuentran a niveles distintos, los lavadores para lograr comunicarse optan por golpear la tolva para que el clasificador introduzca la ropa, además, debido a la falta de instrucciones del correcto uso de las máquinas, estas quedan mal llenadas en ocasiones produciendo ruidos de impacto.

Respecto al apartado del personal, la exposición al ruido en horas extras a la jornada que podrían hasta extenderse a dos turnos laborales, superando las ocho horas diarias, genera síntomas como cefaleas a corto plazo y a largo plazo podría generar pérdida auditiva en los trabajadores, por lo cual es necesario retomar las audiometrías para conocer la capacidad auditiva actual de los trabajadores. Por último, en la gestión organizacional, no se han realizado estudios respecto a esta problemática, para así poder realizar las mejoras correspondientes, generar capacitaciones al personal y brindar el correcto EPP auditivo a los trabajadores.

V. CONCLUSIONES

Al identificarse la falta de capacitación al personal sobre el correcto manejo manual de cargas y las posturas adecuadas, trabajadores realizan las tareas respectivas sin conocer los riesgos a los que se encuentran expuestos, por lo que desconocen si realizan las tareas de una forma segura en términos ergonómicos, provocando altos niveles de riesgo con una necesidad de intervención inmediata, lo que puede generar que los trabajadores presenten TME a corto o largo plazo.

Los altos niveles de riesgo obtenidos por el levantamiento manual de cargas, posturas incómodas y movimientos repetitivos presentes en las tareas de clasificación, lavado, secado y doblado de ropa verde, se deben a variables como el peso de la carga y las posturas inadecuadas, ya que implican realizar flexiones y extensiones de muñeca, codos y cuello inapropiadas, la frecuencia de levantamientos que es alta, las distancias horizontal y vertical de levantamiento que van desde el nivel del suelo hasta valores cercanos al 160 cm de altura, además de la duración de las tareas que se repiten durante toda la jornada; todo esto suma e influye en la gravedad de los resultados obtenidos.

Respecto al estudio de ruido realizado, se determinó que el área de lavandería posee un ruido continuo, con presencia de eventos en los que se genera ruido de impacto, esto último se debe a la mala manipulación de las máquinas por parte de los trabajadores. Por otro lado, la poca absorción acústica del local y el alto tiempo de reverberación generan que las ondas permanezcan más tiempo en el local y estas sean percibidas por los trabajadores, los cuales indican que el ruido es molesto durante la jornada laboral, lo que puede provocar a largo plazo la pérdida auditiva.

Asimismo, en relación con la distribución de los NPS y las dosimetrías realizadas, algunos datos superan el nivel de alarma para la exposición a ruido ocupacional estipulado en la legislación (80 dB (A)), lo que indica que es necesario aplicar medidas ingenieriles y administrativas, para controlar la exposición a ruido a la que se encuentran expuestos los trabajadores.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar un programa de control de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido para los trabajadores del área de lavandería, generando una cultura enfocada en la prevención de desarrollar TME y la pérdida auditiva, mediante un compromiso por parte de la organización.

Establecer medidas de control ingenieriles y administrativas en los puestos de trabajo, para realizar las modificaciones necesarias, con el fin de disminuir el riesgo a desarrollar TME, por las posiciones inadecuadas y los movimientos repetitivos; asimismo, la disminución de los NPS a los que se encuentran expuestos los trabajadores generados por las lavadoras y secadoras.

Por otro lado, se propone realizar un acondicionamiento acústico en las áreas de lavado y secado, para mejorar las condiciones acústicas del local y lograr disminuir los NPS generados por las máquinas utilizadas, además, en caso de que el control ingenieril no disminuya lo suficiente los niveles de presión sonora, se debe optar por la opción de colocar equipos de protección auditiva.

Asimismo, se considera incluir dentro del programa un plan de capacitación que permita atender los principales riesgos ergonómicos presentes y los cuidados que se deben tener si se encuentran expuestos a ruido. Se considera primordial que el plan abarque temas enfocados en la correcta manipulación manual de cargas para reforzar técnicas de levantamiento, además de pausas activas, ya que no se realizan actualmente y sobre la correcta higiene postural para prevenir lesiones, asimismo temas relacionados sobre la prevención a la exposición a ruido.

Además, se recomienda realizar un protocolo de vigilancia de la salud junto con el médico de trabajo que permita llevar un control de la audición de los trabajadores y el uso correcto de los accesorios ergonómicos, mediante la realización de audiometrías pre empleo y anuales y la entrega de accesorios ergonómicos en caso de tratamientos, durante el tiempo que el trabajador esté en la organización, con el fin de llevar un registro de los padecimientos que se presenten, para verificar si estos son consecuencia de los riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional al ruido.

VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Programa para el control de riesgos ergonómicos y
exposición a ruido en el área de lavandería del Hospital
Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez



Mary Joel Molina Morales
HOSPITAL MONSEÑOR SANABRIA 2021



ÍNDICE GENERAL

A. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	7
B. GENERALIDADES DEL PROGRAMA	10
a. Introducción	11
b. Propósito	13
c. Alcance.....	13
d. Limitaciones.....	13
e. Objetivos	13
1. Objetivo General	13
2. Objetivos Específicos	13
f. Metas	14
C. Liderazgo.....	16
a. Compromiso de la alta gerencia.....	17
b. Modo de comunicación del compromiso.....	19
c. Asignación de Recursos	19
1. Recursos Humanos	19
2. Recursos Físicos	20
3. Recursos Económicos.....	20
d. Asignación de responsabilidades	20
D. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA	23
E. ANÁLISIS DEL LUGAR DE TRABAJO	27
a. Identificación de peligros y evaluación de riesgos	28
F. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS	47
a. Vigilancia de la Salud	48
G. PROPUESTAS DE CONTROLES INGENIERILES.	50
a. Propuestas ingenieriles para ergonomía	51
b. Propuestas ingenieriles para el control de ruido.....	62
c. Propuestas de control administrativas para ergonomía.....	77
d. Propuestas de control administrativas para ruido.....	100



H. FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN	116
a. Propósito	117
b. Responsables.....	117
c. Contenido de las capacitaciones	119
d. Evaluación de los temas de capacitación.....	124
I. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA	126
J. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA.....	136
K. CUMPLIMIENTO LEGAL.....	139
L. CONCLUSIONES.....	142
M. RECOMENDACIONES	144



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Relación entre los objetivos específicos y las metas del programa.	14
Cuadro 2. Matriz de involucrados.....	20
Cuadro 3. Matriz de asignación de responsabilidades del programa.....	21
Cuadro 4. Planificación de las actividades del programa	24
Cuadro 5. Planificación de las actividades del programa	24
Cuadro 6. Matriz comparativa de alfombras antifatiga para la propuesta b	51
Cuadro 7. Escala de comparación para las alfombras antifatiga	53
Cuadro 8 Matriz de puntuación multicriterio sobre las propuestas de alfombras antifatiga	53
Cuadro 9. Matriz comparativa de los carritos para la propuesta c.....	55
Cuadro 10. Escala de comparación para los carritos	56
Cuadro 11 Matriz de puntuación multicriterio sobre las propuestas de los carritos.....	58
Cuadro 12. Matriz comparativa de las mesas para la propuesta d	59
Cuadro 13. Escala de comparación para las mesas.....	60
Cuadro 14 Matriz de puntuación multicriterio sobre las propuestas de las mesas	61
Cuadro 15 Especificaciones del material lana de roca Rockcalm 211 Rockwool y Rockfon® Ekla® Th 40.....	62
Cuadro 16. Resumen de la comparación de antes y después de la propuesta 1.....	64
Cuadro 17. Reducción de los decibeles A en distintas frecuencias para la propuesta 1.....	64
Cuadro 18. Costos de la propuesta 1.....	65
Cuadro 19 Especificaciones del material lana de roca Rockplus 220 Rockwool y Rockfon® Rockshed™.....	66
Cuadro 20. Resumen de la comparación de antes y después de la propuesta 2.....	67
Cuadro 21 Reducción de los decibeles A en distintas frecuencias para la propuesta 2.....	68
Cuadro 22. Costos de la propuesta 2.....	69
Cuadro 22. Especificaciones del material de la cortina absorbente.....	70
Cuadro 23. Información respecto a la reducción de NPS respecto a la cortina absorbente.....	71
Cuadro 24. Costos de la propuesta 3.....	72
Cuadro 25. Resumen de opciones de control ingenieril a ruido.	73



Cuadro 26. Escala de comparación para las alternativas ingenieriles.	74
Cuadro 27. Matriz de puntuación de las propuestas de diseño.	75
Cuadro 28. Presupuesto de la propuesta a. Señalización de pasillo	79
Cuadro 29. Pasos para calcular los NPS percibidos por el trabajador.	100
Cuadro 30. Resumen de características y cálculos de la propuesta 1.	102
Cuadro 31. Resumen de características y cálculos de la propuesta 2.	103
Cuadro 32. Resumen de características y cálculos de la propuesta 3.	104
Cuadro 33. Escala de comparación de los equipos de protección auditiva.	104
Cuadro 34. Matriz de puntuación de los equipos de protección auditiva.	105
Cuadro 35. Contenido de la capacitación.	119
Cuadro 36. Evaluación de los temas capacitación.	124
Cuadro 37. Documentos necesarios para la evaluación y seguimiento del programa.	127
Cuadro 38. Componentes del plan de evaluación y seguimiento del programa.	128
Cuadro 39. Porcentaje de cumplimiento.	134
Cuadro 40. Presupuesto del programa	137
Cuadro 41. Requisitos legales.....	140



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Hospital Monseñor Sanabria, Chacarita, Puntarenas.	8
Figura 2. Organigrama por servicios del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria. .	9
Figura 3. Estructura del programa para el control de riesgos ergonómicos y exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez.	12
Figura 4. Compromiso con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Parte 1.....	17
Figura 5. Compromiso con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Parte 2.....	18
Figura 6. Compromiso con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Parte 3.....	19
Figura 7. Carrito actual de transporte de ropa.	55
Figura 8. Mesas actuales del área de clasificación.	59
Figura 8. Diseño de la propuesta uno del acondicionamiento acústico para las zonas de lavado y secado.....	65
Figura 9. Diseño de la propuesta dos del acondicionamiento acústico para las zonas de lavado y secado.....	69
Figura 10. Diseño de la propuesta tres de encerramiento con material acústico para las zonas de lavado y secado más la instalación de una cortina absorbente.	71
Figura 10. Distribución de las áreas de secado, planchado y doblado.....	77
Figura 11. Propuesta de las dimensiones de los pasillos de las áreas de secado, doblado y planchado	78
Figura 12. Propuesta de señalización de las áreas de secado, doblado y planchado.	79
Figura 13. Estimación de protección auditiva en función del NPS efectivo	102
Figura 13. Representación gráfica de señal de uso obligatorio de protección auditiva.....	106
Figura 14 Porcentaje de cumplimiento	134
Figura 22 Porcentaje de presupuesto	137



A. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

El Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez, mejor conocido como Hospital Monseñor Sanabria, es una institución que pertenece a la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). El cual se encuentra ubicado a 400 metros al este de las Cabinas San Isidro, Chacarita, Puntarenas (ver figura 1).

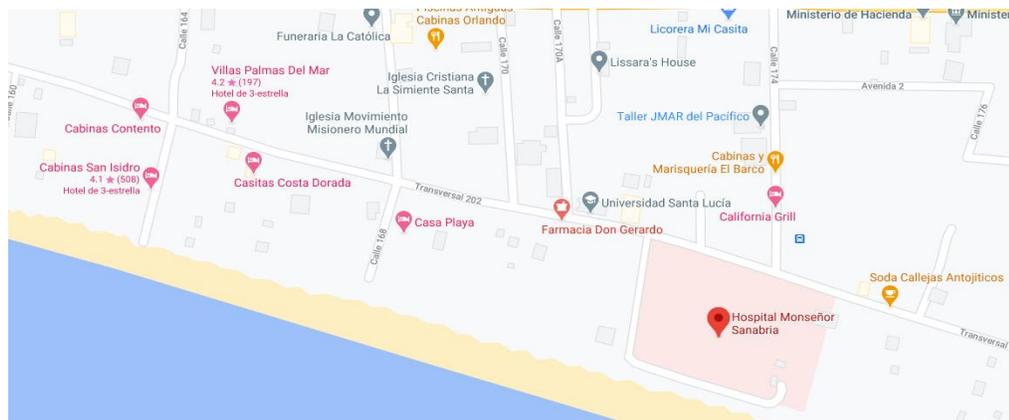


Figura 1. Ubicación del Hospital Monseñor Sanabria, Chacarita, Puntarenas.

Fuente: adaptado de *Hospital Monseñor Sanabria* en Google Maps, 2021

(<https://g.page/hospitalMonsenorSanabria?share>)

De forma general, el terreno describe las siguientes colindancias:

- Norte: área hospitalaria y locales comerciales.
- Sur: playa
- Este: locales comerciales.
- Oeste: locales comerciales

En el hospital existe un área de lavandería institucional en sus instalaciones, la cual se encarga del acarreo, clasificación, lavado, secado, doblado, planchado y costura de ropa hospitalaria requeridas en diferentes procedimientos médicos. Esta área cuenta con una estructura organizacional dividida por sus servicios, como se puede observar en la figura 2, el organigrama de los servicios de lavandería.

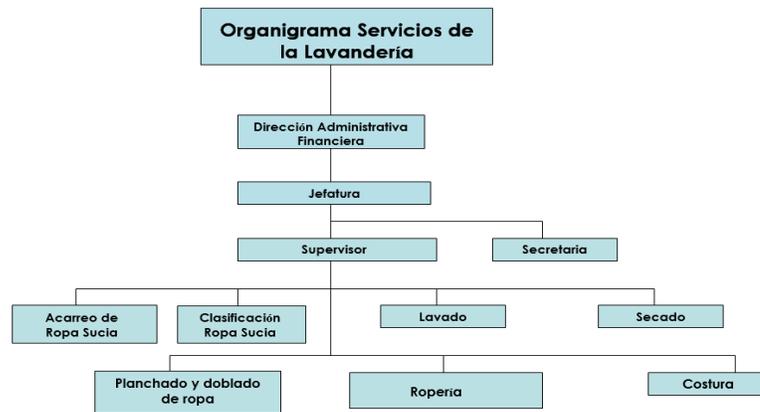


Figura 2. Organigrama por servicios del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

Fuente: Área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria (G. Guerrero, comunicación personal, 2021).

El área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria cuenta con 22 trabajadores en total, el área administrativa corresponde a dos personas que son el jefe de lavandería y la secretaria y de la parte de producción se encargan un total de 20 trabajadores, los cuales están divididos de la siguiente manera: dos acarreadores, dos clasificadores, dos lavadores, dos secadores, dos en ropería, tres en área de ropa verde y siete en doblado y planchado

El servicio de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria se encarga de la recolección, acarreo, clasificación, lavado y secado de ropa hospitalaria que están sucias o contaminadas por los diferentes procedimientos médicos; además de los servicios de doblado, planchado y empacado de vestimenta requerida en los distintos procedimientos quirúrgicos o servicios del Hospital. Asimismo, le brindan servicios a las Áreas de Salud de la Región Pacífico Central y a Nivel Central cuando así lo requieren; las Áreas de Salud a las que se le brindan los servicios son: San Rafael, Miramar, Esparza, Chacarita, Monteverde-Chomes, Barranca y Garabito.



B. GENERALIDADES DEL PROGRAMA



a. Introducción

En el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, se lleva a cabo el proceso de limpieza de la ropa del hospital y de otras áreas de salud. Este proceso productivo involucra la adopción de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, las cuales podrían implicar un alto esfuerzo físico y culminar con dolencias musculoesqueléticas. Asimismo, se confirma la presencia de exposición a ruido mediante las evaluaciones realizadas determinando los niveles de presión sonora cercanos al nivel de alarma (80 dB (A)), debido a estos factores y las labores desarrolladas, se presentan riesgos a desarrollar trastornos musculoesqueléticos y riesgo para la salud auditiva de los trabajadores.

Cuando se habla de operaciones industriales, el ruido es uno de los agentes más comunes y también uno de los más subestimados como un riesgo ocupacional para la salud de los colaboradores (Brosed, 2016). Asimismo, el riesgo de padecer lesiones ergonómicas es otro agente subestimado, debido a que este se presenta en cualquier actividad, ya sea de oficina o en procesos productivos. La exposición prolongada a un alto nivel de ruido y posiciones ergonómicas inadecuadas y sobreesfuerzos generados por distintas actividades pueden provocar la pérdida permanente de la audición o el desarrollo de dolencias musculoesqueléticas en zonas específicas, llegando a afectar las relaciones personales y posibles oportunidades laborales.

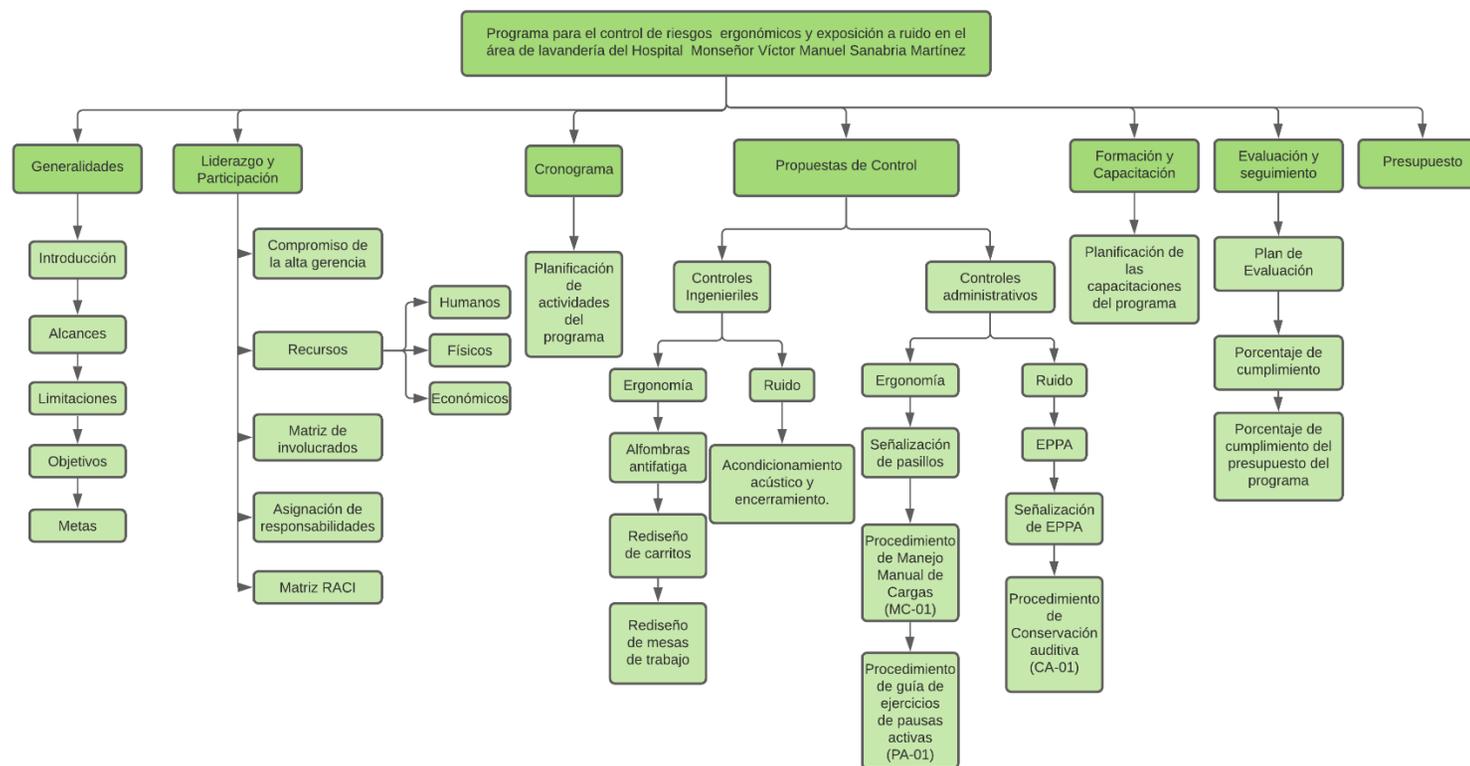


Figura 3 Estructura del programa para el control de riesgos ergonómicos y exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez."



b. Propósito

El programa de control de riesgo ergonómico y de exposición a ruido permitirá mejorar la condición actual de trabajo, mediante alternativas de solución que se enfocan en la prevención de trastornos musculoesqueléticos y en la disminución de los niveles de presión sonora en el área de lavandería. Proporcionando un ambiente más seguro para los trabajadores en sus puestos de trabajo.

c. Alcance

Esta propuesta tiene como fin establecer una serie de acciones que se deben tomar para disminuir los factores de riesgo ergonómicos y la exposición a ruido de los trabajadores del área del Hospital Monseñor Sanabria, reduciendo así la probabilidad de lesiones o enfermedades profesionales a corto o largo plazo. Dicho programa solo será aplicable para los trabajadores que desarrollan laborales en el área de lavandería.

d. Limitaciones

La organización no cuenta con el equipo necesario para llevar a cabo futuras evaluaciones de ruido propuestas en el programa.

e. Objetivos

1. Objetivo general

Proponer medidas de control administrativas e ingenieriles que mejoren las condiciones ergonómicas y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

2. Objetivos específicos

- Establecer medidas administrativas para el control de riesgos ergonómicos y de exposición a ruido.
- Proponer controles técnicos-ingenieriles para el riesgo ergonómico y de exposición a ruido.



- Definir lineamientos para la evaluación, seguimiento, control y mejora del programa de control de las condiciones ergonómicas y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria

f. Metas

Cuadro 1. Relación entre los objetivos específicos y las metas del programa.

Objetivos específicos	Metas	Frecuencia de la medición	Recursos
Establecer medidas administrativas para el control de riesgos ergonómicos y de exposición a ruido	Implementar todos los controles administrativos propuestos.	Tres años	Financiero Tiempo
	Capacitar al 100% del personal del área de lavandería sobre los efectos de la exposición ocupacional a ruido y el manejo correcto de cargas, procedimientos correctos de trabajo e importancia de los estiramientos en un plazo de un año, con el fin de crear una conciencia en los colaboradores, así como crear una cultura de prevención en un plazo no mayor a un año.	Una vez al mes	Recurso Humano Tiempo Financiero
Proponer controles técnicos-ingenieriles para el riesgo ergonómico y de exposición a ruido	Implementar todos los controles ingenieriles propuestos	Tres años	Humano Financiero Tiempo
	Reducir los riesgos ergonómicos y de exposición a ruido derivados de los puestos de trabajo en un 75 %	Tres años	Humano Financiero Tiempo
	Aumentar la constante del local en un 40 % mediante un acondicionamiento acústico	NA	Humano Financiero Tiempo



	Reducir los niveles de presión sonora en al menos 75 dB (A) en las áreas de lavado y secado.	NA	Humano Financiero Tiempo
Definir lineamientos para la evaluación, seguimiento, control y mejora del programa de control de las condiciones ergonómicas y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria	Que se revise el 100 % de las estrategias implementadas en el programa	Una vez al mes	Humano Tiempo



C. Liderazgo



a) Compromiso de la alta gerencia

Este año, la dirección del Hospital Monseñor Sanabria declarará su compromiso sobre la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, por medio de un documento de compromiso anual. A través de este, se comprometen a asegurar el cumplimiento de la legislación y reglamentación aplicable, minimizar el impacto que sus actividades puedan generar y adoptar mejores técnicas para la prevención de riesgos laborales. En las figuras siguientes se puede observar el compromiso anual por parte del Hospital Monsenor Sanabria.

CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL	Anexo A1
 Gerencia Administrativa Dirección Bienestar Laboral Área Salud Ocupacional Teléfono: 22560148	Ref. Ficha Técnica para la Evaluación de la Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo de la CCSS

Compromiso Anual sobre la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Nombre del centro de trabajo	Hospital Víctor Manuel Sanabria Martínez			
Unidad Programática	2501			
Número de trabajadores	Hombres	795	Mujeres	1042
Tipo de jornada	<input type="checkbox"/> Diurna	<input type="checkbox"/> Nocturna	<input checked="" type="checkbox"/> Mixta	

El siguiente documento recopila los datos referentes a la estructura preventiva existente en el centro de trabajo. Debe ser completado de forma anual por la máxima autoridad que lo representa.

El Código de Trabajo establece en el artículo 288, que los centros de trabajo que cuenten con más 10 personas trabajadoras deben tener una Comisión de Salud Ocupacional (ComSO). A su vez el artículo 300, indica que cuando existan más de 50 personas trabajadoras, además de la ComSO, debe disponer de un Profesional de Salud Ocupacional a cargo de la Oficina de Salud Ocupacional.

La Normativa de Relaciones Laborales en el artículo 66 y la Política Institucional para la Gestión de las Personas en el lineamiento 10, establecen la Vigilancia de la Salud de las Personas Trabajadoras. Para su cumplimiento, es necesario que el centro de trabajo cuente con al menos un médico responsable de la Atención Integral al Trabajador, el cual se considera parte de la estructura preventiva de Salud Ocupacional.

Por lo anterior, se indica lo concerniente a la estructura preventiva y la gestión de la seguridad y salud en el trabajo:

- 1. De la máxima autoridad del centro de trabajo sobre la Comisión de Salud Ocupacional (ComSO)**
 - 1.1. ¿Otorga el tiempo necesario en horas hábiles al menos una vez al mes, para que los integrantes de la ComSO desempeñen sus funciones sin que medien recargos de trabajo por su asistencia a las sesiones programadas?
SI NO
 - 1.2. ¿Suministra el espacio físico para las reuniones programadas de la ComSO?
SI NO
 - 1.3. ¿Suministra el espacio físico para las actividades programadas de la ComSO?
SI NO
 - 1.4. ¿Suministra los materiales (suministros de oficina, computadora, entre otros) para el cumplimiento de las funciones de la ComSO?
SI NO

Figura 4. Compromiso con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Parte 1

Fuente: (G. Soto, comunicación personal, 2021).



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL	Anexo A1
 <p>Gerencia Administrativa Dirección Bienestar Laboral Área Salud Ocupacional Teléfono: 22560148</p>	Ref. Ficha Técnica para la Evaluación de la Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo de la CCSS

- 1.5. ¿Otorga los permisos respectivos para que los representantes de la ComSO acudan a capacitaciones en materia de salud ocupacional?
SI NO
- 1.6. ¿Planifica de acuerdo a la priorización de la evaluación de los riesgos, las acciones correctivas y preventivas o notificaciones planteadas por la ComSO?
SI NO
- 2. De la máxima autoridad del centro de trabajo sobre la Oficina de Salud Ocupacional (OSO). Marque N/A en cada ítem de este apartado si el centro de trabajo cuenta con menos de 50 personas trabajadoras. Caso contrario marque SI o NO según corresponda**
- 2.1. ¿Cuenta con Profesional de Salud Ocupacional a cargo de la Oficina de Salud Ocupacional? (si su respuesta es NO o N/A, pase al ítem 3)
SI NO N/A
- 2.2. Si cuenta con profesional a cargo de la Oficina, ¿revisa los programas o plan de salud ocupacional que sean sometidos a su conocimiento por la persona encargada?
SI NO
- 2.3. ¿Promueve la implementación de los programas o plan de salud ocupacional que sean sometidos a su conocimiento por la persona encargada de la OSO?
SI NO
- 2.4. ¿Suministra a la OSO un espacio físico exclusivo para su funcionamiento?
SI NO
- 2.5. ¿Suministra a la OSO recursos materiales para su funcionamiento?
SI NO
- 2.6. ¿Suministra a la OSO medios tecnológicos para su funcionamiento?
SI NO
- 2.7. ¿Se le asigna a la OSO recursos financieros para su funcionamiento?
SI NO
- 2.8. ¿Planifica las acciones correctivas y preventivas o notificaciones planteadas por la OSO de acuerdo con la priorización de la evaluación de los riesgos?
SI NO

Figura 5. Compromiso con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Parte 2

Fuente: (G. Soto, comunicación personal, 2021).



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL	Anexo A1
 <p>Gerencia Administrativa Dirección Bienestar Laboral Área Salud Ocupacional Teléfono: 22560148</p>	Ref. Ficha Técnica para la Evaluación de la Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo de la CCSS

3. De la Vigilancia de la Salud de las Personas Trabajadoras.

- 3.1. ¿Cuenta el centro de trabajo con horas médico para la Atención Integral a las Personas Trabajadoras (AIT)?
SI NO
- 3.2. ¿Instruye a las personas trabajadoras del centro de trabajo para que se realicen un control anual de la salud?
SI NO
- 3.3. ¿Promueve actividades de promoción de la Salud dirigida a las personas trabajadoras del centro de trabajo?
SI NO



Dr. Randall Álvarez
Juárez

Director General

Hospital Víctor Manuel
Sanabria Martínez

Figura 6. Compromiso con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Parte 3

Fuente: (G. Soto, comunicación personal, 2021).

b. Modo de comunicación del compromiso

Se comunicará el compromiso que el Hospital Monseñor Sanabria tiene con la salud ocupacional por medio de la divulgación sobre el compromiso de la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, haciéndola llegar a los correos de los trabajadores.

c. Recursos

1. Recursos humanos



Para implementar el programa de control de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido en el área de la lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, es importante el compromiso de todas las partes interesadas, detalladas a continuación:

- Dirección del Hospital Monseñor Sanabria
- Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
- Departamento de Mantenimiento
- Jefatura de lavandería
- Trabajadores del servicio de lavandería

2. Recursos físicos

El presente programa fue diseñado basado en las condiciones actuales del área de lavandería, por esto las alternativas ingenieriles se desarrollaron de acuerdo con las características actuales de las edificaciones.

3. Recursos económicos

Este es la inversión económica requerida para financiar el desarrollo e implementación del programa, donde se gestionará la adquisición de bienes y servicios necesarios. Se asegurará la asignación y aprobación de presupuestos por parte de la Dirección del Hospital Monseñor Sanabria para la ejecución e implementación de las mejoras propuestas en este programa, tales como la adquisición de equipos mecánicos, equipos de protección personal y materiales para realizar las capacitaciones del personal correspondiente.

d. Asignación de responsabilidades

Se establecen las responsabilidades que debe asumir cada una de las partes involucradas en la implementación del programa, en la matriz de involucrados (Cuadro 2); se muestra el nivel de influencia e interés, además de las acciones por tomar por cada parte involucrada para el control de los riesgos ergonómicos y de exposición a ruido.

Cuadro 2. Matriz de involucrados



Involucrado	Clave	Clasificación	Nivel de influencia	Nivel de interés	Acción por tomar
Dirección del Hospital Monseñor Sanabria	DH	Interno	Alto	Medio	Colaborar
Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional	DSSO	Interno	Alto	Alto	Colaborar
Departamento de Mantenimiento	DM	Interno	Bajo	Bajo	Colaborar
Jefatura de Lavandería	JF	Interno	Medio	Medio	Colaborar
Trabajadores del servicio	TS	Interno	Bajo	Medio	Colaborar
Mary Joel Molina	MJ	Externo	Bajo	Alto	Comunicar

En el cuadro 3, se presenta una matriz que desglosa las actividades necesarias para la implementación y seguimiento del programa, así como los responsables de cada una.

Cuadro 3. Matriz de asignación de responsabilidades del programa

No.	Actividades	Involucrados					
		MJ	DH	DSSO	DM	JF	TS
1.	Revisión y aprobación del programa						
1.1	Entregar el documento del programa	R					
1.2	Analizar y revisar el documento del programa	P		R			
1.3	Aprobar el programa	P		R			
2.	Implementación del programa						
2.1	Divulgación de iniciativas y mejoras		P	A/R		P	
2.2	Asignación y aprobación de presupuesto		A/R	P		P	
2.3	Aprobar el cronograma del programa			R		P	
2.4	Participación y supervisión en las actividades del programa		P	R		P	P
2.5	Ejecutar las mejoras de diseño propuestas en el programa		P	R		P	
2.6	Coordinación de inspecciones			R		P	
2.7	Brindar capacitaciones del programa			R		A	P
2.8	Brindar mantenimiento a los equipos e infraestructura del local			A	R	P	
3.	Valoración del programa						
3.1	Evaluación de las mejoras implementadas		A	R		P	
3.2	Registro de avances			P		R	
4.	Actualización del programa						
4.1	Revisión de los resultados obtenidos una vez que se haya aplicado el programa para detectar fallas, anomalías y poder realizar las mejoras que se consideren necesarias			R		P	P



4.2	Actualización de las necesidades de mejora			A/R		P	
-----	--	--	--	-----	--	---	--

Simbología: R: Responsable, A: Aprueba y P: Participa.



D.PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA



Se establece la planificación de las actividades por desarrollar en el programa de controles de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, así como la duración y frecuencia de cada una de estas, esto se puede visualizar en el cuadro 4.

Cuadro 4. Planificación de las actividades del programa

Actividad	Duración	Frecuencia
Entrega de la propuesta del programa de controles de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería	2 días	No aplica
Aprobación del programa	1 mes	No aplica
Metodologías de identificación y evaluación de riesgos	1 mes	1 vez al año
Implementación de controles ingenieriles y administrativos	3 meses	1 vez al año
Compra de equipo de protección personal y accesorios e inmobiliario para mejorar los puestos de trabajo.	No aplica	6 veces al año
Capacitación a los trabajadores	5 días	2 veces al año
Vigilancia de la salud	1 mes	1 vez al año
Evaluación del programa	No aplica	3 veces al año
Actualización del programa	No aplica	Cada vez que sea necesario

A continuación, se presenta el organigrama del programa el cual incluye las etapas para la implementación, ejecución, evaluación, seguimiento y actualización de este.

Cuadro 5. Organigrama del programa

Etapas	Descripción de actividades
Revisión de la propuesta del programa para el control de riesgos ergonómicos y exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez	<ul style="list-style-type: none">-Presentación del programa al departamento de SSO, dirección del hospital y al jefe de lavandería.-El departamento de SSO y la dirección del hospital aprueba el cronograma.-Se asignan los recursos y el personal requerido para la implementación del programa.



	<p>-Se generan los informes y registros de información recolectada, así como el compromiso de los involucrados.</p>
Ejecución del programa	<p>-Se coordinan las funciones de los responsables que lideran el programa.</p> <p>-Se comunica los objetivos y las acciones del programa a los colaboradores.</p> <p>-Se realiza el monitoreo de los riesgos ergonómicos y de exposición a ruido, por lo cual se aplican las instrucciones y medidas para el control de riesgos ergonómicos y de exposición a ruido.</p> <p>-Se implementa el EPP auditivo.</p> <p>-Se implementan las capacitaciones a los trabajadores del área de lavandería.</p> <p>-Se implementan lineamientos de la vigilancia de salud de los trabajadores y protocolos del manejo manual de carga, pausas activas, uso de EPP auditivo.</p> <p>-Se generan informes y registros de la información recolectada.</p>
Evaluación y seguimiento del programa	<p>-Se ejecutan las instrucciones especificadas para la evaluación del programa, a través de las herramientas propuestas.</p> <p>-Se evalúan los resultados obtenidos tras la implementación de medidas de mejora.</p> <p>-Se generan informes y registros de la información recolectada.</p>



Actualización del programa	<ul style="list-style-type: none">-Posterior a la evaluación, se actualizan los componentes del programa y se proponen las respectivas mejoras necesarias.-Se evalúa la efectividad de los cambios realizados-Se generan informes y registros de la información recolectada.
----------------------------	--



E. ANÁLISIS DEL LUGAR DE TRABAJO



a. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Para la ejecución del programa de control de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería, fue necesario hacer una identificación de las tareas realizadas por los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, durante la jornada laboral ordinaria. Esta identificación se ejecutó mediante observación no participativa y la aplicación de herramientas como la Lista de Comprobación ergonómica de la OIT, *Ergonomic Assessment Checklist* y el cuestionario de confort acústico.

Una vez identificadas las tareas por realizar, se procede con la evaluación para determinar el grado de exposición de los trabajadores del área de lavandería y las posibles acciones de mejora o actuación recomendadas por los expertos. Para ello, se utilizará una vez al año las herramientas de evaluación ergonómica REBA, el JSI y la ecuación NIOSH. Para las condiciones de ruido, las mediciones deben realizarse al menos una vez al año mediante dosimetrías, mapa de ruido y medición puntual de la fuente para verificar el correcto funcionamiento de las medidas de mejora implementadas o por cambios realizados en el proceso. Estas evaluaciones deben ser realizadas por profesionales de seguridad laboral e higiene ambiental para obtener estándares técnicos precisos.

A continuación, se presentan los protocolos para la evaluación de los riesgos ergonómicos y la exposición ocupacional a ruido



1. Objetivo:

Establecer una guía sobre los lineamientos necesarios para las evaluaciones de ergonomía durante la jornada laboral, para la prevención aparición de trastornos musculoesqueléticos a en los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

2. Alcance

Está dirigido al Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional y al personal del sector productivo del área de lavandería.

3. Frecuencia

Se recomienda que las evaluaciones se realicen una vez al año para conocer los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores

4. Responsables

Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO)

El encargado del Departamento de SSO debe asignar a un profesional para realizar las mediciones de REBA, JSI y la ecuación de la NIOSH.

Jefe de lavandería

El jefe de lavandería debe brindar apoyo de ser necesario al profesional asignado por parte del departamento de SSO.

Trabajadores del área de lavandería



	Procedimiento de Evaluaciones de Ergonomía	Código: EE-01
		Versión: 01
		Página:02 de 07
Hospital Monseñor Sanabria		

Los trabajadores deben seguir las instrucciones brindadas por el profesional asignado por parte del departamento de SSO al momento de realizar las mediciones.

5. Documentos requeridos

En el siguiente cuadro se mencionan los documentos requeridos necesarios para ejecutar el desarrollo.

Cuadro 1. Documentos requeridos en el procedimiento de evaluaciones ergonómicas

Nombre	Código	Tipo de registro	Lugar de archivo	Responsables
Hoja de Campo REBA	NA	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Hoja de Campo JSI	NA	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
NTP 477	NA	Digital	DSSO	Departamento de SSO
Formulario para el informe de resultados de las evaluaciones de ergonomía	REE-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO

6. Desarrollo

A. JSI

- a) Seleccionar los puestos de trabajo que evaluarán.
 - Se aplicará a las tareas de clasificación, lavado, secado, doblado y doblado de ropa verde.
- b) Datos necesarios para el método.
 - Para la evaluación se utilizará la hoja de campo que se encuentra en el anexo 19, para obtener los factores multiplicadores los



cuales son intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo, esfuerzos realizados en un minuto, postura muñeca-mano, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de esta por jornada de trabajo

para obtener el resultado de JSI mediante la ecuación siguiente ecuación.

$$JSI = IE * DE * EM * HWP * SW * DD$$

- Donde:

IE: Intensidad del Esfuerzo

DE: Duración del Esfuerzo

EM: Esfuerzos por minuto

HWP: Postura mano-muñeca

SW: Velocidad de trabajo

DD: Duración por día.

c) Pasos para la evaluación del método JSI:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Determinar las tareas que se evaluarán y el tiempo de observación necesario (generalmente se hace coincidir con el tiempo del ciclo).
- Determinar el valor de los multiplicadores de la ecuación a los valores de cada variable.
- Tomar los datos angulares requeridos.
- Obtener el valor de JSI y determinar la existencia de riesgos.



- Revisar las puntuaciones para determinar donde es necesario aplicar correcciones.
- Si se requiere determinar las medidas de mejora necesaria.
- En caso de aplicar los cambios volver aplicar el método para comprobar la efectividad de la mejora.

B. REBA

a. Selección del personal a evaluar

- Se aplicará a dos trabajadores de las tareas de clasificación, lavado, descarga, secado, doblado y doblado de ropa verde para obtener un total de 12 trabajadores.

b. Datos necesarios para el método.

- Para la evaluación se utilizará la Hoja de campo que se encuentra en el anexo 6, además de las puntuaciones de las tablas A y B que se encuentran en el anexo 8 para así obtener la puntuación final del método mediante la tabla C que se encuentra en el anexo 9.

c. Pasos para la evaluación del método REBA:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar si se evaluara el lado izquierdo o derecho del cuerpo.
- Tomar los datos angulares requeridos.
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.



Procedimiento de Evaluaciones de Ergonomía

Código: EE-01

Versión: 01

Página:05 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

- Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el nivel de actuación
- Si se requiere determinar las medidas de mejora necesaria.
- En caso de aplicar los cambios volver aplicar el método para comprobar la efectividad de la mejora.

C. Ecuación de la NIOSH

- a) Seleccionar la actividad en las que se realicen levantamiento de cargas.
 - Se aplicará las tareas de clasificación, secado, doblado de ropa verde, debido a que se realizan levantamiento de sacos de ropa, ropa desde un carrito, de paquetes de cirugía y partos, y desde el nivel del suelo.
- b) Datos necesarios para el método.
 - Para la evaluación se recogerán los siguientes datos:
 - El **peso del objeto** manipulado en kilogramos incluido su posible contenedor.
 - Las **distancias horizontales** (H) y **verticales** (V) existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos. V debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino de este independientemente de que exista o no control significativo de la carga
 - La **Frecuencia** de los levantamientos (F) en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el



Hospital Monseñor Sanabria

- trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto.
- La **Duración del Levantamiento** y los **Tiempos de Recuperación**. Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un período de levantamiento.
- El **Tipo de Agarre** clasificado como **Bueno, Regular** o **Malo**.
- El **Ángulo de Asimetría (A)** formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga. El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.
- Para la recolección de los datos y el análisis de estos se tomará de guía los pasos que brinda NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación de la NIOSH. (Nogareda, S. S.f)
- Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el nivel de actuación
- Si se requiere determinar las medidas de mejora necesaria.
- En caso de aplicar los cambios volver aplicar el método para comprobar la efectividad de la mejora



7. Informe de Resultados

El departamento de SSO se encargará de generar un informe de resultados el cual incluya los hallazgos más importantes sobre las evaluaciones de riesgos ergonómicos o, así como el análisis de la información, las conclusiones y las medidas de mejora para disminuir los riesgos de TME. Para ello se cuenta con el formulario para el informe de resultados de las evaluaciones de ruido (REE-01). Se contará con un periodo de una semana a partir de la obtención de los resultados, para elaborar el informe el cual se presentará al Dirección el Hospital.

Cuadro 2. Formulario para el informe de resultados de las evaluaciones ergonómicas



	Formulario para el informe de resultados de las evaluaciones de ergonomía	Código: REE-01
		Versión: 01
		Página:1 de 1-
Hospital Monseñor Sanabria		
Encargado (a):		
Fecha de aplicación:		
Tipo de Evaluación:		
Sección 1. Hallazgos de la evaluación		
Sección 2. Análisis de la información		
Sección 3. Conclusiones		
Sección 4. Medidas de mejora para la disminuir la aparición de TME		
Firma		



Procedimiento de Evaluaciones de Ruido

Código: ER-01

Versión: 01

Página:01 de 10-

Hospital Monseñor Sanabria

1. Objetivo:

Establecer una guía sobre los lineamientos necesarios para las evaluaciones de ruido durante la jornada laboral, para la prevención de la pérdida auditiva en los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

2. Alcance

Está dirigido al Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional y al personal del sector productivo del área de lavandería.

3. Frecuencia

Se recomienda que las evaluaciones se realicen una vez al año para conocer los niveles de presión sonora del local y a los que se encuentran expuestos los trabajadores

4. Responsables

Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO)

El encargado del Departamento de SSO debe asignar a un profesional para realizar las mediciones de mapa de ruido, medición puntual de la fuente y las audio-dosimetrías.

Jefe de lavandería

El jefe de lavandería debe brindar apoyo de ser necesario al profesional asignado por parte del departamento de SSO.

Trabajadores del área de lavandería

Los trabajadores deben seguir las instrucciones brindadas por el profesional asignado por parte del departamento de SSO al momento de realizar las mediciones.



	Procedimiento de Evaluaciones de Ruido	Código: ER-01
		Versión: 01
		Página:02 de 10-
Hospital Monseñor Sanabria		

5. Documentos requeridos

En el siguiente cuadro se mencionan los documentos requeridos necesarios para ejecutar el desarrollo.

Cuadro 1. Documentos requeridos en el procedimiento de evaluaciones de ruido

Nombre	Código	Tipo de registro	Lugar de archivo	Responsables
Formulario para el informe de resultados de las evaluaciones de ruido	RER-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Bitácora de muestro para mapa de ruido	NA	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Bitácora de muestro para medición puntual de la fuente	NA	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Bitácora de muestro para medición por jornada completa	NA	Impreso	DSSO	Departamento de SSO

6. Desarrollo

Primeros pasos para realizar las evaluaciones

Consiste en verificar las calidades de los equipos de medición, para lo cual, lo mínimo necesario que se debe cumplir es:

- Calibración al día
- Protocolo de verificación y de ajuste con las respectivas evidencias
- Personal calificado para realizar a cabo las evaluaciones.



Procedimiento de Evaluaciones de Ruido

Código: ER-01

Versión: 01

Página:03 de 10-

Hospital Monseñor Sanabria

A. Mapa de Ruido

a) Seleccionar las siguientes áreas para implementar en mapa de ruido:

- Área de lavado
- Área de planchado
- Área de doblado
- Área de secado.

b) Establecer los cuadrantes, mediante la división del área en 15 cuadrantes con dimensiones de $14.7 \text{ m}^2 - 35.6 \text{ m}^2$ y posteriormente enumerarlos en forma de “S”, de acuerdo con la secuencia de numeración establecida para cada área (ver figura 7), iniciando en el área de lavado y terminando en el área de planchado.

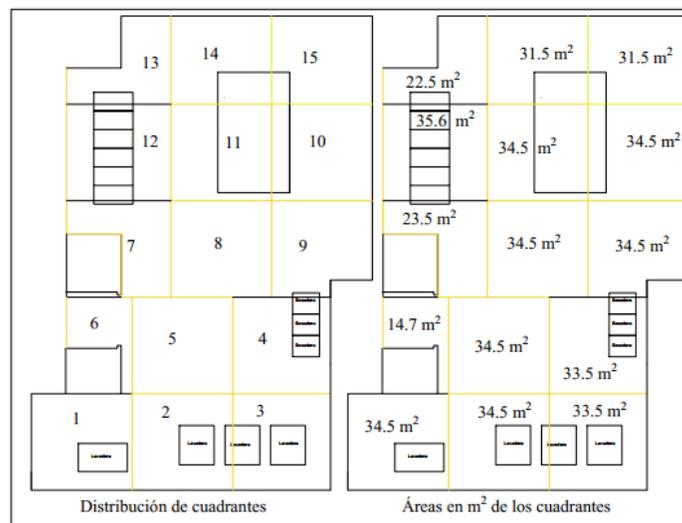


Figura 1. Numeración de cuadrantes y dimensiones de estos



Procedimiento de Evaluaciones de Ruido

Código: ER-01

Versión: 01

Página:04 de 10-

Hospital Monseñor Sanabria

- c) Preparar el formato de la bitácora de muestreo el cual será utilizado el día de las mediciones, este formato se encuentra en el anexo 1
- d) Revisión previa de las especificaciones del equipo de muestreo.
 - Escoger un sonómetro convencional, el cual posea un certificado de calibración que no supere los dos años. Esto de acuerdo con las especificaciones que se brindan en el certificado de calibración inicial del equipo
 - Configurar el instrumento en velocidad de respuesta *slow* y escala de ponderación A.
- e) Para la obtención de los datos se debe considerar que:
 - Se deben tomar los datos durante toda la jornada laboral.
 - Realizar la medición en el centro del cuadrante, de acuerdo con las especificaciones de la figura 7, emplear la bitácora de muestro del anexo 1 y anotar los NPS que indica en el momento de la medición.
 - Anotar en la columna de observaciones los eventos que se consideren importantes y que afecten el nivel de ruido durante la evaluación.
 - Hacer los recorridos cada 30 min.
- f) Durante el momento del almuerzo, el cual tiene una duración de 30 minutos, no se deben tomar mediciones.
- g) Al final, se debe promediar los niveles de presión sonora por cuadrante.



Procedimiento de Evaluaciones de Ruido

Código: ER-01

Versión: 01

Página:05 de 10-

Hospital Monseñor Sanabria

- h) Para realizar el cálculo de los promedios logarítmicos por cada cuadrante y su día de medición se utiliza la siguiente fórmula:

$$Promedio\ NPS:\ \bar{L}_p = 20 \log\left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{Lp_i}{20}}\right]$$

- i) En el croquis del mapa de ruido, indicar los promedios logarítmicos con base en un código de colores que se menciona a continuación:

Cuadro 1. Rangos de decibeles (A)

Rangos (dB (A))	Color
74.3 a 76.3	
76.3 a 78.3	
78.3 a 80.3	
80.3a 82.3	

- j) En cuanto a la interpretación de criterios seleccionados para los colores, el rojo implica un nivel crítico, donde se requiere la intervención inmediata con medidas de control. El naranja y/o amarillo indica un nivel de alarma, donde se recomienda aplicar dichas medidas. Mientras tanto, el color verde indica un nivel de ruido aceptable.
- k) Para la comparación de los resultados, se recomienda:
- Graficar los NPS por cuadrante y por día de medición.
 - Comparar los resultados obtenidos con aquellos obtenidos en la evaluación anterior.



Procedimiento de Evaluaciones de Ruido

Código: ER-01

Versión: 01

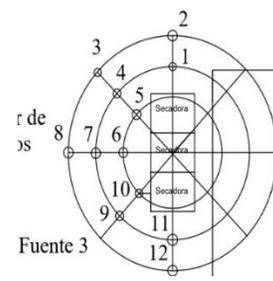
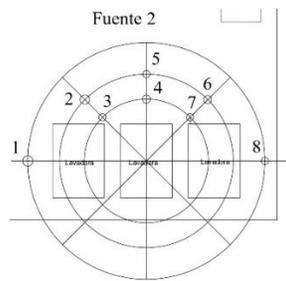
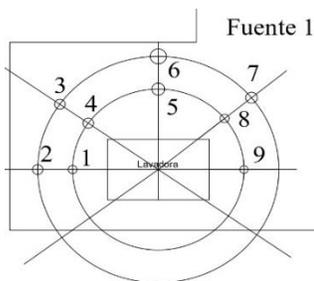
Página:06 de 10-

Hospital Monseñor Sanabria

- Si los NPS aumentaron respecto a los valores obtenidos en la evaluación anterior, se recomienda analizar los posibles factores que suponen a estos y generar oportunidades de mejora.
- Si los NPS disminuyeron respecto a los valores obtenidos en la evaluación anterior, se recomienda analizar los posibles factores que suponen a estos. Asimismo, dar seguimiento a las medidas que beneficien la reducción de estos.

B. Medición Puntual de la Fuente

- Seleccionar las máquinas para implementar la metodología sobre la evaluación puntual de la fuente.
 - Fuente 1. Lavadora 1, Fuente 2: Lavadoras 2,3 y 4. y Fuente 3. Secadoras 1,2 y 3.
 - Es importante incluir las nuevas fuentes de ruido y las existentes que han tenido alguna modificación en su estructura o funcionamiento.
- Enumerar los puntos de medición en cada fuente, de acuerdo con la representación gráfica siguiente:



	Procedimiento de Evaluaciones de Ruido	Código: ER-01
		Versión: 01
		Página:07 de 10-
Hospital Monseñor Sanabria		

Figura 2. Representación de las fuentes para la medición puntual de la fuente

- c. Preparar el formato de la bitácora de muestreo el cual será utilizado el día de las mediciones, este formato se encuentra en el apéndice 3
- d. Revisión previa de las especificaciones del equipo de muestreo.
 - Escoger un sonómetro convencional con bandas de octava, el cual posea un certificado de calibración que no supere los dos años.
 - Esto de acuerdo con las especificaciones que se brindan en el certificado de calibración inicial del equipo
 - Configurar el instrumento en velocidad de respuesta *fast* y escala de ponderación A.
- e. Para la obtención de los datos se debe considerar que:
 - Se deben tomar los datos por cada fuente.
 - Cada medición se debe tomar por punto y se deberá tener una duración de un minuto, emplear la bitácora de muestro del anexo 3 y anotar los NPS que indica en el momento de la medición.
 - Anotar en la columna de observaciones los eventos que se consideren importantes y que afecten el nivel de ruido durante la evaluación.
- f. Posterior a la toma de datos, se selecciona el NPS más alto, ya que este valor se considera el más crítico en cada fuente para posteriormente realizar el barrido de frecuencia en este punto para conocer la frecuencia predominante en la bitácora de muestreo del anexo 3.
- g. Para la comparación de los resultados, se recomienda:



Procedimiento de Evaluaciones de Ruido

Código: ER-01

Versión: 01

Página:08 de 10

Hospital Monseñor Sanabria

- Comparar los resultados obtenidos con aquellos obtenidos en la evaluación anterior.
- Si los NPS aumentaron respecto a los valores obtenidos en la evaluación anterior, se recomienda analizar los posibles factores que suponen a estos y generar oportunidades de mejora.
- Si los NPS disminuyeron respecto a los valores obtenidos en la evaluación anterior, se recomienda analizar los posibles factores que suponen a estos. Asimismo, dar seguimiento a las medidas que beneficien la reducción de estos

8. Evaluación de la exposición ocupacional a ruido

- a) Seleccionar los trabajadores cercanos a las fuentes de ruido para realizar las mediciones.
- b) Se utiliza como referencia la guía INTE/ISO 9612 (INTECO. 2016c), con una estrategia de muestreo por jornada completa.
- c) Establecer como mínimo dos trabajadores por tarea.
- d) Revisión previa de las especificaciones del equipo de muestreo.
 - Escoger un audio dosímetro, el cual posea un certificado de calibración que no supere los dos años. Esto de acuerdo con las especificaciones que se brindan en el certificado de calibración inicial del equipo
 - Configurar el instrumento en velocidad de respuesta *slow* y escala de ponderación A.
- e) Para la obtención de los datos se debe considerar que:
 - Se deben tomar los datos durante toda la jornada laboral



Procedimiento de Evaluaciones de Ruido

Código: ER-01

Versión: 01

Página:09 de 10-

Hospital Monseñor Sanabria

- Realizar mínimo tres mediciones por trabajador, emplear la bitácora de muestro del apéndice 2 y anotar los datos que indica en el momento de la medición.
 - Anotar en la columna de observaciones los eventos que se consideren importantes y que afecten el nivel de ruido durante la evaluación.
 - Posterior a la toma de datos, estos se analizan según indica la INTE/ISO 9612 (INTECO. 2016c).
- f) Para la comparación de los resultados, se recomienda:
- Comparar los resultados obtenidos con aquellos obtenidos en la evaluación anterior.
 - Si los NPS aumentaron respecto a los valores obtenidos en la evaluación anterior, se recomienda analizar los posibles factores que suponen a estos y generar oportunidades de mejora.
 - Si los NPS disminuyeron respecto a los valores obtenidos en la evaluación anterior, se recomienda analizar los posibles factores que suponen a estos. Asimismo, dar seguimiento a las medidas que beneficien la reducción de estos

9. Informe de Resultados

El departamento de SSO se encargará de generar un informe de resultados el cual incluya los hallazgos más importantes sobre las evaluaciones de la exposición ocupacional a ruido, así como el análisis de la información, las conclusiones y las medidas de mejora para disminuir los NPS. Para ello se cuenta con el formulario para el informe de resultados de las



	Procedimiento de Evaluaciones de Ruido	Código: ER-01
		Versión: 01
		Página:10 de 10-
Hospital Monseñor Sanabria		

evaluaciones de ruido (RER-01). Se contará con un periodo de una semana a partir de la obtención de los resultados, para elaborar el informe el cual se presentará al Dirección el Hospital.

Cuadro 2. Formulario para el informe de resultados de las evaluaciones de ruido

	Formulario para el informe de resultados de las evaluaciones de ruido	Código: RER-01
		Versión: 01
		Página:1 de 1-
Hospital Monseñor Sanabria		
Encargado (a):		
Fecha de aplicación:		
Tipo de Evaluación:		
Sección 1. Hallazgos de la evaluación		
Sección 2. Análisis de la información		
Sección 3. Conclusiones		
Sección 4. Medidas de mejora para la reducción de NPS		
Firma		



F. PREVENCIÓN DE RIESGOS



a. Vigilancia de la salud

Con el fin de detectar de manera anticipada las enfermedades y efectos relacionados con el riesgo a desarrollar TME y a la exposición a ruido, se deben seguir las indicaciones que se detallan a continuación.

Antes de contratar:

- Se le informará a la persona, durante el proceso de contratación, sobre los riesgos de trabajar realizando movimientos repetitivos, manejo manual de carga, además de la exposición a ruido debido a las máquinas, resaltando la importancia de cumplir con las medidas de protección y prevención establecidas.

Una vez contratados:

- El médico del trabajo deberá elaborar y mantener actualizado un histórico clínico-laboral por trabajador.
- El médico de la empresa deberá coordinar las gestiones correspondientes para llevar a cabo las pruebas audiométricas.
- Las evaluaciones audiométricas deberán incluir aquellos trabajadores nuevos que ingresen al área de lavandería.
- El encargado del Departamento SSO deberá generar un informe de resultados en el que destaquen los trabajadores con problemas auditivos. El informe deberá incluir un apartado de evaluación de la exposición ocupacional al ruido, análisis de los resultados, conclusiones y las recomendaciones correspondientes.
- Casos en los que se identifiquen problemas auditivos en trabajadores, queda a criterio del Departamento SSO y del médico de trabajo la implementación de pruebas audiometrías.



- Las medidas consideradas por el Departamento de SSO deberán ser comunicadas a la Dirección del Hospital, con la finalidad de lograr su aprobación
- El encargado del Departamento SSO deberá generar un informe de resultados en el que destaquen los trabajadores con TME. El informe deberá incluir un apartado de evaluación de riesgos ergonómicos, análisis de los resultados, conclusiones y las recomendaciones correspondientes.
- Casos en los que se identifiquen problemas con TME en trabajadores, queda a criterio del Departamento SSO y del médico de trabajo la implementación de soportes lumbares, muñequeras u otros accesorios ergonómicos como tratamientos curativos.



G. PROPUESTAS INGENIERILES



A continuación, se presentan las propuestas de controles ingenieriles que tiene como propósito disminuir los riesgos ergonómicos y la exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

a. Propuestas ingenieriles para ergonomía

Estas propuestas ingenieriles tienen como propósito disminuir los riesgos ergonómicos que se presentan en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, mediante el diseño de señalización de pasillos peatonales para el tránsito de personas y carritos, además de la implementación de controles específicos para cada área.

Seguidamente, se mencionan los controles propuestos:

- a. Alfombras antifatiga.
- b. Rediseño de carritos para el transporte de ropa.
- c. Rediseño de mesas de trabajo para el área de clasificación.

Propuesta a. Alfombras antifatiga

El uso de alfombras antifatiga es recomendable para disminuir la fatiga acumulada y la tensión en las extremidades inferiores y la espalda, además, reducen los efectos de la carga estática que representa el desarrollo de estas tareas. En el cuadro 6, se presenta una matriz comparativa con las diferentes alfombras antifatiga estudiadas para la propuesta, con la finalidad de escoger la opción más adecuada.

Cuadro 6. Matriz comparativa de alfombras antifatiga para la propuesta a

Material	Representación Gráfica	Características	Costo Unitario con IVA 13%
----------	------------------------	-----------------	----------------------------

<p>Alfombra para piso antifatiga EPA</p>		<p>Dimensiones: 91 x 91 cm (ancho y largo) Tipo de uso: doméstico</p>	<p>₡ 17 550</p>
<p>Alfombra Select con relieve de diamante (PVC con esponja PVC)</p> <p>Marca: WEARWELL</p> <p>Lugar de venta: Capris</p>		<p>Dimensiones: Ancho: 91.44 cm Grosor: 14 mm Reciclado: >50 % Tipo de uso: Sobre superficies secas</p>	<p>₡ 42 747 por metro</p>
<p>Alfombra UltraSoft con relieve de diamante. (PVC con esponja de nitrilo y PVC)</p> <p>Marca: WEARWELL</p> <p>Lugar de venta: Capris</p>		<p>Dimensiones: Ancho: 60.96 cm Grosor: 24 mm Nitricell es una mezcla única de caucho de nitrilo y PVC Reciclado: >50 % Tipo de uso: Sobre superficies secas Se recupera inmediatamente durante el uso continuo.</p>	<p>₡ 64 014 por metro</p>

Fuente: EPA, 2021; Capris, 2021a; Capris, 2021b.

Comparación de las alfombras antifatiga

Con el fin de conocer la propuesta de control más indicada, se implementó una matriz multicriterio, en la cual se consideran los aspectos de seguridad, salud, social, cultural, estándares, costos y ambiente. Además, se incluye el criterio de sanidad, debido a que, para la empresa, es obligatorio que cualquier cambio realizado en el local se acople a los estándares de sanidad con los que deben cumplir, debido a que se trabaja con ropa utilizada en intervenciones quirúrgicas.



Para la calificación por criterio, se utiliza una escala de puntuación del uno al tres, siendo así la propuesta con mayor cantidad de puntos obtenidos la más factible para ser implementada por la organización. Esta se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Escala comparativa multicriterio para las alfombras antifatiga

Puntuación	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Sanidad	Costos	Ambiente
1	Posee solamente colores oscuros (tonos negros/azules) en su totalidad, no posee bordes biselados, no tiene material con relieve antideslizante.	Poca apertura de aceptación por parte del trabajador.	La propuesta no cumple con los requisitos de ninguna norma internacional.	Se usan materiales que promueven la proliferación de microorganismos.	Presenta el costo más alto entre las alternativas.	No posee material amigable con el ambiente.
2	Posee colores de alta visibilidad en bordes, bordes biselados, material con relieve antideslizante o viceversa.	Regular apertura de aceptación por parte del trabajador.	La propuesta cumple con los requisitos de al menos una norma internacional.	Se usan materiales que, ante la humedad, promueven la proliferación de microorganismos.	Presenta el costo intermedio entre las alternativas.	Posee material por lo menos de un 50% amigable con el ambiente.
3	Posee colores de alta visibilidad en bordes, bordes biselados, material relieve antideslizante.	Alta apertura de aceptación por parte del trabajador.	La propuesta cumple con los requisitos de dos o más normas internacionales.	Se usan materiales que no promueven la proliferación de microorganismos y resistentes a la humedad.	Presenta el costo más bajo entre las alternativas.	Posee material 100% amigable con el ambiente.

Cuadro 8. Matriz de puntuación multicriterio sobre las propuestas de alfombras antifatiga



Propuestas	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Sanidad	Costos	Ambiental	Puntuación total
Opción 1. Alfombra para piso antifatiga EPA	1	3	1	3	3	1	12
Opción 2. Alfombra Select con relieve de diamante (PVC con esponja PVC)	2	3	1	3	2	2	13
Opción 3. Alfombra UltraSoft con relieve de diamante. (PVC con esponja de nitrilo y PVC)	3	3	2	3	1	2	14

Una vez comparadas las tres opciones de alfombras en el cuadro 13, se considera que la más adecuada sería la opción tres, es decir, la Alfombra UltraSoft con relieve de diamante con una puntuación de 14. Por lo cual, es la más viable para ser implementada por la organización, debido a que cumple con al menos un requisito de una norma internacional, además, posee el acolchado más grueso y se recupera inmediatamente después de su uso, así será más cómodo para el usuario al utilizarla.

Propuesta b. Rediseño de carritos para el transporte de ropa

Los carritos transportan ropa suelta y bultos, el tipo de carrito que actualmente se utiliza no es el adecuado para la tarea (ver figura 7), por lo tanto, estos se deben modificar con base en lo que indica el libro *Ergonomic Design for People at Work*. Este menciona que deben tener una altura máxima de estas a 96.4 cm para estos puestos, además, que las agarraderas se encuentren a una altura de 106 cm sobre el nivel del suelo.



Figura 9. Carrito actual de transporte de ropa

Asimismo, que los carritos deben estar rotulados con el peso máximo que pueden cargar, las ruedas se deben encontrar en un buen estado, sin irregularidades y limpias; deben contar con un fondo falso que se eleve hasta una altura aproximada de 96,4 cm en los cuatro extremos, de manera que el fondo suba conforme disminuya la carga evitando posturas inadecuadas por parte de los trabajadores. Por otro lado, se les debe instruir a los trabajadores sobre el uso correcto de los carritos.

A continuación, se presenta una matriz comparativa con los diferentes tipos de carritos estudiados para la propuesta, con la finalidad de escoger la mejor opción.

Cuadro 9. Matriz comparativa de los carritos para la propuesta c

Material	Representación gráfica	Características	Costo unitario aproximado en colones (IVA 13 %)
<p>Opción 1. Gmoehling – Carro de aluminio con base de suspensión Marca: Kaiser + Kraft</p>		<p>Dimensiones Exterior: (1115x855x690) mm Interior: (1000x580x650) mm Capacidad de 172 kg Fuerza del resorte: 70 kg La fuerza del resorte se puede ajustar posteriormente en un rango de ± 20 kg. Dos ruedas fijas y dos móviles. Peso del Carrito: 45 kg</p>	<p>€769 700.</p>

		<p>Precio: € 1075 por unidad con IVA 13 %</p> <p>Ruedas con cubiertas de caucho macizo antimarcas, horquillas de acero galvanizado, rodamiento de rodillos y protección contra hilos. Ruedas de maniobra con inmovilizador de serie.</p>	
<p>Opción 2. ZARGES</p> <p>– Carro con base de suspensión</p> <p>Marca: Kaiser + Kraft</p>		<p>Dimensiones</p> <p>Exterior: (1060x820x710) mm</p> <p>Interior: (1000x485x650) mm</p> <p>Capacidad de 142 kg</p> <p>Fuerza del resorte: No indica</p> <p>Dos ruedas fijas y dos móviles.</p> <p>Peso del Carrito: 24.5 kg</p> <p>Precio: € 1325 por unidad con IVA 13 %</p>	<p>€ 948 700.</p>
<p>Opción 3. Carro Lavandería Fondo Móvil</p> <p>Marca: Hodescora</p>		<p>Dimensiones (97x65x80) cm</p> <p>Estructura de aluminio</p> <p>Capacidad de 140 kg</p> <p>Precio: € 866 por unidad con IVA 13 %</p> <p>Peso del Carrito: 30 kg</p>	<p>€ 620 060.</p>

Fuente: KaiserKraft, 2021a; KaiserKraft, 2021b; Hosdecora, 2021.

Comparación de los carritos

Con el fin de conocer la propuesta de control más indicada, se implementó una matriz multicriterio, en la cual se consideran los aspectos de seguridad, salud, social, cultural, estándares, costos y ambiente. Para la calificación por criterio, se utiliza una escala de puntuación del uno al tres, siendo así la propuesta con mayor cantidad de puntos obtenidos la más factible para ser implementada por la organización. Esta se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Escala de comparación para los carritos



Puntuación	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Costos	Ambiente
1	No posee bordes acolchados de plástico para comodidad ni parachoques elásticos en el perfil del borde superior que ofrecen una protección efectiva para el carro y su contenido.	El trabajador necesita muchos conocimientos sobre el uso del equipo.	La propuesta no cumple con los requisitos de ninguna norma internacional.	Presenta el costo más alto entre las alternativas.	La empresa que lo fabrica no cuenta con certificaciones de comportamiento sostenible ni protección por el ambiente.
2	Posee bordes acolchados de plástico para comodidad o parachoques elásticos en el perfil del borde superior que ofrecen una protección efectiva para el carro y su contenido.	El trabajador necesita algunos conocimientos sobre uso del equipo.	La propuesta cumple con los requisitos de al menos una norma internacional	Presenta el costo intermedio entre las alternativas.	La empresa que lo fabrica no cuenta con certificaciones de comportamiento sostenible o protección por el ambiente.
3	Posee bordes acolchados de plástico para comodidad y parachoques elásticos en el perfil del borde superior que ofrecen una protección efectiva para el carro y su contenido.	El trabajador no necesita conocimientos sobre el uso del equipo.	La propuesta cumple con los requisitos de dos o más normas internacionales.	Presenta el costo más bajo entre las alternativas.	La empresa que lo fabrica cuenta con certificaciones de comportamiento sostenible y protección por el ambiente.

Cuadro 11. Matriz de puntuación multicriterio sobre las propuestas de los carritos

Propuestas	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Costos	Ambiental	Puntuación total
<p>Opción 1.</p> <p>Gmoehling – Carro de aluminio con base de suspensión</p> <p>Marca: Kaiser + Kraft</p>	3	3	2	2	3	13
<p>Opción 2.</p> <p>ZARGES – Carro con base de suspensión</p> <p>Marca: Kaiser + Kraft</p>	2	3	2	1	3	11
<p>Opción 3.</p> <p>Carro Lavandería Fondo Móvil</p> <p>Marca: Hodescora</p>	1	3	1	3	1	9

Una vez comparadas las tres opciones de carritos en el cuadro anterior, se considera que la más adecuada sería la opción uno, es decir, el carrito Gmoehling, ya que posee un precio intermedio por unidad, además, posee la mayor capacidad para la ropa y la fuerza del resorte puede ajustarse para una mejor suspensión, posee bordes acolchonados para una mejor sensación al momento de manipularlos.

Propuesta c. Rediseño de mesas de trabajo para el área de clasificación

Las mesas de trabajo presentes en el área de clasificación son de madera; este mobiliario posee dimensiones que no se ajustan a las características físicas de los trabajadores y no permiten un ajuste en caso de así requerirlo. Debido a esta condición, los trabajadores deben adoptar posturas incómodas, con cuello hacia abajo, durante largos períodos generando una acumulación de fatiga muscular en las diferentes partes del cuerpo.



Figura 8. Mesas actuales del área de clasificación

Como alternativa de solución a esta situación, se propone el cambio de las mesas, por una que sea de acero inoxidable, que sea ajustable de altura al menos 4 cm, para que los trabajadores corrijan las posturas forzadas a las que están expuestos. A continuación, se muestra la propuesta para esta área:

Cuadro 12. Matriz comparativa de las mesas para la propuesta d

Material	Representación Gráfica	Características	Precio Unitario (IVA 13 %)
Opción 1. Mesa de trabajo central plegable. Marca: Carbone		Dimensiones 800x600x850mm Material: Acero inoxidable 201 con resistencia regular a la corrosión. Pies ajustables de rango de 4 cm Grosor de la mesa: 0.8 mm Patas redondas con grosor: 0.9 mm Carga máxima de 150 kg	€98 850

<p>Opción 2. Mesa de trabajo con dos niveles Marca: Equinox</p>		<p>Dimensiones 1.80m de frente x 70cm de fondo x 90cm de alto Material: Acero inoxidable Acero inoxidable tipo 304, ofrece mayor durabilidad y resistencia a la corrosión Patas en tubo redondo en 1 ½ con terminales niveladoras de altura. Rango de ajuste de 4 cm</p>	<p>€ 245 000</p>
<p>Opción 3. Mesa lisa Marca: Quantum Pro</p>		<p>Dimensiones 1200x700x900 mm Material: Acero inoxidable tipo 304 de calibre 16 ofrece mayor durabilidad y resistencia a la corrosión. Capacidad de 258 kg Patas de goma de 1,62 pulgadas ajustables aproximadamente 4, 11 cm.</p>	<p>€203 800</p>

Fuente: Carbone, 2021; Equinox, 2021; Tips, 2021.

Comparación de las mesas

Con el fin de conocer la propuesta de control más indicada, se implementó una matriz multicriterio, en la cual se consideran los aspectos de seguridad, salud, social, cultural, estándares, costos y ambiente. Para la calificación por criterio, se utiliza una escala de puntuación del uno al tres, siendo así la propuesta con mayor cantidad de puntos obtenidos la más factible para ser implementada por la organización. Esta se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Escala de comparación para las mesas

Puntuación	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Costos	Ambiente
1	La mesa no posee altura ajustable para un mejor diseño de puesto acorde al trabajador y no posee	El trabajador necesita muchos conocimientos sobre el uso del equipo y hay poca apertura de aceptación.	La propuesta no cumple con los requisitos de ninguna norma internacional.	Presenta el costo más alto entre las alternativas	La empresa que lo fabrica no cuenta con certificaciones de comportamiento sostenible ni protección por el ambiente.



	material resistente a la corrosión.				
2	La mesa posee altura ajustable para un mejor diseño de puesto acorde al trabajador o posee material resistente a la corrosión.	El trabajador necesita algunos conocimientos sobre uso del equipo y hay regular apertura de aceptación.	La propuesta cumple con los requisitos de al menos una norma internacional.	Presenta el costo intermedio entre las alternativas.	La empresa que lo fabrica cuenta con certificaciones de comportamiento sostenible o protección por el ambiente.
3	La mesa posee altura ajustable para un mejor diseño de puesto acorde al trabajador y posee material resistente a la corrosión.	El trabajador no necesita conocimientos sobre el uso del equipo y hay mucha apertura de aceptación.	La propuesta cumple con los requisitos de dos o más normas internacionales.	Presenta el costo más bajo entre las alternativas.	La empresa que lo fabrica cuenta con certificaciones de comportamiento sostenible y protección por el ambiente.

Cuadro 14. Matriz de puntuación multicriterio sobre las propuestas de las mesas

Propuestas	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Costos	Ambiental	Puntuación total
Opción 1. Mesa de trabajo central plegable. Marca: Carbone	2	3	1	3	1	10
Opción 2. Mesa de trabajo con dos niveles Marca: Equinox	3	3	1	1	1	9
Opción 3. Mesa lisa Marca: Quantum Pro	3	3	1	2	1	10

Una vez comparadas las tres opciones de las mesas con altura ajustable, se considera que la más adecuada sería la opción tres, es decir, el carrito Mesa lisa, ya que posee un precio



intermedio por unidad, además, posee la mayor capacidad de peso para la ropa, una altura ajustable y está hecha con materiales de alta durabilidad y resistencia a la corrosión.

b. Propuestas ingenieriles para el control de ruido

Estas propuestas ingenieriles tienen como propósito disminuir los niveles de presión sonora presentes en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria, mediante un acondicionamiento acústico en las áreas de lavado y secado, dado que las constantes del local obtenidas en el análisis son bajas, por lo que se recomendó mejorar las condiciones acústicas del local y el revestimiento de las paredes con materiales que poseen mejor absorción, esperando que las medidas establecidas reduzcan hasta un límite máximo de 75 dB (A) el ruido ambiente presente.

Para la selección de los materiales, se buscó un material con coeficientes de absorción acústica en promedio de 1. Para realizar una comparación entre la constante del local inicial obtenida y la constante de local con los nuevos materiales, y así observar la reducción de los decibeles que se puede esperar con las ondas reflejadas y lo que perciben los trabajadores.

Opción 1. Acondicionamiento acústico para el área de lavado y secado

Características del diseño

La propuesta consiste en implementar un revestimiento con el material de lana de roca Rockwool, específicamente Rockcalm 211, en un recubrimiento del 100 % de las paredes del área de lavado y un 46 % en las paredes de secado. Además, para recubrir el techo, se considera utilizar un material denominado lana de roca Ekla® Th 40, para mejorar la absorción acústica del local.

Especificaciones técnicas de los materiales

Cuadro 15. Especificaciones del material lana de roca Rockcalm 211 Rockwool y Rockfon® Ekla® Th 40

Representación Gráfica	Características	Ubicación
------------------------	-----------------	-----------

	<p>Dimensiones: (1350x400x40) mm</p> <p>Densidad: 40 kg/m³ EN1602</p> <p>Reacción al fuego: A1 en las Euro clases</p> <p>Material: Libre de CFC y HCFC, respetuoso con el ambiente. No hidrófilo ni higroscópico. Químicamente inerte.</p> <p>-Conductividad térmica: $\lambda_o = 0.035 \text{ W /mK}$ - EN 12667</p> <p>-Resistencia térmica: 1.45 m² K/W</p> <p>Resistencia al flujo: AFr10 (> 10 KPa · s/m²) EN29053</p> <p>Absorción de agua a corto plazo: WS (< 1,0 kg/m²) EN 1609</p> <p>Transmisión de vapor: MU1 ($\mu = 1$) EN 12086</p>	<p>Recubrimiento del 100 % en las paredes del área de lavado y un 46 % en las paredes de secado</p>
<p>Los coeficientes de absorción acústica del material se indican en el anexo 20</p>		
	<p>Dimensiones: (1200x1200x40) mm</p> <p>Reacción al fuego: A1 en las Euro clases</p> <p>Material: totalmente reciclable e impide el desarrollo de microorganismos. Posee una 86% de reflexión de luz</p> <p>Aislamiento térmico: -Conductividad térmica de $\lambda_o = 37 \text{ mW /mK}$ -Resistencia térmica de 1.05 m² K/W</p>	<p>Recubrimiento para el 100 % del techo del área de lavado.</p>
<p>Los coeficientes de absorción acústica del material se indican en el anexo 21</p>		

Fuente: Rockwool, 2021a; Rockfon, 2021b.

Cálculos del acondicionamiento acústico



En el cuadro 16, se puede observar que la constante del local aumenta con las modificaciones propuestas utilizando los materiales mencionados anteriormente logrando disminuir los decibeles generados en las distintas frecuencias.

Cuadro 16. Resumen de la comparación antes y después de la propuesta 1

Variables acústicas	Frecuencias (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
Constata de local sin modificaciones	22.30	22.30	26.41	26.41	26.09
Constante del local con modificaciones	163.10	314.20	445.88	445.88	487.02
Disminución de dB (Z)	8.64	11.49	12.28	12.28	12.71

Por otra parte, la organización cuenta con un valor meta o NPS deseados de 75 dB (A), se sabe que las fuentes emiten NPS superiores a este valor en distintas frecuencias, por lo cual, aplicando las modificaciones propuestas, se logrará disminuir ese valor hasta los NPS deseados. Asimismo, se disminuye la percepción de ruido por parte de los trabajadores, esto gracias al aporte de los materiales utilizados para el revestimiento, los cuales presentan una alta absorción acústica; estos cálculos se pueden observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 17. Reducción de decibeles A en distintas frecuencias para la propuesta 1

Variables acústicas	Frecuencias (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
Mediciones de las fuentes (3)	83.41	79.87	78.79	75.08	71.23
Reducción	74.76	68.38	66.52	62.81	58.52
Reducción total en dB (A)	58.76	59.38	63.52	62.81	59.52
Nota: los cálculos de las nuevas contantes del local, coeficiente medio y las reducciones se pueden observar en el apéndice 32.					

Diseño del acondicionamiento acústico

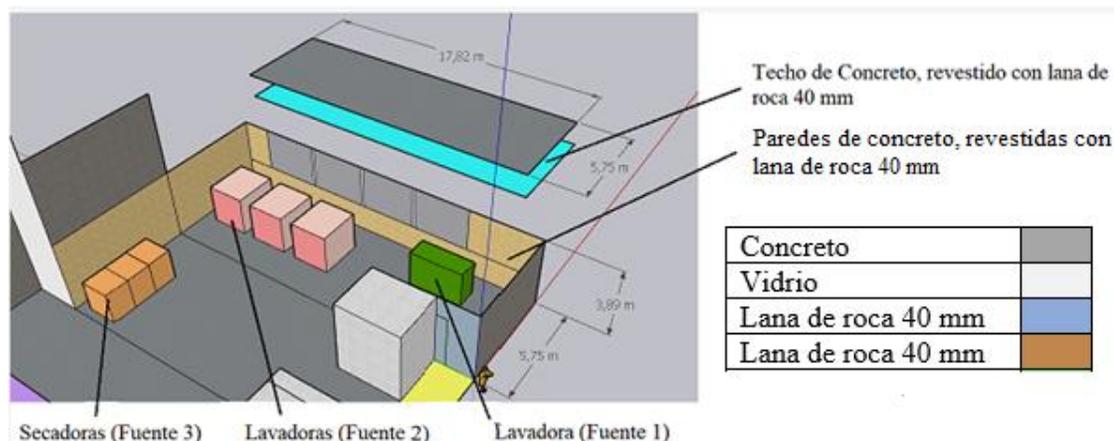


Figura 8. Diseño de la propuesta uno del acondicionamiento acústico para las zonas de lavado y secado

En la figura anterior, se muestran las dimensiones generales en metros del acondicionamiento acústico, así como las ubicaciones de las fuentes generadoras de ruido. Asimismo, se indican las especificaciones de las estructuras y su respectivo recubrimiento.

Costos asociados a la propuesta uno

Cuadro 18. Costos de la propuesta 1

Material	Proveedor	Cantidad de m ² que se desea revestir	Costo por m ² (euros IVA 13 %)	Costo total aproximado con IVA 13 % (€)
Lana de roca volcánica Rockcalm 211 Rockwool Dimensiones: (1350x400x40) mm	Rockwool	127	€ 646	462 540
Lana de roca Rockfon® Ekla® Th 40. Dimensiones: (1200x1200x40) mm	Rockfon®	103	€ 3617	2 571 690
Mano de Obra	Hospital Monseñor Sanabria	No aplica	No aplica	No aplica
Costo Total			€ 4560	3 034 230

Fuente: Rockfon, 2017; Rockwool, 2021.

Con base en el cuadro 18, se incluye el precio neto de los metros cuadrados requeridos para cubrir la estructura del encerramiento. Por otro lado, se cuenta con el Departamento de mantenimiento del hospital, para brindar la mano de obra necesaria

Opción 2. Acondicionamiento acústico para el área de lavado y secado.

Características del diseño

La propuesta consiste en implementar un revestimiento con el material de lana de roca Rockwool, específicamente Rockplus 220, para mejorar la absorción acústica del local mediante el revestimiento de las paredes de concreto del área de lavado y secado. Además, para recubrir el techo del área de lavado, se considera utilizar un material denominado lana de roca Rockshed™. La escogencia de estos materiales se debe a que poseen coeficientes de absorción altos, lo que aumentaría la constante del local de las áreas y generará una mejor absorción acústica.

Especificaciones técnicas de los materiales

Cuadro 19. Especificaciones del material lana de roca Rockplus 220 Rockwool y Rockfon® Rockshed™

Representación Gráfica	Características	Ubicación
	<p>Dimensiones: (1350x600x50) mm</p> <p>Densidad: 50 kg/m3 EN1602</p> <p>Reacción al fuego: A1 en las Euro clases</p> <p>Material: Libre de CFC y HCFC, respetuoso con el ambiente. No hidrófilo ni higroscópico.</p> <p>Químicamente inerte.</p> <p>-Conductividad térmica: $\lambda_o = 0,034 \text{ W /mK EN 12667}$</p>	<p>Recubrimiento del 100 % en las paredes del área de lavado y un 46 % en las paredes de secado.</p>

	<p>-Resistencia térmica de 1.45 m² K/W</p> <p>Resistencia al flujo: AFr15 (> 15 KPa · s/m²) EN29053</p> <p>Absorción de agua a corto plazo: WS (< 1,0 kg/m²) EN 1609</p> <p>Absorción de agua a largo plazo:</p> <p>WL(P) (< 3,0 kg/m²) EN 12087</p> <p>Transmisión de vapor: MU1 (μ = 1) EN 12086</p>	
<p>Los coeficientes de absorción acústica del material se indican en el anexo 20</p>		
	<p>Dimensiones: (1500x1000x50) mm</p> <p>Reacción al fuego: A1 en las Euro clases</p> <p>Material: totalmente reciclable e impide el desarrollo de microorganismos</p> <p>Resistencia a la humedad: 100% HR</p> <p>Aislamiento térmico:</p> <p>-Conductividad térmica de $\lambda_o = 37 \text{ mW /mK}$</p> <p>-Resistencia térmica de 1.35 m² K/W</p>	<p>Recubrimiento para el 100 % del techo del área de lavado.</p>
<p>Los coeficientes de absorción acústica del material se indican en el anexo 22</p>		

Fuente: Rockfon, 2017; Rockwool, 2021.

Cálculos del acondicionamiento acústico

En el cuadro 20, se puede observar que la constante del local aumenta con las modificaciones propuestas utilizando los materiales mencionados anteriormente, logrando disminuir los decibeles generados en las distintas frecuencias.

Cuadro 20. Resumen de la comparación de antes y después de la propuesta 2



Variables acústicas	Frecuencias (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
Constata de local sin modificaciones	22.30	22.30	26.41	26.41	26.09
Constante del local con modificaciones	207.86	348.23	445.88	445.88	487.02
Disminución de dB (Z)	9.70	11.94	12.28	12.28	12.71

Como anteriormente se mencionó, se pretende disminuir los decibeles a un valor meta de 75 dB (A), se sabe que las fuentes emiten NPS superiores a este valor en distintas frecuencias, por lo cual, aplicando las modificaciones propuestas, se logrará disminuir ese valor hasta los NPS deseados. Asimismo, se disminuye la percepción de ruido por parte de los trabajadores, esto gracias al aporte de los materiales utilizados para el revestimiento, los cuales presentan una alta absorción acústica; estos cálculos se pueden observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 21. Reducción de los decibeles A en distintas frecuencias para la propuesta 2

Variables acústicas	Frecuencias (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
Mediciones de las fuentes	83.41	79.87	78.79	75.08	71.23
Reducción	73.71	67.94	66.52	62.81	58.52
Reducción total en dB A	57.71	58.94	63.52	62.81	59.52

Nota: los cálculos de las nuevas constantes del local, coeficiente medio y las reducciones se pueden observar en el apéndice 33.

Diseño del acondicionamiento acústico

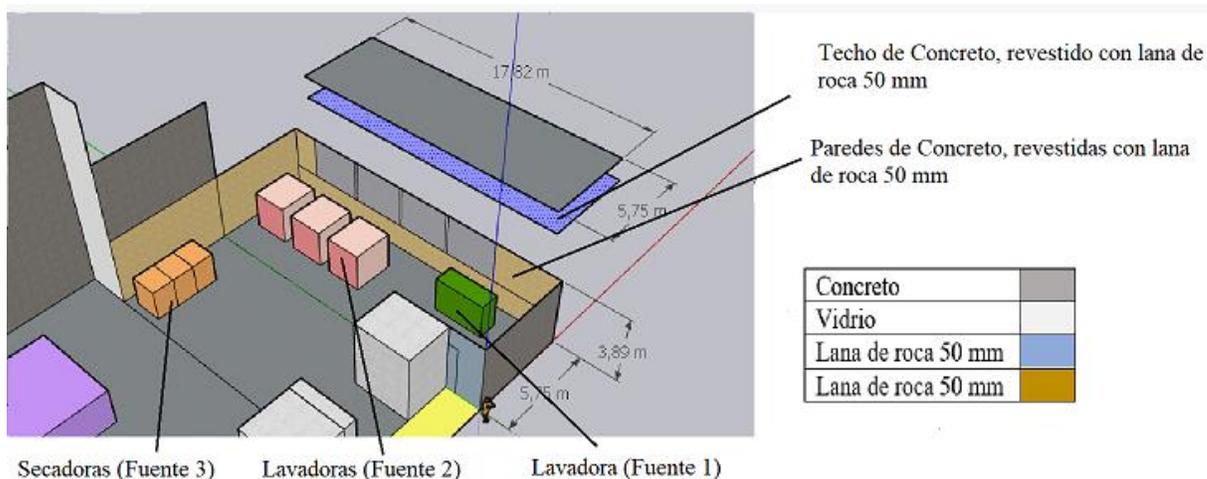


Figura 9. Diseño de la propuesta dos del acondicionamiento acústico para las zonas de lavado y secado

En la figura anterior, se muestran las dimensiones generales en metros del encerramiento, así como las ubicaciones de las fuentes generadoras de ruido. Asimismo, se indican las especificaciones de las estructuras y su respectivo recubrimiento.

Costos asociados a la propuesta dos

Cuadro 22. Costos de la propuesta 2

Material	Proveedor	Cantidad de m ² que se desea revestir	Costo por m ² (euros IVA 13 %)	Costo total aproximado con IVA 13 % (€)
Lana mineral de roca volcánica Rockplus 220 Rockwool Dimensiones: (1350x600x50) mm	Rockwool	127	€ 943	670 475
Lana de roca Rockfon® Rockshed™.	Rockfon®	103	€ 2753	1 957 385
Mano de Obra	Hospital Monseñor Sanabria	No aplica	No aplica	No aplica
Costo Total			€ 3696	2 627 860

Fuente: Rockfon, 2017; Rockwool, 2021.

Con base en el cuadro 22, se incluye el precio neto de los metros cuadrados requeridos para cubrir la estructura del encerramiento. Por otro lado, se cuenta con el Departamento de mantenimiento del hospital, para brindar la mano de obra necesaria.

Opción 3. Acondicionamiento acústico para el área de lavado y secado y el diseño de una barrera acústica para el área de secado

La propuesta consiste en implementar un recubrimiento en las mismas secciones de la propuesta dos, con el material de lana de roca Rockwool, específicamente Rockplus 220 y Rockshed™, las especificaciones del material se indican en el cuadro 19. Adicionalmente, la instalación de una cortina absorbente para dividir el área de secado con la de doblado y planchado, para ello, se utilizará una cortina de lamas marca Clever Spain.

Dicha cortina permitirá el paso de los carritos de ropa entre las áreas de secado y doblado, mientras que, a su vez, absorbe y bloquea el ruido. Es importante considerar que, al implementar este control, es necesario introducir un sistema de ventilación para el área de secado, ya que el movimiento del aire se verá reducido y las secadoras, al producir calor, podrían aumentar la carga térmica en el área de secado.

Especificaciones técnicas de los materiales

Cuadro 22. Especificaciones del material de la cortina absorbente

Representación gráfica	Características	Ubicación
	<p>Dimensiones: Rollo 50 metros lineales Ancho: 100 mm Grosor: 1.2 mm</p> <p>Resistencia a temperaturas: -15°C a +50°C</p> <p>Material: totalmente reciclable Resistentes a golpes y desgarros.</p>	<p>Instalación en una viga de altura aproximada de 4 metros y el largo de la instalación es de 8 metros.</p>

Nota: Más especificaciones en el anexo 23

Cálculos del acondicionamiento acústico y la cortina absorbente

En la propuesta dos, se puede observar el cálculo del acondicionamiento acústico que se utilizará en esta propuesta. En el cuadro 20, se puede observar el resultado de la constante del local con las modificaciones propuestas utilizando los materiales mencionados anteriormente, logrando disminuir los dB generados en las distintas frecuencias. Además, en el cuadro 23, se puede observar la reducción dB A. Respecto a la cortina, se detalla la ubicación, dimensión y la reducción en dB.

Cuadro 23. Información respecto a la reducción de NPS respecto a la cortina absorbente

Ubicación del control	Dimensiones		Reducción de NPS	Cantidad de tiras	Rollo de 50 m lineales requeridos
	Alto (m)	Largo (m)			
Secado-Doblado	4	9	35 dB	80	8

Para las áreas de doblado y planchado, la instalación de esta cortina absorbente es suficiente para la disminuir los NPS percibidos por los demás trabajadores.

Diseño del encerramiento más la cortina absorbente

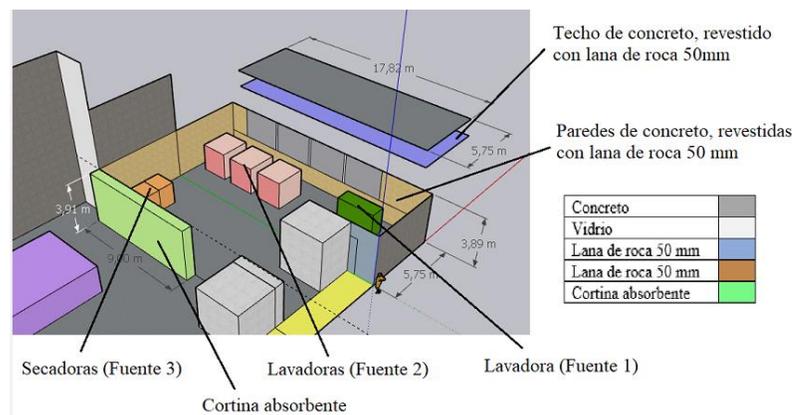


Figura 10. Diseño de la propuesta tres de encerramiento con material acústico para las zonas de lavado y secado más la instalación de una cortina absorbente



En la figura anterior, se muestran las dimensiones generales en metros del acondicionamiento acústico y la cortina absorbente, así como las ubicaciones de las fuentes generadoras de ruido y la cortina absorbente. Asimismo, se indican las especificaciones de las estructuras y su respectivo recubrimiento.

Costos asociados a la propuesta tres

Cuadro 24. Costos de la propuesta 3

Material	Proveedor	Cantidad de m ² que se desea revestir	Costo total en euros con IVA 13%	Costo total aproximado en colones (IVA 13%)
Lana mineral de roca volcánica Rockplus 220 Rockwool Dimensiones: (1350x600x50) mm	Rockwool	127	€ 943	₡ 670 475
Lana de roca Rockfon® Ekla® Th 40. Dimensiones: (1200x1200x40) mm	Rockfon®	103	€ 2753	₡ 1 957 385
Cortina absorbente Clever Spain Dimensiones: Rollo 50 metros lineales Ancho: 100 mm Grosor: 1.2 mm	Clever Spain	32	€ 540	₡ 384 000
Mano de obra	Hospital Monseñor Sanabria	No aplica	No aplica	No aplica
Costo Total			€ 4236	3 011 860

Fuente: Rockfon, 2017; Rockwool, 2021; Spain Clever, 2021.

Con base en el cuadro 24, se incluye el precio neto de los metros cuadrados requeridos para el acondicionamiento acústico, más los metros cuadrados requeridos para la instalación de la cortina absorbente. Por otro lado, se cuenta con el Departamento de mantenimiento del hospital, para brindar la mano de obra necesaria.

Resumen de las opciones de control ingenieril ruido

De acuerdo con la información anterior, se proponen tres alternativas de control ingenieril diseñadas para disminuir los NPS provenientes del área de lavado y secado. El resumen de las opciones de control se describe a continuación:

Cuadro 25. Resumen de las opciones de control ingenieril a ruido

Opción de control	Características	Representación gráfica
Opción 1	Se establece un encerramiento para las áreas de lavado y secado. A este, se le coloca recubrimientos con materiales acústicos en el 100 % de las paredes de concreto del área de lavado, un 46 % en las paredes de concreto del área de secado y un 100 % techo de concreto del área de lavado.	<p>Techo de Concreto, revestido con lana de roca 40 mm Paredes de concreto, revestidas con lana de roca 40 mm</p> <p>Concreto Vidrio Lana de roca 40 mm Lana de roca 40 mm</p> <p>Secadoras (Fuente 3) Lavadoras (Fuente 2) Lavadora (Fuente 1)</p>
Opción 2	Se establece un encerramiento para las áreas de lavado y secado. A este, se le coloca recubrimientos con materiales acústicos en el 100 % de las paredes de concreto del área de lavado, un 46 % en las paredes de concreto del área de secado y un 100 % techo de concreto del área de lavado con materiales distintos a la opción 1.	<p>Techo de Concreto, revestido con lana de roca 50 mm Paredes de Concreto, revestidas con lana de roca 50 mm</p> <p>Concreto Vidrio Lana de roca 50 mm Lana de roca 50 mm</p> <p>Secadoras (Fuente 3) Lavadoras (Fuente 2) Lavadora (Fuente 1)</p>
Opción 3	Se establece un encerramiento para las áreas de lavado y secado. A este, se le coloca recubrimientos con materiales acústicos en el 100 % de las paredes de concreto del área de lavado, un 46 % en las paredes de concreto del área de secado y un 100 % techo de concreto del área de lavado. Además, se propone la instalación de una cortina absorbente para dividir el área de doblado y planchado con el de secado.	<p>Techo de concreto, revestido con lana de roca 50mm Paredes de concreto, revestidas con lana de roca 50 mm</p> <p>Concreto Vidrio Lana de roca 50 mm Lana de roca 50 mm Cortina absorbente</p> <p>Secadoras (Fuente 3) Lavadoras (Fuente 2) Lavadora (Fuente 1) Cortina absorbente</p>

Comparación de las alternativas de control

Con el propósito de identificar la propuesta de diseño que mejor se adapte a la problemática presente, se implementó una matriz multicriterio, en la cual se considera aspectos



de seguridad, salud, social, cultural, estándares, costos y ambiente. Además, se incluyó el criterio de sanidad, dado que la organización debe cumplir con los estándares que indican el manual de operación para el procesamiento de ropa usada hospitalaria en la CCSS y la norma para el manejo de desechos peligrosos en establecimientos de salud.

Para la calificación por criterio, se utiliza una escala de puntuación del uno al tres, siendo así la propuesta con mayor cantidad de puntos obtenidos la más factible para ser implementada por la organización. Esta se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 26. Escala de comparación para las alternativas ingenieriles

Puntuación	Seguridad y salud	Cultural y social	Estándares	Sanidad	Costos	Ambiente
1	No se utiliza un material constructivo con absorción acústica ni con características incombustibles ni amigable con el ambiente.	El trabajador necesita muchos conocimientos sobre el tema y hay poca aceptación por parte de este.	La propuesta no cumple con las recomendaciones mínimas del Decreto 10541-TSS y los materiales de revestimiento no cumplen con los requisitos de ninguna norma internacional	Se usan materiales que promueven la proliferación de microorganismos.	Presenta el costo más alto entre las alternativas.	No reduce los NPS bajo 75 dB (A)
2	Se utiliza un material constructivo con absorción acústica, pero no incombustible, ni amigable con el ambiente o viceversa.	El trabajador necesita algunos conocimientos sobre el tema o hay regular aceptación por parte de este.	La propuesta cumple con las recomendaciones mínimas del Decreto 10541-TSS o los materiales de revestimiento cumplen con los requisitos de al menos una	Se usan materiales que, ante la humedad, promueven la proliferación de microorganismos.	Presenta el costo intermedio entre las alternativas.	Reduce los NPS bajo 75 dB (A) en algunas frecuencias



			norma internacional.			
3	Se utiliza material constructivo con absorción acústica, incombustible y amigable con el ambiente.	El trabajador no necesita conocimientos sobre el tema y hay buena aceptación por parte de este.	La propuesta cumple con las recomendaciones mínimas del Decreto 10541-TSS y los materiales cumplen con los requisitos de dos o más normas internacionales, además, brinda opciones adicionales para el control de ruido.	Se usan materiales que no promueven la proliferación de microorganismos y resistentes a la humedad.	Presenta el costo más bajo entre las alternativas.	Reduce los NPS bajo 75 dB (A) en todas las frecuencias

Cuadro 27. Matriz de puntuación las propuestas de diseño

Propuestas	Seguridad y salud	Cultural y social	Estándares	Sanidad	Costos	Ambiental	Puntuación total
Opción 1. Encerramiento para las áreas de lavado y secado con recubrimiento de material acústico.	3	3	2	3	1	3	15
Opción 2. Encerramiento para las áreas de lavado y secado con recubrimiento de material acústico, pero con cambio de material para el techo.	3	3	2	3	3	3	17



Opción 3. Encerramiento para las áreas de lavado y secado con recubrimiento de material acústico, además de la implementación de una cortina absorbente.	3	3	3	3	2	3	17
--	---	---	---	---	---	---	----

De acuerdo con la información del cuadro anterior, las propuestas 2 y 3 poseen el mismo puntaje, pero se selecciona la propuesta de diseño tres, debido a que presenta la opción de disminuir los niveles de presión sonora percibidos por los trabajadores de áreas contiguas al área de secado y lavado. Por lo cual, resulta la más viable para ser implementada por la organización.

Propuestas de controles administrativos

A continuación, se presentan las propuestas de controles administrativas que tiene como propósito disminuir los riesgos ergonómicos y la exposición ocupacional a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

c. Propuesta de control administrativos para ergonomía

Propuesta de diseño de señalización de pasillos para las áreas de doblado, planchado y secado

Se realiza la propuesta de diseño de señalización de pasillos para disminuir los desplazamientos con cargas por parte de los trabajadores, debido a la obstrucción de estos con el fin de disminuir la fatiga y el sobreesfuerzo. La figura 10 muestra la distribución actual de las zonas de trabajo de las áreas de doblado, planchado y secado, en las cuales se puede observar que no existe ningún tipo de señalización peatonal.

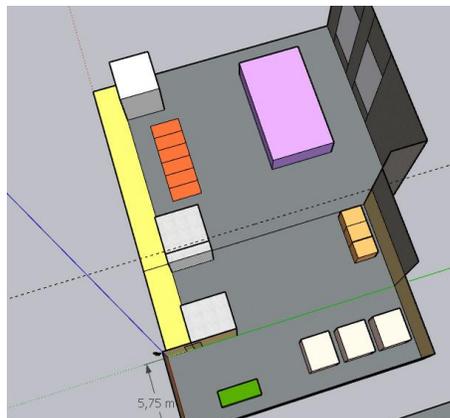


Figura 10. Distribución de las áreas de secado, planchado y doblado

Se propone organizar el área con el fin de contar con el espacio físico para el tránsito de peatones y carritos, basado en lo que recomienda la NTP 434 para el tránsito de peatones paralelos a los vehículos de transporte, la cual indica que; “para el caso vías mixtas de vehículos en un sólo sentido y peatonales en sentido único la anchura mínima será la del vehículo o carga

incrementada en 1 m. más una tolerancia de maniobra de 0.40 m.” (NTP 434, 1997); lo cual se puede observar en la figura 11. Dado que los carritos poseen una anchura de menos de un metro, las dimensiones de la propuesta cumplen con lo que indica la NTP 434.



Figura 11. Propuesta de las dimensiones de los pasillos de las áreas de secado, doblado y planchado

Para la implementación de este cambio, sería necesario dividir las áreas de secado, doblado y planchado mediante la señalización. Las áreas quedarían de esta manera respectivamente: el área de doblado con 27 m² aproximados, el área de secado con 46 m² aproximadamente y el área de planchado con 89 m².

Esta distribución será para que las áreas cuenten con carriles exclusivos para los carritos, lo cual se puede apreciar de color azul y para los peatones de color verde; esto con el fin de mitigar el riesgo de incidentes por el tránsito de peatones y la manipulación de los carritos en la misma área.

Se sugiere que la implementación de esta propuesta se realice por etapas de una o dos zonas a la vez para evaluar el impacto de los cambios en la productividad, iniciando con las áreas de doblado y planchado, posteriormente, las de lavado y secado. El encargado de realizar esta labor es el jefe de lavandería en conjunto con los del área de mantenimiento del hospital.

La figura 12 muestra la distribución de la propuesta, así como los colores recomendados para la señalización.

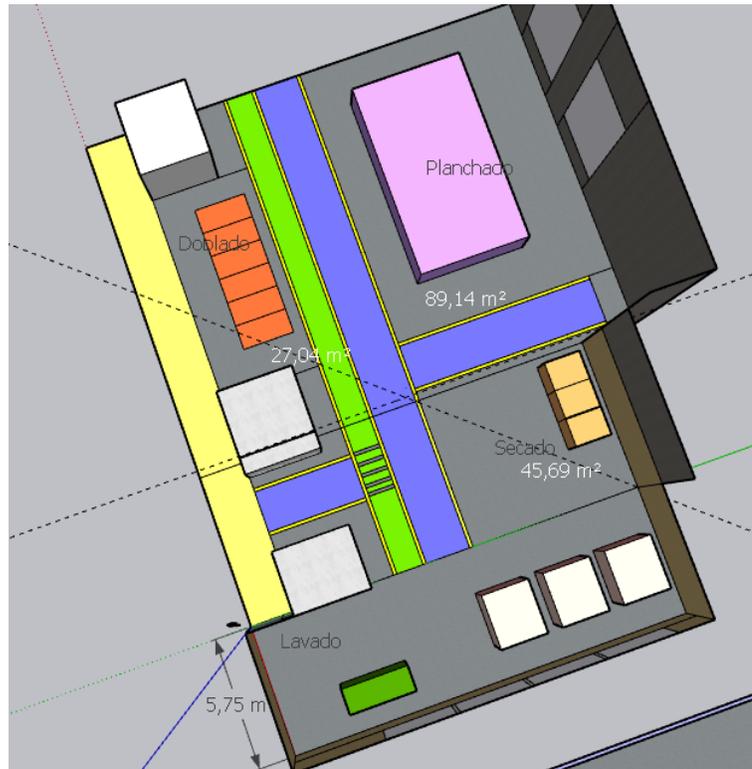


Figura 12. Propuesta de señalización de las áreas de secado, doblado y planchado

El material que se recomienda para la utilización es la pintura ACRITEK marca Sur, la cual es un esmalte para pisos que embellece y protege áreas como terrazas, garajes, aceras, bodegas o rampas sometidos a tránsito moderado de personas (Grupo Sur, 2021).

Cuadro 28. Presupuesto de la propuesta a. Señalización de pasillos

Recurso	Unidad	Cantidad	Costo unitario con IVA 13 % (₡)	Costo total con IVA 13 % (₡)
Pintura ACRITEK	Cubeta de 1 galón color azul	2	41 500	83 000
Pintura ACRITEK	Cubeta de 1 galón color verde	1	41 500	41 500



Pintura ACRITEK	Cubeta de 1 galón color amarilla	1	41 500	41 500
Mano de Obra	Hospital Monseñor Sanabria			No aplica
Total				166 000
Nota: Las especificaciones técnicas de la pintura se pueden observar en el anexo 19				

Se realiza la propuesta de varios procedimientos de trabajo con el fin de que los trabajadores y demás personas involucradas conozcan los lineamientos establecidos, con la finalidad de realizar prácticas de trabajo seguro.

A continuación, se presenta la lista de los procedimientos de trabajo:

- Procedimiento de manejo manual de cargas (MC-01), donde MC significa Manejo de Cargas y el 01 significa que es la primera versión.
- Procedimiento de guía de ejercicios de pausas activas (PA-01), donde PA significa Pausas Activas y el 01 significa que es la primera versión.



Procedimiento de Manejo Manual de Cargas

Código: MC-01

Versión: 01

Página: 01 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

1. Objetivo

Establecer una metodología para el correcto manejo manual de cargas en el área de lavandería con el fin de generar prácticas seguras en los trabajadores y promover la prevención de riesgos relacionados a este tipo de labores.

2. Propósito

Establecer una metodología para el correcto manejo manual de cargas, generando prácticas seguras y logrando minimizar riesgos en las tareas que requieran manejo manual de cargas, asimismo, con el fin de disminuir la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos a raíz de manejo manual de cargas en los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

3. Alcance

Está dirigido a los trabajadores del área de lavandería, así como a las personas involucradas para llevar a cabo el procedimiento.

4. Términos y definiciones

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Carga: cualquier objeto que genera peso o presión respecto a otra o a la estructura que se transporta (ya sea sobre la espalda o los hombros de un individuo, sobre el lomo de un animal o en un vehículo).



Procedimiento de Manejo Manual de Cargas

Código: MC-01

Versión: 01

Página: 02 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

Manipulación manual de carga: cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.

Trastorno musculoesquelético: se refiere a cualquier tipo de lesión, daño o trastorno de las articulaciones u otros tejidos de las extremidades superiores o inferiores, entre los síntomas se pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo

Incidente: es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, solo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.

Prevención: medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida.

Riesgo: posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.

Peligro: es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente.

Enfermedad laboral: son las enfermedades contraídas o agravadas con ocasión del trabajo, por la exposición al medio en que el trabajador o la trabajadora se encuentran obligados a laborar.

5. Responsabilidades



Procedimiento de Manejo Manual de Cargas

Código: MC-01

Versión: 01

Página: 03 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO)

El encargado del Departamento de SSO debe capacitar a todo el personal del área de lavandería sobre la correcta manipulación de carga. Además, brindar asesoramiento continuo para la ejecución de los instructivos.

Jefe de lavandería

El jefe de lavandería debe definir el momento adecuado para realizar las capacitaciones e indicar al supervisor el momento adecuado para la revisión de los pesos recomendados para el manejo manual de cargas.

Trabajadores del área de lavandería

Los trabajadores deben realizar los pasos correctos para llevar a cabo un buen manejo de carga.

Médico de empresa

Es el encargado de atender a cualquier trabajador que padezca de dolores o síntomas asociados a los TME, diagnosticando el mejor tratamiento y seguimiento, hasta su reincorporación completa al puesto de trabajo.

6. Documentos requeridos

Se indica el documento necesario para ejecutar el procedimiento. Formulario de verificación sobre el manejo manual de cargas con código VMMC-01, con tipo de registro impreso, lugar de archivo y el responsable es el departamento de SSO

7. Contenido



Procedimiento de Manejo Manual de Cargas

Código: MC-01

Versión: 01

Página: 04 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

En la medida de lo posible, el trabajador deberá evitar el manejo manual de los materiales, pero, en caso de que no sea posible, se recomienda, a nivel nacional, que el trabajador no sobrepase un peso de 20 kg según el Decreto 11074-TSS; a nivel internacional, el trabajador no deberá sobrepasar un peso de 25 kilogramos según lo que menciona el INSHT.

	Peso máximo	Factor de corrección	% población protegida
<i>En general</i>	25 kg	1	85 %
<i>Mayor protección</i>	15 kg	0,6	95 %
<i>Trabajadores entrenados (situaciones aisladas)</i>	40 kg	1,6	Datos no disponibles

Figura 1. Peso recomendado de las cargas en condiciones ideales de levantamiento

Fuente: (INSHT,2011).



	Procedimiento de Manejo Manual de Cargas	Código: MC-01
		Versión: 01
		Página: 05 de 07
Hospital Monseñor Sanabria		

Cuadro 1. Procedimiento de manipulación manual de cargas

No.	Responsable	Actividad
1.	Jefe de Lavandería	Encargado de solicitar el presupuesto a la Dirección del Hospital en caso de requerir compra de equipo mecánico que sea de apoyo para el colaborador en tareas de manejo manual de cargas, asimismo de asignar un responsable para que los pesos recomendados se estén aplicando.
2.	Trabajador	Antes de iniciar cualquier levantamiento manual, el trabajador debe tomar las medidas apropiadas para el manejo manual de materiales. La guía de manipulación de carga del INSHT (s.f.) menciona algunas, entre las que se mencionan en los siguientes pasos.
3.	Trabajador	Planificar el levantamiento que se va a realizar, observa bien la carga (forma, tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc.), determinar si se necesita ayuda o no de un compañero para manipularla.
4.	Trabajador	Sujetar firmemente la carga y mantenerla cercana a su cuerpo, para disminuir las fuerzas comprensivas en la columna vertebral.
5.	Trabajador	Proceder a levantar la carga siguiendo estos pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar los pies separados para conseguir una postura estable, colocando un pie más adelantado que el otro. 2. Doblar las piernas manteniendo la espalda derecha. No flexionar demasiado las rodillas y levantar suavemente, por extensión de las piernas. 3. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos, además de utilizar un agarre seguro.
		Procedimiento de Manejo Manual de Cargas
		Código: MC-01



Hospital Monseñor Sanabria

5.	Trabajador	<p>4. No realizar giros de troncos ni optar por posturas forzadas. Preferiblemente mover los pies para adoptar la posición adecuada.</p> <p>5. Mantener la carga pegada al cuerpo durante la manipulación.</p> <p>6. Si el levantamiento es desde el suelo hasta la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino sobre una superficie para poder cambiar el tipo de agarre.</p> <p>7. Depositar la carga y después ajustarla en caso de ser necesario</p> <p>Guiarse por ejemplo con las figuras 2 y 3.</p>
6.	Trabajador	Alternar de ser posible las tareas de manipulación de carga con otras funciones que no sean tan demandantes físicamente
7.	Trabajador	Si se presenta alguna clase de molestia en alguna zona del cuerpo específica, informar inmediatamente al jefe de lavandería, en caso de que este no se encuentre, informar al supervisor a cargo.



Figura 2. Correcto levantamiento desde el suelo

Fuente: Fisioterapia (2021).



Procedimiento de Manejo Manual de Cargas

Código: MC-01

Versión: 01

Página: 07 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

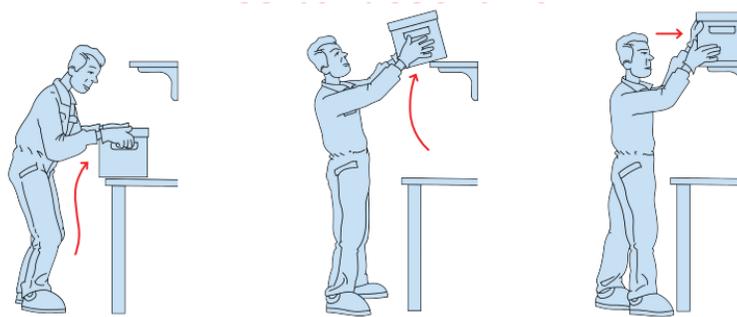


Figura 3. Correcto depósito de la carga a una altura superior a los hombros.

8. Registro

Elaborado	Aprobó	Revisó
Mary Joel Molina Morales		
Fecha	Fecha	Fecha

Fuente: INSHT (2011).



	Formulario para la verificación sobre el procedimiento de manejo manual de cargas		Código: VMMC-01
			Versión: 01
			Página: 1 de 1-
Hospital Monseñor Sanabria			
Encargado (a):			
Fecha de aplicación:			
Nombre del Trabajador			
Datos Personales			
Edad	Estatura		
Peso	Padece alguna enfermedad o lesión. Sí () No () Indique cuáles:		
Preguntas de chequeo			
Ítem	Sí	No	Comentarios
El encargado reviso los pesos para que cumplieran con los pesos recomendados.			
¿El trabajador fue informado sobre el procedimiento de manejo manual de cargas?			
¿El trabajador cumplió con las indicaciones del proceso de manejo manual de cargas?			
Firma del Encargado:			
Firma del trabajador (haciendo constar que siguió el procedimiento de manejo manual de cargas):			
Firma del Departamento de SSO			



Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas Activas

Código: PA-01

Versión: 01

Páginas: 01 de 09

Hospital Monseñor Sanabria

1. Objetivo

Establecer una guía sobre las buenas prácticas posturales del cuerpo a lo largo de jornadas laborales con el fin de disminuir la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos.

2. Propósito

Establecer una guía para la ejecución de pausas activas a lo largo de las jornadas laborales y generando prácticas seguras, asimismo, con el fin de disminuir la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos a raíz de movimientos repetitivos en los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

3. Alcance

Está dirigido a los trabajadores del área de lavandería, así como a las personas involucradas para llevar a cabo el procedimiento

4. Frecuencia

Se recomienda que la rutina de pausas activas se realice dos veces al día, la primera en la mañana y otra en la tarde.

5. Términos y definiciones

Trastorno musculoesquelético: se refiere a cualquier tipo de lesión, daño o trastorno de las articulaciones u otros tejidos de las extremidades superiores o inferiores, entre los síntomas se pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo.

Pausas activas: son breves descansos durante la jornada laboral que sirven para recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo, a través de diferentes técnicas y ejercicios que ayudan a reducir la fatiga laboral, trastornos osteomusculares y prevenir el estrés.



**Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas
Activas**

Código: PA-01

Versión: 01

Páginas: 02 de 09

Hospital Monseñor Sanabria

Incidente: es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, solo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.

Prevención: medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida.

Riesgo: posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.

Peligro: es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente.

Ejercicio: es la actividad física planificada, estructurada y repetitiva, realizada para mantener o mejorar una forma física, empleando un conjunto de movimientos corporales que se realizan para tal fin.

Enfermedad laboral: son las enfermedades contraídas o agravadas con ocasión del trabajo, por la exposición al medio en que el trabajador o la trabajadora se encuentran obligados a laborar.

6. Responsabilidades

Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO)

El encargado del Departamento de SSO debe capacitar a todo el personal del área de lavandería sobre los distintos ejercicios que se enuncian en el presente documento. Además, brindar asesoramiento continuo para la ejecución de los instructivos, así como de verificar por medio



Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas Activas

Código: PA-01

Versión: 01

Páginas: 03 de 09

Hospital Monseñor Sanabria

del ‘formulario de verificación semanal de ejecución de ejercicios de pausas activas’ que se haya cumplido con la guía de pausas activas de la semana anterior. Además de solicitar la revisión de la propuesta de ejercicios por un experto en el tema.

Jefe de lavandería

El jefe de lavandería debe definir el momento adecuado para realizar las capacitaciones e indicar al supervisor el momento adecuado para la realización de las debidas pausas activas durante la jornada laboral, estableciendo mínimo dos rondas de pausas activas durante la jornada. Asimismo, debe cerciorarse de que todos los trabajadores del área realicen los ejercicios propuestos.

Trabajadores del área de lavandería

Los trabajadores deben realizar los pasos correctos para llevar a cabo una buena de ejecución sobre los ejercicios planteados para las pausas activas.

Médico de empresa

Es el encargado de atender a cualquier trabajador que padezca de dolores o síntomas asociados a los TME, diagnosticando el mejor tratamiento y seguimiento, hasta su reincorporación completa al puesto de trabajo.

7. Documentos requeridos

El siguiente cuadro indica los documentos necesarios para ejecutar el procedimiento.



	Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas Activas	Código: PA-01
		Versión: 01
		Páginas: 04 de 09
Hospital Monseñor Sanabria		

Cuadro 1. de Documentos necesarios para la ejecución del procedimiento de pausas activas

Nombre	Código	Tipo de registro	Lugar de archivo	Responsables
Formulario de verificación diaria de pausas activas	VPA-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Formulario de verificación semanal de la ejecución de ejercicios de pausas activas	EEP-01	Impreso	Supervisor de lavandería	Supervisor y Jefe de lavandería

8. Contenido

Las pausas activas son esenciales, debido a que, cuando los músculos permanecen estáticos, así se acumulan en ellos desechos tóxicos que producen la fatiga; además, cuando se tiene una labor sedentaria, el cansancio se concentra comúnmente en el cuello y los hombros. También se presenta en las piernas al disminuir el retorno venoso ocasionando calambres y dolor en las pantorrillas y los pies.

Las pausas activas sirven para reducir la tensión muscular, prevenir lesiones como espasmos musculares, disminuye el estrés y la sensación de fatiga por largas jornadas laborales, mejora la concentración y la atención, además de que mejora la postura.

Antes iniciar con la ejecución de los ejercicios, el supervisor a cargo de la lavandería debe considerar los siguientes aspectos:

- Los ejercicios deben ser ejecutados diariamente, mínimo dos ocasiones por turno de trabajo, una vez en la mañana y otra en la tarde.



**Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas
Activas**

Código: PA-01

Versión: 01

Páginas: 05 de 09

Hospital Monseñor Sanabria

- El trabajador debe mostrarse comprometido con la ejecución de los ejercicios de una manera correcta durante su jornada laboral.
- El trabajador debe realizar los ejercicios de forma suave, pausada y adoptando una posición relajada.
- Realizar respiraciones profundas y rítmicas posiblemente durante la ejecución de los ejercicios.
- El trabajador debe concentrarse en los músculos y articulaciones que va a estirar, además de sentir el estiramiento y no debe existir dolor.
- La duración de los ejercicios es de 10 minutos, y se deben llevar a cabo con los demás trabajadores y con la supervisión del jefe de lavandería o el supervisor del área.
- Cada estiramiento se realizará un máximo de tres repeticiones y la duración de cada ejercicio será de 30 segundos.



	Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas Activas	Código: PA-01
		Versión: 01
		Páginas: 06 de 09
Hospital Monseñor Sanabria		

A continuación, se muestran los ejercicios que se deben realizar. Para cada uno se define la duración y la cantidad de repeticiones para la correcta ejecución.

Cuadro 2. Guía de pausas activas

Nº	Descripción del ejercicio	Responsable	Representación gráfica	Zona trabajada	Tiempo	Repeticiones
1	De pies o sentados, con la ayuda de la mano incline la cabeza lateralmente como si tocará el hombro hasta sentir una leve tensión.	Trabajador		Cuello	10 segundos	Una en cada lado
2	Entrelace las manos en la parte posterior del cuello e incline la cabeza hacia adelante suavemente.	Trabajador		Cuello	15 segundos	Dos repeticiones, descansando 5 segundos entre cada una.
3	Tomamos una postura recta y elevamos los hombros lo más que se pueda y sostenga esta posición.	Trabajador		Hombros	5 segundos	Cinco repeticiones, descansando tres segundos entre cada una.
4	Con la misma postura recta, realizamos movimientos circulares con los hombros, primero hacia adelante y después hacia atrás.	Trabajador		Hombros	5 segundos	Cinco repeticiones, descansando tres segundos entre cada una.



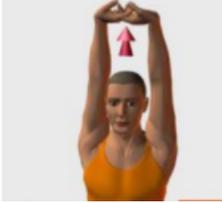
Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas Activas

Código: PA-01

Versión: 01

Páginas: 07 de 09

Hospital Monseñor Sanabria

Nº	Descripción del ejercicio	Responsable	Representación gráfica	Zona trabajada	Tiempo	Repeticiones
5	Con los brazos detrás de la cabeza, sostenemos un codo con la mano del otro brazo y lentamente deslizamos el codo hacia la nuca.	Trabajador		Extremidades superiores	10 segundos cada brazo	Una en cada lado
6	Con las piernas ligeramente separadas, estiramos los brazos hacia arriba con fuerza y entrelazando las manos.	Trabajador		Extremidades superiores	5 segundos	Dos repeticiones con 3 segundos de descanso.
7	De pie, con las piernas ligeramente separadas y los brazos apoyados en la cadera, giramos el tronco hacia un lado.	Trabajador		Tronco	15 segundos	2 repeticiones cada lado



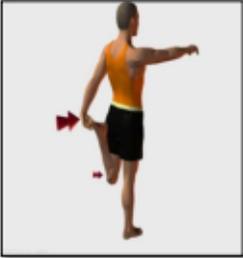
Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas Activas

Código: PA-01

Versión: 01

Páginas: 08 de 09

Hospital Monseñor Sanabria

Nº	Descripción del ejercicio	Responsable	Representación gráfica	Zona trabajada	Tiempo	Repeticiones
8	Sujetamos con una mano la parte posterior de un pie, tirando de él lentamente hacia el cuerpo.	Trabajador		Muslo y rodillas	5 segundos con cada pierna	Tres repeticiones con cada pierna, con descansos de tres segundos entre cada una.
9	Partimos de una posición erguida para llevar el cuerpo hacia adelante lentamente, tratando de tocar con los dedos la punta de los pies.	Trabajador		Extremidades inferiores	5 segundos	2 repeticiones con 5 segundos de descanso entre cada una.
10	Realizamos una flexión de rodillas simulando sentarse en el aire, llevando los brazos de forma recta hacia al frente.	Trabajador		Extremidades inferiores	10 segundos	2 repeticiones con 5 segundos de descanso entre cada una.

Fuente: Aguirre (2019).



	Procedimiento de guía de ejercicios de Pausas Activas	Código: PA-01
		Versión: 01
		Páginas: 09 de 09
Hospital Monseñor Sanabria		

Con estos ejercicios se busca perfeccionar los movimientos y las posturas al momento de realizarlos; este proceso ayudará no solo a trabajar los movimientos con más efectividad, sino a llevar mejor postura en los momentos laborales y que necesariamente disminuirán los dolores musculares por posturas inadecuadas. El objetivo es prevenir y disminuir el dolor lumbar por causa de actividades laborales, tales como cargas inadecuadas, posiciones incómodas y otros factores laborales que puedan causar la sensación de dolor.

9. Registro

Elaborado	Aprobó	Revisó
Mary Joel Molina Morales		
Fecha	Fecha	Fecha



	Formulario para la verificación semanal de ejecución de ejercicios de pausas activas		Código: VPA-01
			Versión: 01
			Página: 1 de 1-
Hospital Monseñor Sanabria			
Fecha de aplicación:			
Primera rutina de ejercicios			
Nombre del Encargado (a)	Firma	Cantidad de trabajadores que participaron	Nombre de los trabajadores que no participaron
Segunda rutina de ejercicios			
Nombre del Encargado (a)	Firma	Cantidad de trabajadores que participaron	Nombre de los trabajadores que no participaron



Formulario de verificación semanal de la ejecución de ejercicios de pausas activas

Código: EPP-01

Versión: 01

Página:1 de 1-

Hospital Monseñor Sanabria

Día de la semana	Se realizó la guía de ejercicios de pausas activas 2 veces durante cada jornada laboral diaria (marque con una X)		Nombre completo del Encargado (a)	Firma del Encargado (a)
	Sí	No		
Lunes				
Martes				
Miércoles				
Jueves				
Viernes				
Sábado				
Fecha de revisión por el encargado (a) del Departamento de SSO				
Firma del encargado (a) del Departamento de SSO				



d. Propuesta de control administrativo para ruido

En caso de que se retrase o exista algún inconveniente con ejecución de los controles ingenieriles respecto al ruido, se realiza la propuesta de control administrativo, la cual incluye información respecto a la selección de equipo de protección personal auditivo (EPPA), a la señalización auditiva y el mantenimiento adecuado de este, con el fin de que los trabajadores y demás personas involucradas conozcan sobre los riesgos a los que se exponen, así como el equipo de protección necesario para proteger su salud auditiva. Es importante mencionar que se desconoce la eficiencia de los EPPA brindados por parte del Hospital Monseñor Sanabria dado que desde finales del año 2020 a la fecha no se les ha brindado.

Propuesta de selección de equipo de protección personal auditiva y señalización auditiva

a. Equipo de Protección Auditiva (EPPA)

Para la selección de EPPA, se debe considerar que estos cumplan con las certificaciones brindadas por la entidad OSHA o *American National Standards Institute* (ANSI), además, tengan atenuación del ruido acorde a la legislación nacional vigente, que corresponde al Decreto 10541-TSS.

Es importante considerar criterios técnicos para la selección del equipo de protección auditiva, debido a que se deben considerar los NPS por frecuencias asociadas a las evaluaciones de la exposición a ruido, dado que el equipo deberá tener la capacidad de atenuar los NPS en todas las frecuencias.

b. Selección EPPA efectivo

Para la selección técnica de un EPPA efectivo y apropiado para el trabajador, se emplea el método de OSHA. Este método requiere conocer los NPS por frecuencias, así como el nivel de atenuación de ruido que brinda el EPPA en dichas frecuencias.

En el siguiente cuadro, se muestran los pasos para calcular los NPS que llegan al trabajador.

Cuadro 29. Niveles de presión sonora lineales con el equipo de protección auditiva



Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000
NPS dB(Z)					
Reducción EPPA dB (Z)					
Desviación estándar					
2* Desviación estándar					
Lp al oído (dB(Z)					
Paso a dB(A)	-16	-9	-3	0	1
Lp al oído (dB(A)					

Para calcular la reducción del ruido que posee el equipo, se ingresan algunos valores teóricos y reales en el cuadro anterior; entre los datos se tiene la reducción del EPPA y su desviación estándar, y entre los valores prácticos se cuenta con los NPS obtenidos de las evaluaciones diferentes.

Para obtener el cálculo del NPS que llega al oído, se realiza la suma de los NPS y la desviación estándar duplicada; al resultado de la operación se le resta el nivel de reducción de ruido que brinda el EPPA; una vez hecho esto, al resultado se le suma la ponderación de ajuste, es decir, pasar a dB A para cada frecuencia y así se obtiene los NPS que llegan al oído del trabajador.

Propuesta de taponos auditivos

De acuerdo con las evaluaciones anteriormente realizadas, se encontró que los trabajadores se exponen a NPS cercanos a los 80 dB (A) en el área de lavado y secado, por lo que se recomienda la implementación de taponos auditivos esto debido a que por la temperatura y humedad del recinto son una mejor opción que las orejeras para que sean utilizados en estas áreas. Estos taponos deberán ser reutilizables, para lograr una reducción en el costo, asimismo, deberán tener una atenuación del ruido para frecuencias bajas, en la cual se encuentran los NPS más críticos.

Es importante tener cuenta que, si existe una sobreprotección auditiva, cuando se usan EPPA con NPS efectivos ponderados en (A) de 60 decibeles, como se puede ver en la siguiente

figura 20, podría ocurrir que el trabajador se retire el protector cuando necesite comunicarse, tenga sensación de incomodidad o interfiera con señales de alarma que deba escuchar (Instituto de Salud Pública de Chile, s.f.).

Nivel de Presión Sonora Efectivo (L'A)	Calificación de la Atenuación Sonora
L'A > 80 dB(A)*	Insuficiente
60 dB(A) < L'A < 80 dB(A)	Adecuada
L'A < 60 dB(A)	Excesiva

Figura 13. Estimación de protección auditiva en función del NPS efectivo

Fuente: (Instituto de Salud Pública de Chile, s.f.).

En los siguientes apartados, se presenta el nivel de atenuación de ruido para los tres modelos propuestos, así como características técnicas y costos, con el fin de proponer la opción más viable para la empresa.

Propuesta 1 de tapones auditivos

Cuadro 30. Resumen de características y cálculos de la propuesta 1

Modelo y características		Representación gráfica				
3M™ Tapón Auditivo Reutilizable con Cordón, Caja, SNR 26 dB 1271 Costo aproximado por unidad (IVA): ₡5700 Posee un color de alta visibilidad Posee tres rebordes para una mejor adaptación del canal auditivo Cumple con las exigencias de la Directiva europea 89/686/CEE, por lo cual llevan el sello CE. Fuente: 3M,2019.						
Niveles de presión sonora lineales con el equipo de protección auditiva						
Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	
NPS dB(Z)	83.41	79.87	78.79	75.08	71.23	
Reducción EPPA dB (Z)	25,9	26	29.7	24.3	29.7	
Desviación estándar	6	5.5	6,1	5,5	3.9	
2* Desviación estándar	12	11	12.2	11	7.8	

Lp al oído (dB(Z))	69.51	64.87	61.29	61.78	49.33
Paso a decibeles (A)	-16	-9	-3	0	1
Lp al oído (dB(A))	53.51	55.87	58.29	61.78	50.33

Según el cuadro anterior, la propuesta uno de tapones auditivos presenta un nivel de reducción en un rango de 83.41 dB (A) a 53.51 dB (A), para las frecuencias más bajas. Lo cual indica una excesiva protección auditiva, pero, para frecuencias altas de 1 000 Hz, provee una atenuación adecuada.

Propuesta 2 de tapones auditivos

Cuadro 31. Resumen de características y cálculos de la propuesta 2

Modelo y características		Representación gráfica				
<p>EKHO-27AMC, Tapones amarillos Alta Visibilidad, reutilizables con cordón regular y estuche. Marca: Jyrsa Costo aproximado por unidad (IVA): ₡ 440 Posee un color de alta visibilidad Fuente: AFALPI,2018.</p>						
Niveles de presión sonora lineales con el equipo de protección auditiva						
Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	
NPS dB(Z)	83.41	79.87	78.79	75.08	71.23	
Reducción EPPA dB (Z)	33.3	30.3	34.1	34.3	37.1	
Desviación estándar	4.8	4.2	4.3	3.6	2.9	
2* Desviación estándar	9.6	8.4	8.6	7.2	5.8	
Lp al oído (dB(Z))	59.71	57.97	53.29	47.98	39.93	
Paso a decibeles (A)	-16	-9	-3	0	1	
Lp al oído (dB(A))	43.71	48.97	50.29	47.98	40.93	

Según el cuadro anterior, la propuesta dos de tapones auditivos presenta un nivel de reducción en un rango de 50.29 dB (A) a 40.93 dB (A) en todas las frecuencias, lo que indica una excesiva protección auditiva.

Propuesta 3 de tapones auditivos

Cuadro 32. Resumen de características y cálculos de la propuesta 3

Modelo y características		Representación gráfica			
<p>Tapones auditivos Ear Caps ECO1000, marca 3M Costo aproximado por unidad (IVA): ₡ 2900 Posee un color de alta visibilidad Cumple con las exigencias de la Directiva europea 89/686/CEE, por lo cual llevan el sello CE. Fuente: Exclusivas Alonso Deive, 2014.</p>					
Niveles de presión sonora lineales con el equipo de protección auditiva					
Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000
NPS dB(Z)	83.41	79.87	78.79	75.08	71.23
Reducción EPPA dB (Z)	20.2	19.8	19.1	23.2	33.4
Desviación estándar	4.4	4.2	4.3	3.7	4.5
2* Desviación estándar	8.8	8.4	8.6	7.4	9
Lp al oído (dB(Z))	72.01	68.47	68.29	59.28	46.83
Paso a decibeles (A)	-16	-9	-3	0	1
Lp al oído (dB(A))	56.01	59.47	65.29	59.28	47.83

Según el cuadro anterior, con la propuesta tres de tapones auditivos se presenta la reducción en dB (A), solo para la frecuencia de 500 Hz una atenuación adecuada, sin embargo, para las demás frecuencias, indica una excesiva protección auditiva

Comparación de las alternativas de tapones auditivos

Con el fin de conocer la propuesta de diseño más indicada, se implementó una matriz multicriterio, en la cual se consideran los aspectos de seguridad, salud, social, cultural, estándares, costos y ambiente. Para la calificación por criterio, se utiliza una escala de puntuación del uno al tres, siendo así la propuesta con mayor cantidad de puntos obtenidos la más factible para ser implementada por la organización. Esta se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 33. Escala de comparación de los equipos de protección auditiva



Puntuación	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Costos	Ambiente
1	Posee colores oscuros (tonos negros, azules, entre otros) en su totalidad que afectan la visibilidad del equipo.	El trabajador necesita muchos conocimientos sobre el tema y hay poca aceptación por parte de este.	La propuesta no cumple con los requisitos de ninguna norma internacional.	Presenta el costo más alto entre las alternativas.	No reduce los NPS bajo 75 dB (A)
2	Posee colores de alta visibilidad en accesorios del equipo que ayudan a la visibilidad de este.	El trabajador necesita algunos conocimientos sobre el tema y/o hay regular aceptación por parte de este.	La propuesta cumple con los requisitos de al menos una norma internacional.	Presenta el costo intermedio entre las alternativas.	Reduce los NPS bajo 75 dB (A) en algunas frecuencias
3	Posee colores de alta visibilidad en todo el equipo que ayudan a la visibilidad de este.	El trabajador no necesita conocimientos sobre el tema y hay buena aceptación por parte de este.	La propuesta cumple con los requisitos de dos o más normas internacionales.	Presenta el costo más bajo entre las alternativas.	Reduce los NPS bajo 75 dB (A) en todas las frecuencias

Cuadro 34. Matriz de puntuación de los equipos de protección auditiva

Propuestas	Seguridad y Salud	Cultural y Social	Estándares	Costos	Ambiental	Puntuación total
Opción 1. 3M™ Tapón Auditivo Reutilizable con Cordón, Caja, SNR 26 dB 1271	3	3	2	1	3	12
Opción 2. EKHO-27AMC, Tapones amarillos Alta Visibilidad, reutilizables con cordón regular y estuche, marca: Jyrsa	3	: 3	1	3	3	13
Opción 3. Tapones auditivos Ear Caps ECO1000, marca 3M	2	3	2	2	3	12

Fuente: EAD, s.f.; 3M Costa Rica, s.f.

Una vez comparadas las tres opciones de los tapones auditivos, se considera que la más adecuada sería la opción dos, es decir, los tapones EKHO-27AMC, ya que posee el menor precio por unidad, además de disminuir los niveles de presión sonora percibidos por los trabajadores. Por lo cual, resulta la más viable para ser implementada por la organización.

Propuesta de señalizando en el área de lavandería

Se espera que el trabajador acate el 100 % de las instrucciones que indiquen la señalización. De acuerdo con las evaluaciones de exposición a ruido realizadas previamente, se establecen señales sobre el uso obligatorio e información del EPPA en el área de lavado y secado. Conforme lo estipula la norma INTE 31-07-01:2016 (INTECO, 2016d), estas señales deberán tener un color de seguridad azul y un color de contraste blanco. La representación gráfica se indica a continuación.



Figura 13. Representación gráfica de señal de uso obligatorio de protección auditiva.

La señal es de uso obligatorio, además, posee un área de panel de 125 cm^2 según lo indica la norma para distancias inferiores a cinco metros, con una altura de observación de 1.8 metros y se necesita solo una señal para colocarla en la pared que da hacia el ascensor. Se escogió esta ubicación debido a que, al frente, se encuentra un pasillo peatonal que da con las áreas de lavado y secado. El objetivo de esto es informar a los trabajadores sobre el uso obligatorio de EPPA.



La instalación de la señal estará a cargo del Departamento de mantenimiento del Hospital Monseñor Sanabria. Por lo cual deberán realizar una revisión mensual del estado, para evitar deterioros.

Por otra parte, se realiza la propuesta de un procedimiento de conservación auditiva (CA-01), donde CA significa Conservación auditiva y el 01 significa que es la primera versión. de trabajo; con el fin de proporcionar las instrucciones técnicas requeridas para manejo y disposición del equipo de protección auditiva.



Procedimiento de Conservación Auditiva

Código: CA-01

Versión: 01

Páginas: 01 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

1. Objetivo:

Establecer una metodología sobre el correcto uso del EPPA con el fin de generar practicas seguras y la prevención de la pérdida auditiva en los trabajadores del área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria.

2. Propósito

Informar a los trabajadores sobre el riesgo a los que se exponen, se implementan señales de acatamiento obligatorio, las cuales describen el equipo de protección auditiva requerido en un sitio de trabajo. Asimismo, se suministran alternativas de EPPA, con las instrucciones necesarias para la administración, el uso y mantenimiento correcto de este, con el fin de minimizar riesgos asociados a la exposición a ruido a lo largo de las jornadas laborales.

3. Alcance

Se incluye el jefe de lavandería, supervisor de la lavandería, Departamento de Salud y Seguridad ocupacional y al personal del sector productivo del área de lavandería.

4. Términos y definiciones

Equipo de Protección Personal: son equipos, piezas o dispositivos que evitan que una persona tenga contacto directo con los peligros de ambientes riesgosos, los cuales pueden generar lesiones y enfermedades.

Incidente: es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, solo que, por cuestiones del azar, no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.



Procedimiento de Conservación Auditiva

Código: CA-01

Versión: 01

Páginas: 02 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

Prevención: medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida.

Riesgo: posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.

Peligro: es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente.

Enfermedad laboral: son las enfermedades contraídas o agravadas con ocasión del trabajo, por la exposición al medio en que el trabajador o la trabajadora se encuentran obligados a laborar.

5. Responsabilidades

Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO)

El encargado del Departamento de SSO junto con el Departamento de lavandería se encargará de seleccionar y brindar el EPPA a los trabajadores, además de capacitar a todo el personal del área de lavandería sobre la importancia de la utilización de EPPA.

Departamento de lavandería

Deberá designar el tipo, material y ubicación de la señalización, asimismo, deberá coordinar con el Departamento de mantenimiento la instalación de estas señales. Además, se encargará de manejar y proveer el EPPA a los trabajadores, y de verificar el cumplimiento sobre el uso y mantenimiento del EPPA que utilicen los trabajadores.



Procedimiento de Conservación Auditiva

Código: CA-01

Versión: 01

Páginas: 03 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

Trabajadores del área de lavandería

Los trabajadores deben acatar las instrucciones en cuanto al uso y cuidado del EPPA, en caso de que no se ejecutaran los controles ingenieriles.

6. Documentos requeridos

Se indica el documento necesario para ejecutar el procedimiento. Formulario de verificación sobre el procedimiento conservación auditiva con código VCA-01, con tipo de registro impreso, lugar de archivo y el responsable es el departamento de SSO

7. Contenido

Tema 1. Instrucciones para la administración del EPPA		
Se plantean instrucciones para la administración correcta del EPPA en el área de lavandería. Los pasos para la administración del EPPA son los siguientes		
No	Responsable	Actividad
1.1	Jefe o supervisor del área de lavandería.	Encargados de manejar racional y efectivamente el EPPA
1.2.	Departamento de SSO	Encargado de asignar a un encargado para impartir las capacitaciones rápidas sobre el uso, manejo y mantenimiento del EPPA a los trabajadores que reciban el equipo por primera vez. Estas tendrán una duración máxima de 10 min
1.3.	Jefe o supervisor del área de lavandería	Encargado de impartir los tapones auditivos reutilizables a los trabajadores, debido a que los NPS en los puestos de trabajo



Procedimiento de Conservación Auditiva

Código: CA-01

Versión: 01

Páginas: 04 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

:

1.3	Jefe o supervisor del área de lavandería	evaluados no superan el valor límite permitido en la legislación (85 dB (A)), aunque están muy cercanos al valor de alarma, por lo cual se recomienda el uso de EPPA seleccionado anteriormente
1.4.	Departamento de SSO	Encargado de preparar la información correspondiente a las capacitaciones rápidas, para que estas sean impartidas por los encargados del área de lavandería. Asimismo, cada dos meses, un encargado del Departamento de SSO brindará una capacitación global sobre las instrucciones asociadas al uso correcto e importancia del EPPA, así como sus cuidados y mantenimiento.

Tema 2. Instrucciones de uso y limpieza de EPPA

1. Para el uso del EPPA, se deben tomar medidas previas para la colocación de los tapones auditivos, las cuales son: corroborar el estado y la limpieza del EPPA y realizar el proceso de lavado de manos previamente.
2. Para obtener la mayor protección de los tapones, se debe arrollar, jalar y mantener mientras los coloca en posición, se deben colocar con las manos limpias para evitar la introducción de suciedad o gérmenes dentro de los oídos (NIOSH,2017).
3. La NIOSH indica los pasos a seguir para una correcta colocación.



Procedimiento de Conservación Auditiva

Código: CA-01

Versión: 01

Páginas: 05 de 07

Hospital Monseñor Sanabria

No	Responsable	Actividad
2.1	Trabajador	El primer paso es arrollar los tapones con los dedos hasta que queden como cilindros delgados en forma agusanada, se puede utilizar una o ambas manos (ver figura 18).
2.2	Trabajador	En segundo lugar, una vez se tiene el tapón arrollado, se procede a extender la punta de la oreja hacia arriba y hacia atrás con la mano opuesta para enderezar el canal auditivo e introducir directamente el tapón enrollado (ver figura 19).
2.3	Trabajador	En tercer lugar, mantenga con su dedo el tapón en el interior del canal (ver figura 21) y cuente en voz alta hasta 20 o 30, mientras espera que el tapón se expanda y llene el canal auditivo. Su voz sonará apagada cuando el tapón se haya sellado correctamente
2.4	Trabajador	Por último, para retirar el tapón, es necesario tener las manos limpias y extraer suavemente, para que no cause algún tipo de dolencia



Procedimiento de Conservación Auditiva

Código: CA-01

Versión: 01

Páginas: 06 de 07

Hospital Monseñor Sanabria



Figura 1. Instrucción de manera de arrollar el tapón auditivo

Fuente: NIOSH, 2017.



Figura 2. Instrucción de manera de introducir el tapón auditivo

Fuente: NIOSH, 2017.



	Procedimiento de Conservación Auditiva	Código: CA-01
		Versión: 01
		Páginas: 07 de 07
Hospital Monseñor Sanabria		



Figura 3. Instrucción de mantener con el dedo el tapón en el interior del canal

Fuente: NIOSH, 2017

En caso de que se llegue a presentar una molestia, el trabajador deberá informar al encargado del área y este le transmitirá la información al Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional para realizar una investigación del caso de ser necesario, para conocer las causas clínicas relacionadas a su dolencia.

Con el fin de mantener una higiene correcta del tapón, cada trabajador deberá lavar y secar los tapones auditivos reutilizables y sus componentes, una vez a la semana mínimo, al final de la jornada, para remover suciedad y el cerumen acumulado. Para la limpieza se puede utilizar agua tibia y jabón neutros o acatar las indicaciones del fabricante, por ningún motivo se utilizarán ácidos o alcohol.

7. Registro

Elaborado	Aprobó	Revisó
Mary Joel Molina Morales		
Fecha	Fecha	Fecha



	Formulario para la verificación sobre el procedimiento conservación auditiva		Código: VCA-01
			Versión: 01
			Página: 1 de 1-
Hospital Monseñor Sanabria			
Encargado (a):			
Fecha de aplicación:			
Nombre del Trabajador			
Preguntas de chequeo			
Ítem	Sí	No	Comentarios
El encargado reviso los pesos para que cumpliera con la entrega de los EPPA			
¿El trabajador fue informado sobre el procedimiento de uso de del EPPA?			
¿El trabajador cumplió con las indicaciones del proceso de uso del EPPA?			
Firma del Encargado:			
Firma del trabajador (haciendo constar que siguió el procedimiento de uso de EPPA):			
Firma del Departamento de SSO			



H. FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN



Esta sección tiene como objetivo promover y concientizar a todos los trabajadores involucrados en gestión de los riesgos ergonómicos y la exposición ocupacional a ruido a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de lavandería.

a. Propósito

Proporcionar actividades sistemáticas de capacitaciones, planificadas y participativas que promuevan la ejecución de las tareas de forma segura, además de formar al personal en temas necesarios sobre el manejo manual de cargas, sobre medidas y acciones que protejan su salud auditiva, para prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos y auditivos.

Brindando capacitaciones a todo el personal que labore en el área de lavandería, así como trabajadores que presten sus servicios. Asimismo, se desea promover la educación y motivación de la implementación de prácticas y acciones apropiadas en el tema.

b. Responsables

Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO)

El encargado del Departamento se encargará de proporcionar cada una de las capacitaciones en los diferentes temas a todos los trabajadores del área de lavandería, así como de brindar el debido asesoramiento si se llega a generar alguna duda durante su proceso de formación, además de planificar y organizar las sesiones y las fechas en las cuales se van a impartir cada una de las capacitaciones

Dirección del Hospital

Será el encargado de designar el presupuesto para impartir las capacitaciones.

Departamento de lavandería

Se encargarán de completar los formularios de asistencia a las capacitaciones brindadas por el Departamento de SSO; además, brindarán el debido permiso a cada uno de los trabajadores para asistir a cada sesión de capacitación en los diferentes temas. Asimismo,



deberán permanecer informados sobre las medidas y acciones para disminuir los riesgos ergonómicos y de exposición a ruido.

Trabajadores

Asistir comprometidamente a todas las sesiones de capacitación a las que se les convocó. Participar activamente de todas las dinámicas que se lleguen a realizar durante las sesiones, además de brindar retroalimentación al capacitador sobre oportunidades de mejora en próximas capacitaciones.



c. Contenido de las capacitaciones

Cuadro 35. Contenido de la capacitación

Tema	Objetivo	Contenido	Responsable	Público Meta	Cantidad de días	Duración	Meta	Recursos necesarios
Identificación y la evaluación de los riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido.	Conocer el procedimiento de identificación de riesgos y evaluación de riesgos	Definiciones: Riesgo, peligro, accidente, incidente. ¿Cómo detectar que es un peligro? ¿Qué debo hacer para eliminarlo o controlarlo?	Departamento de SSO	Trabajadores, jefe de lavandería	1	1.5 horas	Que un 100 % de los trabajadores aprendan a identificar peligros	Sala de capacitación Proyector Computadora portátil Parlantes Registro de asistencia
Manipulación manual de cargas	Formar a los trabajadores del área de lavandería en el procedimiento del manejo manual de cargas	¿Cómo y cuándo debo realizar el levantamiento de una carga? Técnicas adecuadas para realizar el levantamiento. Consecuencias de adoptar posturas inadecuadas. Dolores musculoesqueléticos y sus consecuencias a futuro.	Departamento de SSO	Trabajadores	2	4 horas	Que un 100 % de los trabajadores aprenda a como manipular correctamente las cargas	Sala de capacitación Proyector Computadora portátil Parlantes Registro de asistencia Refrigerio para ambos días



Pausas activas	Concientizar al personal en prevención e importancia de realizar pausas activas durante las jornadas laborales.	Importancia de ejecución de pausas activas durante jornadas laborales Tipos de ejercicios ¿Cómo puedo evitar lesionarme? Pequeña práctica de ejercicios de pausas activas	Departamento de SSO	Trabajadores, jefe de lavandería.	1	1.5 horas	Que un 100 % de los trabajadores aprendan a realizar correctamente pausas activas	Sala de capacitación Proyector Computadora portátil Parlantes Registro de asistencia
Protección auditiva	Concientizar al personal sobre la prevención e importancia de la protección auditiva.	Información sobre los equipos de protección auditiva Importancia de conocer los riesgos de exposición a ruido Realización anual de audiometrías Uso correcto de EPPA	Departamento de SSO	Trabajadores	1	1 hora	Que un 100 % de los trabajadores aprendan el uso correcto de EPP y su respectivo mantenimiento	Sala de capacitación Proyector Computadora portátil Parlantes Registro de asistencia
Controles ingenieriles propuestos	Se explicará sobre la importancia de los controles tanto a nivel de ergonomía	Información sobre los distintos controles ingenieriles.	Departamento de SSO	Trabajadores, jefe de lavandería.	1	1.5 horas	Que un 100 % de los trabajadores conozcan la importancia de la	Sala de capacitación Proyector Computadora portátil Parlantes



	como de ruido para la prevención e TME y pérdida auditiva.						implementación de controles en sus puestos de trabajo.	Registro de asistencia
--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------



Como se observa en el cuadro anterior, el plan de capacitaciones se enfoca en la implementación de temas, estos deberán contener medidas y acciones para proteger la salud de los trabajadores y prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos y problemas auditivos.

Las capacitaciones se impartirán cada dos meses, considerando el momento oportuno en el que se contrate personal nuevo o cuando se presenten cambios en las funciones de los trabajadores, así como modificaciones de tecnología, máquinas, equipos e infraestructura.

Los encargados del área de lavandería deberán llevar el control de la asistencia a las capacitaciones brindadas por el Departamento de SSO. Para ello, se utilizará la plantilla el formulario de asistencia, la cual se denomina Formulario de verificación registro de asistencia a las capacitaciones con código RAC-01, con tipo de registro impreso, lugar de archivo y el responsable es el departamento de SSO; una vez se complete este registro, el encargado de lavandería deberá enviar los documentos al encargado de SSO para su respectivo registro.

Es importante considerar que las capacitaciones son de asistencia obligatoria para todos los temas, además, el capacitador deberá coordinar y disponer de los materiales previo al inicio de sesión o solicitar algún material con anterioridad, coordinarlo con el Departamento de SSO o a la jefatura del área de lavandería. Además, es importante realizar al menos un refrescamiento anual a todo el personal sobre los temas abarcados.

Por otro lado, para verificar el cumplimiento de las metas y la evaluación de cada uno de los temas especificados en el cuadro X se presentan en el siguiente apartado.



d. Evaluación de los temas de las capacitaciones

Para la evaluación de los temas de las capacitaciones utilizará la plantilla el formulario de evaluación, el cual se denomina Formulario de Evaluación de temas de capacitación a las capacitaciones con código ETC-01, con tipo de registro impreso, lugar de archivo y el responsable es el departamento de SSO; una vez se complete este registro, el encargado de lavandería deberá enviar los documentos al encargado de SSO para su respectivo registro y seguimiento.

Cuadro 36. Formulario Evaluación de los temas capacitación

	Formulario para la Evaluación de temas de capacitación	Código: ETC-01		
		Versión: 01		
		Página:1 de 1-		
Tema impartido:				
Encargado de brindar la capacitación:				
Fecha:				
Lugar:				
Apartado	Sí	No	Observaciones	
La información previa sobre los recursos necesarios fue suficientemente clara.				
El lugar donde se realizó la capacitación fue el adecuado (espacio, orden, limpieza, equipos, etc.).				
El capacitador presenta dominio del tema, argumentando con evidencia y respondiendo las dudas presentadas.				
El capacitador estimula la participación de los integrantes.				
El capacitador demuestra cómo aplicar el tema a las labores diarias.				
El capacitador demuestra fuerte habilidad de comunicación, siendo esta clara y comprensible.				
Los objetivos de aprendizaje fueron claros y alcanzables.				
Los contenidos de la capacitación fueron claros y orden lógico.				
La duración de la capacitación fue adecuada.				



Se aplicaron pruebas a los colaboradores después de la capacitación para verificar el aprendizaje aprendido.			
Evaluación para los trabajadores			
Apartado	Respondió		Observaciones
	Sí	No	
El experto realizará preguntas a los trabajadores (al azar, según la lista de asistencia) para comprobar que se ha transmitido el mensaje que se deseaba. Se darán premios a los que contesten			
Se realizarán preguntas orales a personas escogidas al azar por el encargado (a) del Departamento de SSO			
Se pedirán cinco voluntarios que expliquen el uso correcto de los EPPA (uno por voluntario) y dos que den un resumen de los procedimientos de manejo manual de cargas y pausas activas (uno cada uno).			
Firma de Encargado de la Capacitación			
Firma del Departamento de SSO			
Firma de revisión del Departamento de SSO			



I. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA



Este apartado determina las disposiciones que darán continuidad a las actividades y mejoras indicadas en el programa para disminuir los factores de riesgo ergonómicos y la exposición a ruido de los trabajadores del área del Hospital Monseñor Sanabria.

Además, en el siguiente cuadro indica los documentos necesarios para ejecutar la evaluación y seguimiento del programa.

Cuadro 37. Documentos necesarios para la evaluación y seguimiento del programa

Nombre	Código	Tipo de registro	Lugar de archivo	Responsables
Formulario para el cumplimiento del control de metodologías de identificación y evaluación de riesgos	CMIE-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Formulario para el cumplimiento de controles ingenieriles de ergonomía y ruido.	CIER-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Formulario para el cumplimiento de controles administrativos de ergonomía y ruido.	CAER-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Formulario para el cumplimiento de EPPA	CEPPA-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO
Formulario para el cumplimiento de Formación y capacitación	CFC-01	Impreso	DSSO	Departamento de SSO



En el siguiente cuadro, se indican los componentes del plan de evaluación y seguimiento, las herramientas, el periodo y los encargados de llevarlo a cabo.

Cuadro 38. Componentes del plan de evaluación y seguimiento del programa

Nº	Tema	Actividad	Duración	Período	Encargado
1	Metodologías de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos y de exposición a ruido	Observación no participativa durante las evaluaciones de riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido, mediante el formulario CMIE-01	1 hora	2 veces al año	Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional
2	Controles ingenieriles ergonómicos y de ruido	Observación no participativa durante las evaluaciones riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido mediante el formulario de CIER-01	20 minutos	2 veces al año	Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional
3	¿Controles administrativos ergonómicos y de ruido	Observación no participativa durante las evaluaciones riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido mediante el formulario CAER-01	20 minutos	2 veces al año	Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional
4	Equipo de protección personal auditiva	Observación no participativa durante las evaluaciones riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido mediante el formulario de CEPPA-01	15 minutos	Cada 2 meses	Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional
5	Formación y capacitación	Observación no participativa durante las evaluaciones riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido mediante el formulario CFC-01	45 min – 1 hora	Cada 2 meses	Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional

Una vez recopilada toda la información el departamento de SSO se encargará de archivar los formularios y de revisar y firmar le mismo, además de que, si se incumplió con el registro del formulario, investigar la razón y generar los controles pertinentes.



	Formulario para el cumplimiento del control de metodologías de identificación y evaluación de riesgos			Código: CMIE-01	
				Versión: 01	
				Página:1 de 1-	
Encargado de la evaluación					
Fecha					
Indicador	Cumplimiento			Observaciones	
	Sí	No	En Ejecución		
Tema. Metodologías de identificación y evaluación de riesgos					
Las mediciones de ergonomía se realizan en todas las zonas del área de lavandería.					
Las mediciones de ruido ambiental se realizan en todas las áreas especificadas					
Las mediciones de ruido ambiental se realizan en todas las máquinas especificadas.					
Las mediciones de ruido a nivel del personal se realizan en los puestos de clasificación, lavado y secado.					
Se acataron las instrucciones brindadas para las evaluaciones ambientales					
Se acataron las instrucciones para las evaluaciones a nivel personal					
Las evaluaciones de exposición a ruido incluyen, nuevas máquinas y variaciones en los procesos de trabajo.					
Se llevan a cabo las medidas de mejoras recomendadas por el departamento de salud y seguridad ocupacional					
Se informan los resultados a la Dirección del Hospital					
La información queda documentada y respaldada					
Firma del Encargado (a)					
Firma de revisión del Departamento de SSO					



	Formulario para el cumplimiento de controles ingenieriles de ergonomía y ruido			Código: CIER-01		
				Versión: 01		
				Página:1 de 1-		
Encargado de la evaluación						
Fecha						
Indicador			Cumplimiento			Observaciones
			Sí	No	En Ejecución	
Controles Ingenieriles						
Las medidas y acciones son dirigidas a reducir el riesgo a desarrollar trastornos musculoesqueléticos.						
Las medidas y acciones son dirigidas a disminuir los niveles de presión sonora						
Los controles se desarrollan de acuerdo con las metodologías e instrucciones brindadas						
Se implementan nuevos controles en caso de que se introduzca alguna máquina o puesto						
Se actualizan los controles ingenieriles de control a ergonomía y exposición a ruido						
Se informan los resultados a la Dirección del Hospital						
La información queda documentada y respaldada						
Firma del Encargado (a)						
Firma de revisión del Departamento de SSO						



	Formulario para el cumplimiento de controles administrativos de ergonomía y ruido			Código: CAER-01
				Versión: 01
				Página:1 de 1-
Encargado de la evaluación				
Fecha				
Indicador	Cumplimiento			Observaciones
	Sí	No	En Ejecución	
Controles administrativos				
Las medidas y acciones son dirigidas a disminuir malos manejos manuales de carga y aumentar tiempos de estiramiento mediante pausas activas.				
Las medidas y acciones son dirigidas a disminuir los niveles de presión sonora				
Se implementan prácticas de trabajo seguras y recomendadas por el departamento de seguridad y salud ocupacional.				
Los controles se desarrollan de acuerdo con las metodologías e instrucciones brindadas				
Se implementan nuevos controles en caso de que se introduzca alguna máquina o puesto				
Se actualizan los controles ingenieriles de control a ergonomía y exposición a ruido				
Se informan los resultados a la Dirección del Hospital				
La información queda documentada y respaldada				
Firma del Encargado (a)				
Firma de revisión del Departamento de SSO				



	Formulario para el cumplimiento de equipo de protección auditiva	Código: CEPPA-01		
		Versión: 01		
		Página:1 de 1-		
Encargado de la evaluación				
Fecha				
Indicador	Cumplimiento			Observaciones
	Sí	No	En Ejecución	
Equipo de protección auditiva				
El equipo seleccionado es de acuerdo con instrucciones brindadas				
El equipo se compra de acuerdo con las instrucciones brindadas				
Se mantiene equipo disponible en bodega				
Los encargados cumplen con las instrucciones sobre la administración del equipo				
Los trabajadores cumplen con las instrucciones sobre el manejo del equipo				
Se informan los resultados a la Dirección del Hospital				
La información queda documentada y respaldada				
Firma del Encargado (a)				
Firma de revisión del Departamento de SSO				



	Formulario para el cumplimiento de formación y capacitación			Código: CFC-01
				Versión: 01
				Página:1 de 1-
Encargado de la evaluación				
Fecha				
Indicador	Cumplimiento			Observaciones
	Sí	No	En Ejecución	
Formación y Capacitación				
Las capacitaciones se imparten en los periodos establecidos				
Las capacitaciones se imparten a todo el personal del área de lavandería				
Se abordan temas o aspectos nuevos en las capacitaciones				
La información de las capacitaciones queda por escrito a disposición de los trabajadores				
Se informan los resultados a la Dirección del Hospital				
La información queda documentada y respaldada				
Firma del Encargado (a)				
Firma de revisión del Departamento de SSO				



Además, la evaluación del programa se debe realizar de forma anual, con la finalidad de detectar deficiencias implementadas de este y realizar las mejoras necesarias, con el fin de conseguir los objetivos y metas propuestas. Las deficiencias encontradas serán abordadas mediante nuevos controles, el control y seguimiento del programa estará a cargo del Departamento de salud y seguridad ocupacional.

A partir de los hallazgos identificados en la evaluación y seguimiento del programa, el encargado de su revisión calculará el porcentaje de cumplimiento del programa. Para ello, se utilizará una fórmula que mide este porcentaje. (ver figura 21).

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\sum_{i=1}^n (NC)_i}{T - \sum_{i=1}^n (NA)_i} \times 100$$

Figura 14. Porcentaje de cumplimiento.

Donde:

NC: ítems que cumplen

T: total de ítems contenidos en la lista de verificación

NA: ítems que no aplican

A partir del siguiente cuadro, se expresa cuáles serán los parámetros de cumplimiento según el resultado obtenido.

Cuadro 39. Porcentaje de cumplimiento

Porcentaje de cumplimiento (%)	Resultado	Interpretación
100	En cumplimiento	Mantener el seguimiento al programa
75 - 99	Parcialmente en cumplimiento	Se deben proponer y plantear medidas de control
< 75	No cumplimiento	Se deben establecer acciones correctivas y medidas de control de forma inmediata.



Una vez aplicadas las herramientas de evaluación y seguimiento del programa establecidos los porcentajes finales de cumplimiento, el encargado del Departamento de seguridad y salud ocupacional comunicará los resultados obtenidos en las reuniones anuales con los responsables del programa los cuales se pueden observar en la matriz RACI los cuales se encuentran en el apartado de liderazgo del programa, con el objetivo de determinar nuevos controles que sean necesarios implementar en aspectos de ergonomía y ruido, asimismo, define los nuevos responsables de ser necesario.



J. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA



Cumplimiento del presupuesto del programa

El cálculo del presupuesto se presenta en el Cuadro 40. para lograr realizar las respectivas estimaciones de cada una de las propuestas, se consideró el valor unitario de cada uno de los equipos elegidos, así como el costo de las mejoras que se le deben de realizar a la infraestructura para poder implementarlas.

Cuadro 40. Presupuesto del programa

Control	Cantidad	Proveedor/ Marca	Costo total de la implementación
Alfombras Antifatiga	10	Capris/ WEARWELL	€640 140
Carritos de ropa	5	Kaiser + Kraft	€3 848 500
Mesas de trabajo	2	Tips/ Quantum Pro	€407 600
Acondicionamiento acústico (propuesta 3, alternativa 1)	1	Rockwool, Rockfon, Clever Spain	€3 011 860
Cubetas de pintura para la señalización de pasillos	4	SUR/ACRITEK	€166 000
EPPA	20	Jyrsa	€8 800
Costo total con IVA (13%)			€8 082 900

El responsable del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional se encargará de calcular un porcentaje del presupuesto final asignado por la Dirección del Hospital para aplicar los cambios y mejoras necesarias que requiera el programa. Este porcentaje se calculará por cada componente del plan. Para el cálculo, se utilizará la siguiente fórmula (ver figura 22).

$$\% \text{ presupuesto: } \left(\frac{\text{Cantidad designada en colones}}{\text{Cantidad solicitada en colones}} \right) \times 100$$

Figura 21. Porcentaje de presupuesto ejecutado

A partir del resultado, el encargado deberá verificar que se designe, al menos, un 90 % del presupuesto solicitado por cada componente del programa, lo cual se considera aceptable; en caso de que el presupuesto sea menor, los encargados deberán coordinar una reunión con la dirección del hospital con el fin de retomar la necesidad de obtener los recursos financieros para



implementar las medidas de mejora necesarias, la dirección del hospital tendrá la responsabilidad de revisar y aprobar los cambios y las medidas de mejora propuestas en el programa.



K. CUMPLIMIENTO LEGAL



A continuación, se presentan los cumplimientos mínimos legales que se deben de cumplir en el programa.

Cuadro 41. Requisitos legales del programa

Requisito legal	Descripción
Obligatorios	
Artículo 66 de la Constitución Política	Todo Patrono debe adoptar en sus empresas las medidas necesarias para la higiene y seguridad del trabajo.
Artículo 282 del Código de Trabajo	Corre a cargo de todo patrono la obligación de adoptar, en los lugares de trabajo, las medidas para garantizar la salud ocupacional de los trabajadores, conforme a los términos de este Código, su reglamento, los reglamentos de salud ocupacional que se promulguen, y las recomendaciones que, en esta materia, formulen tanto el Consejo de Salud Ocupacional, como las autoridades de inspección del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Ministerio de Salud e Instituto Nacional de Seguros.
Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo	ARTICULO 3° Todo patrono o su representante, intermediario o contratista, debe adoptar y poner en práctica en los centros de trabajo, por su exclusiva cuenta, medidas de seguridad e higiene adecuadas para proteger la vida, la salud, la integridad corporal y moral de los trabajadores, especialmente en lo relativo a: a. Edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales; b. Operaciones y procesos de trabajos; c. Suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal; d. Colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y todo género de instalaciones; e. La reducción, por medio de medidas técnicas adecuadas, del impacto del ruido y de las vibraciones que puedan perjudicar a los trabajadores.
Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo	ARTICULO 4° Son también obligaciones del patrono: a. Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, las instalaciones y las herramientas de trabajo; b. Promover la capacitación de su personal en materia de seguridad e higiene en el trabajo; y c. Permitir a las autoridades competentes la colocación, en los centros de trabajo, de textos legales, avisos, carteles y anuncios similares, d. atinentes a la seguridad e higiene en el trabajo.
Decreto 10541-TSS Reglamento para el control de ruido y vibraciones	ARTICULO 4°. Toda máquina, equipo o aparato que pueda producir ruido cuya intensidad sea superior a 85 dB (A) deberán ser instalados en forma tal que se eliminen o reduzcan los ruidos y las vibraciones, así como su propagación. ARTICULO 17°. En toda empresa o lugar de trabajo calificado como ruidoso se deberá mantener una existencia como dispositivos de protección personal, de uso individual,



	que tengan como fin atenuar los ruidos a niveles por Establecidos por este Reglamento. ARTICULO 20°. Es obligación de los patronos la revisión periódica de los protectores de los oídos, para asegurarse de han dañado y no tienen deterioro alguno. Los detectores aun cuando no estén en uso, deben mantenerse siempre limpios, conforme a lo establecido en el artículo 3° del Reglamento General de Seguridad e Higiene.
Voluntarios	
INTE/ISO 6385	Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo.
INTE 31-09-10	Inspección de las condiciones de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales.
OSHA 3341-03N-2008	Ergonomía para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos
INTE T29:2016	Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.



L. CONCLUSIONES



1. Los métodos utilizados para identificar y evaluar los riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido brindan un control y monitoreo adecuados para prevenir trastornos musculoesqueléticos en todas las áreas de lavado, además, prevenir la pérdida de audición debido a la exposición al ruido y reducir los niveles de presión sonora en las áreas de lavado y secado.
2. Con la implementación total del programa no solo se reduce los riesgos ergonómicos y de exposición ocupacional a ruido, sino que también permite solventar las debilidades de gestión identificadas, principalmente en cuanto a la participación y comunicación.
3. Por otra parte, las medidas de control ingenieriles y administrativas seleccionadas permiten la posibilidad de obtener los mejores resultados en la prevención de desarrollo de trastornos musculoesqueléticos y la pérdida auditiva, para las diferentes áreas de la lavandería.
4. El equipo de protección auditiva brinda una reducción del ruido a niveles inferiores a 60 dB (A), lo cual se encuentra debajo del nivel límite de exposición permitido y cumple con la meta establecida.
5. El programa de capacitación permite concientizar a los trabajadores sobre las buenas prácticas de manejo manual de materiales, la importancia de las pausas activas y la utilización del equipo de protección personal auditivo.
6. Tanto las medidas planteadas dentro del programa, como los apartados del mismo, cumplen con lo establecido en la normativa nacional vigente.
7. Finalmente, los aspectos relacionados con la evaluación y seguimiento del programa permiten comprender la efectividad de las medidas implementadas e identificar oportunidades de mejora.



M. RECOMENDACIONES



- a. Dado que la organización no cuenta con los equipos necesarios para medir el ruido (sonómetros y audio dosímetros), su alquiler y calibración deberá coordinarse con al menos un mes de anticipación. Esta medida es necesaria para cumplir con el plazo establecido.
- b. Es importante tomar en cuenta a los trabajadores en todo proceso referente a la mejora o establecimiento de controles para la exposición a diferentes agentes producto a su trabajo, ya que ellos son la clave del éxito de estos.
- c. Implementar el programa con la participación de la dirección del Hospital y todos los involucrados para lograr una mejor efectividad de este.
- d. Se recomienda que la rotación del personal sea cada tres días para evitar el sobreesfuerzo y la fatiga generadas por las tareas, para que puedan alternar ciclos con tareas con menos esfuerzo con las más esfuerzo físico requieren.
- e. Dar un correcto seguimiento del programa de manera periódica para detectar acciones correctivas y las debidas oportunidades de mejora.
- f. Se recomienda que la evaluación y seguimiento del programa también sea vista por el médico de trabajo, de tal manera que se tenga aportes adicionales para mejorar la efectividad del programa.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2005). *Los efectos del ruido en el trabajo*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/57>
- Aguirre, F. (2019). *Instructivo de Pausas Activas Saludables*. Ibague. <https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2019/25734-DOC-20190711.pdf>
- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebedo, F., de Armas, J. y Rivero, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649. <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n3/rme240317.pdf>
- Arias, E. y Robles, A. (2015). *Metodologías de Evaluación: Exposición Ocupacional a Ruido y casos de análisis en agentes ambientales físicos; módulo exposición ocupacional a ruido*. Repositorio de la Universidad Nacional. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12011/Metodología%20WEB.pdf?sequence=1>
- Baraza, X., Castejón, E. y Guardino, X. (2015). *Higiene industrial* (1a ed.). Editorial UOC.
- Brosed, M., (2016). *Control de la exposición a niveles de presión sonora en el Área de Corte y Estirado de la empresa Creganna Medical, Costa Rica* [tesis de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica]. Repositoriotec TEC. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6883/control_exposicion_niveles_presion_sonora.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). (2021). *Misión y Visión*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://www.ccss.sa.cr/cultura-organizational>
- Capris. (2021a). *Alfombra Select con relieve de diamante*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://capris.cr/catalog/product/view/id/96124/>

- Capris. (2021b). *Alfombra UltraSoft con relieve de diamante*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://capris.cr/catalog/product/view/id/96122/#documents>
- Cañavate, G. (2012). *Manipulación manual de cargas: método NIOSH*. Asociación de Ergonomía de la Comunidad de Valencia. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://ergocv.com/manipulacion-manual-de-cargas-metodo-niosh/>
- Carbone. (2021) *Mesa de trabajo central plegable*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://carbone.cr/pdf/catalogo-mesas-trabajo-estanterias-profesional-yato-gastro-carbone.pdf>
- Comité Técnico Europeo. (2011). *UNE-EN 31010. Gestión del Riesgo. Técnicas de apreciación del riesgo*. Recuperado de https://tecdigital.tec.ac.cr/dotlrn/classes/SHO/SO4402/S-2-2020.CA.SO4402.1/file-storage/view/Apuntes%20FUNE_EN_31010_Gesti%C3%B3n_del_riesgo._T%C3%A9cnicas_de_apreciaci%C3%B3n_del_riesgo.pdf
- Creus, A. y Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo* (1a ed.). Alfaomega.
- De la Cruz, Y. (1998). *Monseñor Sanabria*. Repositorio SIBDI de la UCR. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/12715/1/SMV0003.pdf>
- Diego-Mas, J. (2015a). *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. (2015b). *Evaluación postural mediante el método REBA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

- Diego-Mas, J. (2015c). *Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>
- EAD. (s.f.). *3M TAPONES AUDITIVOS EAR CAPS ECO1000*. Exclusivas Alonso Deive. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <http://www.exclusivas-alonso.com/es/producto/71004/3m-tapones-auditivos-ear-caps-eco1000/>
- EPA. (2021). *Alfombra para piso antifatiga 91 x 91 cm*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://cr.epaenlinea.com/alfombra-para-piso-anti-fatiga-91-x-91-cm.html>
- Equinox. (2021). *Mesa de trabajo con 2 niveles*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://www.equinoxcr.com/mesa-de-trabajo-con-2-niveles-2/#more-1803>
- Estellés, R. (2010). *Curso de acondicionamiento acústico*. Universidad de la República de Uruguay. <http://www.fadu.edu.uy/acondicionamiento-acustico/wp-content/blogs.dir/27/files/2012/02/04-ACUSTICA-PSICOFISIOLOGICA-V3.pdf>
- Estrada, J., (2015). *Ergonomía básica* (1a ed.). Ediciones de la U.
- Falagán, M. (2001). *Higiene Industrial Aplicada*. Doku.pub. <https://doku.pub/documents/higiene-industrial-aplicada-falagpon-rojo-manuel-jesuspdf-mqejkrxz2o15>
- Fernández, D. (2018). *Efectos de las pausas activas laborales sobre la flexibilidad con estiramientos de cadenas musculares, en empleados administrativos*. [tesis de grado, Fundación Barceló, Argentina]. http://190.226.53.212/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH01e5/f34ad494.dir/BR_C_TFI_Fernandez_Villarreal_Diego_Sebastian.pdf
- Fisioterapia. (2021). *Levantamiento de Cargas pesadas [Postura]*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <http://fisioterapia.blogspot.com/2012/02/levantamiento-de-cargas-pesadas-postura.html>

- Fontana, R. y Nunes, D. (2021). Riesgos laborales en la concepción de los trabajadores de una lavandería hospitalaria. *Enferm. glob.* 12(29), 170-182. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412013000100009
- Gómez, M., Jaramillo, J., Ceballos, L., Martínez, A., Velásquez, M., y Vásquez, E. (2012). Ruido industrial: efectos en la salud de los trabajadores expuestos. *Revista CES Salud Pública*, 3(2), 174-183. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4163349>
- Google Maps. (2021). *Hospital Monseñor Sanabria*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://g.page/hospitalMonsenorSanabria?share>
- Granados, R. (2018). *Programa de control de exposición a vibraciones en cuerpo entero, a ruido y ergonómico en operarios del Quebrador Ochomogo LTDA*. [tesis de bachillerato, Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica]. Repositorio TEC. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10366/proyecto_graduaci%c3%b3n_reina_granados_castillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Grupo Sur (2021). *Información Técnica ACRITEK*. https://www.gruposur.com/download/hojas_tecnicas/ht-511-21500-300.pdf
- Henao, F. (2014). *Riesgos físicos I: ruido, vibraciones y presiones anormales* (2a ed.). Ecoe Ediciones
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill Education.
- Hosdecora. (2021). *Carro Lavandería Fondo Móvil*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 <https://hosdecora.com/carros-de-lavanderia/7189-mcarro-lavanderia-fondo-movil>
- INSHT. (2011). *Manipulación manual de cargas: Guía técnica del INSHT*. <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST). (2021). *¿Qué es el ruido?* Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://www.insst.es/-/-que-es-el-ruido->
- INTECO. (2016a). *INTE 31-09-09-2016: Requisitos para la elaboración de un programa de salud y seguridad en el trabajo*. INTECO Publication.
- INTECO. (2016b). *INTE/ISO 11201:2016: Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Determinación de los niveles de presión sonora de emisión en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas en condiciones aproximadas a las de campo libre sobre un plano inclinado con correcciones ambientales despreciables*. INTECO Publication.
- INTECO. (2016c). *INTE/ISO 9612:2016: Salud y seguridad en el trabajo. Acústica. Determinación de la exposición al ruido ocupacional. Método de ingeniería*. INTECO Publication.
- INTECO. (2016d). *INTE 31-07-01:2016. Requisitos para la aplicación de colores y señalización de seguridad e higiene en los centros de trabajo*. INTECO Publication.
- International Ergonomics Association. (2020). *What Is Ergonomics?* Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Kaiser Kraft. (2021a). *Gmöhling - Carro de aluminio con base de suspensión: L x A x H exteriores 1115 x 690 x 855 mm*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://www.kaiserkraft.es/carros/carros-caja/carro-de-aluminio-con-base-de-suspension/lxaxh-exteriores-1115-x-690-x-855-mm/p/M1104478/>
- KaiserKraft. (2021b). *ZARGES - Carro con base de suspensión: aluminio anodizado*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://www.kaiserkraft.es/carros/carros-caja/carro-con-base-de-suspension/aluminio-anodizado/p/M12337/>
- Lana Mineral de Roca Volcánica Rockwool. Decibel.com.ar. Recuperado el 22 noviembre 2021 de <https://www.decibel.com.ar/fichas/FICHA-ROCKWOOL.pdf>.

- López, I. (2013). *Terremoto de Nicoya Costa Rica*. Organización Panamericana de la Salud (OPS). <https://www.paho.org/disasters/dmdocuments/LibroTerremotoNicoya.pdf>
- Madrigal, K. (2017). *Propuesta de un Rediseño del Programa de prevención de riesgos ergonómicos para los trabajadores de las líneas de producción del área IV sets de la empresa Baxter, Cartago* [Tesis de Bachillerato, Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica]. Repositorio del TEC. http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6917/propuesta_rediseño_programa_prevencción_riesgos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Madueño, C. y Fernández, G. (2019). *Efecto de la aplicación del método REBA, en la productividad de espárrago verde fresco de la empresa CORINOR SAC* [tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú]. Repositorio Dspace. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12631/Madue%20Flores%20Cesar%20Alejandro%20-%20Fernandez%20Plaza%20Guillermo%20Omar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, M. G., García, J. J. J., Ceballos, L. Y., Valencia, A. M., Zapata, M. A. V. y Trespacios, E. M. V. (2012). Ruido industrial: efectos en la salud de los trabajadores expuestos. *Revista CES Salud Pública*, 3(2), 174-183. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4163349>
- NIOSH. (2017). *Cómo ponerse los tapones de oídos de espuma blanda*. CDC. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de https://www.cdc.gov/spanish/niosh/mining/topics/hearingloss/earplugs_sp.html
- NIOSH. (2012). *Datos Breves de NIOSH: Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos*. Recuperado el 19 de noviembre de 2021 de https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html#:~:text=Un%20trastorno%20musculoesquel%C3%A9tico%20relacionado%20con,como%20levantar%20empujar%20o%20jalar

- Nogareda, S (S.f) *NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH*. Insst.es. Recuperado el 19 de noviembre de 2021 de https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20477%20-%20Levantamiento%20manual%20de%20cargas%20ecuacion%20del%20NIOSH.pdf
- Occupational Safety and Health Administration. (s.f.). *Ergonomic Assessment Checklist*. https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy14_sh-26336-sh4_Ergonomic-Assessment-Checklist.pdf
- Organización Internacional de Trabajo (2000). *Lista de comprobación ergonómica*. 1st ed. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pp.16-19;22-23.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Poder Ejecutivo de Costa Rica. (1979). *Decreto Ejecutivo 10541: Reglamento de Control de Ruidos y Vibraciones*. Sistema Costarricense de Información Jurídica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=10349&nValor3=11071&strTipM=TC
- Project Management Institute, Inc. (2013) *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, Pensilvania, EE.UU
- Reátegui, E. (2018). *Medición, evaluación y control del ruido provocado por los aserraderos de madera en la ciudad de Moyobamba* [tesis de grado, Universidad Nacional de San Martín, Perú]. Repositorio de la UNMS. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3905>
- Robles, A. (2020). *Frecuencias y Operaciones* [presentación de Dispositivas]. Tec-Digital, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- Rockfon. (2017). *Rockfon® Rockshed™ | Panel para edificios industriales*.
<https://www.rockfon.es/productos/rockfon-rockshed/?selectedCat=fichas%20t%C3%A9cnicas%20paneles>
- Rockwool. (2021a). *Rockplus 220*. <https://www.rockwool.com/es/productos-y-aplicaciones/productos/edificacion-tecnica/rockplus220/?selectedCat=fichas%20t%C3%A9cnicas>
- Rockwool.com. (2021b). *Rockcalm 211*. <https://www.rockwool.com/es/productos-y-aplicaciones/productos/edificacion-tecnica/rockcalm-211/?selectedCat=fichas%20t%C3%A9cnicas#Descripci%C3%B3n>
- SINTEC, (s.f.). *Conceptos fundamentales del sonido*. ACD Acustics.
<http://www.acdacustics.com/files/conceptos.pdf>
- Sistema de información cultural Costa Rica (Sicultura). (s.f). Biblioteca del Hospital Monseñor <https://si.cultura.cr/infraestructura/biblioteca-del-hospital-monsenor-sanabria-jimenez-puntarenas.html>
- S.L., A. (2021). Cortinas de Lamas PVC transparentes 100x1mm. Cleverspain.com. Recuperado el 22 noviembre 2021 de <https://www.cleverspain.com/p.339.0.0.1.1-cortina-de-lamas-100x12mmtransparente-azulado.html>.
- Solórzano, O. (2012). *Evaluación del riesgo ergonómico en el manejo manual de cargas en operadores de una planta de lavado de ropa* [tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, México]. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/11587>
- Terán, M. (2020). *Posturas ergonómicas y trastornos músculo esqueléticos en el servicio de lavandería del Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora* [tesis de grado, Quito, Ecuador]. Repositorio Dspace.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20738/1/T-UCE-0007-CPS-239.pdf>

Tips. (2021). *Mesa Lisa de 120 x 70 x 90 Centímetros*. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de <https://tips.cr.com/hogar/mesas-de-trabajo-y-fregaderos/3774-mesa-lisa-de-120-x-70-x-90-cent.html>

Vijay, A., Vijayakumar, K.C.K, Parida, R. y Rajasekar. R. (2018). Study on prevalence of MSDs among ironing workers in occupational laundry shops. *TAGA JOURNAL*, 14, 1489- 1499. <http://www.tagajournal.com/gallery/v14.133.1.pdf>

3M Costa Rica. (s.f.). *3M™ Tapón Auditivo Reutilizable con Cordón, Caja, SNR 26 dB 1271*. 3M. Recuperado el 18 de noviembre de 2021 de https://www.3m.co.cr/3M/es_CR/p/d/v000265371/

IX. APÉNDICES

APÉNDICE 1. BITÁCORA DE MUESTREO PARA EL MAPA DE RUIDO

Bitácora de Mapeo de Ruido															
Encargado(a):															
Equipo:															
Fecha															
Jornada laboral:															
Local (m²):															
Día:	S1 (dB)	S2 (dB)	S3 (dB)	S4 (dB)	S5 (dB)	S6 (dB)	S7 (dB)	S8 (dB)	S6 (dB)	S10 (dB)	S11 (dB)	S12 (dB)	S13 (dB)	S14 (dB)	S15 (dB)
Recorrido 1															
Hora															
Recorrido 2															
Hora															
Recorrido 3															
Hora															
Recorrido 4															
Hora															
Recorrido 5															
Hora															
Recorrido 6															
Hora															
Recorrido 7															
Hora															
Recorrido 8															
Hora															
Recorrido 9															
Hora															
Recorrido 10															
Hora															
Recorrido 11															

Hora															
Recorrido 12															
Hora															
Recorrido 13															
Hora															
Recorrido 14															
Hora															
Recorrido 15															
Hora															
PROMEDIO															
NPS															

**APÉNDICE 2. BITÁCORA DE MUESTREO PARA LA MEDICIÓN POR JORNADA
COMPLETA**

Encargado:			
Día de medición:			
Tarea	Clasificador	Lavador	Secador
Equipo			
Calibración			
Operario			
Ltwa			
Lavg			
Las máx			
DOSE			
Tiempo			
Tiempo (H)			
Leq			

APÉNDICE 3. BITÁCORA DE MUESTREO PARA LA MEDICIÓN PUNTUAL DE LA FUENTE

Bitácora de Medición Puntual de la Fuente												
Encargado:		Barrido de Frecuencia										
Equipo:												
Día:	Datos	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	16 KHz
Punto 1												
Hora												
Punto 2												
Hora												
Punto 3												
Hora												
Punto 4												
Hora												
Punto 5												
Hora												
Punto 6												
Hora												
Punto 7												
Hora												
Punto 8												
Hora												
Punto 9												
Hora												
Punto 10												
Hora												
Punto 11												
Hora												
PROMEDIO NPS												

APÉNDICE 4. TAREAS QUE REQUIEREN LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PRIORITARIAS

Tarea	Cantidad de tareas	Acción
Clasificación, Doblado, Doblado de Ropa Verde, Lavado y Secado.	5	Mejorar la profundidad de los carros
Clasificación y Secado.	2	Utilizar mesas elevadoras o mesas con alturas ajustables
Clasificación, Doblado de Ropa Verde, Lavado y Secado.	4	Levantar paquetes más pequeños
Clasificación, Lavado y Secado.	3	Evitar realizar giros de tronco e inclinaciones
Clasificación, Doblado, Doblado de Ropa Verde, Lavado y Secado.	5	Enseñar a los trabajadores como manipular la carga

APÉNDICE 5. RESULTADOS DE LA LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA DE LA OIT

Tema	Manejo y Almacenamiento de los Materiales									
Punto	Tarea									
	Clasificación		Doblado		Doblado Ropa Verde		Lavado		Secado	
	Acción	Observación	Acción	Observación	Acción	Observación	Acción	Observación	Acción	Observación
1	SÍ	Despejar las vías de transporte y señalizar las vías	SÍ	Despejar y señalizar las vías de transporte	SÍ	Despejar y señalizar las vías de transporte	SÍ	Despejar y señalizar las vías de transporte	SÍ	Despejar y señalizar las vías de transporte
2	SÍ	Mantener los pasillos libres de obstáculos	SÍ	Mantener los pasillos libres de obstáculos	NO		SÍ	Mantener los pasillos libres de obstáculos	SÍ	Mantener los pasillos libres de obstáculos
3	NO		NO		NO		NO		NO	
4	NO		NO		NO		NO		NO	
5	NO		NO		SÍ	Mejorar la disposición del área de trabajo	NO		NO	
6	SÍ	Mejorar la profundidad de los carros	SÍ	Mejorar la profundidad de los carros	SÍ	Mejorar la profundidad de los carros	SÍ	Mejorar la profundidad de los carros	SÍ	Mejorar la profundidad de los carros
7	NO		NO		NO		NO		NO	
8	NO		NO		SÍ	Utilizar estantes de diferentes alturas	NO		NO	
9	SÍ	Utilizar mesas elevadoras	NO		NO		NO		SÍ	Utilizar mesas elevadoras
10	NO		NO		NO		NO		NO	

11	SÍ	Levantar paquetes más pequeños.	NO		SÍ	Levantar paquetes más pequeños.	SÍ	Levantar paquetes más pequeños.	SÍ	Levantar paquetes más pequeños.
12	NO		NO		NO		NO		NO	
13	NO		NO		NO		NO		NO	
14	SÍ	Modificar los carritos	NO		NO		SÍ	Modificar los carritos	SÍ	Modificar los carritos
15	SÍ	Evitar realizar giros de tronco e inclinaciones	NO		NO		SÍ	Evitar realizar giros de tronco e inclinaciones	SÍ	Evitar realizar giros de tronco e inclinaciones
16	SÍ	Enseñarles a los trabajadores como manipular la carga	NO		SÍ	Enseñarles a los trabajadores como manipular la carga	NO		NO	
17	SÍ	Enseñarles a los trabajadores como manipular la carga	NO		SÍ	Enseñarles a los trabajadores como manipular la carga	SÍ	Enseñarles a los trabajadores como manipular la carga	SÍ	Enseñarles a los trabajadores como manipular la carga
18	NO		NO		NO		NO		NO	
19	NO		NO		NO		NO		NO	
20	SÍ	Colocar contenedores para los desechos.	SÍ	Colocar contenedores para los desechos.	NO		SÍ	Colocar contenedores para los desechos.	NO	
21	SÍ	Mantener las vías libres de obstáculos	SÍ	Mantener las vías libres de obstáculos	SÍ	Mantener las vías libres de obstáculos	SÍ	Mantener las vías libres de obstáculos	SÍ	Mantener las vías libres de obstáculos
Tema	Mejora del Diseño del Puesto de Trabajo									
Punto	Tarea									
	Clasificación	Doblado			Doblado Ropa Verde			Lavado		Secado

	Acción	Observación								
57	SÍ	Utilizar carritos ajustables	NO		NO		SÍ	Utilizar carritos ajustables	SÍ	Utilizar carritos ajustables
58	NO									
59	NO									
60	NO									
61	NO									
62	NO		SÍ	Brindar sillas o bancos ergonómicos	SÍ	Brindar sillas o bancos ergonómicos	NO		NO	
63	NO									
64	NO		SÍ	Enseñar a los trabajadores pausas activas.	SÍ	Enseñar a los trabajadores pausas activas.	NO		NO	
65	NO		SÍ	Brindar sillas o bancos ergonómicos	SÍ	Brindar sillas o bancos ergonómicos	NO		NO	
66	NO		SÍ	Brindar sillas o blancos regulables ergonómicos	SÍ	Brindar sillas o blancos regulables ergonómicos	NO		NO	
67	SÍ	Proporcionar superficies de trabajo regulables	NO		NO		NO		NO	
68	NO									
69	NO									
70	NO									
71	SÍ	Participación del trabajador para realizar las mejoras.	SÍ	Participación del trabajador para realizar las mejoras.	SÍ	Participación del trabajador para realizar las mejoras.	SÍ	Participación del trabajador para realizar las mejoras.	SÍ	Participación del trabajador para realizar las mejoras.

**APÉNDICE 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO OBTENIDOS
POR LA HERRAMIENTA *ERGONOMIC ASSESSMENT CHECKLIST***

Factores de Riesgo	Tarea						Porcentaje de factores presentes (%)
	Clasificación	Doblado	Doblado Ropa Verde	Lavado	Secado	Ropería	
Presencia de dolores de espalda o tendinitis	X	X	X	X	X		83
Levantamientos de objetos pesados repetidamente (>20 libras) u ocasionalmente (>50 libras)	X		X	X	X		67
Posiciones incómodas de la cabeza o el cuello durante períodos prolongados (1 a 3 horas)	X	X	X	X	X		83
Ángulos incómodos (espalda y/o codos) durante períodos prolongados (1 a 3 horas)	X	X	X	X	X	X	100
Flexión de muñeca incómodo durante períodos prolongados (1 a 3 horas)	X	X	X	X	X		83
Extensión de muñeca incómodo durante períodos prolongados (1 a 3 horas)	X	X	X	X	X		83
Flexión de espalda/cadera incómoda durante períodos prolongados (1 a 3 horas)	X	X	X	X	X	X	100
Distancia de alcance extremas durante períodos prolongados (1 a 3 horas)	X						17
Altura de estación de trabajo extraña (pie o sentado) durante	X						17

períodos prolongados (1 a 3 horas)							
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

APÉNDICE 7. RESULTADOS DE ERGONOMIC ASSESSMENT CHECKLIST

Ítem	Tarea					
	Clasificador	Dobladores de ropa general	Doblador y alistado y distribución de ropa verde	Lavador y Descargador	Secador y Descargador	Alistado y distribución de ropa limpia
1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
2	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO
3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO
5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
6	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
7	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO
9	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO
10	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
11	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
12	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
13	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
14	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO
15	NO	NO	NO	NO	NO	NO
16	NO	NO	NO	NO	NO	NO
17	NO	NO	NO	NO	NO	NO
18	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO
Nivel de Riesgo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo

APÉNDICE 8. REGISTRO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO CON EL MÉTODO JSI

Tarea	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	JSI
Clasificación	6.00	2.00	1.50	1.50	1.50	0.75	30.38
Doblado	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Doblado de Ropa Verde	3.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	6.75
Lavado	9.00	2.00	1.00	2.00	1.00	0.75	27.00
Descarga	9.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.75	54.00
Secado	6.00	1.50	1.50	1.50	1.00	0.50	10.13

APÉNDICE 9. FACTORES DE RIESGO PRESENTES QUE DETERMINAN EL RIESGO DE APARICIÓN DE DESÓRDENES EN LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

Factor de Riesgo	Tarea					
	Clasificación	Doblado	Doblado de Ropa Verde	Lavado	Descarga	Secado
Intensidad del Esfuerzo	Duro	Ligero	Un poco duro	Muy Duro	Muy Duro	Duro
Duración del Esfuerzo	50 - 79%	10 - 29%	30 - 49%	50 - 79%	50 - 79%	30 - 49%
Esfuerzos por minuto	9 – 14	4 – 8	4 – 8	4 – 8	15 – 19	9 – 14
Postura muñeca/mano	Regular	Buena	Regular	Mala	Mala	Regular
Velocidad de Trabajo	Rápido	Lento	Regular	Regular	Regular	Regular
Duración de la tarea por día	2 – 4	4 – 8	4 – 8	2 – 4	2 – 4	1 – 2

APÉNDICE 10. CAUSAS ASOCIADAS A UN LEVANTAMIENTO INSEGURO DE LAS CARGAS EN LAS TAREAS DE CLASIFICACIÓN, DOBLADO DE ROPA VERDE Y SECADO

Causas de un levantamiento inseguro de la carga	Actividad				
	Levantamiento de sacos de ropa	Levantamiento de ropa desde un carrito	Levantamiento de paquetes (cirugía) hacia estantes	Levantamiento de paquetes (partos) hacia estantes	Levantamiento de ropa desde el suelo
Peso de las cargas mayores a los 25 kg	X	X			X
Distancias verticales menores a 175 cm.	X	X	X	X	X
Desplazamientos mayores a 25 cm	X		X	X	X
Agarres regulares o malos	X	X	X	X	X
Ángulos de simetría diferentes a 0.	X	X			
Continuos elevamientos de la carga	X	X	X	X	X

APÉNDICE 11. REGISTRO DE EVALUACIÓN CON LA ECUACIÓN DE LA NIOSH

Origen del levantamiento											
Actividad	Tarea	Peso del Objeto (kg)	LC (kg)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	LI
Levantamiento de sacos de ropa	Clasificación	35.50	23.00	0.52	0.99	0.88	0.94	0.91	1.00	8.81	4.03
Levantamiento de ropa desde un carrito	Secado	30.00	23.00	0.63	0.88	0.90	1.00	0.88	1.00	9.96	3.01
Levantamiento de paquetes hacia estantes	Doblado de Ropa Verde	7.27	23.00	0.59	0.95	1.00	1.00	0.84	1.00	10.75	0.68
Levantamiento de paquetes hacia estantes (parto)	Doblado de Ropa Verde	9.15	23.00	0.38	0.95	1.00	1.00	0.88	1.00	7.29	1.25
Levantamiento de ropa desde el suelo	Clasificación	30.00	23.00	0.56	0.88	0.87	1.00	0.75	0.95	6.99	4.29

Destino del levantamiento											
Actividad	Tarea	Peso del Objeto (kg)	LC (kg)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	LI
Levantamiento de sacos de ropa	Clasificación	35.5	23	0.38	0.97	1.00	1.00	0.91	1.00	7.83	4.53
Levantamiento de ropa desde un carrito	Secado	30	23	0.63	0.90	1.00	0.86	0.88	1.00	9.69	3.10
Levantamiento de paquetes hacia estantes	Doblado de Ropa Verde	7.27	23.00	0.59	0.72	0.89	1.00	0.84	1.00	7.25	1.00
Levantamiento de paquetes hacia estantes (parto)	Doblado de Ropa Verde	9.15	23.00	0.38	0.72	0.90	1.00	0.88	1.00	5.00	1.83
Levantamiento de ropa desde el suelo	Clasificación	20.00	23.00	0.56	0.90	0.87	1.00	0.75	1.00	7.46	2.68

APÉNDICE 12. RESULTADOS DEL MÉTODO REBA

Tarea	Trabajador	Puntuación	Nivel de Riesgo	Nivel de Actuación	Actuación
Clasificación	a	13	Muy Alto	4	Es necesaria la actuación de inmediato.
	b	13	Muy Alto	4	Es necesaria la actuación de inmediato.
Doblado	c	5	Medio	2	Es necesaria la actuación.
	d	5	Medio	2	Es necesaria la actuación.
Doblado Ropa Verde	e	6	Medio	2	Es necesaria la actuación.
	f	6	Medio	2	Es necesaria la actuación.
Lavado	g	5	Medio	2	Es necesaria la actuación.
	h	14	Muy Alto	4	Es necesaria la actuación de inmediato.
Descarga	i	11	Muy Alto	4	Es necesaria la actuación de inmediato.
	j	13	Muy Alto	4	Es necesaria la actuación de inmediato.
Secado	k	14	Muy Alto	4	Es necesaria la actuación de inmediato.
	l	13	Muy Alto	4	Es necesaria la actuación de inmediato.

APÉNDICE 13. RESULTADOS DEL GRUPO A DEL MÉTODO REBA

Tarea	Trabajador	Cuello			Piernas			Tronco			Puntuación Grupo A
		Detalle	Corrección	Puntuación	Detalle	Corrección	Puntuación	Detalle	Corrección	Puntuación	
Clasificación	1	>20° flexión o extensión	1	3	Soporte bilateral andando o sentado	1	2	20°-60° flexión >20° extensión	1	4	7
	2	>20° flexión o extensión	1	3	Soporte bilateral andando o sentado	NA	1	>60° flexión	1	5	7
Doblado	1	>20° flexión o extensión	NA	2	Soporte bilateral andando o sentado	NA	1	Erguido	NA	1	1
	2	>20° flexión o extensión	NA	2	Soporte bilateral andando o sentado	NA	1	0°-20° flexión 0°-20° o extensión	NA	2	3
Doblado de Ropa Verde	1	>20° flexión o extensión	NA	2	Soporte bilateral andando o sentado	NA	1	Erguido	NA	1	1
	2	>20° flexión o extensión	NA	2	Soporte bilateral andando o sentado	NA	1	Erguido	NA	1	1

Lavado	1	0° - 20° flexión	NA	1	Soporte bilateral andando o sentado	1	2	0°-20° flexión 0°-20° o extensión	NA	2	3
	2	>20° flexión o extensión	1	3	Soporte bilateral andando o sentado	1	2	20°-60° flexión >20° extensión	1	4	7
Descarga	1	>20° flexión o extensión	1	3	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	4	20°-60° flexión >20° extensión	NA	3	8
	2	>20° flexión o extensión	1	3	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	1	3	20°-60° flexión >20° extensión	NA	3	7
Secado	1	>20° flexión o extensión	1	3	Soporte bilateral andando o sentado	1	2	20°-60° flexión >20° extensión	1	4	7
	2	>20° flexión o extensión	1	3	Soporte bilateral andando o sentado	1	2	20°-60° flexión >20° extensión	1	4	7

APÉNDICE 14. RESULTADOS DEL GRUPO B DEL MÉTODO REBA

Tarea	Trabajador	Antebrazos		Muñecas			Brazos			Puntuación Grupo B
		Detalle	Puntuación	Detalle	Corrección	Puntuación	Detalle	Corrección	Puntuación	
Clasificación	1	<60° flexión >100° flexión	2	>15° flexión/extensión	NA	2	20°-45° flexión	1	4	6
	2	<60° flexión >100° flexión	2	>15° flexión/extensión	NA	2	20°-45° flexión	1	4	6
Doblado	1	<60° flexión >100° flexión	2	0°- 15° flexión/extensión	NA	1	20°-45° flexión	1	4	5
	2	<60° flexión >100° flexión	2	0°- 15° flexión/extensión	NA	1	20°-45° flexión	1	3	4
Doblado de Ropa Verde	1	60° - 100 ° flexión	1	0°- 15° flexión/extensión	1	2	> 90° flexión	1	5	7
	2	<60° flexión >100° flexión	2	0°- 15° flexión/extensión	NA	1	> 90° flexión	1	5	7
Lavado	1	<60° flexión >100° flexión	2	0°- 15° flexión/extensión	1	2	20°-45° flexión	NA	3	5
	2	<60° flexión >100° flexión	2	>15° flexión/extensión	1	3	20°-45° flexión	1	4	7

Descarga	1	<60° flexión >100° flexión	2	>15° flexión/extensión	1	3	20°-45° flexión	1	4	7
	2	<60° flexión >100° flexión	2	>15° flexión/extensión	NA	2	20°-45° flexión	NA	3	5
Secado	1	<60° flexión >100° flexión	2	>15° flexión/extensión	1	3	20°-45° flexión	1	4	7
	2	<60° flexión >100° flexión	2	0°- 15° flexión/extensión	1	2	20°-45° flexión	1	4	6

APÉNDICE 15. RESULTADOS DE PUNTUACIÓN C DEL MÉTODO REBA

Tarea	Trabajador	Carga/Fuerza			Agarre		Actividad Muscular		Grupo A	Grupo B	Puntuación C
		Detalle	Corrección	Puntuación	Detalle	Puntuación	Detalle	Puntuación			
Clasificación	1	>10 kg	1	3	Regular	1	* Existen movimientos repetidos. * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	7	6	13
	2	>10 kg	1	3	Regular	1	* Existen movimientos repetidos. * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	7	6	13
Doblado	1	<5 kg	NA	0	Bueno	0	* Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	1	5	5
	2	<5 kg	NA	0	Bueno	0	* Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	3	4	5

Doblado de Ropa Verde	1	<5 kg	NA	0	Bueno	0	* Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	1	7	6
	2	<5 kg	NA	0	Bueno	0	* Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	1	7	6
Lavado	1	<5 kg	NA	0	Bueno	0	* Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas	1	3	5	5
	2	>10 kg	1	3	Regular	1	* Existen movimientos repetidos. * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	7	7	14
Descarga	1	>10 kg	1	3	Bueno	0	* Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas	1	8	7	11
	2	>10 kg	1	3	Regular	1	* Existen movimientos repetidos. * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	7	5	13

Secado	1	>10 kg	1	3	Regular	1	* Existen movimientos repetidos. * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	7	7	14
	2	>10 kg	1	3	Regular	1	* Existen movimientos repetidos. * Cambios posturales importantes o posturas inestables	2	7	6	13

APÉNDICE 16. RESULTADO DEL CUESTIONARIO DE CONFORT ACÚSTICO

Ítem	Sector									
	Clasificación		Doblado		Doblado Ropa Verde		Lavado		Secado	
	Respuesta	Comentarios	Respuesta	Comentarios	Respuesta	Comentarios	Respuesta	Comentarios	Respuesta	Comentarios
1.1	NO		NO		SI		NO		NO	
1.2	NO		NO		NO		NO		NO	
1.3	NO		NO		NO		NO		NO	
2.1	NO		NO		NO		NO		SÍ	
2.2	SÍ	Fuente de ruido de máquinas	SÍ	Fuente de ruido de máquinas	NO		SÍ	Fuente de ruido de máquinas	SÍ	Fuente de ruido de máquinas
2.2.1	NO		NO		NO		NO		NO	
2.2.2	NO		NO		NO		NO		NO	
2.2.3	SÍ	Abanicos industriales	SÍ	Abanicos industriales	NO		NO		SÍ	Abanicos industriales

2.2.4	NO		NO		NO		NO		NO	
2.2.5	NO		NO		NO		SÍ		SÍ	
2.2.6	NO		NO		NO		NO		NO	
3.1	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
4.1	SÍ		SÍ		SI		SÍ			
4.2	NO									
4.3	SÍ		SÍ		SI		SÍ			
4.4	NO									
4.5	NO									
4.6	SÍ		SÍ		SI		SÍ		SÍ	
5.1	Regular	60%	Mucho	100%	Regular	60%	Mucho	100%	Mucho	100%
5.1.1	Siempre		Siempre		Regular		Siempre		Siempre	

5.1.2	De las maquinas		De las máquinas y abanicos.		De las maquinas		De las máquinas		De las máquinas y abanicos.	
6.1	Nada		Nada		Poco		Regular		Bastante	
6.2	Nada		Nada		Regular		Nada		Poco	
7.1	Bastante		Mucho		Poco		Mucho		Mucho	
7.2	Bastante		Mucho		Poco		Mucho		Mucho	
7.3	Mucho		Mucho		Poco		Mucho		Mucho	

APÉNDICE 17. CÁLCULO DE LA CONSTANTE DEL LOCAL DE LAS ÁREAS DE DOBLADO, PLANCHADO, SECADO Y LAVADO

Para una frecuencia de 125 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	487.69	0.01	4.88
Techo	Hormigón	487.69	0.01	4.88
Paredes	Hormigón	73.60	0.01	0.74
Ventanas	Vidrio	81.45	0.04	3.26
Puertas	Abierta	20.04	1.00	20.04
Total:				33.79
Superficie Total:				1150.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.03		34.81		
Para una frecuencia de 250 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	487.69	0.01	4.88
Techo	Hormigón	487.69	0.01	4.88
Paredes	Hormigón	73.60	0.01	0.74
Ventanas	Vidrio	81.45	0.04	3.26
Puertas	Abierta	20.04	1.00	20.04
Total:				33.79
Superficie Total:				1150.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.03		34.81		
Para una frecuencia de 500 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	487.69	0.02	9.75
Techo	Hormigón	487.69	0.02	9.75
Paredes	Hormigón	73.60	0.02	1.47
Ventanas	Vidrio	81.45	0.03	2.44
Puertas	Abierta	20.04	1.00	20.04
Total:				43.47
Superficie Total:				1150.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		

0.04		45.17		
Para una frecuencia de 1000 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	487.69	0.02	9.75
Techo	Hormigón	487.69	0.02	9.75
Paredes	Hormigón	73.60	0.02	1.47
Ventanas	Vidrio	81.45	0.03	2.44
Puertas	Abierta	20.04	1.00	20.04
Total:				43.47
Superficie Total:				1150.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.04		45.17		
Para una frecuencia de 2000 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	487.69	0.02	9.75
Techo	Hormigón	487.69	0.02	9.75
Paredes	Hormigón	73.60	0.02	1.47
Ventanas	Vidrio	81.45	0.02	1.63
Puertas	Abierta	20.04	1.00	20.04
Total:				42.65
Superficie Total:				1150.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.04		44.29		

APÉNDICE 18. CÁLCULO DE LA CONSTANTE DEL LOCAL PARA EL ÁREA DE LAVADO

Para una Frecuencia de 125 Hz.				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente.
Piso	Hormigón	111.02	0.01	1.11
Techo	Hormigón	111.02	0.01	1.11
Paredes	Hormigón	73.60	0.01	0.74
Ventanas	Vidrio	27.90	0.04	1.12
Puertas	Abierta	1.93	1.00	1.93
Total:				6.00
Superficie Total:				325.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.02		6.12		
Para una Frecuencia de 250 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente.
Piso	Hormigón	111.02	0.01	1.11
Techo	Hormigón	111.02	0.01	1.11
Paredes	Hormigón	73.60	0.01	0.74
Ventanas	Vidrio	27.90	0.04	1.12
Puertas	Abierta	1.93	1.00	1.93
Total:				6,00
Superficie Total:				325,47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.02		6.12		
Para una Frecuencia de 500 Hz.				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente.
Piso	Hormigón	111.02	0.02	2.22
Techo	Hormigón	111.02	0.02	2.22
Paredes	Hormigón	73.60	0.02	1.47
Ventanas	Vidrio	27.90	0.03	0.84
Puertas	Abierta	1.93	1.00	1.93
Total:				8.68
Superficie Total:				325.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		

0.03			8.92	
Para una Frecuencia de 1000 Hz.				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coeficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente.
Piso	Hormigón	111.02	0.02	2.22
Techo	Hormigón	111.02	0.02	2.22
Paredes	Hormigón	73.60	0.02	1.47
Ventanas	Vidrio	27.90	0.03	0.84
Puertas	Abierta	1.93	1.00	1.93
Total:				8.68
Superficie Total:				325.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.03		8.92		
Para una Frecuencia de 2000 Hz.				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coeficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente.
Piso	Hormigón	111.02	0.02	2.22
Techo	Hormigón	111.02	0.02	2.22
Paredes	Hormigón	73.60	0.02	1.47
Ventanas	Vidrio	27.90	0.02	0.56
Puertas	Abierta	1.93	1.00	1.93
Total:				8.40
Superficie Total:				325.47
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0,03		8,63		

APÉNDICE 19. CÁLCULO DE LA CONSTANTE DEL LOCAL PARA EL ÁREA DE SECADO

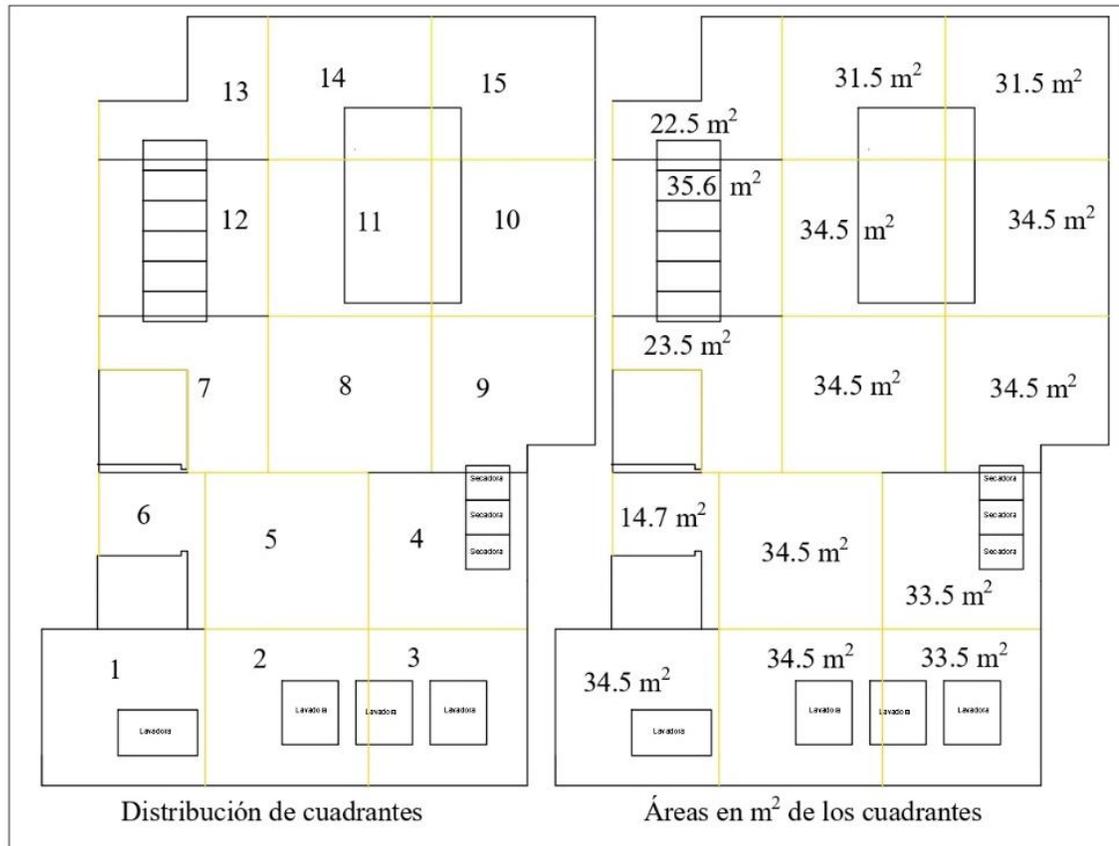
Para una Frecuencia de 125 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coficiente de Absorción	Superficie * Coficiente.
Piso	Hormigón	74.82	0.01	0.75
Techo	Hormigón	74.82	0.01	0.75
Paredes	Hormigón	73.70	0.01	0.74
Puertas	Abierta	14.21	1.00	14.21
Total:				16.44
Superficie Total:				237.55
Coficiente Medio		Constante del Local		
0.07		17.67		
Para una Frecuencia de 250 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coficiente de Absorción	Superficie * Coficiente.
Piso	Hormigón	74.82	0,01	0.75
Techo	Hormigón	74.82	0.01	0.75
Paredes	Hormigón	73.70	0.01	0.74
Puertas	Abierta	14.21	1.00	14.21
Total:				16.44
Superficie Total:				237.55
Coficiente Medio		Constante del Local		
0.07		17.67		
Para una Frecuencia de 500 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coficiente de Absorción	Superficie * Coficiente.
Piso	Hormigón	74.82	0.02	1.50
Techo	Hormigón	74.82	0.02	1.50
Paredes	Hormigón	73.70	0.02	1.47
Puertas	Abierta	14.21	1.00	14.21
Total:				18.68
Superficie Total:				237.55
Coficiente Medio		Constante del Local		
0.08		20.27		
Para una Frecuencia de 1000 Hz				

Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente.
Piso	Hormigón	74.82	0.02	1.50
Techo	Hormigón	74.82	0.02	1.50
Paredes	Hormigón	73.70	0.02	1.47
Puertas	Abierta	14.21	1.00	14.21
Total:				18.68
Superficie Total:				237.55
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.08		20.27		
Para una Frecuencia de 2000 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente.
Piso	Hormigón	74.82	0.02	1.50
Techo	Hormigón	74.82	0.02	1.50
Paredes	Hormigón	73.70	0.02	1.47
Puertas	Abierta	14.21	1.00	14.21
Total:				18.68
Superficie Total:				237.55
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.08		20.27		

APÉNDICE 20. CÁLCULOS DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

Frecuencia 250 (Hz)				
Cálculo de la constante del Local			Cálculo de Reverberación	
Local	Coefficiente de Absorción	Constante del Local (m ²)	Volumen (m ³)	Tiempo (s)
Lavado	0.02	6.12	432.31	11.51
Secado	0.07	17.67	621.83	5.74
Doblado, planchado, secado y lavado	0.03	34.81	4463.78	20.90
Frecuencia 500 (Hz)				
Cálculo de la constante del Local			Cálculo de Reverberación	
Local	Coefficiente de Absorción	Constante del Local (m ²)	Volumen (m ³)	Tiempo (s)
Lavado	0.03	8.92	432.31	7.90
Secado	0.08	20.27	621.83	5.00
Doblado, planchado, secado y lavado	0.04	45.17	4463.78	16.11
Frecuencia 1000 (Hz)				
Cálculo de la constante del Local			Cálculo de Reverberación	
Local	Coefficiente de Absorción	Constante del Local (m ²)	Volumen (m ³)	Tiempo (s)
Lavado	0.03	8.92	432.31	7.90
Secado	0.08	20.27	621.83	5.00
Doblado, planchado, secado y lavado	0.04	45.17	4463.78	16.11
Frecuencia 2000 (Hz)				
Cálculo de la constante del Local			Cálculo de Reverberación	
Local	Coefficiente de Absorción	Constante del Local (m ²)	Volumen (m ³)	Tiempo (s)
Lavado	0.03	8.63	432.31	8.17
Secado	0.08	20.27	621.83	5.00
Doblado, planchado, secado y lavado	0.04	44.29	4463.78	16.43

APÉNDICE 21. DISTRIBUCIÓN DE CUADRANTES DEL ÁREA DE LAVANDERÍA DEL HOSPITAL MONSEÑOR SANABRIA



APÉNDICE 22. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE MAPA DE RUIDO EN DISTINTOS DÍAS

Encargado(a):	Mary Joel Molina Morales														
Equipo:	Sonómetro SE/DL														
Fecha	26 de agosto 2021														
Jornada laboral:	6:00 a.m. a 2:00 p.m. (8 horas)														
Local (m²):	487.69														
Día:	S1 (dB)	S2 (dB)	S3 (dB)	S4 (dB)	S5 (dB)	S6 (dB)	S7 (dB)	S8 (dB)	S6 (dB)	S10 (dB)	S11 (dB)	S12 (dB)	S13 (dB)	S14 (dB)	S15 (dB)
Recorrido 1	64.7	65.4	70.2	71.6	71.2	71.9	72.5	72.5	72.9	76	76.5	76.5	76.5	76.2	75.9
Hora	06:00	06:02	06:03	06:05	06:06	06:08	06:09	06:10	06:11	06:13	06:14	06:16	06:17	06:18	06:20
Recorrido 2	73	72.9	75	75.1	75.4	75.2	75.7	75.9	75.9	76	76	75.9	75.8	75.9	76.1
Hora	06:30	06:32	06:33	06:35	06:36	06:38	06:39	06:40	06:41	06:43	06:45	06:46	06:47	06:48	06:50
Recorrido 3	74	74.8	75.9	78.01	77.8	77.2	77.1	77.1	77	77	76.8	76.6	76.5	76.6	76.6
Hora	07:00	07:02	07:03	07:05	07:06	07:08	07:09	07:10	07:11	07:13	07:15	07:16	07:17	07:18	07:20
Recorrido 4	78	77.7	78.9	79.6	79.4	78.6	78.4	78.3	78.1	77.8	77.4	77.3	77.3	77.2	77
Hora	07:30	07:32	07:33	07:35	07:36	07:38	07:39	07:40	07:41	07:43	07:45	07:46	07:47	07:48	07:50
Recorrido 5	72.8	73.8	75.7	76.4	75.8	75.4	75	75.1	75.1	75	74.7	74.6	74.5	74.4	74.3
Hora	08:00	08:02	08:03	08:05	08:06	08:08	08:09	08:10	08:11	08:13	08:15	08:16	08:17	08:18	08:20
Recorrido 6	74.4	75.8	78.7	79.8	79.2	78.4	78.1	78.1	77.9	77.6	77.3	77.2	77	76.8	76.7
Hora	08:30	08:32	08:33	08:35	08:36	08:38	08:39	08:40	08:41	08:43	08:45	08:46	08:47	08:49	08:50
Recorrido 7	73.4	74.8	77.6	77.7	77.5	77.3	77.2	77.1	77.3	77.5	78	78	77.9	77.7	77.5
Hora	09:00	09:02	09:03	09:05	09:06	09:08	09:09	09:10	09:11	09:13	09:15	09:16	09:17	09:19	09:20
Recorrido 8	75.1	82.6	81	80.5	80.2	79.9	79.1	78.9	78.6	78.2	77.9	77.7	77.6	77.3	77.1
Hora	09:30	09:32	09:33	09:35	09:36	09:38	09:39	09:40	09:41	09:43	09:45	09:46	09:47	09:49	09:50
Recorrido 9	73.2	74.7	77.1	77.3	77	76.8	76.9	76.9	77.1	77.2	77.1	77.1	77.3	77.6	77.6
Hora	10:00	10:02	10:03	10:05	10:06	10:08	10:09	10:10	10:11	10:13	10:15	10:16	10:17	10:19	10:20
Recorrido 10	73	75	76.3	77.2	77	76.9	76.9	77	77.4	77.5	77.5	77.4	77.7	78.2	78.2
Hora	10:30	10:32	10:33	10:35	10:36	10:38	10:39	10:40	10:41	10:43	10:45	10:46	10:47	10:49	10:50
Recorrido 11	73	75.4	78.8	78.7	78.2	78.1	78.1	78.1	78	78	77.9	77.7	77.6	77.6	77.5
Hora	11:30	11:32	11:33	11:35	11:36	11:38	11:39	11:40	11:41	11:43	11:45	11:46	11:47	11:49	11:50

Recorrido 12	72.2	74	75.9	76.3	76	76	76.1	76.2	76.1	76	75.9	75.8	75.7	75.6	75.5
Hora	12:00	12:02	12:03	12:05	12:06	12:08	12:09	12:10	12:11	12:13	12:15	12:16	12:17	12:19	12:20
Recorrido 13	79.2	78	78.9	79.1	78.8	78.5	78.6	78.7	78.7	78.6	78.5	78.4	78.5	78.7	78.7
Hora	12:30	12:32	12:33	12:35	12:36	12:38	12:39	12:40	12:41	12:43	12:45	12:46	12:47	12:49	12:50
Recorrido 14	73.6	76.3	76.8	77.4	77.3	77.2	77.3	77.4	77.4	77.5	77.4	77.4	77.2	77	76.9
Hora	13:00	13:02	13:03	13:05	13:06	13:08	13:09	13:10	13:11	13:13	13:15	13:16	13:17	13:19	13:20
Recorrido 15	76.8	79.2	79.7	81	80.6	80.2	79.8	79.6	79.4	79.1	78.8	78.5	78.2	78.1	78
Hora	13:30	13:32	13:33	13:35	13:36	13:38	13:39	13:40	13:41	13:43	13:45	13:46	13:47	13:49	13:50
PROMEDIO NPS	74.3	76.0	77.4	78.0	77.7	77.4	77.3	77.3	77.3	77.3	77.2	77.1	77.1	77.1	77.0

Encargado(a):	Mary Joel Molina Morales														
Equipo:	Sonómetro SE/DL														
Fecha	27 de agosto 2021														
Jornada laboral:	6:00 a.m. a 2:00 p.m. (8 horas)														
Local (m²):	487,69														
Día:	S1 (dB)	S2 (dB)	S3 (dB)	S4 (dB)	S5 (dB)	S6 (dB)	S7 (dB)	S8 (dB)	S6 (dB)	S10 (dB)	S11 (dB)	S12 (dB)	S13 (dB)	S14 (dB)	S15 (dB)
Recorrido 1	77.7	75.1	75.1	76.1	75.6	75.6	75.4	75.4	75.3	75.6	75.5	75.5	75.8	77.2	77.4
Hora	06:00	06:02	06:03	06:05	06:06	06:08	06:09	06:10	06:11	06:13	06:14	06:16	06:17	06:18	06:20
Recorrido 2	73.6	73.8	76.7	77.6	77.6	77.4	77.5	77.5	77.4	77.5	77.5	77.4	77.4	77.7	77.7
Hora	06:30	06:32	06:33	06:35	06:36	06:38	06:39	06:40	06:41	06:43	06:45	06:46	06:47	06:48	06:50
Recorrido 3	75.7	76.3	77.7	78.2	78	77.8	77.8	77.8	77.8	77.9	77.7	77.6	77.6	77.8	77.9
Hora	07:00	07:02	07:03	07:05	07:06	07:08	07:09	07:10	07:11	07:13	07:15	07:16	07:17	07:18	07:20
Recorrido 4	72.9	75.3	76	77.4	77.8	77.4	77.4	77.5	77.4	77.1	76.9	76.8	77.7	77.5	77.4
Hora	07:30	07:32	07:33	07:35	07:36	07:38	07:39	07:40	07:41	07:43	07:45	07:46	07:47	07:48	07:50
Recorrido 5	75.6	75.5	78.2	78.2	78.2	77.6	77.5	77.5	77.4	77.1	76.8	76.8	76.6	76.4	76.3
Hora	08:00	08:02	08:03	08:05	08:06	08:08	08:09	08:10	08:11	08:13	08:15	08:16	08:17	08:18	08:20
Recorrido 6	74.6	74.5	76.3	76.9	76.7	76.5	76.4	76.5	76.4	76.2	75.9	75.8	75.8	75.9	75.9
Hora	08:30	08:32	08:33	08:35	08:36	08:38	08:39	08:40	08:41	08:43	08:45	08:46	08:47	08:49	08:50
Recorrido 7	79	75.4	77.2	77.5	77.5	77.2	77.2	77.3	77.3	77.2	77.1	77.1	77.1	77	76.8
Hora	09:00	09:02	09:03	09:05	09:06	09:08	09:09	09:10	09:11	09:13	09:15	09:16	09:17	09:19	09:20
Recorrido 8	73.7	79.9	75.9	76.8	76.6	76.3	76.3	76.4	76.4	76.2	76	75.9	75.7	75.6	75.5
Hora	09:30	09:32	09:33	09:35	09:36	09:38	09:39	09:40	09:41	09:43	09:45	09:46	09:47	09:49	09:50
Recorrido 9	81.7	79.2	79.6	79.2	78.4	77.9	77.6	77.3	77.2	77.1	76.9	76.7	76.6	76.8	76.8
Hora	10:00	10:02	10:03	10:05	10:06	10:08	10:09	10:10	10:11	10:13	10:15	10:16	10:17	10:19	10:20
Recorrido 10	75	76.9	77.8	78.4	78	77.5	77.5	77.5	77.4	77.3	77.1	76.9	76.9	76.7	76
Hora	10:30	10:32	10:33	10:35	10:36	10:38	10:39	10:40	10:41	10:43	10:45	10:46	10:47	10:49	10:50

Recorrido 11	76.4	77.7	81.3	82.4	82.2	81.7	81.4	81.1	80.9	80.8	80.5	80.4	80.9	80.7	80.5
Hora	11:30	11:32	11:33	11:35	11:36	11:38	11:39	11:40	11:41	11:43	11:45	11:46	11:47	11:49	11:50
Recorrido 12	77.5	77.8	79.2	78.8	78.3	77.9	77.8	78	77.9	77.8	77.5	77.3	77.2	77	76.8
Hora	12:00	12:02	12:03	12:05	12:06	12:08	12:09	12:10	12:11	12:13	12:15	12:16	12:17	12:19	12:20
Recorrido 13	77.2	77.3	77.4	77.9	77.7	77.3	77.5	77.9	78.1	78	77.8	77.7	77.6	77.4	77.3
Hora	12:30	12:32	12:33	12:35	12:36	12:38	12:39	12:40	12:41	12:43	12:45	12:46	12:47	12:49	12:50
Recorrido 14	82.9	86.3	82.9	82.1	81.4	80.9	80.3	79.9	80.2	80.3	80	79.7	79.6	79.4	79.1
Hora	13:00	13:02	13:03	13:05	13:06	13:08	13:09	13:10	13:11	13:13	13:15	13:16	13:17	13:19	13:20
Recorrido 15	78.2	78.8	78.3	78.1	77.7	77.3	77.2	77.2	77.1	77	76.8	76.6	76.5	76.3	76.1
Hora	13:30	13:32	13:33	13:35	13:36	13:38	13:39	13:40	13:41	13:43	13:45	13:46	13:47	13:49	13:50
PROMEDIO NPS	77.3	77.9	78.2	78.6	78.3	77.9	77.8	77.8	77.7	77.7	77.4	77.3	77.4	77.4	77.3

Encargado(a):	Mary Joel Molina Morales														
Equipo:	Sonómetro SE/DL														
Fecha	28 de agosto 2021														
Jornada laboral:	6:00 a.m. a 2:00 p.m. (8 horas)														
Local (m²):	487.69														
Día:	S1 (dB)	S2 (dB)	S3 (dB)	S4 (dB)	S5 (dB)	S6 (dB)	S7 (dB)	S8 (dB)	S6 (dB)	S10 (dB)	S11 (dB)	S12 (dB)	S13 (dB)	S14 (dB)	S15 (dB)
Recorrido 1	77.4	75	73.5	73.1	73.4	73.2	73.2	73.1	73.2	74.2	74.2	74.3	74.7	74.8	74.9
Hora	06:00	06:02	06:03	06:05	06:06	06:08	06:09	06:10	06:11	06:13	06:14	06:16	06:17	06:18	06:20
Recorrido 2	78.8	79.6	78.8	77.9	77.2	76.5	75.9	75.6	75.5	75.5	75.5	75.3	75.3	76.2	76.2
Hora	06:30	06:32	06:33	06:35	06:36	06:38	06:39	06:40	06:41	06:43	06:45	06:46	06:47	06:48	06:50
Recorrido 3	77.3	77	78.3	78.2	77.9	77.6	77.7	77.7	77.7	77.7	77.7	77.5	77.4	77.2	77.1
Hora	07:00	07:02	07:03	07:05	07:06	07:08	07:09	07:10	07:11	07:13	07:15	07:16	07:17	07:18	07:20
Recorrido 4	78.2	77.6	77.4	77.3	76.6	76.3	76.4	76.5	76.4	76.7	77.3	77.1	77.1	77	76.9
Hora	07:30	07:32	07:33	07:35	07:36	07:38	07:39	07:40	07:41	07:43	07:45	07:46	07:47	07:48	07:50
Recorrido 5	71.2	73.8	74.8	74.9	74.5	74.1	73.7	74.2	74.3	74.2	74.1	74	73.8	73.7	73.7
Hora	08:00	08:02	08:03	08:05	08:06	08:08	08:09	08:10	08:11	08:13	08:15	08:16	08:17	08:18	08:20
Recorrido 6	77.9	76.6	75.9	75.8	75.5	75.1	75.3	75.5	75.6	75.5	75.4	75.2	75	74.9	74.8
Hora	08:30	08:32	08:33	08:35	08:36	08:38	08:39	08:40	08:41	08:43	08:45	08:46	08:47	08:49	08:50
Recorrido 7	73	75.2	75.6	76.1	75.8	75.5	75.5	75.7	75.8	75.7	75.6	75.5	75.4	75.3	75.1
Hora	09:00	09:02	09:03	09:05	09:06	09:08	09:09	09:10	09:11	09:13	09:15	09:16	09:17	09:19	09:20
Recorrido 8	74.5	74.8	74.6	75.1	74.5	74.1	73.8	73.7	74.2	74.3	74.1	73.9	73.7	73.5	73.4
Hora	09:30	09:32	09:33	09:35	09:36	09:38	09:39	09:40	09:41	09:43	09:45	09:46	09:47	09:49	09:50
Recorrido 9	73.2	73	73.8	74.5	74.4	74.8	75.1	75.3	75.6	75.8	75.9	76.1	76.1	76.1	76.1
Hora	10:00	10:02	10:03	10:05	10:06	10:08	10:09	10:10	10:11	10:13	10:15	10:16	10:17	10:19	10:20
Recorrido 10	71.3	72.8	74.3	75.3	75.3	74.9	75.4	76.2	76.2	76.2	76.2	76.4	76.5	76.5	76.5
Hora	10:30	10:32	10:33	10:35	10:36	10:38	10:39	10:40	10:41	10:43	10:45	10:46	10:47	10:49	10:50
Recorrido 11	69.8	70.9	80.9	80.6	79.7	79.3	79.1	78.9	78.7	78.4	77.9	77.6	77.4	77.1	76.9

Hora	11:30	11:32	11:33	11:35	11:36	11:38	11:39	11:40	11:41	11:43	11:45	11:46	11:47	11:49	11:50
Recorrido 12	71.2	72.9	76	76.2	75.6	75.4	75.4	75.7	75.8	76	76	76	76.1	76.5	76.7
Hora	12:00	12:02	12:03	12:05	12:06	12:08	12:09	12:10	12:11	12:13	12:15	12:16	12:17	12:19	12:20
Recorrido 13	71	72.4	75.5	76.4	75.9	75.3	75.2	75.5	75.7	75.9	75.8	75.7	75.6	75.4	75.4
Hora	12:30	12:32	12:33	12:35	12:36	12:38	12:39	12:40	12:41	12:43	12:45	12:46	12:47	12:49	12:50
Recorrido 14	71.3	73.4	76.6	77.1	76.6	76.3	76.4	76.5	76.9	77.1	77.2	77.2	77.2	77.6	77.6
Hora	13:00	13:02	13:03	13:05	13:06	13:08	13:09	13:10	13:11	13:13	13:15	13:16	13:17	13:19	13:20
Recorrido 15	81	79.5	78.8	78.7	78.1	77.8	77.7	77.7	77.6	77.4	77.2	77.1	77.1	77.1	76.8
Hora	13:30	13:32	13:33	13:35	13:36	13:38	13:39	13:40	13:41	13:43	13:45	13:46	13:47	13:49	13:50
PROMEDIO	75.19	75.3	76.6	76.7	76.2	75.9	75.9	76.0	76.1	76.1	76.1	76.0	76.0	76.0	76.0
NPS															

APÉNDICE 23. PROMEDIO DE DB POR CUADRANTE Y DÍA

Día 1		Día 2		Día 3	
Cuadrante	Promedio dB	Cuadrante	Promedio dB	Cuadrante	Promedio dB
1	74.3	1	77.3	1	75.2
2	76.0	2	77.9	2	76.0
3	77.4	3	78.2	3	76.6
4	78.0	4	78.6	4	78.0
5	77.7	5	78.3	5	77.7
6	77.4	6	77.9	6	77.4
7	77.3	7	77.8	7	75.9
8	77.3	8	77.8	8	76.0
9	77.3	9	77.7	9	76.1
10	77.3	10	77.7	10	76.1
11	77.2	11	77.4	11	76.1
12	77.1	12	77.3	12	76.0
13	77.1	13	77.4	13	76.0
14	77.1	14	77.4	14	76.0
15	77.0	15	77.3	15	76.0

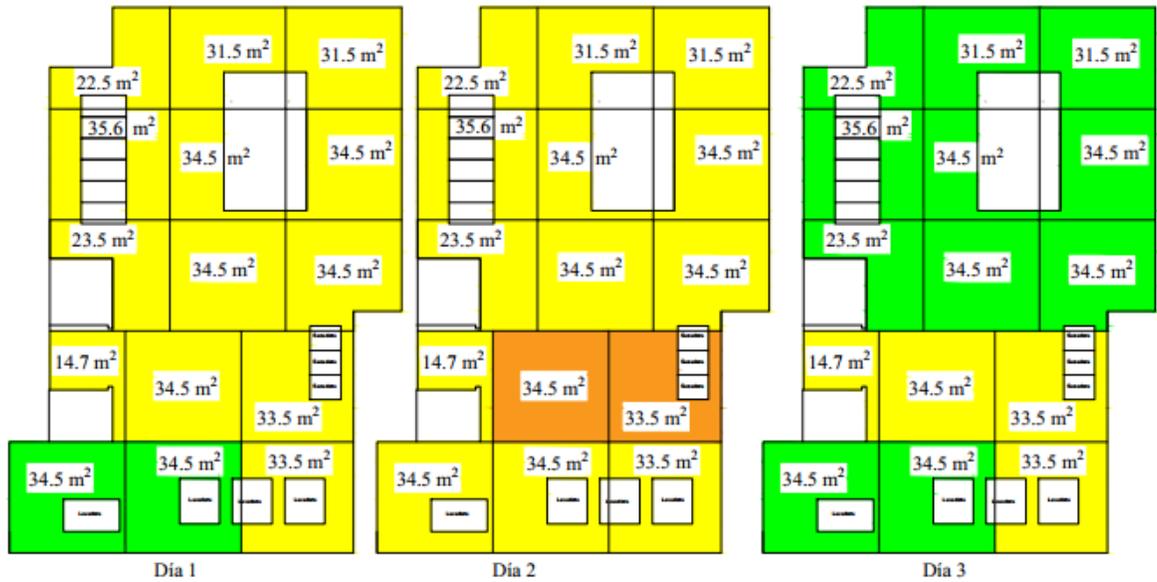
APÉNDICE 24. CODIFICACIÓN DE CUADRANTES POR COLORES

Día 1			Día 2			Día 3		
Cuadrante	Promedio dB	Distribución por Color	Cuadrante	Promedio dB	Distribución por Color	Cuadrante	Promedio dB	Distribución por Color
1	74.3	74.3 a 76.3	1	77.3	76.3 a 78.3	1	75.2	74.3 a 76.3
2	76.0	74.3 a 76.3	2	77.9	76.3 a 78.3	2	76.0	74.3 a 76.3
3	77.4	76.3 a 78.3	3	78.2	76.3 a 78.3	3	76.6	76.3 a 78.3
4	78.0	76.3 a 78.3	4	78.6	78.3 a 80.3	4	78.0	76.3 a 78.3
5	77.7	76.3 a 78.3	5	78.3	78.3 a 80.3	5	77.7	76.3 a 78.3
6	77.4	76.3 a 78.3	6	77.9	76.3 a 78.3	6	77.4	76.3 a 78.3
7	77.3	76.3 a 78.3	7	77.8	76.3 a 78.3	7	75.9	74.3 a 76.3
8	77.3	76.3 a 78.3	8	77.8	76.3 a 78.3	8	76.0	74.3 a 76.3
9	77.3	76.3 a 78.3	9	77.7	76.3 a 78.3	9	76.1	74.3 a 76.3
10	77.3	76.3 a 78.3	10	77.7	76.3 a 78.3	10	76.1	74.3 a 76.3
11	77.2	76.3 a 78.3	11	77.4	76.3 a 78.3	11	76.1	74.3 a 76.3
12	77.1	76.3 a 78.3	12	77.3	76.3 a 78.3	12	76.0	74.3 a 76.3
13	77.1	76.3 a 78.3	13	77.4	76.3 a 78.3	13	76.0	74.3 a 76.3
14	77.1	76.3 a 78.3	14	77.4	76.3 a 78.3	14	76.0	74.3 a 76.3
15	77.0	76.3 a 78.3	15	77.3	76.3 a 78.3	15	76.0	74.3 a 76.3

Nota: Simbología de colores empleados en los cuadrantes

Rangos (dB (A))	Color
74.3 a 76.3	
76.3 a 78.3	
78.3 a 80.3	

APÉNDICE 25. DISTRIBUCIÓN DE CUADRANTES POR COLORES EN DISTINTOS DÍAS



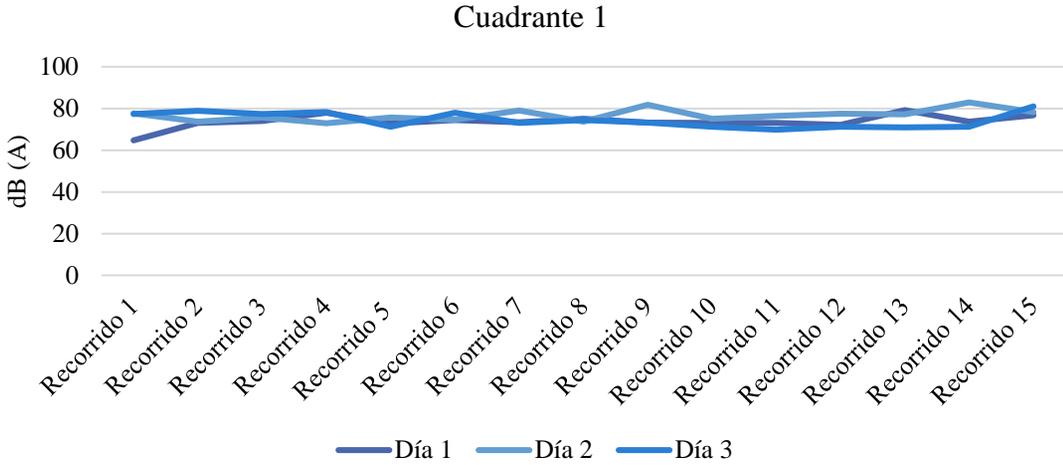
Nota: Simbología de colores empleados en los cuadrantes

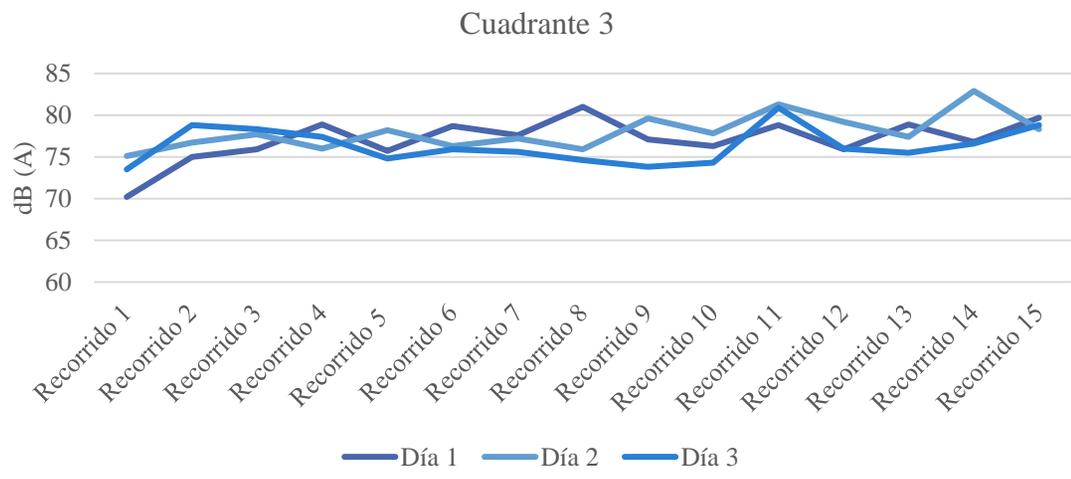
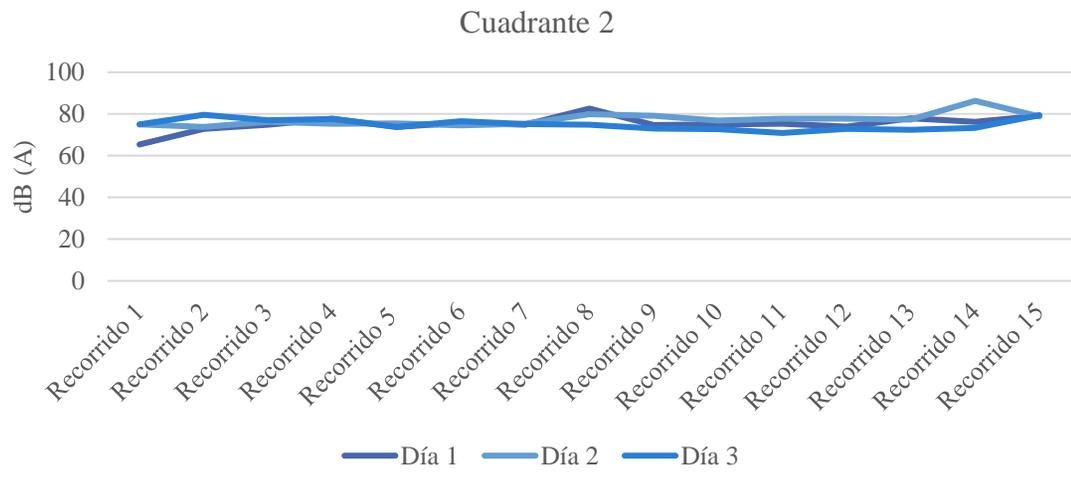
Rangos (dB (A))	Color
74.3 a 76.3	Green
76.3 a 78.3	Yellow
78.3 a 80.3	Orange

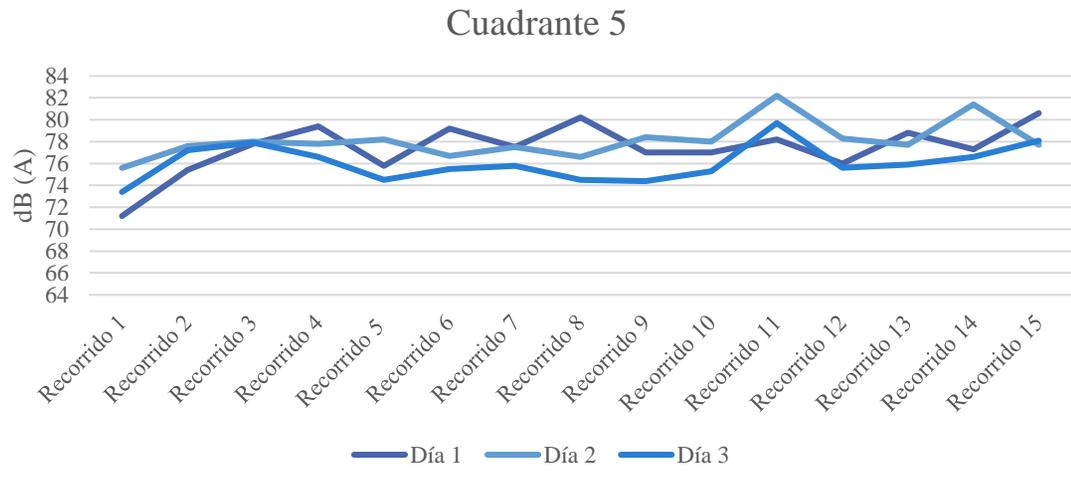
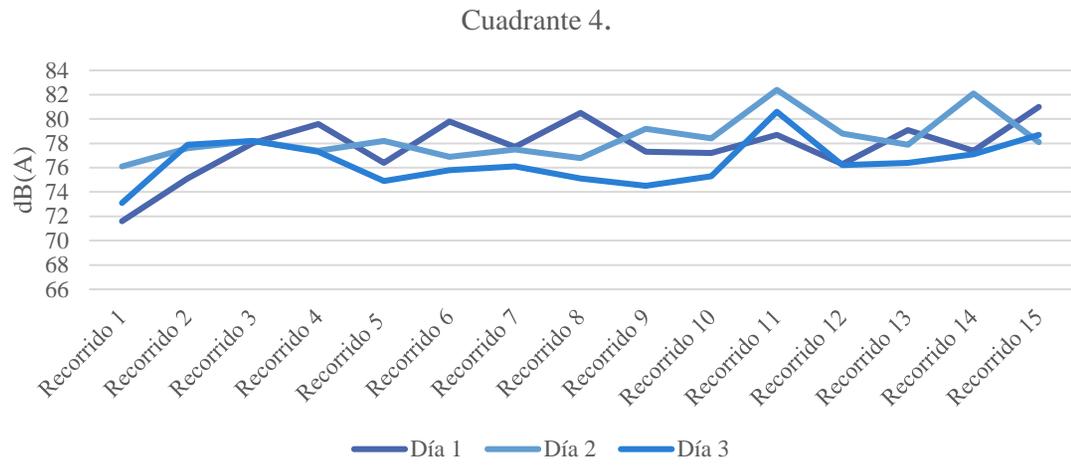
APÉNDICE 26. RESTA DE DECIBELES

Cuadrante	Promedio del día 1	Promedio del día 2	Promedio del día 3
1	74.27	77.25	75.19
2	76.04	77.93	76.04
3	77.42	78.23	76.57
4	77.99	78.55	77.99
5	77.69	78.28	77.69
6	77.39	77.90	77.39
7	77.29	77.78	75.86
8	77.28	77.76	75.98
9	77.26	77.72	76.06
10	77.33	77.65	76.13
11	77.24	77.44	76.09
12	77.13	77.31	76.01
13	77.08	77.38	75.98
14	77.06	77.39	76.01
15	76.97	77.26	75.96
Resta dB	3.42	1.30	2.80

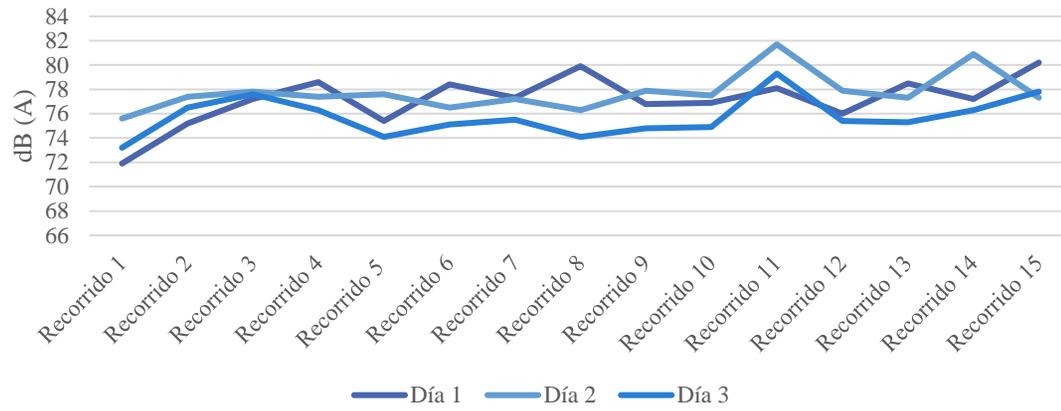
APÉNDICE 27. COMPARACIÓN DE LOS CUADRANTES RESPECTO A LOS DÍAS DE MEDICIÓN



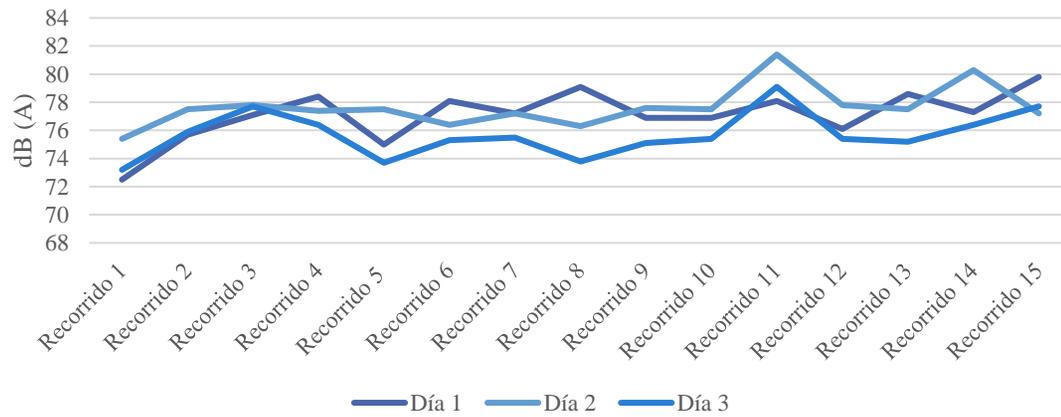


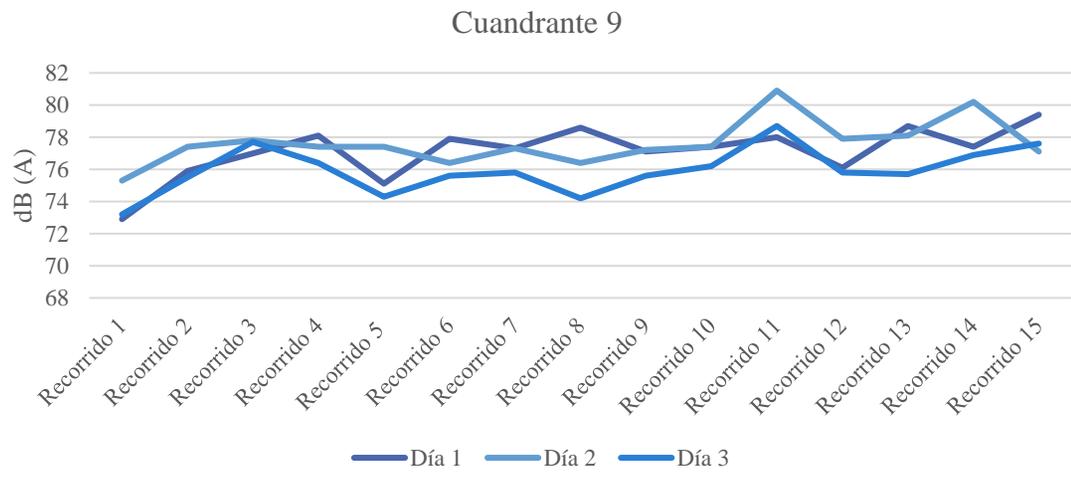
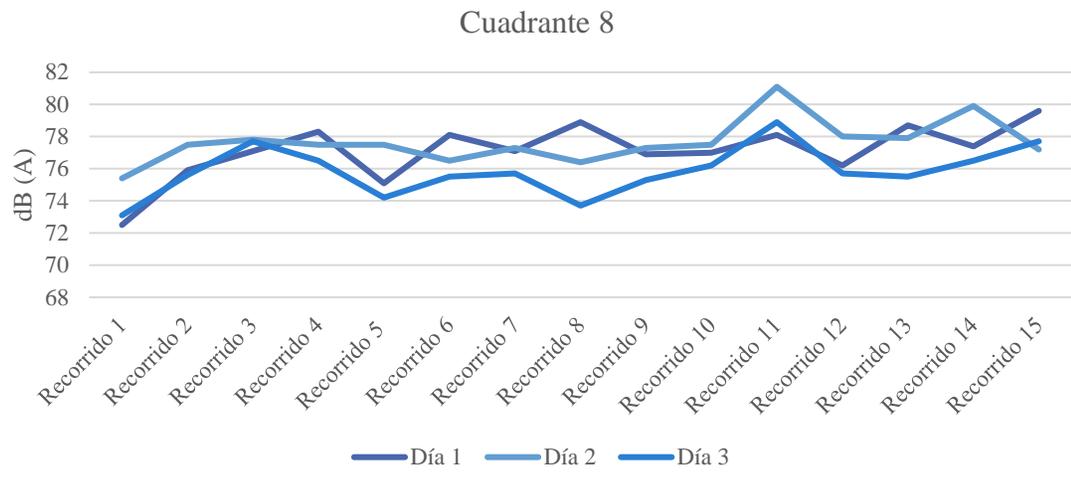


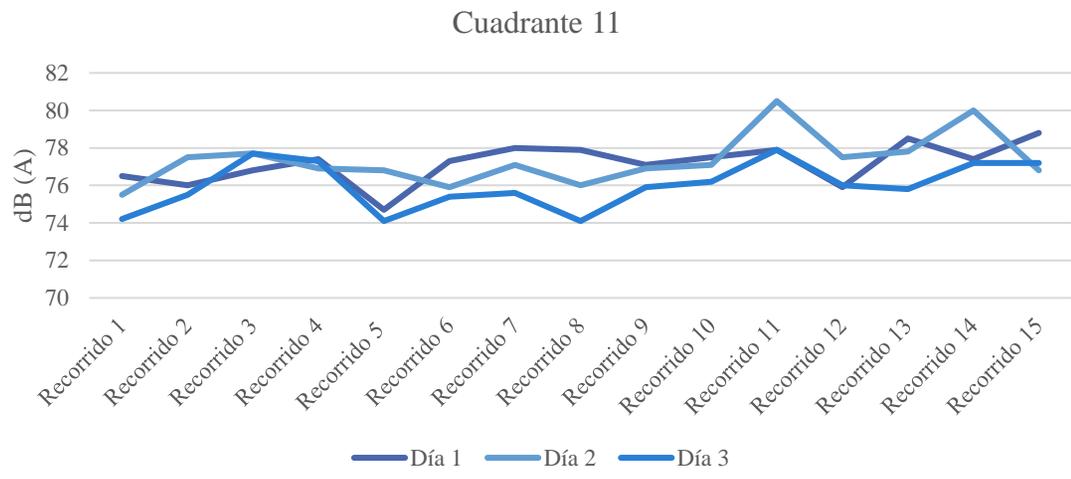
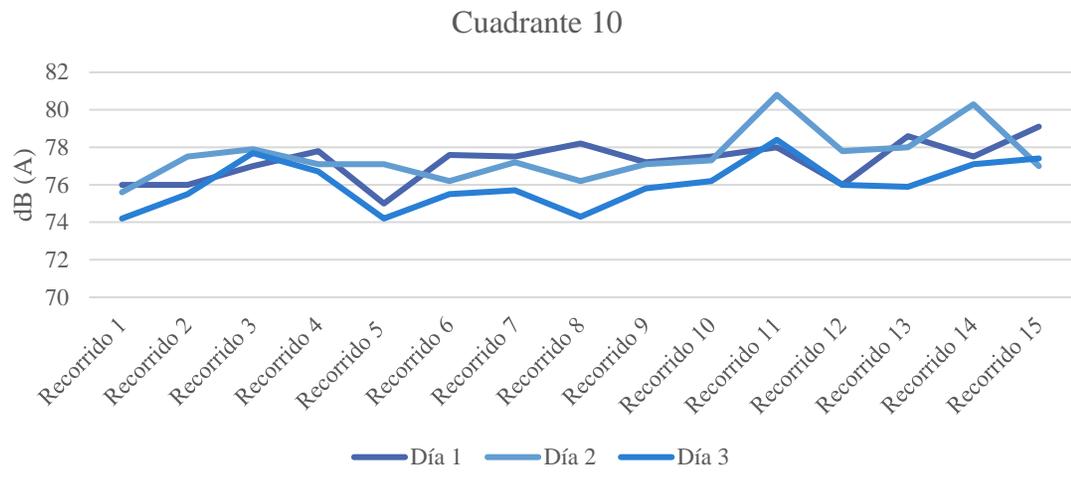
Cuadrante 6



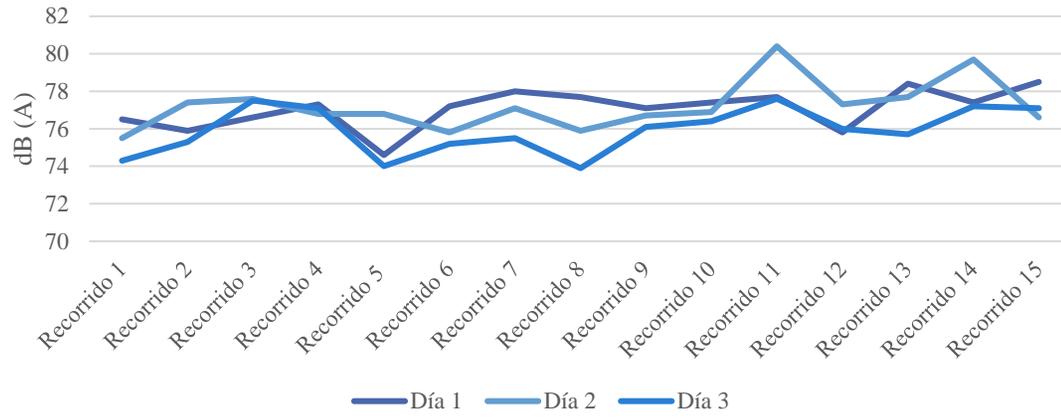
Cuadrante 7



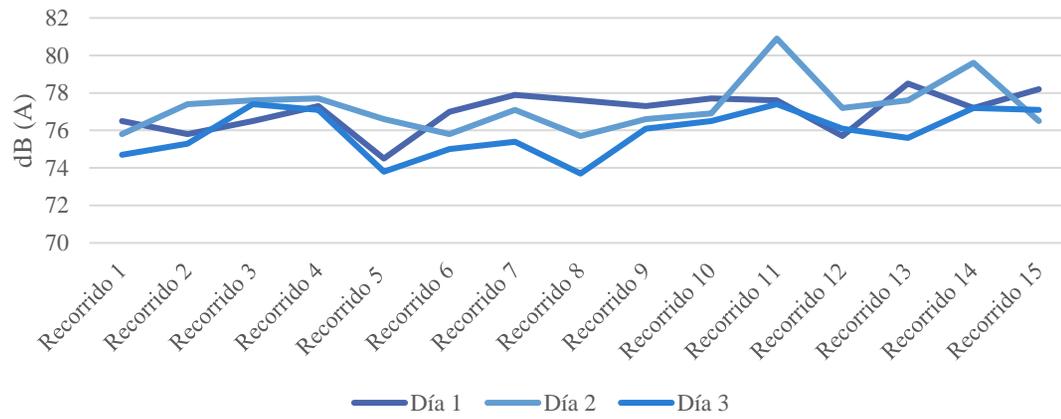


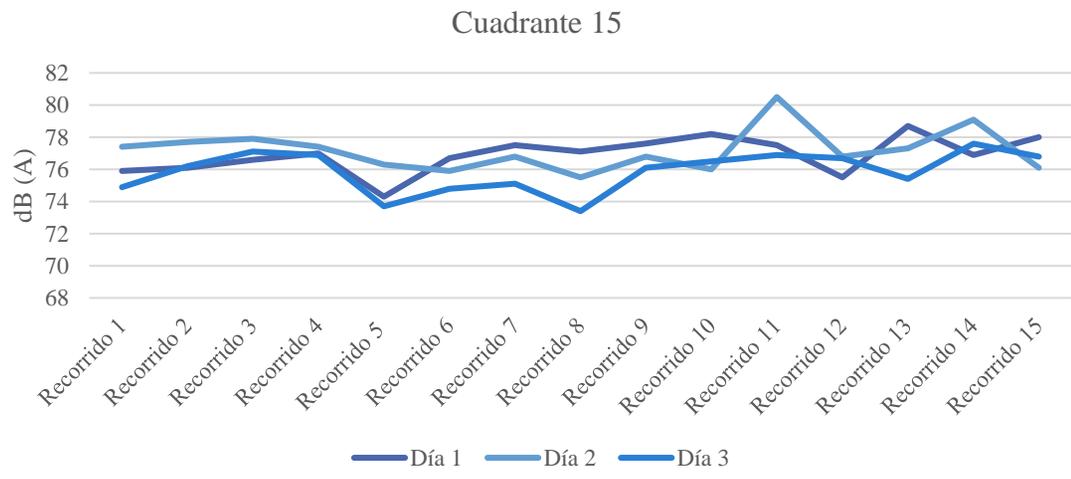
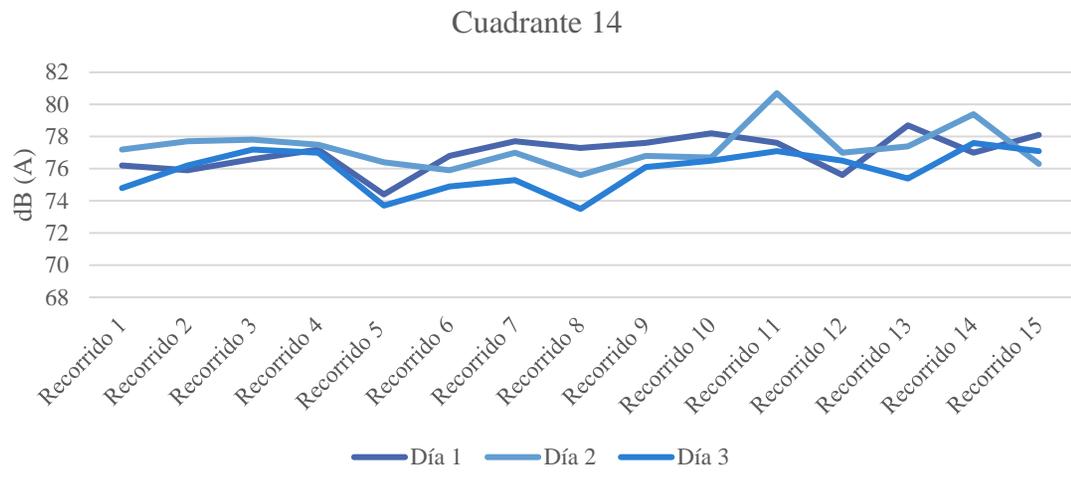


Cuadrante 12



Cuadrante 13

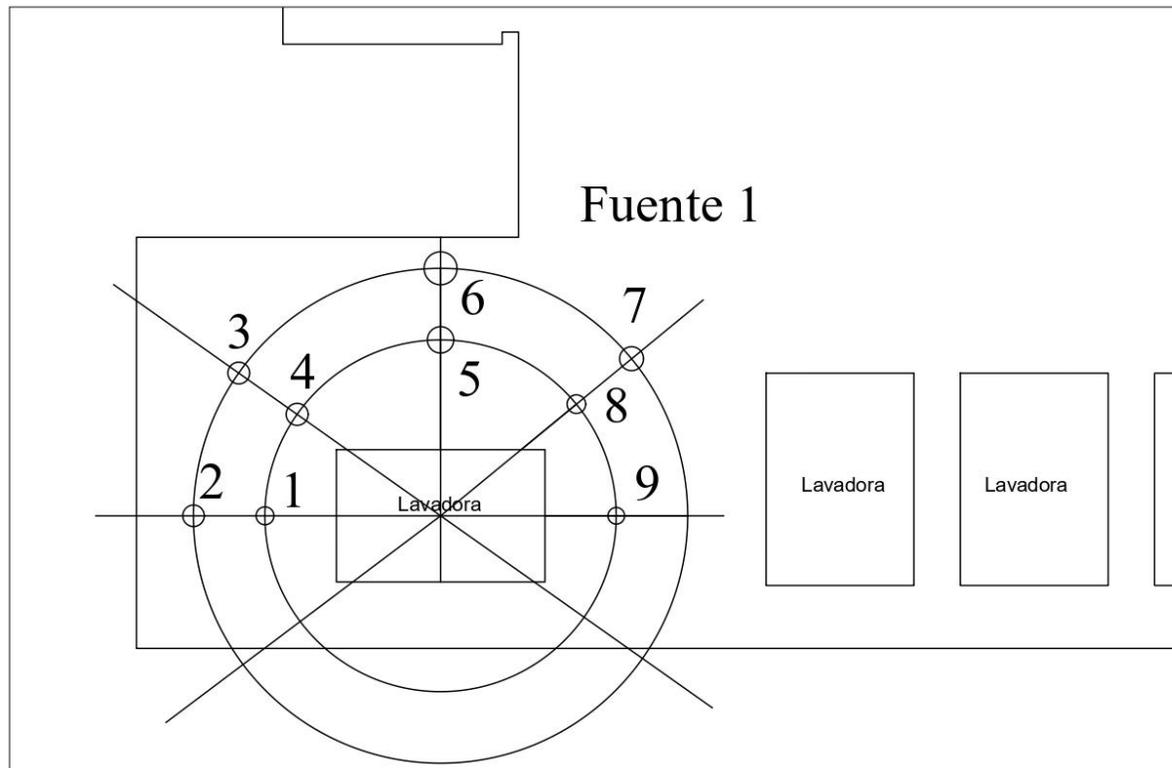


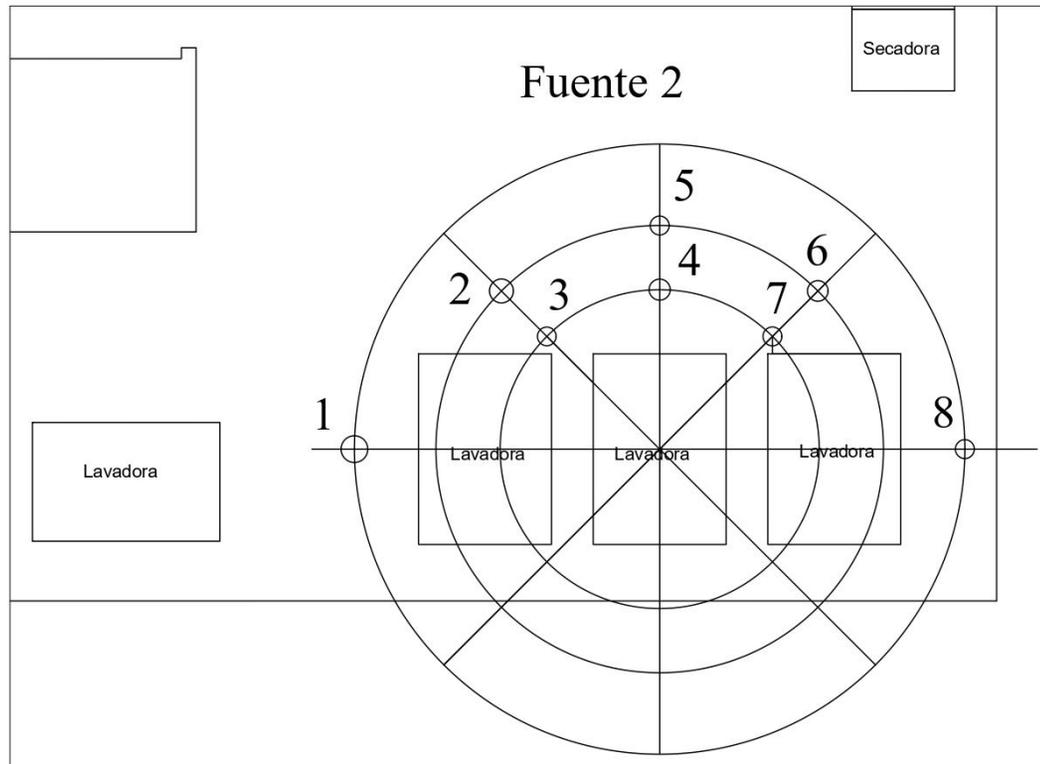


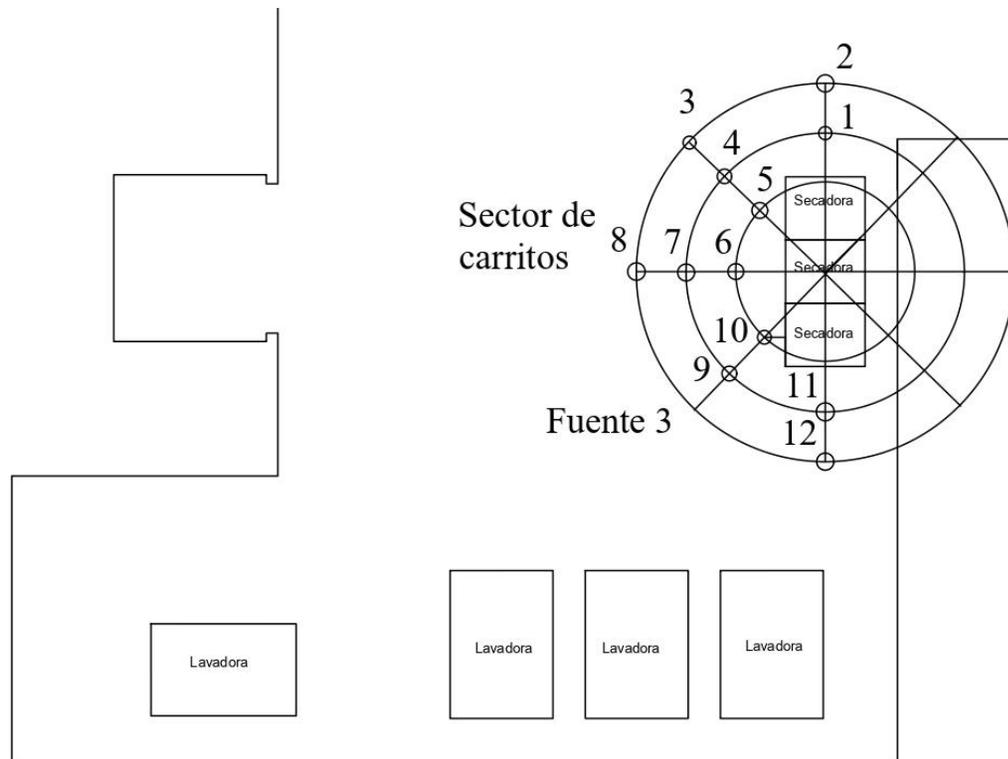
APÉNDICE 24. CÁLCULOS DE INCERTIDUMBRES DE LAS MEDICIONES POR JORNADA COMPLETA

Clasificador	Valores
Incertidumbre Típica (u1)	2.30
Contribución a la incertidumbre (c1u1)	2.40
Incertidumbre de los equipos (u2)	1.50
Incertidumbre por la posición del micrófono (u3)	1.00
Coficiente de sensibilidad (c2 y c3)	1.00
Incertidumbre combinada (u)	3.00
Incertidumbre Expandida	4.95
Secador	Valores
Incertidumbre Típica (u1)	3.32
Contribución a la incertidumbre (c1u1)	3.30
Incertidumbre de los equipos (u2)	1.50
Incertidumbre por la posición del micrófono (u3)	1.00
Coficiente de sensibilidad (c2 y c3)	1.00
Incertidumbre combinada (u)	3.76
Incertidumbre Expandida	6.20
Lavador	Valores
Incertidumbre Típica (u1)	3.36
Contribución a la incertidumbre (c1u1)	3.30
Incertidumbre de los equipos (u2)	1.50
Incertidumbre por la posición del micrófono (u3)	1.00
Coficiente de sensibilidad (c2 y c3)	1.00
Incertidumbre combinada (u)	3.76
Incertidumbre Expandida	6.20

APÉNDICE 28. TELARAÑA DE LAS FUENTES EVALUADAS POR EL MÉTODO DE MEDICIÓN PUNTUAL DE LA FUENTE







APÉNDICE 29. NPS EN CADA PUNTO DE LAS FUENTES EVALUADAS POR EL MÉTODO DE MEDICIÓN PUNTUAL DE LA FUENTE

Fuente 1		Fuente 2		Fuente 3	
Día: 1	Datos	Día: 1	Datos	Día: 1	Datos
Punto 1	75.3	Punto 1	77.5	Punto 1	77.1
Punto 2	75.2	Punto 2	83.2	Punto 2	77.7
Punto 3	74.5	Punto 3	84.4	Punto 3	77.8
Punto 4	74.1	Punto 4	84.5	Punto 4	78.2
Punto 5	76.4	Punto 5	84.2	Punto 5	78.2
Punto 6	76	Punto 6	83.6	Punto 6	78.1
Punto 7	76.7	Punto 7	83.3	Punto 7	78.3
Punto 8	76.5	Punto 8	82.8	Punto 8	77.09
Punto 9	75.9	Punto 9	82.6	Punto 9	77.8
NA	NA	Punto 10	82.4	Punto 10	77.6
NA	NA	Punto 11	82.2	Punto 11	77.7

APÉNDICE 30. SUMA DE DECIBELES DE LAS FUENTES EVALUADAS POR EL MÉTODO DE MEDICIÓN PUNTUAL DE LA FUENTE

Fuente	Punto	Frecuencia										
		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	16 KHz
		dB (Z)										
Fuente 1	7	73.7	70.1	79.5	76.3	72.9	74.9	70.7	65.9	62.3	60.9	55.1
Fuente 2	4	66.1	68.3	80.1	77.7	73.3	73.4	70.3	67.1	62.7	60.9	53.5
Fuente 3	7	67.4	75.3	81.8	80.7	77.5	73.6	69.9	66.3	31.3	58.7	54.8
Total, de la suma de dB de todas las fuentes		75.187	77.065	85.351	83.405	79.873	78.790	75.083	71.234	65.517	65.054	59.291

APÉNDICE 31. CÁLCULOS DE LAS NUEVAS CONTANTES DEL LOCAL Y COEFICIENTE MEDIO PARA LA PROPUESTA 1

Para una Frecuencia de 125 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coeficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.01	1.86
Techo	TH40	111.02	0.45	49.96
Paredes	Lana de roca	99.96	0.50	49.98
Ventanas	Vidrio	27.90	0.04	1.12
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14
Total:				119.05
Superficie Total:				440.86
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.27		163.10		
Para una Frecuencia de 250 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coeficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.01	1.86
Techo	TH40	111.02	0.85	94.37
Paredes	Lana de roca	99.96	0.70	69.97
Ventanas	Vidrio	27.90	0.04	1.12
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14
Total:				183.45
Superficie Total:				440.86
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.42		314.20		
Para una Frecuencia de 500 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coeficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.02	3.72
Techo	TH40	111.02	1.00	111.02
Paredes	Lana de roca	99.96	0.90	89.96
Ventanas	Vidrio	27.90	0.03	0.84
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14
Total:				221.68
Superficie Total:				440.86

Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.50		445.88		
Para una Frecuencia de 1000 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coeficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.02	3.72
Techo	TH40	111.02	1.00	111.02
Paredes	Lana de roca	99.96	1.00	99.96
Ventanas	Vidrio	27.90	0.03	0.84
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14
Total:				231.67
Superficie Total:				440.86
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.53		488.25		
Para una Frecuencia de 2000 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coeficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.02	3.72
Techo	TH40	111.02	1.00	111.02
Paredes	Lana de roca	99.96	1.00	99.96
Ventanas	Vidrio	27.90	0.02	0.56
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14
Total:				231.39
Superficie Total:				440.86
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.52		487.02		

APÉNDICE 32. REDUCCIÓN DE LOS NPS PARA LA PROPUESTA 1

Variables acústicas	Frecuencias (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
Coeficiente medio sin modificaciones	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
Constante de local sin modificaciones	22.30	22.30	26.41	26.41	26.09
Coeficiente medio con modificaciones	0.27	0.42	0.50	0.53	0.52
Constante del local con modificaciones	163.10	314.20	445.88	445.88	487.02
Disminución de dB (Z)	8.64	11.49	12.28	12.28	12.71
Mediciones de las lavadoras	83.41	79.87	78.79	75.08	71.23
Reducción	74.76	68.38	66.52	62.81	58.52
Convierto en dB (A)	-16	-9	-3	0	1
Reducción total en dB (A)	58.76	59.38	63.52	62.81	59.52

**APÉNDICE 33. CÁLCULOS DE LAS NUEVAS CONTANTES DEL LOCAL Y
COEFICIENTE MEDIO PARA LA PROPUESTA 2**

Para una Frecuencia de 125 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.01	1.86
Techo	Rockshed	111.02	0.65	72.16
Paredes	Lana de roca	99.96	0.50	49.98
Ventanas	Vidrio	27.90	0.04	1.12
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14
Total:				141.26
Superficie Total:				440.86
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.32		207.86		
Para una Frecuencia de 250 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.01	1.86
Techo	Rockshed	111.02	0.95	105.47
Paredes	Lana de roca	99.96	0.70	69.97
Ventanas	Vidrio	27.90	0.04	1.12
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14
Total:				194.56
Superficie Total:				440.86
Coeficiente Medio		Constante del Local		
0.44		348.23		
Para una Frecuencia de 500 Hz				
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción	
			Coefficiente de Absorción	Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.02	3.72
Techo	Rockshed	111.02	1.00	111.02
Paredes	Lana de roca	99.96	0.90	89.96
Ventanas	Vidrio	27.90	0.03	0.84
Puertas	Abierta	16.14	1.00	16.14

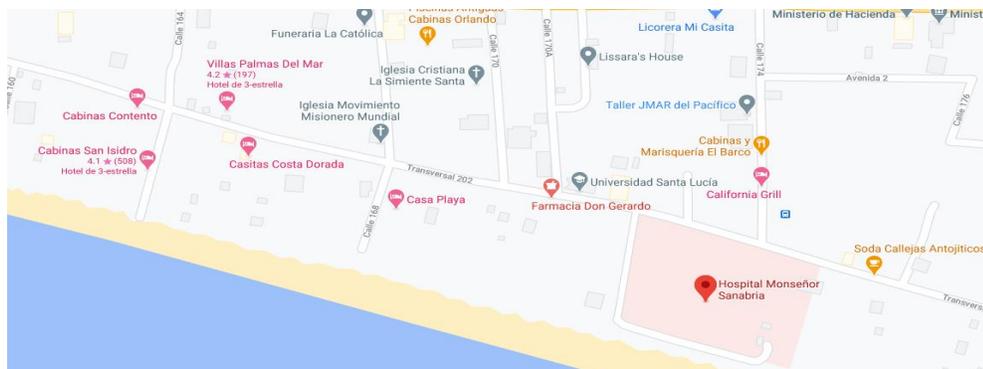
				Total:	221.68
Superficie Total:				440.86	
Coeficiente Medio		Constante del Local			
0.50		445.88			
Para una Frecuencia de 1000 Hz					
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción		
			Coeficiente de Absorción		Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.02		3.72
Techo	Rockshed	111.02	1.00		111.02
Paredes	Lana de roca	99.96	1.00		99.96
Ventanas	Vidrio	27.90	0.03		0.84
Puertas	Abierta	16.14	1.00		16.14
				Total:	231.67
Superficie Total:				440.86	
Coeficiente Medio		Constante del Local			
0.53		488.25			
Para una Frecuencia de 2000 Hz					
Superficie	Material	Área (m ²)	Absorción		
			Coeficiente de Absorción		Superficie * Coeficiente
Piso	Hormigón	185.84	0.02		3.72
Techo	Rockshed	111.02	1.00		111.02
Paredes	Lana de roca	99.96	1.00		99.96
Ventanas	Vidrio	27.90	0.02		0.56
Puertas	Abierta	16.14	1.00		16.14
				Total:	231.39
Superficie Total:				440.86	
Coeficiente Medio		Constante del Local			
0.52		487.02			

APÉNDICE 34. REDUCCIÓN DE LOS NPS PARA LA PROPUESTA 2

Variables acústicas	Frecuencias (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
Coefficiente medio sin modificaciones	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
Constante de local sin modificaciones	22.30	22.30	26.41	26.41	26.09
Coefficiente medio con modificaciones	0.32	0.44	0.50	0.53	0.52
Constante del local con modificaciones	207.86	348.23	445.88	445.88	487.02
Disminución de dB (Z)	9.70	11.94	12.28	12.28	12.71
Mediciones de las lavadoras	83.41	79.87	78.79	75.08	71.23
Reducción	73.71	67.94	66.52	62.81	58.52
Convierto en dB (A)	-16	-9	-3	0	1
Reducción total en dB (A)	57.71	58.94	63.52	62.81	59.52

X. ANEXOS

ANEXO 1. UBICACIÓN DEL HOSPITAL MONSEÑOR SANABRIA, CHACARITA, PUNTARENAS.



Fuente: adaptado de *Hospital Monseñor Sanabria* en Google Maps, 2021

<https://g.page/hospitalMonseñorSanabria?share>

ANEXO 2. ORGANIGRAMA POR SERVICIOS DEL ÁREA DE LAVANDERÍA DEL HOSPITAL MONSEÑOR SANABRIA



Fuente: área de lavandería del Hospital Monseñor Sanabria (G. Guerrero, comunicación personal, 2021).

ANEXO 3. LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA DE LA OIT TRADUCIDA POR EL INSHT

Lista de comprobación ergonómica

PUNTO DE COMPROBACIÓN	MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	¿Propone alguna acción?		
PUNTO DE COMPROBACIÓN 001	1. Vías de transporte despejadas y señaladas. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 002	2. Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 003	3. Que la superficie de las vías de transporte sea uniforme, antideslizante y libre de obstáculos. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 004	4. Proporcionar rampas con una pequeña inclinación, del 5 al 8 %, en lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura bruscas en el lugar de trabajo. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 005	5. Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 006	6. Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 007	7. Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 008	8. Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 009	9. Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 010	10. Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 011	11. En lugar de transportar cargas pesadas, repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores o en bandejas. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 012	12. Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 013	13. Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales. Observaciones:	SI	NO	Prioritario

PUNTO DE COMPROBACIÓN 014	14. Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos o tirando de ellos, en lugar de alzándolos y depositándolos. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 015	15. Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 016	16. Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 017	17. Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 018	18. Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 019	19. Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 020	20. Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 021	21. Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos. Observaciones:	SI	NO	Prioritario

PUNTO DE COMPROBACIÓN	MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	¿Propone alguna acción?		
PUNTO DE COMPROBACIÓN 057	57. Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 058	58. Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 059	59. Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 060	60. Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 061	61. Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 062	62. Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 063	63. Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 064	64. Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 065	65. Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 066	66. Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 067	67. Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 068	68. Hacer que los puestos con pantallas y teclados, tales como los puestos con pantallas de visualización de datos (PVD), puedan ser regulados por los trabajadores. Observaciones:	SI	NO	Prioritario
PUNTO DE COMPROBACIÓN 069	69. Proporcionar reconocimientos de los ojos y gafas apropiadas a los trabajadores que utilicen habitualmente un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD). Observaciones:	SI	NO	Prioritario

PUNTO DE COMPROBACIÓN 070	70. Proporcionar formación para la puesta al día de los trabajadores con pantallas de visualización de datos (PVD).	SI	NO	Prioritario
	Observaciones:			
PUNTO DE COMPROBACIÓN 071	71. Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.	SI	NO	Prioritario
	Observaciones:			

Fuente: Organización Internacional de Trabajo (2000pp.16-19; 22-23).

ANEXO 4. ERGONOMIC ASSESSMENT CHECKLIST

Ergonomic Assessment Checklist	Date	Activity Assessed
<p style="text-align: center;">Risk Rating (circle one)</p> <p style="text-align: center;"><u>High</u> <u>Medium</u> <u>Low</u></p> <p><small>*See Notes on bottom of form to obtain the Rating*</small></p>	Organization	
	Point of Contact	
	Personnel Observed	
	BLDG NO/Location	ROOM/AREA
Ergonomic Assessment Checklist		
Risk Factors	Yes	No
1. Have any shop workers been previously diagnosed with any of the following CTD's: Carpal tunnel, Tendonitis, Tenosynovitis, De Quervain's disease, Trigger Finger, White finger, Hand Arm Segmental Vibration Syndrome, Muscle strains, or Back ailments?		
2. Have there been any worker complaints concerning ergonomic issues?		
3. Do employees perform high repetition tasks? (100 reps/hour to 2000 per/day)		
4. Do the employee's routine tasks require repeated heavy lifting? (>20 lbs) or occasional heavy lifting (>50 lbs)		
5. Are employees using awkwardly designed tools, which cause the worker to operate the tool outside of a neutral position for an extended period of time? (> 1 hour)		
6. Do employees perform tasks with an awkward head or neck position for an extended period of time? (1 to 3 hours)		
7. Do employees perform tasks that require awkward back angles to be held for extended periods of time (2 to 3 hours)? i.e...hunching, bending, or squatting		
8. Do employees perform tasks with an awkward elbow angle for an extended period of time (1 to 3 hours) or with extreme force application?		
9. Do employees perform tasks with an awkward elbow abduction angle for an extended period of time (1 to 3 hours) or with extreme force application?		
10. Do employees perform tasks with an awkward wrist flexion angle for an extended period of time (1 to 3 hours) or with extreme force application?		
11. Do employees perform tasks with an awkward wrist extension angle for an extended period of time (1 to 3 hours) or with extreme force application?		
12. Do employees perform tasks with an awkward back/hip flexion angle for an extended period of time (1 to 3 hours) or with extreme force application?		
13. Do employees perform tasks with an extreme reaching distance for an extended period of time (1 to 3 hours) or with extreme force application?		
14. Do employees perform tasks with an odd work station height (either standing or sitting) for an extended period of time (1-3 hours) or with extreme force application?		
15. Are high impact tools used routinely? i.e., riveters, bucking bars, or impact wrenches		
16. Are high vibration producing tools used routinely? i.e., die grinders, sanders, weed eaters		
17. Do employees perform tasks at an extreme height (high or low) for an extended period of time (1 to 3 hours) or with extreme force application?		
18. Are there any other areas of concern either from your observations or employee complaints?		

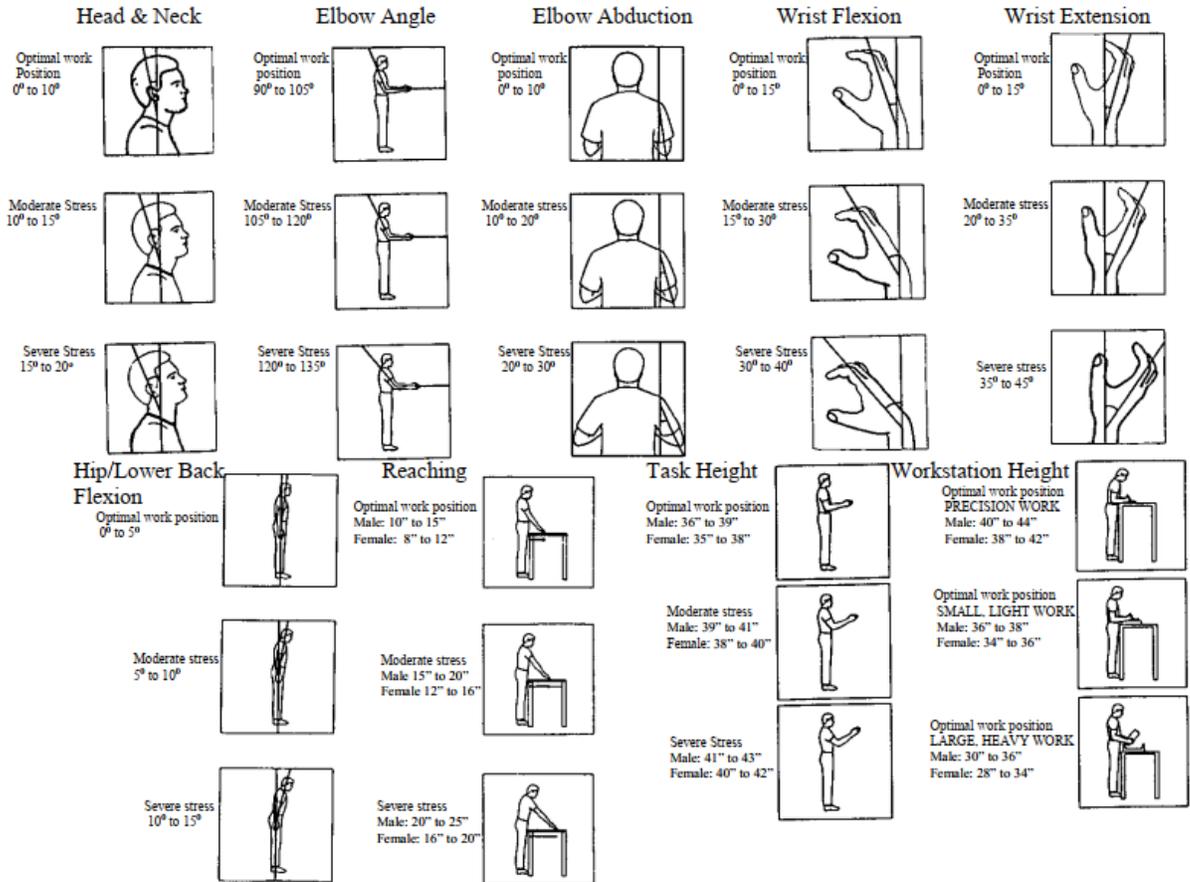
*Note if there is a Yes checked in any block please use page two to give a brief explanation of what the activity is or what the worker complaint was.

High Risk: If you answered Yes to #1 (and the shop has done nothing to fix it), if Yes to #2 or 3 and two other Yes's in #'s 4 through 15, or if Yes to six or more in #'s 4 through 15.

Medium Risk: If you answered Yes to #1 (and the shop has made changes), if Yes to #2 or 3 and one other Yes in #'s 4 through 15, or if Yes to three to five in #'s 4 through 15.

Low Risk: If no Yes's in #'s 1, 2, or 3 and less than 3 Yes's in #'s 4 through 15.

Risk Factor Guide



Fuente: Occupational Safety and Health Administration. (s.f.).

ANEXO 5. ECUACIÓN PARA ESTIMAR JOB STRAIN INDEX (JSI)

$$JSI = IE * DE * EM * HWP * SW * DD$$

Donde:

IE: Intensidad del Esfuerzo

DE: Duración del Esfuerzo

EM: Esfuerzos por minuto

HWP: Postura mano-muñeca

SW: Velocidad de trabajo

DD: Duración por día

Fuente: Diego-Mas. J. (2015c).

ANEXO 6. MÉTODO REBA. HOJA DE CAMPO

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Punt.	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instauración rápida o

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

PIERNAS	TRONCO			
	1	2	3	4
CUELLO	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5
	4	4	5	6
2	1	1	3	4
	2	2	4	5
	3	3	5	6
	4	4	6	7
3	1	3	4	5
	2	3	5	6
	3	5	6	7
	4	6	7	8

TABLA B

MUÑECA	BRAZO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	3	4
	2	2	2	4	5
2	1	1	2	4	5
	2	2	3	5	8
3	1	1	2	4	5
	2	2	3	5	6
3	3	3	4	5	7
	3	3	4	5	7

TABLA C

Puntuación B												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
12	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
13	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
14	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
15	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Corrección: Añadir + 1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
Cambios posturales importantes o inestables.

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión-100° flexión	2	

MUÑECAS

Movimiento	Punt.	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

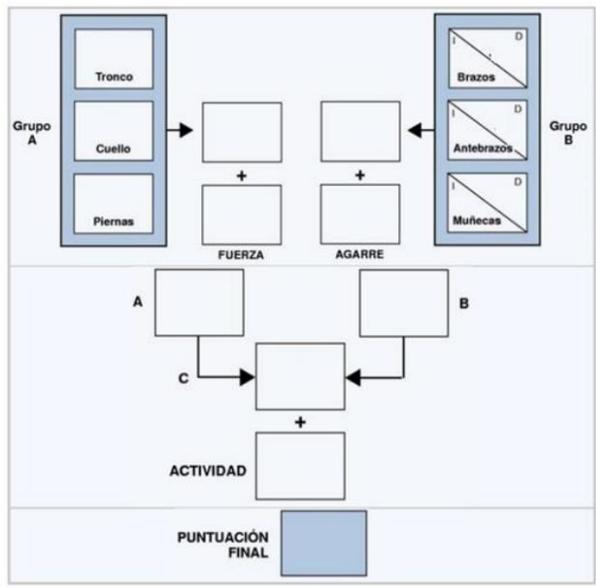
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

Resultado TABLA A

Resultado TABLA B

PUNTAJUE FINAL

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata



Fuente: Diego-Mas. J. (2015b).

ANEXO 7. GRUPO DE MIEMBROS REBA



Fuente: Diego-Mas. J. (2015b).

ANEXO 8 . PUNTUACIÓN TABLA A Y B

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 12: Puntuación del Grupo A.

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 13: Puntuación del Grupo B.

Fuente: Diego-Mas. J. (2015b).

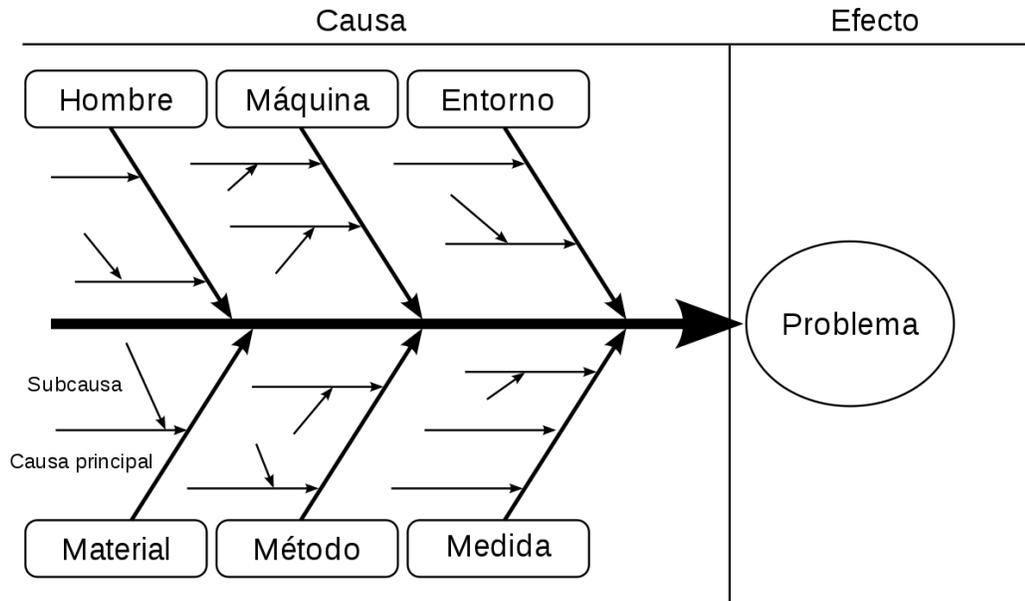
ANEXO 9. PUNTUACIÓN C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 18: Puntuación C.

Fuente: Diego-Mas. J. (2015b).

ANEXO 10. DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Falta la fuente.

ANEXO 11. CUESTIONARIO SOBRE CONFORT ACÚSTICO DEL INSHT

Identificación del puesto

Empresa.....

Área

Puesto

Nº de puestos similares.....

Existen quejas previas de los trabajadores por el ruido

Otros datos

NOTA: En el *cuestionario*, las situaciones incorrectas se indican mediante un doble recuadro:

1. CARACTERÍSTICAS DE LA(S) TAREA(S) REALIZADA(S) (marque con una "x" la(s) casilla(s) correspondiente(s))

Descripción de la(s) tarea(s):

.....
.....
.....

1.1. El trabajo desarrollado implica altos niveles de atención

1.2. El trabajo desarrollado requiere tareas mentales o manuales de alta complejidad

1.3. El desarrollo habitual de la tarea exige una elevada discriminación auditiva

Por ejemplo:

- reconocimiento de conversaciones, sean directas (personal o presencial) o telefónicas, de señales de aviso o de alarma, atención al público
- reconocimiento de diferencias y variaciones de sonido, en tono o intensidad como, por ejemplo, afinación de instrumentos musicales
- reconocimiento de la posición de los sonidos o tonos como, por ejemplo, la localización de sonidos críticos en máquinas funcionando, averías, etc.

Comentarios

.....
.....
.....

2. FUENTES DEL RUIDO (marque con una "x" la(s) casilla(s) correspondiente(s))

2.1. El ruido es producido por la tarea que realiza el propio trabajador

2.2. El ruido es producido por fuentes ajenas al trabajador
En caso afirmativo, rellene los apartados siguientes 2.2.1 hasta 2.2.6:

Ruido exterior

2.2.1. Es importante el ruido procedente del exterior (calle, tráfico, etc.)

SÍ NO

En caso afirmativo, pregunte al trabajador en qué momento de la jornada le resulta más molesto

.....
.....

Ruido de personas

2.2.2. Hay ruido molesto procedente de personas (conversaciones entre compañeros, público, etc.)

SÍ NO

Especificar en caso afirmativo

.....

Ruido de las instalaciones

2.2.3. Existe un sistema de ventilación/climatización ruidoso

SÍ NO

2.2.4. Existe reverberación en la sala que interfiera en la tarea

SÍ NO

Especificar en caso afirmativo (localización de las instalaciones, tiempo de funcionamiento, etc.)

.....

Ruido de los equipos de trabajo

2.2.5. El puesto de trabajo está próximo a un proceso productivo ruidoso

SÍ NO

2.2.6. Existen equipos ruidosos para el desarrollo de la tarea (impresoras, ordenadores, teléfonos, etc.)

SÍ NO

Especificar en caso afirmativo (localización de los equipos, tiempo de funcionamiento, etc.)

.....

Comentarios sobre las fuentes de ruido

.....
.....

3. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS-INSTALACIONES

3.1. Ausencia de un programa correcto de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones

Sí NO

Comentarios

.....
.....
.....
.....

4. CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO (marque con una * la(s) casilla(s) correspondiente(s))

- 4.1. El nivel de ruido es constante y continuo en el tiempo
- 4.2. El nivel de ruido sufre grandes variaciones a lo largo de la jornada
- 4.3. Existe habitualmente ruido de impactos (golpes)
- 4.4. Hay ruido aleatorio e inesperado en algún momento de la jornada que puede sobresaltar al trabajador
- 4.5. Existen ruidos de varios tipos combinados habitualmente
- 4.6. Existe algún tono o frecuencia del ruido predominante

Comentarios

.....
.....
.....
.....

5. MOLESTIAS ⁽¹⁾ (RECOGER LA OPINIÓN DEL TRABAJADOR)

5.1. Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo (marque con * la casilla correspondiente)

Mucho*	
Bastante*	
Regular*	
Poco*	
Nada	

En caso afirmativo* conteste a las siguientes preguntas: 5.1.1 y 5.1.2

5.1.1. Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto (marque con * la casilla correspondiente)

Siempre	
Más de media jornada	
Entre la media y la cuarta parte de la jornada	
Menos de la cuarta parte de la jornada	
Nunca	

Precise en qué momento y tarea(s) de la jornada laboral

.....

5.1.2. Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador. En primer lugar ponga la que considere más molesta asignándole el número 1 a continuación la siguiente con el número 2 y así sucesivamente. No anote nada si el trabajador no siente ninguna molestia relacionada con alguna de estas fuentes.

Ruido exterior

Ruido procedente de personas

Ruido de las instalaciones.....

Ruido de equipos de trabajo

Comentarios

.....

.....

.....

.....

(1) Se recomienda un análisis y valoración de las molestias mediante índices acústicos (ver disposiciones legales y normas técnicas en el capítulo V).

6. PERTURBACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MENTAL⁽¹⁾
(recoger la opinión del trabajador)

6.1. El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de la(s) tarea(s)

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

6.2. El ruido le dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s)

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

Comentarios

.....
.....
.....
.....

(1) Se recomienda un análisis y valoración de las molestias mediante índices acústicos (ver disposiciones legales y normas técnicas en el capítulo V).

7. INTERFERENCIA EN LA COMUNICACIÓN VERBAL⁽²⁾
(recoger la opinión del trabajador)

7.1. Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

7.2. Es necesario forzar la atención por parte del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

7.3. Los niveles de ruido impiden escuchar señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

Comentarios

.....
.....
.....
.....

(2) Se recomienda el análisis y valoración del efecto del ruido sobre la comunicación mediante el método SIL (*Speech Interference Level*) UNE-EN ISO 9921:2004.

Fuente: Adaptado de Gómez. M. y Alfaro. C. (2007).

ANEXO 12. MÉTODO PARA EL CÁLCULO DE LA CONSTANTE DE ABSORCIÓN

Coficiente medio de absorción

$$R = \frac{\alpha_m \times S}{1 - \alpha_m}$$

Superficie total

Donde:

R= constante del local

Cada una de las superficies

$$\alpha_m = \frac{\alpha_1 \times S_1 + \alpha_2 \times S_2 + \dots + \alpha_n \times S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}$$

Sumatoria de todas las superficies

Donde:

Am: Absorción media en m²

am: Coeficiente medio de absorción

S: Superficie del material

Fuente: Robles. A. (2020).

ANEXO 13. MÉTODO PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

$$T = 0.163 \frac{V}{A}$$

Donde:

T=Tiempo de reverberación

V= Volumen del local en m³

A= absorción del local en m²

Fuente: Robles. A. (2020).

ANEXO 14. BITÁCORA DE MAPEO DE RUIDO

Bitácora de Mapeo de Ruido															
Encargado(a):															
Equipo:															
Jornada laboral:															
Fecha:															
Local (m²):															
Día:	S1 (dB)	S2 (dB)	S3 (dB)	S4 (dB)	S5 (dB)	S6 (dB)	S7 (dB)	S8 (dB)	S9 (dB)	S10 (dB)	S11 (dB)	S12 (dB)	S13 (dB)	S14 (dB)	S15 (dB)
Recorrido 1															
Hora															
Recorrido 2															
Hora															
Recorrido 3															
Hora															
Recorrido 4															
Hora															
Recorrido 5															
Hora															
Recorrido 6															
Hora															
Recorrido 7															
Hora															
Recorrido 8															
Hora															
Recorrido 9															
Hora															
Recorrido 10															
Hora															
Recorrido 11															
Hora															

Recorrido 12															
Hora															
Recorrido 13															
Hora															
Recorrido 14															
Hora															
Recorrido 15															
Hora															
PROMEDIO NPS															
Observaciones															

Fuente: Á. Robles. comunicado personal. 2020.

ANEXO 15. BITÁCORA DE MEDICIÓN PUNTUAL DE LA FUENTE

Bitácora de Medición Puntual de la Fuente					
Encargado (a):					
Equipo					
Fecha:					
Fuente 1		Fuente 2		Fuente 3	
Día: 1	Datos	Día: 1	Datos	Día: 1	Datos
Punto 1		Punto 1		Punto 1	
Punto 2		Punto 2		Punto 2	
Punto 3		Punto 3		Punto 3	
Punto 4		Punto 4		Punto 4	
Punto 5		Punto 5		Punto 5	
Punto 6		Punto 6		Punto 6	
Punto 7		Punto 7		Punto 7	
Punto 8		Punto 8		Punto 8	
Punto 9		Punto 9		Punto 9	
NA	NA	Punto 10		Punto 10	
NA	NA	Punto 11		Punto 11	
Observaciones					

Fuente	Punto	Frecuencia										
		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	16 KHz
		dB (Z)										
Fuente 1												
Fuente 2												
Fuente 3												

ANEXO 16. BITÁCORA DE MEDICIÓN POR JORNADA

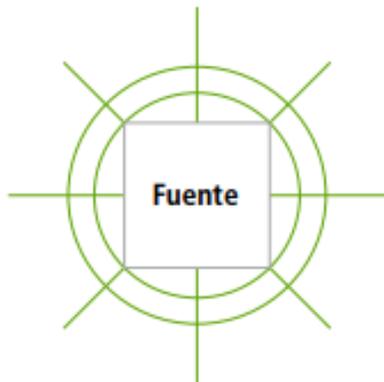
Bitácora de muestro por jornada completa			
Encargado (a)			
Día de medición:			
Tarea	Clasificador	Lavador	Secador
Equipo			
Calibración			
Operario			
Ltwa			
Lavg			
Las máx			
DOSE			
Tiempo			
Tiempo (H)			
Leq			
Observaciones			

ANEXO 17. CÁLCULO DE NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE

$$NSCE = 85 + 9,97 \text{LOG} \left(\frac{\%D}{12,5 * t} \right)$$

Fuente: T. Araya. comunicado personal. 2021.

ANEXO 18. EJEMPLO DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS ALREDEDOR DE LA FUENTE



Fuente: Arias. E. y Robles. A. (2015).

ANEXO 19. HOJA DE CAMPO DE JOB STRAIN INDEX (JSI)

Hoja de Puntuación de JSI					
Día:		Puesto:			
Empresa		Evaluador (a):			
Área:					
Factor de Riesgo:	Criterio de Clasificación	Observación	Valoración	Factor Multiplicador	
Intensidad el esfuerzo	Ligero	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado (EB: 0-2)	1	1	
	Un poco duro	Esfuerzo perceptible (EB: 3)	2	3	
	Duro	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial (EB: 4-5)	3	6	
	Muy duro	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial (EB: 6-7)	4	9	
	Cercano al máximo	Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas (EB: >7)	5	13	
Duración del esfuerzo (% del ciclo)	< 10%	Cálculo de la Duración del Esfuerzo		1	0,5
	10-29%	Entradas de usuario	Datos	2	1,0
	30-49%	Tiempo total de observación (seg.)		3	1,5
	50-79%	Tiempo de esfuerzo único (seg.)		4	2,0
	≥ 80%	Número de esfuerzos durante el tiempo de observación		5	3,0
Esfuerzos por minuto	< 4	Cálculo de la Esfuerzos por minuto		1	0,5
	4 - 8	Entradas de usuario	Datos	2	1,0
	9 - 14	Número de esfuerzos durante el tiempo de observación		3	1,5
	15 - 19	Tiempo total de observación (seg.)		4	2,0
	≥ 20			5	3,0
Postura muñena/mano	Muy buena	Perfectamente neutral		1	1,0
	Buena	Cercana a la neutral		2	1,0
	Regular	No neutral		3	1,5
	Mala	Desviación importante		4	2,0

	Muy Mala	Desviación extrema	5	3,0
Velocidad de Trabajo	Muy lento	Ritmo extremadamente relajado	1	1,0
	Lento	Ritmo lento	2	1,0
	Regular	Velocidad de movimientos normal	3	1,0
	Rápido	Ritmo impetuoso pero sostenible	4	1,5
	Muy Rápido	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	5	2,0
	Duración de la Tarea por día	≤ 1		1
1-2		2	0,50	
2-4		3	0,75	
4-8		4	1,00	
≥ 8		5	1,50	

ANEXO 20. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PINTURA ACRITEK MARCA SUR

INFORMACIÓN TÉCNICA

ACRITEK

511-21500-300



DESCRIPCIÓN

ACRITEK es un esmalte para pisos que embellece y protege áreas como terrazas, garajes, aceras, bodegas o rampas sometidos a tránsito moderado de personas.

USO

El producto puede ser aplicado en interiores y exteriores sobre superficies de concreto. No se recomienda aplicar en áreas donde habrá movimiento de muebles u otros elementos que puedan marcar o rayar el acabado.

Estructura	Losas / azoteas / terrazas, Pisos
Interior/Exterior	Exterior, Exterior protegido, Interior
Superficie	Concreto, Bordes de concreto, Adoquines
Línea	Línea Arquitectónico/Industrial

CARACTERÍSTICAS

PROPIEDADES ESPECIALES

Apariencia	Brillante (colores). Mate (transparente)
-------------------	--

PROPIEDADES FÍSICAS	DATOS
Sólidos por peso (%)	46 - 48
Peso por galón (kg/gal)	3,85 - 3,95
Sólidos por Volumen (%)	44 - 46
Viscosidad Stormer Krebs (Ku)	90 - 95
Rendimiento teórico (m ² /galón)	68 m ² a 1 mil

Definición de rendimiento teórico: Máxima superficie que puede cubrirse con una pintura en condiciones ideales. El rendimiento práctico varía dependiendo del tipo de superficie, herramienta utilizada, experiencia del aplicador y otros factores. 1 mil = una milésima de pulgada (0,0254 mm).

Estos datos técnicos fueron calculados bajo condiciones controladas de laboratorio, pero SUR QUÍMICA no tiene ningún control sobre las condiciones, las herramientas, la mano de obra utilizada ni la selección, preparación o compatibilidad de los productos utilizados; por lo tanto solo da garantía de la calidad del producto, la idoneidad de sus características y cualidades, pero no es responsable de los resultados obtenidos en condiciones imposibles de comprobar una vez hecho el trabajo. SUR QUÍMICA ha hecho lo razonablemente posible para garantizar la veracidad de la información proporcionada aquí, pero no asume responsabilidades por ningún error, omisión o inexactitud de ella.

Versión 3.0 del Nov 11/9/2021
9 2021 12:59PM



INFORMACIÓN TÉCNICA

ACRITEK

511-21500-300



PRESENTACIÓN

PRESENTACIONES DISPONIBLES

Envase metálico de 0,946 Litros = 1/4 de Galón

Envase metálico de 3,785 Litros = 1 Galón

COLOR(ES) DISPONIBLE(S)

Rojo-300, Verde-600, Gris-721,

Transparentes Mate-901 y Brillante-904.

Para color especial: consultar.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

CONDICIÓN

INSTRUCCIÓN

Limpieza de la superficie	Antes de aplicar el producto elimine toda suciedad, como polvo, grasa u otro contaminante, pues afectará la adherencia o desempeño del acabado a utilizar. Retire la pintura mal adherida con espátula, lija, escobas o aire comprimido y alise las irregularidades (gradas) de la zona donde se eliminó la pintura.
Concreto	Las áreas nuevas deben estar totalmente curadas por 28 días (período de fragua), secas y limpias. Finalmente aplique este acabado.
Grietas	Abra las grietas en forma de "V" manteniendo una relación de 1,5 cm x 1,5 cm entre ancho y profundidad. Aplique ETIBOND CONCRET 550 e inmediatamente, "fresco sobre fresco" aplique Motero de Reparación MR-520. Deje curar y secar el mortero por al menos 8 días. Finalmente aplique este acabado. Nota: Para las grietas de ancho superior al descrito, refiérase al Asistente Virtual o solicite la valoración de nuestro Servicio Técnico, quienes indicarán el proceso adecuado a seguir.
Humedad (por capilaridad)	No se recomienda aplicar este producto sobre superficies con humedad superior al 70 %.

Estos datos técnicos fueron calculados bajo condiciones controladas de laboratorio, pero SUR QUÍMICA no tiene ningún control sobre las condiciones, las herramientas, la mano de obra utilizada ni la selección, preparación o compatibilidad de los productos utilizados; por lo tanto solo da garantía de la calidad del producto, la idoneidad de sus características y cualidades, pero no es responsable de los resultados obtenidos en condiciones imposibles de comprobar una vez hecho el trabajo. SUR QUÍMICA ha hecho lo razonablemente posible para garantizar la veracidad de la información proporcionada aquí, pero no asume responsabilidades por ningún error, omisión o inexactitud de ella.

Versión 3.0 del: Nov 11/9/2021
9 2021 12:59PM



INFORMACIÓN TÉCNICA



ACRITEK

511-21500-300

Pulverización leve Retire toda la capa suelta o pulverizada hasta llegar a una superficie sólida, consistente y con la rugosidad adecuada, de tal modo que permita un buen perfil de anclaje para los productos a aplicar. Luego, elimine completamente el polvo residual y proceda a aplicar MORTERO PARA NIVELACIÓN DE PISOS 39820-720 o PEGASUR MC 225 39225-720. Deje curar y secar el mortero por al menos 15 días. Finalmente aplique este acabado. Nota: En la aplicación del Mortero para Nivelación o el Pegasur, el espesor mínimo debe ser 2 mm y máximo 6 mm, en caso de no cumplir este rango, solicite la valoración de nuestro Servicio Técnico, quienes indicarán el proceso adecuado a seguir.

Superficies con hongos o algas En superficies con presencia de hongos, algas y líquenes aplique SOLUCIÓN FUNGICIDA 334-900, al cabo de 20 minutos enjuague con abundante agua. Después de la limpieza, asegúrese que la superficie esté totalmente seca. Finalmente aplique este acabado.

PREPARACIÓN DEL PRODUCTO

COMPONENTE	RELACIÓN DE MEZCLA	INSTRUCCIONES DE MEZCLA
Producto : 511-21500-300 ACRITEK	100%	Agite bien antes de usar:
Diluyente : 510-00457-900 DILUYENTE 457	25% a 30%	Para diluir la primera capa
Diluyente : 510-00457-900 DILUYENTE 457	20% a 25%	Para diluir la segunda capa

APLICACIÓN DEL PRODUCTO

PUEDE SER APLICADO CON

Brocha	Equipo airless	Pistola convencional (gravedad o succión)
--------	----------------	--

Aplicación con brocha

Puede utilizar de cerdas naturales o sintéticas.

Verifique que la brocha esté en buen estado y no desprenda cerdas.

Estos datos técnicos fueron calculados bajo condiciones controladas de laboratorio, pero SUR QUÍMICA no tiene ningún control sobre las condiciones, las herramientas, la mano de obra utilizada ni la selección, preparación o compatibilidad de los productos utilizados; por lo tanto solo da garantía de la calidad del producto, la idoneidad de sus características y cualidades, pero no es responsable de los resultados obtenidos en condiciones imposibles de comprobar una vez hecho el trabajo. SUR QUÍMICA ha hecho lo razonablemente posible para garantizar la veracidad de la información proporcionada aquí, pero no asume responsabilidades por ningún error, omisión o inexactitud de ella.

Versión 3.0 del: Nov 11/9/2021
9 2021 12:59PM



INFORMACIÓN TÉCNICA



ACRITEK

511-21500-300

Aplicación con pistola convencional	
Boquilla	1,8 mm
Presión	35 psi
Aplicación con equipo airless	
Boquilla	Número 513
Presión	1500 psi
Condiciones de aplicación	
Nunca pinte superficies muy calientes o directamente expuestas al sol, la pintura se evaporará muy rápido y eso perjudicará su adherencia y duración.	
No aplique el producto cuando la humedad relativa supere el 85 %, con lluvia o con amenaza cierta de que lloverá en poco rato, pues alteraría algunas características de la aplicación o el desempeño del producto.	
Cantidad de capas y espesor	
Espesor seco por capa	1,2 mil
Cantidad de capas:	Mínimo 2
Tiempo de secado	
Tiempo de secado al tacto	30 minutos
Tiempo de secado para repinte	4 horas
Tiempo de secado total	7 a 10 días
Los tiempos de secado mencionados son bajo condiciones óptimas (entre 22 - 28 °C de temperatura y 60 - 80 % de humedad relativa). Estos tiempos dependen de la temperatura, humedad, espesor de la película de pintura y dilución.	
A las superficies pintadas debe dárseles un tiempo de 24 horas antes de someterlas al tránsito normal (tránsito moderado).	
Limpieza de equipo	
El equipo utilizado debe limpiarse con el mismo diluyente que se utiliza para su aplicación.	

Estos datos técnicos fueron calculados bajo condiciones controladas de laboratorio, pero SUR QUÍMICA no tiene ningún control sobre las condiciones, las herramientas, la mano de obra utilizada ni la selección, preparación o compatibilidad de los productos utilizados; por lo tanto solo da garantía de la calidad del producto, la idoneidad de sus características y cualidades, pero no es responsable de los resultados obtenidos en condiciones imposibles de comprobar una vez hecho el trabajo. SUR QUÍMICA ha hecho lo razonablemente posible para garantizar la veracidad de la información proporcionada aquí, pero no asume responsabilidades por ningún error, omisión o inexactitud de ella.

Versión 3.0 del: Nov 11/9/2021
9:2021 12:59PM



INFORMACIÓN TÉCNICA

ACRITEK

511-21500-300



OBSERVACIONES

- Si va a utilizar más de un envase, es preferible mezclarlos antes.
- No lave una superficie pintada con detergentes abrasivos, es mejor el detergente líquido con abundante agua y esponja suave.
- Si necesita otra información, puede visitar nuestra página web <https://www.gruposur.com/asistencia/>
- Almacene el producto en su envase original entre 20 °C y 30 °C en un lugar seco y ventilado, fuera del alcance de los niños.

SALUD

- El usuario de este producto puede necesitar el adecuado Equipo de Protección Personal, como se describe en la respectiva Hoja de Seguridad (MSDS), la cual está disponible en la web <http://www.gruposur.com>
- Si necesita disponer de los envases vacíos de nuestros productos en Costa Rica, acuda a su tienda Sur Color o a nuestro complejo industrial en La Uruca, San José.

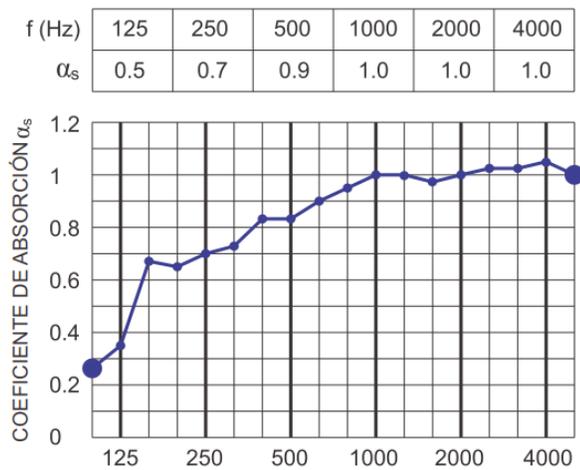
Estos datos técnicos fueron calculados bajo condiciones controladas de laboratorio, pero SUR QUÍMICA no tiene ningún control sobre las condiciones, las herramientas, la mano de obra utilizada ni la selección, preparación o compatibilidad de los productos utilizados; por lo tanto solo da garantía de la calidad del producto, la idoneidad de sus características y cualidades, pero no es responsable de los resultados obtenidos en condiciones imposibles de comprobar una vez hecho el trabajo. SUR QUÍMICA ha hecho lo razonablemente posible para garantizar la veracidad de la información proporcionada aquí, pero no asume responsabilidades por ningún error, omisión o inexactitud de ella.

Versión 3.0 del: Nov 11/8/2021
9 2021 12:59PM



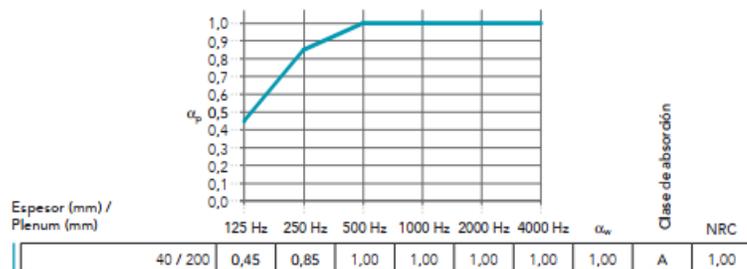
Fuente: Grupo Sur (2021).

ANEXO 21. COEFICIENTES DE ABSORCIÓN PARA LANA DE ROCA ROCKWOOL



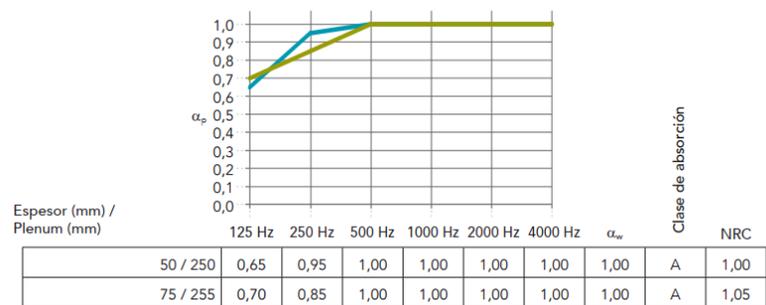
Fuente: ROCKWOOL(2021).

ANEXO 22. COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ROCKFON® EKLA® TH40



Fuente: Rockfon.es. (2017).

ANEXO 23. COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ROCKFON® ROCKSHED™



Fuente: Rockfon.es. (2017).

ANEXO 23. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CORTINA ABSORBENTE CLEVER SPAIN



CORTINA DE LAMAS 100X1,2MM.TRANSARENTE AZULADO

Rollo de lama transparente ligeramente azulada

Material auto-extinguible en caso de incendio

Aptas para sector alimentario

Resistencia temperatura -15°C a +50°C

Aplicaciones: Aislamiento térmico, divisiones de zonas, atenuación acústica.

Rollo 50 metros lineales.

Ancho 100 mm

Grueso 1,2 mm

Las **cortinas de lamas** ofrecen una separación eficaz para una seguridad de paso. No requieren un gran mantenimiento y son la solución más económica para cierres interiores, separación de ambientes, puertas, etc.

La **cortinas de lamas** son simples, de fácil mantenimiento y con un precio ventajoso.

Las **cortinas de lamas** en P.V.C. son una solución fácil que se adapta a sus necesidades. El montaje es muy sencillo, mediante nuestra barra para las tiras de PVC flexible que suministramos a punto de instalar.

Características de las **cortinas de lamas PVC**:

Flexibles y blandas.

Transparentes u opacas.

Aíslan también del calor y el ruido.

Resistentes a golpes y desgarros.

Reciclables y económicas.

Fácil mantenimiento.

Protección contra el fuego, protegen los ojos de rayos U.V.

Resistente a la combustión.

Temperatura de uso: -15°C / +50°C

Ventajas del Pvc

FLEXIBILIDAD

Permite un paso fácil de los vehículos y del personal. El material transportado no es agredido a su paso por la cortina

TRANSPARENCIA

Permite la visión a través de una puerta cerrada o un tabique de aislamiento

ECONOMÍA

Buen aislante térmico y acústico, de uso fácil y rápido; fácilmente modificable y reparable

RESISTENCIA

a la ruptura, al desgarro, a los choques, a las inclemencias del tiempo, a la corrosión, a las bajas temperaturas

SEGURIDAD

Protección contra la radiación U.V. Transparencia de los pasos

Las cortinas de lamas en PVC son ideales para:

Industrias Cárnicas

Industria alimentarias en general

Secaderos de Jamón

Alimentación

Laboratorios

Diseño y Arquitectura

Soldadura

Protección de maquinaria

Industrias en General

Automoción

Ingenierías

Suministros industriales

Fuente: S.L. A. (2021)

ANEXO 24. CARTA DE REVISIÓN DE FILÓLOGO

San José, 20 de noviembre de 2021

Señores(as):

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Estimados señores(as):

Yo, María Fernanda Sanabria Coto, cédula de identidad 114290780, bachiller en Filología española graduada en la Universidad de Costa Rica, perteneciente a la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), carné 225 y al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de Costa Rica (COLYPRO), código 75402, hago constar que he revisado el documento titulado:

Propuesta de un programa para el control de riesgos ergonómicos y exposición a ruido en el área de lavandería del Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez

Dicho documento fue elaborado por Mary Joel Molina Morales, cédula de identidad 604330725, con el fin de optar al grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental. He revisado y corregido aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico.

Atentamente,

Fernanda S. Coto



María Fernanda Sanabria Coto
Asociación Costarricense de Filólogos. Carné nro. 225
Colypro. Código 75402
fernanda.sanabria@filologos.cr
Teléfono: +506 6022 9569

MARIA
FERNANDA
SANABRIA
COTO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MARIA FERNANDA
SANABRIA COTO (FIRMA)
Motivo: Carta de revisión
filológica
Ubicación: Costa Rica
Fecha: 2021.11.20
15:08:00 -06'00'

ANEXO 25. LICENCIA CREATIVE COMMONS



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).