

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**Estudio Ergonómico en los Puestos de Trabajo e Identificación de los Riesgos Biomecánicos
en la Empresa Dentalnet SAS**

Alejandro Galvis Zambrano

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial

Director:

Frank Delgado

Máster en Ciencias de Sistemas de Calidad y Productividad

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

2021

Dedicatoria

A mis padres y mi hermana quienes con su amor y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

“Mejor es adquirir sabiduría que oro preciado; y adquirir inteligencia vale más que la plata”. Proverbios 16:16

Agradecimientos

A mi familia gracias por inculcar en mí el ejemplo de perseverancia y valentía de no temer a las adversidades porque Dios está siempre conmigo.

También agradecer a la Universidad Santo Tomás directivos, profesores, administrativos quienes con la enseñanza y guía de sus conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, a cada uno de ustedes gracias por su paciencia, dedicación y apoyo incondicional.

Contenido**Pág.**

Introducción	12
1. Estudio Ergonómico En Los Puestos De Trabajo E Identificación De Los Riesgos	
Biomecánicos En La Empresa DENTALNET SAS.	13
1.1 Planteamiento del Problema.....	13
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo General.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
2. Marco Referencial	18
2.1 Marco Teórico	18
2.1.1 La Ergonomía Como Disciplina	19
2.1.2 Métodos de Evaluación de Riesgo Ergonómico	20
2.1.3 Riesgos Ergonómicos.....	23
2.2 Marco Conceptual	25
2.3 Marco Legal	28
2.4 Marco Histórico.....	30
2.5 Estado del Arte	33
3. Metodología de la Investigación.....	35
3.1 Fundamentos Epistemológicos.....	35
3.2 Diseño de la Investigación	35
3.2.1 Tipos de Investigación.....	35

3.3	Fases de Desarrollo	36
3.3.1	Diagnóstico Inicia	36
3.3.2	Análisis Ergonómico.....	36
3.3.3	Plan de Mejoramiento	37
3.3.4	Implementación de Plan de Mejoramiento	37
3.3.5	Control y Seguimiento	37
3.3.6	Redacción y Entrega Final	37
4.	Análisis	38
4.1	Diagnóstico Inicial	38
4.1.1	Descripción de los Procesos Operacionales de Dentalnet SAS	39
4.1.2	Matriz de Riesgos	43
4.2	Estudio Ergonómico	54
4.2.1	Descripción del Método JSI.....	54
4.2.2	Aplicación del Método JSI	58
4.3	Estrategias De Mejoramiento De Las Condiciones Laborales Con El Fin De Disminuir El Nivel De Riesgo Ergonómico	63
4.3.1	Programa de Pausas Activas.....	65
4.3.2	Te Cuido y Me Cuidas.....	66
4.3.3	Gestores del Bienestar	68
4.3.4	Evaluación de Mobiliario	69
4.3.4	Evaluaciones Médicas Periódicas.....	70
4.4	Implementación de Estrategias de Mejoramiento en la Empresa DENTALNET SAS	70

7.2 Control de Seguimiento y Auditoria Después de la Implementación del Plan Estratégico de Mejoramiento en la Empresa DENTALNET SAS.....	75
8. Conclusiones.....	78
9. Recomendaciones	80
Referencias.....	81

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Criterios numéricos para la valoración de la probabilidad de riesgo.....</i>	44
Tabla 2 . <i>Criterios numéricos definidos para la variable Severidad.....</i>	44
Tabla 3. <i>Clasificación de riesgo según valor MR.....</i>	45
Tabla 4 . <i>Matriz de riesgos y peligros Parte 1.....</i>	46
Tabla 5. <i>Matriz de riesgos y peligros Parte 2.....</i>	47
Tabla 6. <i>Matriz de riesgos y peligros parte 3.</i>	48
Tabla 7. <i>Matriz de riesgos y peligros Parte 4.....</i>	50
Tabla 8. <i>Matriz de riesgos y peligros Parte 5.....</i>	51
Tabla 9. <i>Matriz de riesgos y peligros Parte 6.....</i>	53
Tabla 10. <i>Criterios de evaluación para intensidad de ejercicio.....</i>	55
Tabla 11. <i>Criterios de evaluación para duración del ejercicio.....</i>	55
Tabla 12. <i>Criterios de evaluación para los esfuerzos por minuto.....</i>	56
Tabla 13. <i>Criterios de evaluación para la postura de mano y muñeca.</i>	56
Tabla 14. <i>Criterios de evaluación para la velocidad del trabajo.....</i>	57
Tabla 15. <i>Criterios de evaluación para la duración diaria de la tarea.</i>	57
Tabla 16. <i>Probabilidad de riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo.</i>	59
Tabla 17. <i>Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de recepción.....</i>	59
Tabla 18. <i>Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de esterilización.</i>	59

Tabla 19. <i>Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de laboratorio.</i>	60
Tabla 20. <i>Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de consultorio odontológico</i>	60
Tabla 21. <i>Compilación de áreas, actividades y peligros de mayor riesgo según el método JSI.</i>	63
Tabla 22. <i>Matriz de control y seguimiento</i>	75

Lista De Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Plano estructural de las áreas de trabajo de Dentalnet SAS.</i>	38
Figura 2. <i>Organigrama corporativo de la empresa Dentalnet SAS.</i>	39
Figura 3. <i>Área de recepción y atención al cliente.</i>	40
Figura 4. <i>Zona de Esterilización.</i>	41
Figura 5. <i>Área de Laboratorio dental.</i>	42
Figura 6 . <i>Consultorio odontológico.</i>	42
Figura 7. <i>Implementación del plan de gestores de bienestar</i>	71
Figura 8. <i>Evaluación de puestos de trabajo realizado por una fisioterapeuta.</i>	71
Figura 9. <i>Implementación de la evaluación de mobiliario</i>	72
Figura 10. <i>Implementación del plan Te cuido me cuidas.</i>	72
Figura 11. <i>Socialización del programa de pausas activas.</i>	73
Figura 12. <i>Evidencia de la implementación del programa “Te cuido y me cuidas.</i>	73
Figura 13. <i>Implementación del plan de pausas activas en el sitio de trabajo.</i>	74

Resumen

Un estudio ergonómico está pensado para evaluar la incidencia musculoesquelética que puede llegar a tener determinada tarea repetitiva en las personas que la ejecutan, por esta razón la empresa Dentalnet SAS decidió realizar una matriz de riesgos ergonómicos y posteriormente un estudio que evaluara el estado de sus puestos de trabajo a través de diferentes indicadores, esta metodología es conocida como JSI que obedece a sus siglas en inglés *Job Strain Index*, la cual busca evaluar tiempo y esfuerzo realizado como un indicador para cada tarea dentro de la empresa, de acuerdo a esto se encontró que el área de mayor peligro ergonómico es el consultorio odontológico de manera que se plantearon diferentes estrategias para mitigar lo máximo posible la afectación ergonómica en las subtareas de esta área de la empresa.

Palabras Clave: Ergonomía, Salud Oral, Riesgos, Peligros, Método JSI.

Abstract

An ergonomic study is designed to evaluate the musculoskeletal incidence that a certain repetitive task may have in the people who perform it, for this reason Dentalnet SAS decided to carry out an ergonomic risk matrix and later a study that evaluated the state of their jobs Through different Kpi's, this methodology is known as JSI that obeys its acronym Job Strain Index, which seeks to evaluate time and effort made as an indicator for each task within the company, according to this it was found that the area of The greatest ergonomic danger is the dental office, so different strategies were proposed to mitigate as much as possible the ergonomic affectation in the subtasks of this area of the company.

Key Words: Ergonomics, Oral Health, Risks, Hazards, JSI Method.

Introducción

Para medir la productividad de las empresas es importante entender que los funcionarios deben estar saludables con el menor índice de absentismo posible, por esta razón, para aumentar la productividad y la calidad de trabajo es necesario actuar de manera preventiva y tomar medidas pertinentes al respecto. De esta manera la ergonomía entra a tomar un rol bastante importante en el desarrollo de una empresa, y de manera muy neurálgica cuando esta presenta tareas repetitivas dentro de su operación normal, el agotamiento y los dolores musculares a nivel esquelético-muscular son un indicador negativo para las empresas que disminuye su nivel operativo y baja sus estándares de producción.

La ergonomía en las empresas permite tener estándares que delimitan cuanto y cómo puede un colaborador ejecutar ciertas tareas con el objetivo de mitigar el riesgo de enfermedades asociadas a la ejecución de trabajos repetitivos.

Bajo este criterio se inicia una evaluación de tareas y puestos de trabajo en Dentalnet SAS, buscando identificar los factores de riesgo y la forma más eficaz de implementar soluciones que controlen y mitiguen el desarrollo de enfermedades a nivel musculoesquelético que decrementsen la productividad de los usuarios a través de una metodología de análisis apropiada.

1. Estudio Ergonómico en los Puestos de Trabajo e Identificación de los Riesgos Biomecánicos en la Empresa Dentalnet SAS

1.1 Planteamiento del Problema

La práctica odontológica y carreras a fines con la salud oral, ha tomado gran auge en el sector de salud en los últimos años en Colombia. La odontología es una disciplina proveniente de la medicina que consiste en el estudio, diagnóstico, prevención y procedimiento contra enfermedades, trastornos y problemas por pérdidas en dentadura, pero también en la mucosa oral y las estructuras y tejidos vecinos y relacionados, particularmente al área maxilofacial (maxilar y facial) (Morales R. , 2018).

La seguridad y salud en el trabajo constituyen las herramientas de gestión más significativas para perfeccionar la calidad de vida laboral del talento humano de una empresa; el proceso laboral es la etapa donde los jóvenes y adultos asumen grandes roles frente a la sociedad; aunque durante este proceso existen causas y motivos que pueden llevar a una desdicha laboral como lo es tener un accidente de trabajo y están exhibidos a las diferentes clases de riesgos. Por otra parte, las organizaciones del mundo en defensa del trabajador tienen a su disposición una normatividad, leyes, estatutos o un marco legal, que, junto al estado, en especial el ministerio de la Protección Social, ministerio de salud, o ministerio de trabajo, garantizará la integridad de la vida y salud de sus trabajadores frente a cualquier problemática y brindará soluciones oportunas, respaldo y acompañamiento en el accionar de dichas eventualidades.

La globalización y el entorno dinámico, donde la innovación es constante y los cambios tecnológicos son cada vez más relevantes, obligan a las empresas a diseñar planes y habilidades que permitan perfeccionar su capacidad y mejorar los puestos de trabajo, mediante la identificación

de los riesgos biomecánicos y de esta forma lograr encaminar de manera orientada las actividades bajo un mismo objetivo, ganar el reconocimiento, acreditación y certificación de calidad y apoyar la mejora continua.

La ergonomía remueve las barreras hacia la calidad, la fabricación y el trabajo seguro a través de la adecuación del sistema, estrategias de mejoramiento continuo, equipos, productos, trabajos y el ambiente industrial (Escalante, 2009). Adicionalmente, las empresas Colombianas, diagnosticado en sus aspectos de competitividad, creación de cultura rectificada a los planes de calidad y mejoramiento de los puestos de trabajo, debe ser mirado desde la óptica de sus prácticas de promoción y estímulo en el desarrollo del talento humano, de los condicionamientos y efectos sociales de su acontecer, necesarios para abordar los factores de riesgos y los frecuentes desequilibrios que se presentan entre las exigencias de los procesos productivos y las capacidades tanto físicas como mentales de las personas (Caroca Marchant, 2016).

Las empresas están cada vez más interesadas en emplear estrategias dinámicas enfocadas a preservar la seguridad y salud en el trabajo, a través de un conjunto de técnicas de varias metodologías tanto cuantitativas como cualitativas, que permitan evitar los sucesos más comunes que se producen en cada área de trabajo; de la misma forma, creando condiciones específicas de trabajo, para mantener una vigilancia constante de las actividades físicas y mentales; pero solo es posible con el compromiso de acciones coordinadas por medio de los directivos y participación del personal operativa y administrativa de la empresa.

De acuerdo a lo anterior, en nuestro país a través del Ministerio de Trabajo tiene como objetivo “formular, adoptar y orientar la política pública en materia laboral” con el fin de ayudar a la optimización de la calidad de vida de los colombianos, garantizando un trabajo seguro, de calidad y responsabilidad mediante la identificación e implementación de estrategias de generación

y formalización del empleo; respeto a los derechos fundamentales del trabajo y la promoción del diálogo social (Ministerio de Trabajo, 2015).

En ese mismo orden de ideas se identifica que la empresa Dentalnet SAS, presenta dificultades y falencias en la Seguridad y Salud en el Trabajo, por la ausencia de temáticas que contribuyen o promueven la prevención y eliminación de riesgos laborales. De acuerdo a lo anterior es necesaria el desarrollo de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de riesgos biomecánicos que representa en el entorno laboral en cada una de las áreas, para analizar y evaluar los riesgos a los que se exponen en el accionar de la empresa. A si mismo la vigilancia y control en miras a la prevención de los riesgos laborales y falta de conocimiento en algunos empleados, lo que conlleva a que no sean tan habilidosos en sus funciones disminuyendo notoriamente la eficiencia de cumplimiento de metas laborales.

- **Pregunta de Investigación**

¿Como se puede realizar un mejoramiento en las condiciones laborales existentes para disminuir los riesgos ergonómicos de los trabajadores de la empresa Dentalnet SAS?

1.2 Justificación

La empresa Dentalnet SAS requiere de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos, por de la aplicación de estrategias y metodologías estadísticas de carácter cuantitativo. Es fundamental considerar la presencia de la salud en el trabajo dentro de las empresas e industrias, ya que son los pilares para gestionar un entorno saludable y seguro con el más alto bienestar físico, mental y el cumplimiento de todos los requerimientos legales vigentes y disminución de factores de riesgos.

Con el desarrollo, ejecución e implementación de un estudio ergonómico es posible analizar los movimientos que realiza el cuerpo humano en su ambiente laboral y simultáneamente reconocer diversos factores que pueden afectar esta acción, como: la postura, ambientes laborales, diseño de planta, jornadas extensas y sistema hombre-máquina (División de Medicina del Trabajo SURATEP, 1998).

Una peripecia o una enfermedad en el trabajador, da a las empresas experiencias desagradables y responsabilidad, al limitar alguna parte física, ocasionando impedimento motriz en el trabajador, esta idea es muy válida, por lo que las empresas deben concentrarse en eliminar los índices de riesgos, para no incurrir en un gasto extra a causa de ese incidente, siendo necesario llevar a cabo análisis o estudios que permitan conocer y prevenir futuros sufrimientos. Para ello, se hace vital conocer todos los factores que permitan realizar un estudio ergonómico para aumentar las condiciones de seguridad de un puesto de trabajo de la empresa Dentalnet SAS (Carrasco Martinez, 2010).

De acuerdo con lo anterior, para medir la calidad en la formación de los empleados, se debe elaborar un diagnóstico inicial a cada una de las actividades y funciones, desde cada uno de los puestos de trabajo a intervenir hasta todas las acciones motrices que se llevan a cabo. El análisis ergonómico tiene la finalidad de generar ambientes más benéficos, mejorar la calidad de la vida social y laboral de las personas y hacer más productivos y eficaces los procesos o actividades de los empleados, por lo que es importante la contribución y participación del empleador en temas de seguridad y prevención, a través de las diferentes técnicas que existen, como lo es la observación de la situación real en la que el individuo realiza sus tareas. La observación metódica debe orientarse hacia una cuantificación para realizar un análisis comparativo del nivel de importancia

que cada factor de riesgo tiene sobre el sistema hombre - puesto de trabajo con el fin de identificar y priorizar las posibles estrategias de solución.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Efectuar un estudio ergonómico por medio de un diagnóstico y análisis de riesgos ergonómicos para el mejoramiento en las condiciones laborales de los puestos de trabajo de la empresa Dentalnet SAS.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico inicial que permita la identificación de las condiciones y riesgos ergonómicos laborales en los puestos de trabajo de la empresa DENTALNET SAS.
- Analizar el impacto de las condiciones y los riesgos ergonómicos y biomecánicos identificados en la eficiencia de los trabajadores de la empresa DENTALNET SAS por medio de la aplicación de la metodología cuantitativa JSI.
- Formular un plan de estrategias de mejoramiento de las condiciones laborales que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico en la Empresa DENTALNET SAS.
- Implementar del plan de estrategias de mejoramiento de las condiciones laborales que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico en la Empresa DENTALNET SAS.
- Realizar controles de seguimiento y auditorias para evaluar el resultado post implementación del plan de estratégico de mejoramiento de las condiciones laborales de los trabajadores de la empresa Dentalnet SAS.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

El ser humano en su inquebrantable evolución, ha perfeccionado diferentes herramientas para hacer más fácil su diario vivir, desde los épocas de la sociedad primitiva y a través del paso del homínido al humano, mediante los diversos descubrimientos en los cuales se han encontrado las herramientas y aparejos, que junto a las dimensiones, necesidad e interacción con el hombre generan un mayor crecimiento productivo para el sostenimiento de la sociedad (Aragon Perez & Ordoñez Escobar, 2017).

Lo que concierne al ejercicio de buenas prácticas y ambientes seguro de trabajo, el hombre ha perfeccionado técnicas a través de las diferentes herramientas que tiene para ,mejorar las condiciones de trabajo, como se ha documentado en los texto desde hace siglos, con la aparición de la rueda, el cuchillo, el martillo, entre múltiples herramientas que se pueden nombrar para el empleo en la producción e incrementar su accionar productivo; sin embargo el hombre también está sujeto a leyes como uno de los ejes de la política social que los diferentes pueblos han mostrado como principal indicador de su desarrollo; por esta razón no se trata solo de trabajar y trabajar, si no de humanizar las prácticas y de esta forma realizar el trabajo con el menor esfuerzo posible y la mayor satisfacción alcanzable (Rescalvo Santiago, 2004).

Conforme a las nuevas necesidades en la producción, adecuación del hombre al sistema productivo, frecuente necesidad de minimizar los accidentes laborales y los cambios tecnológicos que acompañaron al sistema productivo; se da paso a la ejecución de estudios enfocados al comportamiento del hombre en la vida laboral y a la conciliación del mismo con respecto a las herramientas, maquinaria y equipo que debía utilizar durante la ejecución de sus tareas; esto dio

pie al surgimiento de investigaciones y a la integración de organizaciones orientadas al estudio de la relación existente entre el hombre y el trabajo, con especial énfasis en aquellas actividades en las cuales la contribución del cuerpo, las relaciones sociales y psicológicas juegan un papel preponderante en la resolución de problemas o de actividades propias de la tarea, por lo anterior en Julio de 1949 se crea la Ergonómicas Research Society (Sociedad de Investigación de Ergonomía) enfocada al estudio de la adecuación de la maquina al hombre (British Médical Journal, 1950); y once años más tarde la International Ergonómicas Asociación (Asociación Internacional de Ergonomía) que con respecto a las organizaciones, busca la optimización de los sistemas socio-técnicos, incluyendo sus estructuras organizacionales, políticas y los procesos (International Ergonomics Association, 2010) (Eaquino, 2013).

2.1.1 La Ergonomía como Disciplina

La ergonomía fue creada por el hombre y para el hombre, con el fin de “estudiar las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos y analizar los aspectos que afectan al diseño de productos o procesos de producción que utiliza el individuo en su hogar de trabajo”, facilitando su vida laboral, de una forma más confortable y saludable, con el fin de aumentar la productividad con el menor tiempo posible.

Según la Asociación Española de Ergonomía, “la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar” (Delgado Valencia, 2015). De acuerdo a lo anterior, el objetivo de la ergonomía en primera medida es la identificación de la condiciones de salud del trabajador y las capacidades que dispone para realizar una labor especifica asignada, pero las actividades a

realizar dependen de los medios que disponga para ser realizadas, como el lugar de trabajo y las herramientas que dispone, con el propósito de lograr un mejor aprovechamiento de dichos recursos y evitar complicaciones como pueden ser lesiones o enfermedades (Delgado Valencia, 2015).

Hasta la fecha se han realizado investigaciones, concentradas en diferentes estudios acerca de la ergonomía y condiciones saludables en los puestos de trabajos, el origen de la ergonomía se radica desde 1857, cuando se empleó por primera vez el término en el libro “Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza de Wojciech Jastrzebowki” (Papeles del Psicólogo, 1996). Sin embargo, fue a partir de 1950, durante la época de auge militar, donde los autores comenzaron a notar, que los equipos que se fabricaban no cumplían con ciertas especificaciones para ser tomados en cuenta en cada uno de los puestos de operación, lo que ocasionó diversos accidentes producto del mal diseño en el área de control, lo que provocó que se iniciaran a adaptar los equipos al operario enfocándose en detalles antropométricos (Carrasco Martinez, 2010).

La definición más reciente de la ergonomía es atribuida a Murrell, mientras se constituía la primera sociedad de ergonomía, la Ergonomics Research Society en 1949, por psicólogos, fisiólogos y demás disciplinas afines”. Así mismo, algunas organizaciones de las Naciones Unidas, en especial la OIT y la OMS, comenzaron su actividad en este campo en 1960 (Laurig et al., 1998) (Carrasco Martinez, 2010).

2.1.2 Métodos de Evaluación de Riesgo Ergonómico

Hasta la fecha existen diferentes métodos que facilitan un análisis minucioso para la evaluación del riesgo con relación a las posturas y movimientos repetitivos como el OCRA, JSI, RULA, Y REBA;

- OCRA – Check List: “Tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención. Permitiendo prevenir problemas tales como la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano, descritos como los trastornos músculo-esqueléticos más frecuentes debidos a movimientos repetitivos” (Morales & Rodríguez, 2017).
- METODO JSI: “Permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos 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. Tratan de valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización” (Morales & Rodríguez, 2017).
- RULA Método desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham (McAtamney & Corlett, 1993). La evaluación se orienta hacia la revisión de posturas en condiciones de trabajo que generan fatiga, dividiendo el análisis en dos grupos, las extremidades superiores comprenden el grupo A y las extremidades inferiores el grupo B. Debido a que el procedimiento establece la determinación de los ángulos que se forman entre las partes del cuerpo, el primer paso es la observación apoyada de fotografías, videos o electro goniómetros. Sugiere dividir el estudio en el lado derecho o izquierdo del operador o en caso de requerir más información, considerar ambos perfiles, siendo en este caso el

punto de decisión la consideración del evaluador al detectar las zonas donde incidan la mayor cantidad de posturas inadecuadas (Carrasco Martinez, 2010).

- REBA (Rapid Entire Body Assessment). Presentado por Sue Hignett y Lynn McAtamney en el año 2000, se trata de un método que recopila información del método RULA y el NIOSH principalmente. Divide el análisis en dos grupos de igual forma que el RULA, empero, considera otros factores de suma importancia como la carga, el tipo de agarre y la actividad muscular. Mediante la identificación de los ángulos formados por el cuerpo, asigna una puntuación que finalmente se relaciona en una tabla para obtener el valor final, determinando así el nivel de riesgo y la urgencia de establecer acciones correctivas en beneficio del trabajador. Cada puntuación permite al evaluador conocer las principales causas de desgaste o fatiga para puntualizar las zonas en las que se deba llevar a cabo las modificaciones. (Carrasco Martinez, 2010)

De acuerdo a las capacidades y sitio de trabajo de la persona, la ergonomía desde el punto de vista de la adecuación del trabajo del empleado ha estado sujeta múltiples estudios orientado al desempeño de las funciones del trabajador de una mejor forma, en donde desarrolle sus capacidades de forma eficiente y eficaz, contribuyendo con el desarrollo de diferentes métodos de evaluación ergonómica, los cuales cubren diferentes factores de evaluación. Como son: “manipulación manual de cargas, carga postural, movimientos repetitivos”. Es necesario aplicar la técnica de la observación de acuerdo con las características del trabajador con el fin de escoger el método o la técnica apropiada para ser aplicada y de esta forma mejorar el desempeño por parte del trabajador (Delgado Valencia, 2015).

2.1.3 Riesgos Ergonómicos

Los riesgos ergonómicos, en particular los sobreesfuerzos, producen trastornos o lesiones músculo-esqueléticos (TME) en los trabajadores u operarios, como dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas generalmente en la espalda y en las extremidades superiores e inferiores (Prevalia S.L.U, 2011).

Los factores de riesgo son aquellas condiciones de trabajo o exigencias durante la realización de trabajo repetitivo que incrementan la probabilidad de desarrollar una patología, y, por tanto, incrementan el nivel de riesgo.

En el caso de las posturas forzadas los factores de riesgo son los que se muestran a continuación:

- La frecuencia de movimientos.
- La duración de la postura.
- Posturas de tronco.
- Posturas de cuello.
- Posturas de la extremidad superior.
- Posturas de la extremidad inferior.

Por otro lado, en el caso de los movimientos repetitivos los factores de riesgo son los siguientes:

- La frecuencia de movimientos.
- El uso de fuerza.
- La adopción de posturas y movimientos forzados.
- Los tiempos de recuperación insuficiente.
- La duración del trabajo repetitivo.

En el caso de la manipulación manual de cargas, los factores de riesgo dependen de si se realiza levantamiento de cargas, transporte, o empuje y arrastre.

A continuación, se muestran los factores de riesgo que afectan a cada uno: Levantamiento

- Peso a levantar.
- Frecuencia de levantamientos.
- Agarre de la carga.
- Asimetría o torsión del tronco.
- Distancia de la carga al cuerpo.
- Desplazamiento vertical de la carga.
- Duración de la tarea.

Transporte

- Peso de la carga.
- Distancia.
- Frecuencia.
- Masa acumulada transportada.

Empuje y arrastre

- Fuerza.
- El objeto y sus características.
- Altura de agarre.
- Distancia de recorrido.
- Frecuencia y duración.
- Postura.

Por último, en el caso de la aplicación de fuerzas, los factores de riesgo son los que se muestran a continuación:

- Frecuencia.
- Postura.
- Duración.
- Fuerza.
- Velocidad del movimiento.

2.2 Marco Conceptual

Es fundamental conocer los conceptos que se utilizaran a lo largo del desarrollo del proyecto de investigación para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos planteados.

Accidente de Trabajo: Hace referencia a cualquier acontecimiento inesperado que produzca en una persona una lesión leve, moderada o severa durante la jornada laboral; la lesión puede ser una perturbación funcional o psiquiátrica, que pueda causar una invalidez o la muerte (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012)

Análisis Ergonómico: El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo (Nogareda, NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo, 1999).

Ergonomía Cognitiva: Se relaciona con el conocimiento que tienen un trabajador para realizar una actividad a través de las diferentes herramientas que posee (Medina, 2006).

Ergonomía Geométrica: Es la relación del espacio tiempo de un trabajador con su medio de trabajo, en ella se estudia las condiciones en la que se desenvuelve el trabajador (CROEM, 2016).

Estudio Ergonómico: es una herramienta que permite tener una visión de la situación de puesto de trabajo, a fin de diseñar tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para llevar un control de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo (Nogareda, NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo, 1997).

Factor de Riesgo: De acuerdo al lugar en el que se encuentre, son los elementos y herramientas que pueden afectar la capacidad productiva de una persona, y que puede ocasionarle lesiones o daños materiales (Sura, 2018).

Factores de Riesgo Ergonómico: Es la relación directa del ambiente laboral, que se establecen de acuerdo a las exigencias tanto física como mental, que incrementan la probabilidad de ocurrencia de un accidente o daño material y personal (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2015).

Factores de Riesgo Psicosocial: Son las condiciones que presenta una persona en relación a su labor, ya sea dentro de la jornada laboral o por fuera de ella (Gobierno de España, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2015).

Riesgo: Es la probabilidad de ocurrencia de un accidente o daño material que pueda ocasionar alguna perturbación en la salud o integridad física de la persona (Almagrario, 2016).

Riesgo Biomecánico: son todos los conjuntos de atributos o elementos de una tarea que aumentan la posibilidad de que un individuo o usuario, expuestos a ellos, desarrollen una lesión (Restrepo, 2013).

Riesgo Ergonómico: se denomina riesgo ergonómico a la probabilidad de sufrir algún evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) durante la realización de un trabajo (Restrepo, 2013).

Salud Ocupacional: Es la disciplina que se encarga de estudiar la prevención de un accidente laboral o las casusas que puede verse visto un trabajador por una mala postura o por un proceso indebido durante su jornada laboral y en su entorno social (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).

Seguridad Industrial: La seguridad en el trabajo se define como la protección que tiene el trabajador en su lugar de trabajo de acuerdo a los lineamientos legales y normativos que pueden prevenir un accidente y de esta forma evitar un daño físico o intelectual (Euskadi, 2013).

Trabajo Repetitivo: Es el trabajo cotidiano que realiza un trabajador, el trabajador mantiene ejerciendo el mismo trabajo durante un determinado tiempo, ocasionando que tenga que mover la misma parte del cuerpo siempre (Sistema Normativo de Información Laboral , 2008).

Valoración de Riesgo: Es la identificación y análisis de los riesgos que enfrenta la institución, tanto de fuentes internas como externas relevantes para la consecución de los objetivos; con el fin de determinar cómo se deben administrar dichos riesgos. (Pacheco, 2002)

2.3 Marco Legal

A continuación, se nombra cada una de las normas y leyes que son necesarias tener en cuenta para el buen desarrollo del proyecto de investigación y su explicación de los parámetros normativos en los que debe estar enmarcado para su aprobación.

- *Ley 9 De 1779, Título III; Salud Ocupacional* “Contiene los deberes y derechos de los empleadores y trabajadores, así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel de higiene y seguridad industrial” con el fin preservar, conservar y mejorar la salud de los trabajadores en su entorno laboral (Alcaldia Mayor de Bogota, 1979).
- *Ley 57 De 1915, Reparación Accidente De Trabajo* Establece los conceptos básicos referente al reglamento sobre un accidente de trabajo y enfermedades profesionales, por lo tanto, dicha ley consagra por primera vez, temas como: “las prestaciones económico-asistenciales, la responsabilidad del empleador, las clases de incapacidad, la pensión de sobreviviente y la indemnización en caso de limitaciones físicas causadas por el trabajo” (Zuleta, 2013)
- *Circular 01 De 2003* Indica que los empleadores están en la obligación de velar por la salud del trabajador y generar espacios adecuados para el desarrollo de las actividades; además establece la responsabilidad directa del empleador con el trabajador, de tal forma que el sitio de trabajo y los equipos y herramientas de trabajo sean los adecuados para ejercer las funciones de cada uno (Direccion General De Riesgo Profesionales, 2003).
- *Resolución 1016/89, Artículo 1 Y 2* Mediante la resolución 1016/89 obliga a todos los empresarios a ejecutar programas Salud Ocupacional, donde las organizaciones deben “cumplir con una planeación, distribución, ejecución y evaluación de las actividades, Higiene Industrial y Seguridad Industrial, tendientes a preservar, mantener y mejor la salud

individual y colectiva de los trabajos en sus ocupaciones, desarrollándose en el sitio de trabajo de forma integral e interdisciplinaria” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 1989).

- *Decreto 1295 De 1994, Artículo 1* “Define el Sistema General de Riesgo Profesionales como un conjunto de acciones destinadas a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan” (Alcaldía de Bogotá, 1994).
- *Decreto 1072 De 2015* Se basa en la identificación de normas generales y específicas según la actividad económica, que buscan satisfacer los requisitos a nivel nacional y gestionar los riesgos y peligros para evitar accidentes, incidentes y enfermedades laborales, con el debido control de las administradoras de riesgos laborales y los entes gubernamentales correspondientes. (MINISTERIO DEL TRABAJO, 2015)
- *Ntc 5254 De 2006, Gestión Del Riesgo* es una norma técnica colombiana la cual contiene una guía para el empresario y que a través de ella pueda implementar buenas prácticas y propiciar ambientes de trabajo seguro establecimiento del contexto y la identificación, análisis, evaluación, tratamiento, comunicación y el monitoreo en curso de los riesgos (Corponor, 2006).
- *Ntc 5723 De 2009, Evaluación De Posturas De Trabajo Estáticas* Dispone de una información a los interesados en diseño y rediseño de sitios de trabajo, para el desarrollo de tareas y prácticas seguras para el trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular (Icontec, 2009).
- *Ntc 5655 De 2008, Principios Para El Diseño Ergonómico De Sistemas De Trabajo* “los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes. En ella se describe una aproximación

integrada al diseño de estos sistemas, en el que se contempla la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad” teniendo como base principal la importancia de los requisitos humanos, sociales y técnicos, durante el proceso de diseño (Icontec, 2008).

- *RM 375 - 2008 – TR Norma Básica De Ergonomía Y De Procedimiento De Evaluación De Riesgo Disergonómico* Asigna los parámetros que permiten, “la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2008).

2.4 Marco Histórico

Desde sus inicios, El ser humano ha desempeñado un papel importante de los procesos internos y externos dentro de la organización, modificando y adaptando las condiciones de trabajo bajo la orientación de la ergonomía, la cual dispone de sistemas y metodologías que promueven la prevención de accidentes o incidentes, donde se lleven a cabo todo tipo de actividad.

Las empresas se ven en la necesidad de mantenerse en un mercado competitivo y sostener un producto o servicio de alta calidad, para satisfacer las necesidades y facilitar su estilo de vida. En el transcurso del tiempo los trabajadores, han sido afectados por los cambios acelerados que asume la industria, debido a esa evolución se han generado aspectos negativos en las cargas físicas y mentales.

En 1760, los empresarios de esta época, dieron lugar a la implementación de una nueva modalidad de trabajo, observaron que los operarios podían ser reemplazados por máquinas y que

tan solo una proporción de los trabajadores fueran los encargados seguir llevando los posesos a través de las maquinas; lo que obligo a muchos trabajadores tomar el cargo sin un previo conocimiento, solo por la conservación del trabajo, sin saber que sus partes físicas se podían ver afectadas a causa de un incidente con las maquinas o enfermedades profesionales. De esta forma, nace la preocupación por los trabajadores y la necesidad de aumentar el estudio preventivo de los infortunios laborales; velando por el bienestar del trabajador, la seguridad, la higiene del trabajo, y conservando las mejores condiciones posibles al ser humano, valorado como una persona que merece toda la protección posible (Katherin , 2008).

El puesto de trabajo se establece en gran medida el rol que las personas juegan en las organizaciones, esto predetermina un comportamiento en el individuo por el simple hecho de ocupar un dicho puesto, por ello es necesario contar con la información específica (Asturias, 2015).En fundamental realizar análisis en sus puestos de trabajos para observar y establecer un orden dentro de las actividades, orientando y capacitando acerca de las responsabilidades, obligaciones e importancia de mantener una adecuada postura en el momento de realizar dicha actividad correspondiente a su área de trabajo (Ingenieros Expertos, 2013).

La Organización Internacional del Trabajo -OIT- centrada en sus regulaciones ha brindado al trabajador condiciones dignas laborales, un mejor entorno para vivir, jornadas flexibles de trabajo, la protección de la maternidad, la legislación sobre el trabajo infantil y otras políticas que promueven la seguridad en el lugar de trabajo y unas relaciones laborales armoniosas (Somavia, 2017).

A medida que son cubiertas las necesidades del ambiente de trabajo, los cambios producidos influencia directamente en las condiciones laborales de una persona, mejorando la

calidad de vida laboral y social, con mejores oportunidades de desarrollo y crecimiento empresarial (Lizarazoa, Fajardoa, Berrioa, & Quintanaa).

Se han implementado ramas como la ergonomía, la cual se encarga de estudiar las posiciones que debe tomar una persona en su puesto de trabajo, el buen manejo de las herramientas y como debe llevar los procesos en su sitio de trabajo, para el buen manejo de cargas y materiales que al realizarse de manera repetitiva puede afectar la salud del trabajador. Los temas más relevantes incluyen posturas de trabajo, sobreesfuerzo, manejo manual de materiales, movimientos repetitivos, lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional (Optimistas, 2015).

Quien conoce la historia acerca de la Salud Ocupacional en Colombia, está bien informado acerca de la evolución histórica que ha tenido la legislación y las Instituciones encargadas de su difusión; aunque a pesar de tener la normatividad vigente, desafortunadamente hay ciertos sectores que aún no han acatado las medidas y se siguen presentando críticas a la aplicación del sistema por su ineficiencia y falta de mayor trabajo en prevención (Lizarazoa, Fajardoa, Berrioa, & Quintanaa). En general, el estado colombiano viene realizando un gran esfuerzo con el fin de hacer cumplir la ley y comprometer a los empresarios a implementar estrategias a través de las disposiciones legales consignadas en el Sistema General de Riesgos Profesionales (Lizarazoa, Fajardoa, Berrioa, & Quintanaa).

El funcionamiento de la ergonomía es indispensable en el desempeño de las acciones que ejecutan los empleados, de tal modo que cuide los criterios de la salud y seguridad del trabajador.

2.5 Estado del Arte

Pablo Enrique Mieles, en el año 2012 realizó un proyecto titulado “Ergonomía Dental Y Su Incidencia En Las Complicaciones Musculoesqueléticas En Odontólogos De La Ciudad De Portoviejo” donde concluyo que se debe llevar de la mano un trabajo de capacitaciones con el personal odontológico para afianzar conceptos básicos de la ergonomía y garantizar un mejoramiento en las posturas de trabajo que puedan otorgar una mayor eficiencia laboral del personal. Elaboró material didáctico donde detallo todos los principios ergonómicos en la odontología (Mieles, 2012). De este trabajo de investigación podemos extraer la importancia de un plan estrategia, dinámico y metodológico que brinde soluciones a las falencias ergonómicas que se presenten en laboral del personal odontológico.

Raquel Orellana en el 2015, en su trabajo de investigación titulado Riesgo económico en profesionales de odontología dentro de las clínicas de la U.D.L.A, analizo las molestias que los docentes de la universidad de la amazonia presentan a la hora de ejercer sus labores en el campus. Realizó encuestas de manera personal con los trabajadores y fueron reportados estadísticamente para concluir que la espalda media dorsal, espalda baja lumbar, el cuello y hombros son las partes más afectadas por fuertes dolores musculares debido a malas o incómodas posturas que en algunas ocasiones son necesarias dentro de la práctica clínica (Raquel, 2015).

María Virginia en el 2016, realizó un artículo científico en la revista Revencyt titulado ergonómica en la práctica odontológica, revisión de literatura, donde analizó el porque es necesario realizar posturas incómodas para obtener movimientos precisos en espacios físicos tan limitados como la cavidad oral produciendo molestias o trastornos musculo esqueléticos. Es de vital importancia realizar pausas activas y estiramientos musculares recomendando hacerlas entre un

paciente y otro para lograr una máxima eficiencia y confort con esfuerzos físicos mínimos durante la jornada laboral (Moreno, 2016).

Daniel Becerra realizó una tesis titulada “Nivel De Conocimiento De Las Posturas Ergonómicas Y Su Relación Con El Dolor Muscular, Durante Las Prácticas Clínicas De Los Estudiantes Del 7mo Y 10mo Módulo De La Carrera De Odontología De La Unl, Periodo Marzo – Julio 2016.” Para la aprobación del comité y así obtener el título de odontólogo. En ella se puede evidenciar la aplicación de un estudio exploratorio con 70 estudiantes de la facultad de odontología de la universidad de Loja de los últimos semestres, a los cuales se les realizó una encuesta para determinar el nivel de conocimiento de cómo se deben realizar buenas posiciones ergonómicas en el trabajo basadas en la teoría del criterio del Balanced Home Operating Position (BPHO). Se concluyó que los estudiantes tienen un nivel de conocimiento medio y que la parte más afectada con dolores musculares es la zona cervical del trabajador y dolor leve en manos y antebrazos (Becerra, 2016).

Finalmente se puede evidenciar que las carreras de salud y más específicamente la rama de la odontología es una de las disciplinas que más exige posturas incómodas para poder realizar un buen trabajo. Adrián implementó un sistema de codificación numérica “Owas” para el análisis ergonómico de los estudiantes de noveno semestre de la facultad de odontología de la universidad central del Ecuador, donde concluyó que el género femenino es el más afectado ergonómicamente por las malas posturas y que el nivel de riesgo en la parte lumbar es de 2 y 3 donde la espalda es la más afectada por la falta de conocimiento en principios de ergonomía y buenas prácticas (Teran, 2017).

3. Metodología de la Investigación

3.1 Fundamentos Epistemológicos

La investigación es de carácter cuantitativa exploratoria, al tener en cuenta que los datos obtenidos están sujetos a factores de información y datos propios de la empresa, llevando al investigador a tomar decisiones de forma acertada y concreta, mediante un análisis multivariable a través de las herramientas estadísticas, examinando y dando solución a la problemática mediante la generalización y el objeto de los resultados que se obtienen al estudiar una población (Cursos.com, 2017); se trata de dar una explicación en relación a los datos verbales, de conducta u observaciones que pueden interpretarse de una forma subjetiva.

3.2 Diseño de la Investigación

3.2.1 Tipos de Investigación

Consiste en utilizar una lista de comprobación ergonómica, acerca de las condiciones en los puestos de trabajo en la que está involucrado el trabajador, esto con el fin de mejorar y dar solución a la problemática presentada, este método proporciona una gran ventaja por su rapidez y facilidad a la hora de implementarse; además la información recopilada permite identificar principalmente el problema desde su raíz, para luego ser evaluada (Adaptyar, 2000).

Para la realización del plan de mejoramiento de los puestos de trabajo en la empresa Dentalnet SAS se hará uso de los datos recolectados por medio de la lista de comprobación, la cual permitirá identificar los principales riesgos influyentes en el proceso de sus actividades y poder

seleccionar el método que mejor se adapte a las condiciones presentes y a su vez elaborar un diseño ergonómico para la eliminación de los riesgos.

3.3 Fases de Desarrollo

A continuación, se mencionará de manera detallada como se desarrollará cada una de las fases metodológicas para el desarrollo del proyecto de investigación y el cumplir de su objetivo principal.

3.3.1 Diagnóstico Inicial

Se realizará un diagnóstico inicial por medio de visitas de campo previamente autorizadas por las administrativas de la empresa, para evaluar, observar y analizar las posturas y condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de cada uno de los operarios, con el fin de evaluar el riesgo ergonómico que corren cada uno de ellos; para ello se utilizara un método de evaluación previamente enunciado en el marco teórico. Así mismo detallar las actividades que se realizan en cada área operacional de la empresa para mayor entendimiento del posterior análisis.

3.3.2 Análisis Ergonómico

Previamente identificada las condiciones, funciones y actividades de trabajo de los puestos de la empresa Dentalnet, se analizará los impactos de índole negativo y positivo a la salud de los trabajadores y como afecta directa e indirectamente la eficiencia de las operaciones laborales, servicios y productos de la empresa. El análisis se realizará posterior a la ejecución de la metodología JSI la cual es de carácter cuantitativo y permite observar el nivel de riesgo que existe en la labor operacional de la empresa.

3.3.3 Plan de Mejoramiento

Se planteará un plan de mejoramiento de las condiciones laborales, como correcciones de posturas de trabajo, charlas y capacitaciones educativas sobre los riesgos ergonómicos, cartillas lúdicas, actividades recreativas y pausas activas con el fin de optimizar las operaciones laborales de la empresa y lograr un incremento en la eficiencia de los trabajadores, otorgándoles una mejor calidad de vida.

3.3.4 Implementación de Plan de Mejoramiento

Se implementará las estrategias planteadas en el plan de mejoramiento ergonómico en la empresa, con el fin de evidenciar la optimización de las condiciones del ambiente laboral en pro de un aumento en la eficiencia de los procesos que se llevan a cabo en Dentalnet S.A.S, esto se realizara con una previa aprobación del departamento administrativo de la empresa.

3.3.5 Control y Seguimiento

Implementado el plan de mejoramiento ergonómico en la empresa Dentalnet SAS, se realizarán controles de seguimiento por medio de auditorías a los puestos de trabajo de los trabajadores con el fin de evaluar los resultados obtenidos en el post implementación.

3.3.6 Redacción y Entrega Final

Se elaborará el libro final de presentación del proyecto de investigación para ser entregado en la coordinación de la carrera, para su aprobación, posterior sustentación y archivo en el repositorio de la universidad con el fin de ofrecer bases académicas para futuros proyectos.

4. Análisis

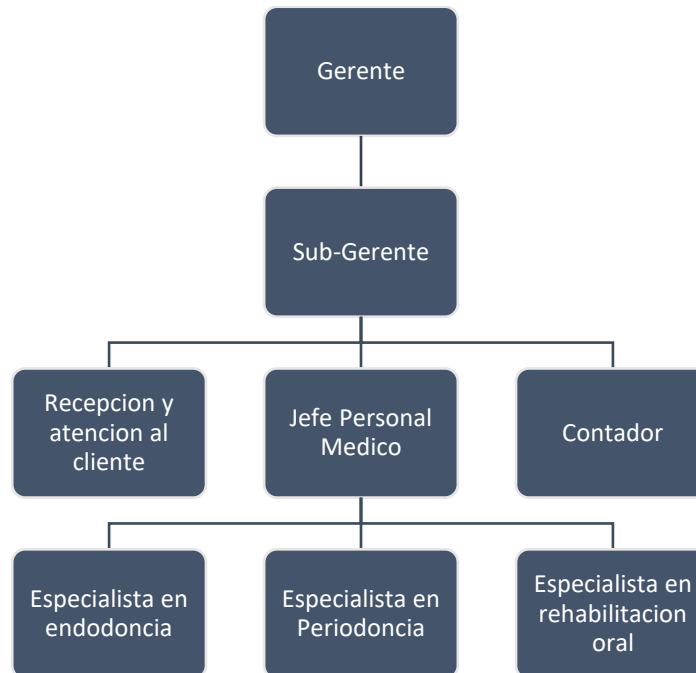
4.1 Diagnóstico Inicial

Para el desarrollo del diagnóstico inicial, se describió los departamentos administrativos y operacionales de la empresa y así posteriormente describir cada actividad llevada a cabo en cada uno de las áreas y las condiciones de trabajo de los trabajadores. A continuación, se mostrará el organigrama y plano de Dentalnet S.A.S.

Figura 1. Plano estructural de las áreas de trabajo de Dentalnet SAS.



Adaptado de Archivos corporativos de la empresa.

Figura 2. Organigrama corporativo de la empresa Dentalnet SAS

4.1.1 Descripción de los Procesos Operacionales de Dentalnet SAS

- **Área de Recepción y atención al cliente:** en esta área se lleva a cabo los procesos de recepción de pacientes, agendamientos de citas, análisis de radiografías por medio del negatoscopio para valoraciones de tratamientos odontológicos, respuesta de llamadas, manejo de publicidad por redes sociales y verificación de documentación pertinente a solicitudes de los pacientes. El personal encargado permanece sentado en la recepción con un horario de 8:00 am a 6:00 pm, teniendo un descanso de 2 horas a la hora del almuerzo.

Figura 3. *Área de recepción y atención al cliente*



- *Área de esterilización:* el área de esterilización es un cuarto de aproximadamente de 4 metros cuadrados, en el cual se realiza los procesos de esterilización y almacenamiento de materias primas, materiales quirúrgicos, herramientas y equipos por medio de la autoclave, lavado de cubetas, recipientes, y herramientas usadas durante una consulta odontológica, así mismo se encuentra ubicado el compresor que se utiliza para el funcionamiento de equipos dentro del consultorio de atención. El personal encargado de los procesos de esterilización es la auxiliar de salud oral el cual realiza sus funciones estando siempre de pie ya que no se mantiene fija en dicha área, sino atenta a alguna necesidad que se presente en las otras áreas de trabajo.

Figura 4. Zona de Esterilización

- *Área de Laboratorio:* el área de laboratorio consta de aproximadamente 4 metros cuadrados, en donde se realizan los procedimientos de toma de muestras, realización de modelos de trabajo en yeso, revelaciones de radiografías periapicales, elaboración de retenedores, placas dentales, impresión en alginato de sodio e impresiones en silicona. La persona a cargo del área es el auxiliar de salud oral la cual realiza sus funciones estando de pie durante las labores que el odontólogo solicite.

Figura 5. Área de Laboratorio dental



- *Área de consultas odontológicas:* es un área destinada para todos los procesos odontológicos el cual cuenta con un área de 9 metros aproximados, con una zona de almacenamiento, zona de lavado, zona de desechos, zona de análisis de radiografías, camilla, escupidero eléctrico. El personal a cargo es el odontólogo profesional el cual realiza procedimientos de tratamientos de ortodoncia, cirugías apicales, procedimientos de salud oral como limpiezas o profilaxis, operatorio dental y estética, el cual incluye postura de calzas, resinas y coronas, rehabilitación oral en el cual se maneja los implantes, prótesis fijas, prótesis removibles, y prótesis totales, y finalmente procesos de endodoncia los cuales se componen de tratamientos de conductos unirradiculares, o multirradiculares. El profesional a cargo permanece sentado durante los procedimientos odontológicos en una posición erguida para facilitar mayor visual de la boca del paciente, mientras que la auxiliar de salud oral mantiene de pie, atendiendo las necesidades y requerimientos que disponga el profesional.

Figura 6. Consultorio odontológico



4.1.2 Matriz de Riesgos

Para obtener una perspectiva laboral de riesgos y peligros existentes en la empresa Dentalnet SAS, se realizó una matriz de evaluación de riesgos donde se evaluó cada actividad odontológica que se desarrolla en cada una de las áreas de trabajo, a continuación, se da a conocer el significado de cada parámetro evaluado.

- Se identificó el tipo de actividad ya sea rutinaria (R), esto es, de todos los días; no rutinaria (NR) si es que se desarrolla con poca frecuencia; o esporádica (E) si es que se realiza muy pocas veces, pero se ha hecho antes y pudiera volver a hacerse.
- Peligro: En esta columna se anotó todos los peligros que implican el desarrollo de las actividades en cada área de trabajo.
- Tipo de Peligro: en esta columna se anotó el tipo o factor de peligro, por ejemplo, biológico, químico, físico.
- Riesgo: Es la consecuencia del peligro.

- Evaluación de riesgos: se determina aplicando la siguiente formula, $MR = P \times S$ donde P denota la probabilidad y la S describe la severidad del riesgo.

Los criterios numéricos definidos para escala de Probabilidad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Criterios numéricos para la valoración de la probabilidad de riesgo

Valor	Descripción	Definición
4	Muy alto	Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
3	Alto	La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
2	Medio	Es posible que suceda el daño alguna vez.
1	Bajo	No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Adaptado de: (Ministerio de Trabajo, 2015).

Los criterios numéricos definidos para la Escala de Severidad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Criterios numéricos definidos para la variable Severidad

Valor	Descripción	Definición
4	Mortal o catastrófico	Muerte (s)
3	Muy grave	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
2	Grave	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
1	Leve	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Adaptado de: (Ministerio de Trabajo, 2015).

- A partir de los resultados que se obtienen del cálculo de la Magnitud del Riesgo MR, que varían en valores comprendidos desde 1 hasta 16 considerando los valores asignados a las

variables Probabilidad y Severidad, con MR identificamos la clasificación del riesgo como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. *Clasificación de riesgo según valor MR*

Valor de MR	Riesgo	Definición
1 – 3	Aceptable	el riesgo es insignificante o aceptable
4 – 7	Aceptable con control específico	el riesgo es tolerable, pero debe tenerse control
8 – 16	No Aceptable	el riesgo no es aceptable

Adaptado de: (Ministerio de Trabajo, 2015).

- Una vez identificado y cuantificado el riesgo con la expresión de MR, se procede a formular un control de riesgo que se debe realizar para su pronta mitigación.

Tabla 4. Matriz de riesgos y peligros Parte 1

Identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	N	E				P	S	MR		
Recepción y atención al cliente	recepción de clientes	x			Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	3	2	6	Aceptable con control específico	Corrector de postura
		x			Trabajo repetitivo	Psicológico	Cansancio mental	2	2	4	Aceptable con control específico	Pausa Activas, descansos
			x		utilización de herramientas filosas	físico	cortaduras o laceraciones	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
	marketing y publicidad	x			Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	3	2	6	Aceptable con control específico	Corrector de postura
			x		Trabajo repetitivo	Psicológico	Cansancio mental	2	2	4	Aceptable con control específico	Pausa Activas, descansos
Área de esterilización	esterilización de materiales y herramientas	x			Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	2	1	2	Aceptable	Corrector de postura
			x		elemento cortopunzante	físico	cortaduras o laceraciones	2	4	8	No Aceptable	EPP
		x			Uso de desinfectantes y sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
			x		Ruido de la maquinaria autoclave	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	Aceptable	EPP
		x			Cargar dinámica de pie	Ergonómico	Dolor muscular, luxaciones	1	2	2	Aceptable	Corrector de postura
Área de Laboratorio	realización de modelos de trabajo en yeso	x			utilización de herramientas filosas como pinzas	físico	cortaduras o laceraciones	3	2	6	Aceptable con control específico	EPP
			x		Cargar dinámica de pie	Ergonómico	Dolor muscular, luxaciones	1	2	2	Aceptable	Corrector de postura
	revelación de radiografías	x			Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
			x		Cargar dinámica de pie	Ergonómico	Dolor muscular, luxaciones	1	2	2	Aceptable	Corrector de postura

Tabla 5. Matriz de riesgos y peligros Parte 2

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	NR	E				P	S	MR		
Área de Laboratorio	elaboración de retenedores		x		Ruido de la maquinaria autoclave	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	aceptable	EPP
			x		utilización de herramientas filosas como pinzas	físico	cortaduras o laceraciones	3	2	6	Aceptable con control específico	EPP
			x		exposición a altas temperaturas	físico	posibles quemaduras en extremidades superiores	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
	elaboración de placas dentales		x		Ruido de la maquinaria autoclave	Físico	Pérdida auditiva	2	1	2	aceptable	EPP
			x		utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	3	3	9	No Aceptable	EPP
			x		exposición a altas temperaturas	físico	posibles quemaduras en extremidades superiores	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
			x		Uso de sustancias químicas acrílicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
	impresiones en alginato de sodio		x		Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	NR	E				P	S	MR		
	impresiones en silicona	x			Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
Área de consultorio odontológico.	Toma de radiografía	x			exposición de rayos X	radiactivo	perdida de la memoria, cáncer	2	4	8	No Aceptable	delantal plomado con equivalencia de plomo de 0.25-0.5 mm, un protector de tiroides y lentes plomadas

Tabla 6. Matriz de riesgos y peligros parte 3

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	NR	E				P	S	MR		
Área de consultorio odontológico.	cirugías apicales	x			utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
		x			contagio de enfermedades por transfusión de sangre	biológico	contraer alguna infección, enfermedad o virus proveniente de	2	4	8	No Aceptable	EPP

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	NR	E				P	S	MR		
Fase higiénica (profilaxis, raspados, detartraje, alisado radicular)							la sangre del paciente					
			x		Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
		x			Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	3	2	6	Aceptable con control específico	Corrector de postura
		x			Ruido de la maquinaria pieza de alta velocidad	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	Aceptable	EPP
		x			utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
		x			contagio de enfermos por transfusión de sangre	biológico	contraer alguna infección, enfermedad o virus proveniente de la sangre del paciente	2	4	8	No Aceptable	EPP
			x		Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
		x			Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	1	2	2	Aceptable	Corrector de postura
		x			Ruido de la maquinaria pieza de alta velocidad	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	Aceptable	EPP

Tabla 7. Matriz de riesgos y peligros Parte 4

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	NR	E				P	S	MR		
Área de consultorio odontológico.	operatoria dental (obturaciones, enrejar, incrustaciones, restauraciones)	x			utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
		x			contagio de enfermedades por transfusión de sangre	biológico	contraer alguna infección, enfermedad o virus proveniente de la sangre del paciente	2	4	8	No Aceptable	EPP
		x			Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
			x		Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	2	2	4	Aceptable con control específico	Corrector de postura
		x			Ruido de la maquinaria pieza de alta velocidad	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	aceptable	EPP
	rehabilitación oral	x			utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
		x			contagio de enfermos por transfusión de sangre	biológico	contraer alguna infección, enfermedad o virus proveniente de la sangre del paciente	2	4	8	No Aceptable	EPP
		x			Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	4	8	No Aceptable	EPP

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	NR	E				P	S	MR		
				x	exposición a altas temperaturas del mechero	físico	quemaduras en la piel	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
				x	Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	3	2	6	Aceptable con control específico	Corrector de postura
				x	Ruido de la maquinaria pieza de alta velocidad	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	aceptable	EPP

Tabla 8. Matriz de riesgos y peligros Parte 5

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	Nr	E				P	S	Mr		
Área de consultorio odontológico.	procesos de endodoncia	x			utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
		x			contagio de enfermedades por transfusión de sangre	biológico	contraer alguna infección, enfermedad o virus proveniente de la sangre del paciente	2	4	8	No Aceptable	EPP
		x			Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
			x		Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	2	2	4	Aceptable con control específico	Corrector de postura

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	Nr	E				P	S	Mr		
operatoria estética (carillas, incrustaciones)			x		exposición a altas temperaturas del mechero	físico	posibles quemaduras en extremidades superiores	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
			x		Ruido de la maquinaria pieza de alta velocidad	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	aceptable	EPP
		x			utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
			x		contagio de enfermedades por transfusión de sangre	biológico	contraer alguna infección, enfermedad o virus proveniente de la sangre del paciente	2	4	8	No Aceptable	EPP
			x		Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
			x		Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	2	2	4	Aceptable con control específico	Corrector de postura
			x		Ruido de la maquinaria pieza de alta velocidad	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	aceptable	EPP

Tabla 9. Matriz de riesgos y peligros Parte 6

identificación de peligro												
Área	Actividad	Tipo de actividad			Peligro	Tipo de peligro	Riesgo	Evaluación de riesgo			Clasificación de riesgo	Control de riesgo
		R	NR	E				P	S	MR		
Área de consultorio odontológico.	cirugía (implantes, exodoncia, drenajes de abscesos, biopsias, endodoncias)		x		exposición a corriente eléctrica	físico	alteración al sistema nervioso, quemaduras en la piel	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
				x	contagio de enfermedades por transfusión de sangre	biológico	contraer alguna infección, enfermedad o virus proveniente de la sangre del paciente	2	4	8	No Aceptable	EPP
				x	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	físico	cortaduras o laceraciones	2	3	6	Aceptable con control específico	EPP
				x	Uso de sustancias químicas	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	Aceptable con control específico	EPP
				x	Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	3	2	6	Aceptable con control específico	Corrector de postura
				x	Ruido de la maquinaria pieza de alta velocidad	Físico	Pérdida auditiva	1	2	2	Aceptable	EPP

4.2 Estudio Ergonómico

4.2.1 Descripción del Método JSI

El método JSI es un procedimiento de evaluación de áreas de trabajo que permite cuantificar y valorar que tan expuestos están el personal de una empresa a obtener desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores como consecuencia a movimientos repetitivos (Ochoa, 2014).

El método se basa en la aproximación de 6 variables, que una vez cuantificadas, dan como resultado 6 parámetros que son los factores de una ecuación llamada Job Strain Index. El último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el número. Las variables que se midieron para el desarrollo del proyecto de investigación son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo.

Intensidad del ejercicio (IE) es la aproximación cuantitativa de la fuerza necesaria para desarrollar la actividad laboral y denota la magnitud del esfuerzo muscular que se debe consumir como porcentaje de la fuerza máxima. Para obtener la intensidad del ejercicio la bibliografía plantea utilizar la escala de Borg, la medida y el cálculo del porcentaje de fuerza respecto a la fuerza máxima o un criterio del analista de evaluación del esfuerzo percibido (Antonio, 2015).

Tabla 10. *Criterios de evaluación para intensidad de ejercicio*

Valoración	Multiplicador	Criterio	% Fuerza	Escala de Borg	Esfuerzo Percibido
1	1	Suave	<10%	2	Apenas percibido
2	3	Algo molesto	10%	3	Percibido
3	6	Duro	30%	4	No hay cambio en la expresión de la cara
4	9	Muy duro	50%	6	Cambia la expresión de la cara
5	13	Cerca al máximo	> 80%	7	Utiliza hombros o tronco para generar fuerza

Fuente: (Antonio, 2015).

Duración del ejercicio (DE): dicho parámetro nos da detalle del estrés causado por la duración en la que se desarrolla una actividad en particular, es determinado de manera empírica por el investigador y obedece a la siguiente formula:

$$\% \text{ duración del ejercicio} = \frac{\text{duracion media del ejercicio por ciclo}}{\text{tiempo medio del ciclo}}$$

Dado el resultado de la ecuación, se le otorga una valoración cuantitativa y posteriormente un factor multiplicativo que se usara al final de la aplicación de la metodología JSI.

Tabla 11. *Criterios de evaluación para duración del ejercicio*

Valoración	Multiplicador	Porcentaje
1	0	Menor de 10
2	1	10
3	1	30
4	2	50
5	3	Mayor de 50

Fuente: (Antonio, 2015).

Esfuerzos por minutos (EM): detalla las repeticiones que se desarrollan durante la tarea o actividad laboral en lo corrido de 60 segundos. Obedece a la siguiente formula y se realiza de manera experimental con observación del investigador:

$$\text{Número de acciones por minuto} = \frac{\text{numero total de acciones observadas}}{\text{tiempo de la actividad en minutos}}$$

Dado el resultado del número de acciones efectuadas por minuto durante el desarrollo de la tarea, se le asigna una valoración cuantitativa y posteriormente un factor multiplicador para la metodología JSI.

Tabla 12. *Criterios de evaluación para los esfuerzos por minuto*

Valoración	Multiplicador	EM [esfuerzos/min]
1	0	Menos de 4
2	1	De 4 a 8
3	1	De 9 a 15
4	2	De 16 a 20
5	3	Mas de 20

Fuente: (Antonio, 2015).

Postura de mano y muñeca (HWP): en este ítem se analiza de forma cualitativa la postura de la mano y de la muñeca a la hora de ejercer la actividad laboral, dándole valoraciones numéricas dependiendo de los grados de inclinación que se observen durante la actividad.

Tabla 13. *Criterios de evaluación para la postura de mano y muñeca*

Valoración	Multiplicador	Criterio	Extensión Muñeca	Flexión Muñeca	Desviación Cubital	Postura percibida
1	1	Muy buena	De 0° a 10°	De 0° a 5°	De 0° a 10°	Neutral
2	1	Buena	De 11° a 25°	De 6° a 15°	De 11° a 15°	Casi neutral
3	1.5	Regular	De 26° a 40°	De 16° a 30°	De 16° a 20°	Desviada
4	2	Mala	De 41° a 55°	31° a 50°	De 21° a 25°	Desviación importante
5	3	Muy mala	Mayores de 55°	Mayores de 50°	Mayores de 25°	Desviación extrema

Fuente: (Antonio, 2015).

Velocidad de trabajo (SW): Por sus siglas en ingles “*speed’s work*”, denota la velocidad en la que se desarrolla la actividad laboral, puesto a que mayor velocidad de trabajo, los músculos no se pueden relajar, aumentando el riesgo a un problema ergonómico. Las valoraciones cuantitativas se realizan de manera subjetiva de manera experimental durante la investigación.

Tabla 14. *Criterios de evaluación para la velocidad del trabajo*

Valoración	Multiplicador	Criterio	Velocidad percibida
1	1	Muy lenta	Ritmo muy relajado
2	1	Lenta	Ritmo lento
3	1	Media	Velocidad normal
4	1.5	Rápida	Rápido, pero se puede seguir
5	2	Muy rápida	Rápido y no se puede seguir

Fuente: (Antonio, 2015).

Duración Diaria de la tarea (DD): Es la duración en horas de la actividad laboral a analizar durante una jornada diaria, se da valoración cuantitativa de manera empírica.

Tabla 15. *Criterios de evaluación para la duración diaria de la tarea*

Valoración	Multiplicador	Horas/Día
1	0.25	Menor o igual de 1 hora
2	0.5	Entre 1 y 2 horas
3	0.75	Entre 2 y 4 horas
4	1	Entre 4 y 8 horas
5	1.5	Mas de 8 horas

Fuente: (Antonio, 2015).

Finalmente, después de dar las valoraciones cualitativas a las actividades laborales que se desarrollan en la empresa, se aplica la siguiente formula:

$$JSI = IE \times DE \times EM \times HWP \times SW \times DD$$

Donde,

IE: intensidad de ejercicio.

DE: duración de ejercicio.

EM: esfuerzos por minutos.

HWP: postura mano y muñeca.

SW: velocidad de trabajo.

DD: duración diaria de tarea.

4.2.2 Aplicación del Método JSI

Teniendo el resultado de la multiplicación de los factores previamente cuantificados, se categoriza el índice JSI para determinar la probabilidad de riesgo ergonómico de la actividad laboral analizada en la empresa Dentalnet SAS.

Tabla 16. Probabilidad de riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo

Indicador JSI	Probabilidad
Menor o igual a 3	mínima probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores
Entre 3 y 7	puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores
Mayor de 7	existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores

Fuente: (Antonio, 2015).

Tabla 17. Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de recepción

<i>Método del índice de esfuerzo</i>									
Área	Actividad	Peligro	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	JSI
Recepción	recepción de clientes	Postura al realizar la tarea	1	1	0,5	1,5	1	0,5	0,38
		Trabajo repetitivo	3	1	0,5	1	1,5	0,5	1,13
		utilización de herramientas filosas	6	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,56
	marketing y publicidad	Postura al realizar la tarea	1	1	0,5	1	1	0,25	0,13
		Trabajo repetitivo	9	1	0,5	1	1	0,5	2,25

Tabla 18. Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de esterilización

<i>Método del índice de esfuerzo</i>									
Área	Actividad	Peligro	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	JSI
área de esterilización	esterilización de materiales y herramientas	elemento cortopunzante	3	1	0,5	1	1	0,5	0,75
		Uso de desinfectantes y sustancias químicas	13	0,5	0,5	1	1	0,25	0,81

Tabla 19. Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de laboratorio

<i>Método del índice de esfuerzo</i>									
<i>Área</i>	<i>Actividad</i>	<i>Peligro</i>	<i>IE</i>	<i>DE</i>	<i>EM</i>	<i>HWP</i>	<i>SW</i>	<i>DD</i>	<i>JSI</i>
<i>Área de Laboratorio</i>	realización de modelos de trabajo en yeso	utilización de herramientas filosas como pinzas	9	0,5	0,5	1	1	0,25	0,56
	revelación de radiografías	Uso de sustancias químicas	6	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,56
	elaboración de retenedores	utilización de herramientas filosas como pinzas	13	0,5	0,5	1	1	0,25	0,81
		exposición a altas temperaturas	1	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,09
	elaboración de placas dentales	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	0,5	0,5	1,5	1	0,25	1,22
		exposición a altas temperaturas	13	0,5	0,5	1	1,5	0,25	1,22
		Uso de sustancias químicas acrílicas	6	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,56
	impresiones en alginato de sodio	Uso de sustancias químicas	6	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,56
	impresiones en silicona	Uso de sustancias químicas	9	0,5	0,5	1	1	0,25	0,56

Tabla 20. Evaluación del riesgo ergonómico basado en el JSI o índice de esfuerzo en el área de consultorio odontológico

<i>Método del índice de esfuerzo</i>									
<i>Área</i>	<i>Actividad</i>	<i>Peligro</i>	<i>IE</i>	<i>DE</i>	<i>EM</i>	<i>HWP</i>	<i>SW</i>	<i>DD</i>	<i>JSI</i>
<i>Área de consultorio odontológico.</i>	Toma de radiografía	exposición de rayos X	13	0,5	0,5	1	1	0,25	0,81
	cirugías apicales	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	1	0,5	1	1	0,5	3,25
		contagio de enfermedades por transfusión de sangre	13	1	0,5	1	1	0,5	3,25
		Uso de sustancias químicas	3	1	0,5	1	1	0,5	0,75
		Postura al realizar la tarea	13	1	0,5	1,5	1	0,5	4,88
		utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	9	1	0,5	1,5	1	0,5	3,38

<i>Método del índice de esfuerzo</i>									
<i>Área</i>	<i>Actividad</i>	<i>Peligro</i>	<i>IE</i>	<i>DE</i>	<i>EM</i>	<i>HWP</i>	<i>SW</i>	<i>DD</i>	<i>JSI</i>
	Fase higiénica (profilaxis, raspados, detartraje, alisado radicular)	contagio de enfermos por transfusión de sangre	6	1	0,5	1	1	0,5	1,50
		Uso de sustancias químicas	3	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,28
	operatoria dental (obturaciones, enrrecina, incrustaciones, restauraciones)	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	1	0,5	1,5	1	0,5	4,88
		contagio de enfermedades por transfusión de sangre	13	1	0,5	1	1	0,5	3,25
		Uso de sustancias químicas	6	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,56
		Postura al realizar la tarea	9	1	0,5	1,5	1	0,5	3,38
	rehabilitación oral	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	6	1,5	0,5	1,5	1	0,75	5,06
		contagio de enfermos por transfusión de sangre	6	1,5	0,5	1	1,5	0,75	5,06
		Uso de sustancias químicas	9	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,84
		exposición a altas temperaturas del mechero	6	0,5	0,5	1	1	0,25	0,38
		Postura al realizar la tarea	9	1,5	0,5	1,5	1	0,75	7,59
	procesos de endodoncia	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	9	1	0,5	1	1	0,5	2,25
		contagio de enfermedades por transfusión de sangre	6	1	0,5	1	1	0,5	1,50
		Uso de sustancias químicas	6	1	0,5	1	1	0,5	1,50
		Postura al realizar la tarea	9	1	0,5	1,5	1	0,5	3,38
		exposición a altas temperaturas del mechero	9	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,84
	operatoria estética (carillas, incrustaciones)	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	6	1	0,5	1	1	0,75	2,25
		contagio de enfermedades por transfusión de sangre	3	1	0,5	1	1	0,5	0,75
		Uso de sustancias químicas	6	0,5	0,5	1	1,5	0,25	0,56
		Postura al realizar la tarea	9	1	0,5	1,5	1	0,75	5,06
	cirugía (implantes, exodoncia, drenajes de	exposición a corriente eléctrica	9	0,5	0,5	1	1	0,25	0,56

<i>Método del índice de esfuerzo</i>									
<i>Área</i>	<i>Actividad</i>	<i>Peligro</i>	<i>IE</i>	<i>DE</i>	<i>EM</i>	<i>HWP</i>	<i>SW</i>	<i>DD</i>	<i>JSI</i>
	abscesos, biopsias, endodoncias)	contagio de enfermedades por transfusión de sangre	13	1,5	0,5	1	1	0,75	7,31
		utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	1,5	0,5	1	1	0,75	7,31
		Uso de sustancias químicas	6	1,5	0,5	1	1	0,75	3,38
		Postura al realizar la tarea	13	1,5	0,5	1,5	1	0,75	10,97

Dentro de la evaluación de puestos de trabajo en las diferentes áreas de Dentalnet SAS ha sido posible identificar los puestos de trabajo donde hay exposición a desarrollar desordenes traumáticos acumulativos en la región distal de las extremidades superiores a causa de movimientos repetitivos. Además, la aplicación del método JSI se separó por tablas de acuerdo a cada área para permitir tener claridad de los posibles factores de riesgo en cada una de las áreas evaluadas.

4.3 Estrategias de Mejoramiento de las Condiciones Laborales con el Fin de Disminuir el Nivel de Riesgo Ergonómico

Para plantear las estrategias que mejoren las condiciones laborales correctamente es requerido realizar la evaluación de las tareas correctamente, debido a que hay algunas tareas que inherentemente tienen riesgo por su naturaleza y la mitigación del riesgo puede ser mínima, de acuerdo a esto, el autor presenta a continuación la selección de las actividades con mayor riesgo según la evaluación de riesgo JSI presentado en la tabla 16 del presente proyecto.

A continuación, se presentan las áreas, actividades y peligros que constituyen la ventana de oportunidad más grande en términos del riesgo ergonómico basado en el método JSI.

Tabla 21. *Compilación de áreas, actividades y peligros de mayor riesgo según el método JSI*

Método del índice de esfuerzo									
Área	Actividad	Peligro	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	JSI
Área de consultorio odontológico.	Cirugías apicales	Postura al realizar la tarea	13	1	0,5	1,5	1	0,5	4,87
	Operatoria dental (obturaciones, aplicar resina, incrustaciones, restauraciones)	Utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	1	0,5	1,5	1	0,5	4,87
	Rehabilitación oral	Utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	6	1,5	0,5	1,5	1	0,75	5,06
		Contagio de enfermos por	6	1,5	0,5	1	1,5	0,75	5,06

Método del índice de esfuerzo									
Área	Actividad	Peligro	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	JSI
		transfusión de sangre							
	Operatoria estética (carillas, incrustaciones)	Postura al realizar la tarea	9	1	0,5	1,5	1	0,75	5,06
	Cirugía (implantes, exodoncia, drenajes de abscesos, biopsias, endodoncias)	Contagio de enfermedades por transfusión de sangre	13	1,5	0,5	1	1	0,75	7,31
		Utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	1,5	0,5	1	1	0,75	7,31
		Postura al realizar la tarea	13	1,5	0,5	1,5	1	0,75	10,96

Como podemos ver las áreas con menor criticidad son las de recepción, esterilización y laboratorio, dejando en claro que el área de consultorio odontológico es la de mayor criticidad en la compañía.

Como sabemos el método JSI se evalúa de la siguiente manera:

$$\text{JSI} = \text{IE} \times \text{DE} \times \text{EM} \times \text{HWP} \times \text{SW} \times \text{DD}$$

Donde,

IE: intensidad de ejercicio.

DE: duración de ejercicio.

EM: esfuerzos por minutos.

HWP: postura mano y muñeca.

SW: velocidad de trabajo.

DD: duración diaria de tarea.

De tal manera que la criticidad de las operaciones está muy enfocada en

A continuación, se presentan las estrategias a implementar dentro del entorno laboral para mitigar y mejorar las condiciones laborales que permitan disminuir en gran medida las afectaciones debido al riesgo ergonómico.

4.3.1 Programa de Pausas Activas

La creación de un programa de pausas activas enfocado a las áreas de mayor criticidad de la compañía permitirá que las tareas desarrolladas en las diferentes áreas reduzcan el impacto muscular que actualmente tienen, esto debido a que el movimiento muscular y la elongación podrá repercutir en la distensión de músculos utilizados durante la operación de cada una de las tareas ejecutadas.

Periodización de la estrategia:

- Tiempo: 15 minutos por jornada
- Recursos: En un espacio de 1 m x 1 m por cada persona en cada oficina, espacio abierto o sala de la empresa.
- Responsables: Si las pausas activas son ejecutadas de manera individual el responsable es el funcionario en sí mismo, por otro lado, si las pausas activas son desarrolladas grupalmente se nombra un líder de turno y este va a estar al frente de la coordinación y selección de los ejercicios por cada día en donde se ejecuten.

Condiciones del programa de pausas activas:

- La persona encargada de liderar la creación del plan debe ser el encargado del programa de seguridad y salud en el trabajo o en este caso la subgerencia y la gerencia, de no haber

responsable de seguridad y salud en el trabajo la persona encargada del programa de pausas activas será el líder de recursos humanos.

- Las pausas activas deben realizarse en una ventana de tiempo donde la mayoría de los funcionarios esté disponible para que tenga eficacia.
- En el caso de los funcionarios que se encuentren en procedimientos de cirugía, se debe procurar que estos realicen sus pausas activas enfocados a brazos, espalda y piernas, el objetivo es que se realice para lograr mitigar implicaciones negativas sobre el cuerpo.
- El fin fundamental del programa es interrumpir las actividades para disminuir el nivel de impacto de la ejecución cíclica de las tareas, por lo que las horas de las actividades debe ser a mitad de la mañana y a mitad de la tarde.
- Las pausas activas deben realizarse a través de actividades que involucren a todas las personas de la compañía con juegos, actividades lúdicas y todo tipo de actividades que fomenten el compañerismo y la sensibilización a tener mejor educación ergonómicamente hablando.

4.3.2 Te cuido y me Cuidas

La finalidad de este programa es educar a los funcionarios sobre cómo utilizar correctamente los elementos de protección personal (EPP) y entender que utilizándolos de la forma correcta, bajo el correcto cuidado y uso, los EPP actúan como otro actor más que posibilita el cuidado y el mejoramiento de las condiciones laborales, siendo estos inherentes a ciertos procesos de la compañía que entraron a la categorización de riesgo de cuidado según el modelo de evaluación de riesgo propuesto en el método JSI.

Periodización de la estrategia:

- Tiempo: Toda la jornada laboral
- Recursos: Los funcionarios solo deben observar a sus compañeros durante la ejecución de sus tareas y notificar al área encargada.
- Responsables: Las áreas encargadas son la gerencia y la subgerencia.
- Cada funcionario de la compañía asume la responsabilidad de cuidarse a si mismo y procurar que sus demás compañeros actúen bajo la misma premisa de autocuidado, esto con el fin de darle cumplimiento al cuidado mutuo que plantea la estrategia.
- El programa podrá llevarse a cabo a través de la educación, por esto la administradora de riesgos laborales (ARL) debe ser contactada para que se gestionen los respectivos entrenamientos, capacitaciones y procesos que ayuden a utilizar correctamente los EPP y sensibilizar a los funcionarios con los riesgos laborales que pueden implicarse en su vida si no tienen cuidado de cuidar sus posturas y formas de ejecutar sus tareas.
- Condiciones para la implementación:
- Las capacitaciones deben realizarse a través de la ARL de la empresa con el fin de sensibilizar la importancia del uso de EPP.
- Se debe realizar una verificación adecuada del uso de los EPP en cada puesto de trabajo y procurar tener todo lo necesario para proteger al funcionario en sus labores.
- Cada capacitación realizada debe tener una planilla de asistencia con fecha y firma, de tal manera que se asegure que los funcionarios recibieron la asistencia formativa en el uso de EPP.

4.3.3 Gestores del Bienestar

Los gestores de bienestar de la compañía son los funcionarios que mayor riesgo presentan dentro de la misma y se identifican con una escarapela en el costado del pecho que les confiere las siguientes responsabilidades.

Periodización de la estrategia:

- Tiempo: 2 veces por semana durante un tiempo de 15 minutos, 2 semanas al mes.
- Recursos: Los funcionarios solo requieren una libreta de anotaciones en donde se van a compilar las observaciones que se realizaron durante cada una de las rondas realizadas con el objetivo de ser discutidas al final de cada semana en la reunión de
- Responsables: Las áreas encargadas son la gerencia y la subgerencia.
- Realizar 3 rondas al día por toda la compañía cada día de la semana que estén ejerciendo como gestores de bienestar, esto con el fin de conversar con sus compañeros sobre la correcta postura y la precaución en la ejecución de sus respectivas tareas.
- Ser los líderes de las jornadas de pausas activas durante la mañana y durante la tarde utilizando diferentes actividades lúdicas que se enfoquen en todas las partes del cuerpo que estén involucradas en actividades laborales.
- Presentar un informe verbal al final de la semana donde se converse sobre a quienes se vio con posturas inadecuadas, buscando realizar una crítica constructiva y una responsabilización de como tener una mejor educación ergonómicamente hablando durante el desempeño de las tareas de oficina propias de cada área.

4.3.4 Evaluación de Mobiliario

La evaluación del mobiliario debe realizarse por peritos con experticia y preparación en el tema, de tal manera que se evalúen correctamente las diferentes variables que participan en la ejecución de cada tarea de cada funcionario donde haya criticidad.

Periodización de la estrategia:

- Tiempo: 1 vez cada 6 meses, es decir; 2 veces al año.
- Recursos: Una fisioterapeuta que evalúe la posición adoptada por los funcionarios y que se apoye en la evaluación de las matrices de riesgos, también es necesario que personal calificado evalúe el estado de los bienes muebles de tal manera que su estado sea validado y aprobado.
- Responsables: Las áreas encargadas son la gerencia y la subgerencia.

De acuerdo con esto, la evaluación de mobiliario debe ejecutarse bajo los siguientes parámetros:

- El perito evaluador debe tener una formación idónea para realizar la verificación de los puestos de trabajo.
- La empresa debe garantizar que tras la evaluación de mobiliario se pueda cumplir con un mejoramiento adecuado en la ejecución de tareas a través de las mejoras realizadas en el mobiliario de ser preciso, con el fin de darle valor a las necesidades corporales y posturales de cada funcionario involucrado en labores de alta criticidad.
- Las evaluaciones de mobiliario deben hacerse con una periodicidad de 4 meses, es decir; 3 evaluaciones al año.

4.3.4 Evaluaciones Médicas Periódicas

Las evaluaciones médicas periódicas al implementarse deben ser generadas a través del seguro médico del funcionario, esto con el fin de hacer seguimiento médico y correcto tratamiento a cualquier trastorno muscular que pueda afectar el desempeño y/o funciones del mismo en la compañía.

Periodización de la estrategia:

- Tiempo: 2 chequeos médicos por año, es decir; cada 6 meses realizar un chequeo que permita conocer si hay algún riesgo de carácter musculoesquelético en los funcionarios.
- Recursos: Formato de seguimiento de resultados médicos de las evaluaciones de salud periódicas, afiliación a salud por parte de la compañía para poder hacer evaluaciones periódicas.
- Responsables: Las áreas encargadas son la gerencia y la subgerencia.

La periodicidad de los chequeos debe ser semestral, de tal manera que haya una verificación apropiada del estado del funcionario y asistir a fisioterapia correctiva de ser preciso.

Los datos e informes médicos deben llegar a la persona encargada de recursos humanos para hacer seguimiento y tener una matriz de evaluación muscular de los funcionarios.

4.4 Implementación de Estrategias de Mejoramiento en la Empresa Dentalnet SAS

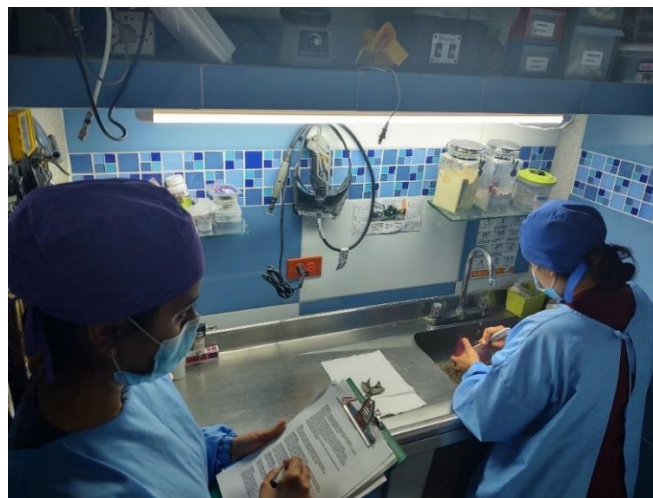
A continuación, se presentan los registros fotográficos de las actividades realizadas a lo largo del proceso de implementación de las diferentes estrategias mencionadas en el inciso 7.3 del presente proyecto.

Figura 7. *Implementación del plan de gestores de bienestar*

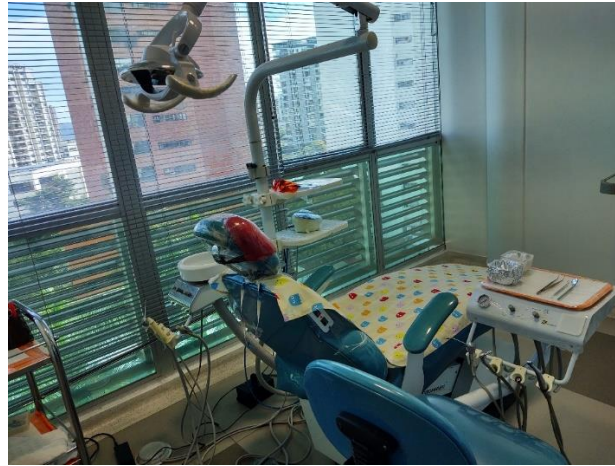


La figura 7 describe la evaluación realizada por un funcionario que pertenece al grupo de gestores de bienestar, en donde se busca evaluar de manera crítica y constructiva las actividades realizadas por sus compañeros, con el fin de apoyar el proceso de autocuidado y fomentar una mejor cultura ergonómica dentro de la empresa.

Figura 8. *Evaluación de puestos de trabajo realizado por una fisioterapeuta*



La figura 8 describe la evaluación de puestos de trabajo realizado por una fisioterapeuta encargada de evaluar las posturas, las inclinaciones y las repeticiones de las actividades con el fin de soportar adecuadamente las extremidades durante los respectivos procesos de cada área.

Figura 9. *Implementación de la evaluación de mobiliario*

La figura 9 hace parte del informe de evaluación de mobiliario, en donde se realizó una adecuación mínima por un perito calificado con el fin de mejorar el procedimiento y las posturas del funcionario durante el desarrollo de sus actividades.

Figura 10. *Implementación del plan Te cuido me cuidas*

La figura 10 hace parte de la evidencia de la implementación de elementos de protección persona durante el desarrollo de ciertas actividades de riesgo en la empresa Dentalnet SAS, la implementación de estos recursos busca proteger al funcionario y asegurar su correcto uso, por esto en el programa “Te cuido, me cuidas” se busca que haya una camaradería de cuidado entre sí y se

obtengan resultados como la correcta utilización de los elementos de protección personal que se puede evidenciar.

Figura 11. Socialización del programa de pausas activas



En la figura 11 se evidencia parte de la socialización de las estrategias de mitigación de riesgo ergonómico por parte de los responsables de su ejecución, esta actividad fue realizada individualmente con el fin de lograr que cada uno de los funcionarios entienda a la perfección las tareas a realizar y los diferentes programas propuestos.

Figura 12. Evidencia de la implementación del programa “Te cuido y me cuidas



”

Aquí podemos evidenciar las instrucciones que se le están dando a una funcionaria de la compañía en donde esta, se dispone a ejecutar sus tareas teniendo en cuenta que debe procurar supervisar asertivamente las posturas de su trabajo y al mismo tiempo velar porque su auxiliar de trabajo lleve a cabo las tareas con la mejor postura posible.

Figura 13. Implementación del plan de pausas activas en el sitio de trabajo



En la figura 12 es posible evidenciar las pausas activas de una de las funcionarias de la empresa, en este caso se realizaba justo después de un chequeo de temperatura, por lo que ella se encontraba haciendo un ejercicio de corrección postural que buscaba detener la fatiga por mantener la misma posición durante mucho tiempo y de esta manera disminuir la afectación musculoesquelética en los funcionarios.

7.2 Control de Seguimiento y Auditoria Después de la Implementación del Plan Estratégico de Mejoramiento en la Empresa

Dentalnet SAS

Tabla 22. Matriz de Control y Seguimiento

<i>Actividad</i>	<i>Peligro</i>	<i>IE Inicial</i>	<i>IE Final</i>	<i>DE</i>	<i>EM</i>	<i>HWP</i>	<i>SW</i>	<i>DD</i>	<i>JSI Inicial</i>	<i>JSI Final</i>	<i>Disminución porcentual</i>
<i>cirugías apicales</i>	Postura al realizar la tarea	13	9	1	0,5	1,5	1	0,5	4,875	3,375	30,77
<i>operatoria dental (obturaciones, enrrecina, incrustaciones, restauraciones)</i>	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	9	1	0,5	1,5	1	0,5	4,875	3,375	30,77
<i>rehabilitación oral</i>	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	6	3	1,5	0,5	1,5	1	0,75	5,0625	2,53125	50,00
	contagio de enfermos por transfusión de sangre	6	3	1,5	0,5	1	1,5	0,75	5,0625	2,53125	50,00
<i>operatoria estética (carillas, incrustaciones)</i>	Postura al realizar la tarea	9	6	1	0,5	1,5	1	0,75	5,0625	3,375	33,33
<i>cirugía (implantes, exodoncia, drenajes de abscesos, biopsias, endodoncias)</i>	contagio de enfermedades por transfusión de sangre	13	9	1,5	0,5	1	1	0,75	7,3125	5,0625	30,77
	utilización de herramientas filosas y cortopunzantes	13	9	1,5	0,5	1	1	0,75	7,3125	5,0625	30,77
	Postura al realizar la tarea	13	9	1,5	0,5	1,5	1	0,75	10,96875	7,59375	30,77

Antes que nada, es importante analizar que el subindicador de intensidad de esfuerzo tuvo una disminución debido a la disminución de la fatiga acumulada, por lo que la sensación subjetiva de cansancio se redujo y se obtuvieron mejores resultados, debido a que este subindicador es la columna vertebral del indicador JSI.

La disminución de cerca al menos el 30% para todos los indicadores JSI puede indicar que hubo efectividad en la disminución de la repetitividad y por ende disminución en la carga física para evitar problemáticas musculoesqueléticas en las extremidades superiores de los funcionarios de la empresa Dentalnet SAS.

Como puede evidenciarse en las tareas de mayor criticidad del área de consultorio odontológico disminuyó la intensidad del esfuerzo debido a que la repetitividad de la operación decrementó por los programas implementados, además las pausas activas generaron disminución notable de la fatiga en el curso del día y la jornada puesto que los cambios de operación a través del descanso activo y el trabajo colaborativo en términos de salud postural conllevan a que los empleados entendieran el propósito tras la implementación de la metodología y de esta manera tomaron más responsabilidad, lo que se puede ver reflejado en la evaluación de la intensidad del esfuerzo.

Es importante resaltar que la disminución en el indicador JSI después de la intervención y los planes de pausas activas y seguimiento de procesos de autocuidado generó un decremento en el indicador de cerca de 30,77% para todas las actividades e inclusive alcanzó el 50% de disminución para actividades tan críticas como manipulación de elementos filosos y problemáticas de contagio por transfusiones de sangre.

Sin embargo, el área de cirugía sigue presentando una intensidad de esfuerzo alta debido al grado de responsabilidad, concentración y tiempo de la tarea ejecutada, el indicador de intensidad

de esfuerzo también disminuyó, pero siguen considerándose demasiado riesgosas las operaciones de cirugía, esta connotación es inherente a la actividad, por lo que disminuir en mayor medida el riesgo podría apuntar a cambiar la actividad o reevaluar la realización de esta en la empresa pero esto no puede hacerse debido a que el área de cirugía es el corazón de la empresa como tal.

8. Conclusiones

La matriz de riesgos logró identificar todas las zonas de interés en la compañía, como lo son recepción, esterilización, laboratorio y consultorio odontológico, encontrando una particular criticidad en el área de consultorio odontológica inherente a su naturaleza.

De todas las áreas de trabajo de la empresa Dentalnet SAS se pudo concluir que todas cuentan con un riesgo inherente a las actividades que está bajo el parámetro aceptable inferior a 5 unidades, el área de recepción, esterilización y laboratorio no tienen una injerencia dominante en términos de riesgo para el desarrollo de las actividades de la compañía, dejando así en claro que los riesgos más potenciales se dan en el área de consultorio odontológico.

Se logró identificar que las actividades de cirugía y específicamente las tareas de uso de herramientas filosas, postura y contagio de enfermedades por transfusiones de sangre generaban el mayor impacto en términos del indicador JSI, superando un valor de 7 unidades, sin embargo, esto es inherente a la tarea y la ocupación por lo que la reducción del riesgo no es mitigable, pero si es posible controlar el nivel de afectación al colaborador.

Se logró establecer un abanico de estrategias de mitigación del riesgo ergonómica apoyado en el trabajo colaborativo con actividades de pausas activas y dos programas denominados "te cuido y me cuidas", y "gestores de bienestar", además se planteó una evaluación de mobiliario y un programa de evaluaciones médicas periódicas que permitan controlar y mitigar el riesgo ergonómico.

La implementación de las estrategias de mitigación de riesgo ergonómico redujo en cerca de un 30 % la mayoría de las actividades que presentaban un riesgo con un factor superior a 5 unidades JSI, por lo que su implementación si fue efectiva y permitió reducir afectación musculoesquelética.

Después del proceso de control se pudo identificar que el principal subindicador que obtuvo mejoras fue el de intensidad de esfuerzo, debido a que la fatiga acumulada se redujo debido a las pausas y la implementación de los programas de vigilancia colaborativa implementados en la empresa.

En el caso de las actividades de rehabilitación oral debido al impacto en la reducción de la intensidad del esfuerzo se logró mitigar hasta un 50% el indicador JSI denotando que la mitigación completa es bastante difícil porque hay un riesgo inherente a la tarea, pero puede haber una mitigación bastante razonable que ayude a controlar el riesgo.

9. Recomendaciones

Se sugiere a la empresa Dentalnet SAS realizar revisiones periódicas de la percepción de esfuerzo de las tareas de sus colaboradores, debido a que este subindicador es el que causa el mayor incremento en el indicador JSI.

Continuar realizando la evaluación semestral de los puestos de trabajo para controlar el indicador y que la fatiga acumulada no incremente los subindicadores para que los indicadores JSI incrementen.

Podría evaluarse otra metodología como la OCRA Checklist con el fin de realizar un análisis comparativo de la idoneidad de la metodología JSI en términos de las actividades de la empresa para evaluar la eficacia de las metodologías enfocadas a las tareas repetitivas.

Continuar los programas implementados de salud ergonómica debido a que decrementaron la afectación en las tareas ejecutadas en cada una de las áreas.

Referencias

Rescalvo Santiago, F. (2004). *Ergonomia Y Salud*. España: Junta De Castilla Y León.

Sistema Normativo De Información Laboral . (28 De Noviembre De 2008). Obtenido De [Http://Www.Trabajo.Gob.Pe/Archivos/File/Snil/Normas/2008-11-28_375-2008-Tr_1399.Pdf](http://Www.Trabajo.Gob.Pe/Archivos/File/Snil/Normas/2008-11-28_375-2008-Tr_1399.Pdf)

Ministerio De Salud Y Proteccion Social. (11 De Julio De 2012). Obtenido De [Https://Www.Minsalud.Gov.Co/Sites/Rid/Lists/Bibliotecadigital/Ride/De/Dij/Ley-1562-De-2012.Pdf](https://Www.Minsalud.Gov.Co/Sites/Rid/Lists/Bibliotecadigital/Ride/De/Dij/Ley-1562-De-2012.Pdf)

Ministerio De Trabajo. (2015). Recuperado El 30 De Mayo De 2018, De [Http://Www.Trabajo.Gob.Ec/Objetivos/](http://Www.Trabajo.Gob.Ec/Objetivos/)

Adaptyar. (2000). *Lista De Comprobación Ergonómica* (Organización Internacional Del Trabajo Ed.). Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Http://Adaptyar.Ibv.Org/Index.Php/Otros-Metodos/Listas-De-Comprobacion](http://Adaptyar.Ibv.Org/Index.Php/Otros-Metodos/Listas-De-Comprobacion)

Alcaldia De Bogota. (22 De 06 De 1994). *Decreto 1295*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Http://Www.Alcaldiabogota.Gov.Co/Sisjur/Normas/Norma1.Jsp?I=2629](http://Www.Alcaldiabogota.Gov.Co/Sisjur/Normas/Norma1.Jsp?I=2629)

Alcaldia Mayor De Bogota. (16 De Julio De 1979). *Ley 9* . Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Http://Www.Alcaldiabogota.Gov.Co/Sisjur/Normas/Norma1.Jsp?I=1177](http://Www.Alcaldiabogota.Gov.Co/Sisjur/Normas/Norma1.Jsp?I=1177)

Alcaldia Mayor De Bogota. (31 De 04 De 1989). *Resolucion 1016/89*. Recuperado El 18 De 12 De 2018, De [Http://Www.Alcaldiabogota.Gov.Co/Sisjur/Normas/Norma1.Jsp?I=5412](http://Www.Alcaldiabogota.Gov.Co/Sisjur/Normas/Norma1.Jsp?I=5412)

Almagrario. (2016). *Legislacion Y Glosario De Salud Ocupacional*. Recuperado El 14 De 12 De 2018, De [Https://Www.Almagrario.Com/Pdf/Legislacion%20en%20salud%20ocupacional.Pdf](https://Www.Almagrario.Com/Pdf/Legislacion%20en%20salud%20ocupacional.Pdf)

Antonio, J. (2015). *Evaluación De La Repetitividad De Movimientos Mediante El Método Jsi*.

Recuperado El 02 De 07 De 2020, De <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>

Aragon Perez, P. A., & Ordoñez Escobar, K. M. (07 De Febrero De 2017). *Caracterizacion De Los*

Factores De Riesgos Ergonomicos Por Cargas Fisica Biomecanica Y Condiciones Del Trabajo Del Subsector Del Calzado. Obtenido De

http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/8638/Caracterizacion_Factores_Riesgos.pdf?sequence=1&isallowed=Y

Asturias. (2015). *Analisis De Los Puestos De Trabajo*. Recuperado El 14 De 12 De 2018, De

ftp://ftp.asturias.es/iaap/Formacion/Cursos/Diseno_Acciones_Formativas/Documentos/U2_10_Analisis_Puestos_Trabajo.pdf

Becerra, D. P. (29 De 11 De 2016). *Nivel De Conocimiento De Las Posturas Ergonómicas Y Su*

Relación Con El Dolor Muscular, Durante Las Prácticas Clínicas De Los Estudiantes Del 7 Y 10 Módulo De La Carrera De Odontología De La Unl, Periodo Marzo – Julio 2016. (U.

N. Loja, Ed.) Recuperado El 11 De 10 De 2019, De <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16569/1/Tesis%20grado%20cd.pdf>

Caroca Marchant, L. A. (2016). *Guía De Ergonomía. Identificación Y Control De Factores De*

Riesgo En El Trabajo De Oficina Y El Uso De Computador. Departamento De Salud Ocupacional, Instituto De Salud Publica De Chile(1a Edición), 9.

Carrasco Martinez, A. (Octubre De 2010). *Estudio Ergonomico En La Estacion De Trabajo*.

Obtenido De http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11179.pdf

Corponor. (12 De 09 De 2006). *Norma Tecnica Colombiana Ntc 5254 Gestion De Riesgo*.

Recuperado El 17 De 12 De 2018, De
[Http://Www.Corponor.Gov.Co/Normatividad/Norma%20tecnica/Norma%20t%E9cnica%20ntc%205254.Pdf](http://Www.Corponor.Gov.Co/Normatividad/Norma%20tecnica/Norma%20t%E9cnica%20ntc%205254.Pdf)

Croem. (20 De 01 De 2016). *Cláusulas De Seguridad Y Salud Laboral En Convenios De Nueva*

Negociacion. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De
[Http://Www.Croem.Es/Prevergo/Formativo/2.Pdf](http://Www.Croem.Es/Prevergo/Formativo/2.Pdf)

Cursos.Com. (30 De 04 De 2017). *Concepto Metodo Cuantitativo*. Recuperado El 17 De 12 De

2018, De [Https://Cursos.Com/Metodo-Cuantitativo/](https://Cursos.Com/Metodo-Cuantitativo/)

Delgado Valencia, S. (2015). *Propuesta De Diseño Ergonomico*. Obtenido De

[Http://Repository.Udistrital.Edu.Co/Bitstream/11349/7228/1/Propuesta%20de%20dise%C3%91o%20ergonomico%20final.Pdf](http://Repository.Udistrital.Edu.Co/Bitstream/11349/7228/1/Propuesta%20de%20dise%C3%91o%20ergonomico%20final.Pdf)

Dentalnet. (2017). Recuperado El 03 De 10 De 2019, De Quienes Somos:

[Https://Www.Dentalnetla.Net/Index.Php/Features/Quienes-Somos](https://Www.Dentalnetla.Net/Index.Php/Features/Quienes-Somos)

Direccion General De Riesgo Profesionales. (2003). *Circular 01 De 2003*. Recuperado El 17 De 12

De 2018, De
[Https://Www.Arlsura.Com/Images/Stories/Documentos/Circular_001_De_2003.Pdf](https://Www.Arlsura.Com/Images/Stories/Documentos/Circular_001_De_2003.Pdf)

División De Medicina Del Trabajo Suratep. (1998). *Perfil Ergonomico Integral Del Puesto De*

Trabajo. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De
[Http://Copaso.Upbbga.Edu.Co/Juegos/Perfil_Ergonomico.Pdf](http://Copaso.Upbbga.Edu.Co/Juegos/Perfil_Ergonomico.Pdf)

Eaquino, L. (7 De 04 De 2013). *Analisis Ergonomico*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De

[Http://Felipeea.Blogspot.Com/2013/04/Analisis-Ergonomico-De-Un-Puesto-Marco.Html](http://Felipeea.Blogspot.Com/2013/04/Analisis-Ergonomico-De-Un-Puesto-Marco.Html)

Escalante, M. (2009). Evaluacion Ergonomica De Puestos De Trabajo. *Seventh Latin American And Caribbean Conference For Engineering And Technology - Laccei*, 1-2.

Euskadi. (13 De 11 De 2013). *Concepto Seguridad Industrial*. (Departamento De Desarrollo Económico E Infraestructuras) Recuperado El 17 De 12 De 2018, De Departamento De Desarrollo Económico E Infraestructuras: [Http://Www.Euskadi.Eus/Presentacion-Seguridad-Industrial/Web01-A2indust/Es/](http://Www.Euskadi.Eus/Presentacion-Seguridad-Industrial/Web01-A2indust/Es/)

Gobierno De España, Ministerio De Empleo Y Seguridad Social. (2015). *Factores De Riesgo Psicosocial*. (Insst) Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Http://Www.Insht.Es/Portal/Site/Riesgospsicosociales/Menuitem.8f4bf744850fb29681828b5c180311a0/?Vgnextoid=Afeb84fbb7819410vgnvcm1000008130110arcd](http://Www.Insht.Es/Portal/Site/Riesgospsicosociales/Menuitem.8f4bf744850fb29681828b5c180311a0/?Vgnextoid=Afeb84fbb7819410vgnvcm1000008130110arcd)

Icontec. (16 De 12 De 2008). *Norma Técnica Colombiana Ntc 5655 Principios Para El Diseño Ergonomico De Sistemas De Trabajo*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Https://Tienda.Icontec.Org/Wp-Content/Uploads/Pdfs/Ntc5655.Pdf](https://Tienda.Icontec.Org/Wp-Content/Uploads/Pdfs/Ntc5655.Pdf)

Icontec. (18 De 11 De 2009). *Norma Técnica Colombiana Ntc 5723 Evaluacion De Posturas De Trabajo Estaticas*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Https://Tienda.Icontec.Org/Wp-Content/Uploads/Pdfs/Ntc5723.Pdf](https://Tienda.Icontec.Org/Wp-Content/Uploads/Pdfs/Ntc5723.Pdf)

Ingenieros Expertos. (2013). *Analisis De Puesto De Trabajo*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Https://Ingeso.Co/Analisis-Puesto-De-Trabajo/](https://Ingeso.Co/Analisis-Puesto-De-Trabajo/)

Instituto Sindical De Trabajo, Ambiente Y Salud. (2015). *Factores De Riesgos Ergonomicos*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De Instituto Sindical De Trabajo, Ambiente Y Salud: [Http://Www.Istas.Net/Web/Cajah/M3.Factoresriesgosycausas.Pdf](http://Www.Istas.Net/Web/Cajah/M3.Factoresriesgosycausas.Pdf)

Katherin . (13 De 04 De 2008). *Historia De La Salud Ocupacional*. (Blogger) Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Http://Katerin-](http://Katerin-)

Historiadelasaludocupacional.Blogspot.Com/2008/05/Historia-De-La-Salud-
Ocupacional.Html

Lizarazoa, C., Fajardoa, J., Berrioa, S., & Quintanaa, L. (S.F.). *Historia De La Salud Ocupacional En Colombia*. Obtenido De
Http://Www.Oiss.Org/Estrategia/Img/Pdf/Breve_Historia_Sobre_La_Salud_Ocupacional_En_Colombia1.Pdf

Medina, A. R. (10 De Mayo De 2006). *Ergonomia Cognitiva Y Usabilidad*. Obtenido De
<Http://Www.Um.Es/Docencia/Agustinr/Tema6-0607a.Pdf>

Mieles, P. E. (2012). “*Ergonomía Dental Y Su Incidencia En Las Complicaciones Musculo - Esqueléticas En Odontólogos De La Ciudad De Portoviejo*”. Recuperado El 11 De 10 De 2019, De <Http://Repositorio.Sangregorio.Edu.Ec/Bitstream/123456789/149/1/Od-T761.Pdf>

Ministerio De Trabajo. (05 De 02 De 2015). *Sistema De Gestion De Seguridad Y Salud En El Trabajo*. Recuperado El 04 De 04 De 2019, De
<Http://Www.Mintrabajo.Gov.Co/Documents/20147/51963/Guia+Tecnica+De+Implementacion+Del+Sg+Sst+Para+Mipymes.Pdf/E1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178>

Ministerio De Transportes Y Comunicaciones. (2008). *Norma Basica De Ergonomia Y De Procedimiento De Evaluacion De Riesgo Disergonomico Rm 375 -Tr*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De
<Https://Www.Mtc.Gob.Pe/Nosotros/Seguridadysalud/Documentos/Rm%20375-2008%20tr%20-%20norma%20b%C3%A1sica%20de%20ergonom%C3%ADa.Pdf>

Ministerio Del Trabajo. (26 De Mayo De 2015). *Decreto 1072* . Recuperado El 17 De 12 De 2018, De

- [Http://Www.Mintrabajo.Gov.Co/Documents/20147/50711/Dur+Sector+Trabajo+Actualiza+do+A+Abril+De+2017.Pdf/1f52e341-4def-8d9c-1bee-6e693df5f2d9](http://Www.Mintrabajo.Gov.Co/Documents/20147/50711/Dur+Sector+Trabajo+Actualiza+do+A+Abril+De+2017.Pdf/1f52e341-4def-8d9c-1bee-6e693df5f2d9)
- Morales, E. A., & Rodríguez, R. F. (2017). *Diseño De Un Puesto De Trabajo*. Obtenido De [Http://Repository.Udistrital.Edu.Co/Bitstream/11349/6081/1/Moralesmeloedwinalexander2017.Pdf](http://Repository.Udistrital.Edu.Co/Bitstream/11349/6081/1/Moralesmeloedwinalexander2017.Pdf)
- Morales, R. (2018). *¿Cuáles Son Las Ramas De La Odontología?* Recuperado El 03 De 10 De 2019, De Lifeder.Com: [Https://Www.Lifeder.Com/Ramas-Odontologia/](https://Www.Lifeder.Com/Ramas-Odontologia/)
- Moreno, M. V. (21 De 05 De 2016). Ergonomía En La Práctica Odontológica. Revisión De Literatura. *Revista Venezolana De Ciencia Y Tecnologia*, 4(1), 106-117. Recuperado El 11 De 10 De 2019, De [Http://Erevistas.Saber.Ula.Ve/Index.Php/Rvio](http://Erevistas.Saber.Ula.Ve/Index.Php/Rvio)
- Nogareda, S. (1997). *Ntp 387: Evaluación De Las Condiciones De Trabajo: Método Del Análisis Ergonómico Del Puesto De Trabajo*. Recuperado El 20 De 12 De 2018, De [Http://Www.Insht.Es/Inshtweb/Contenidos/Documentacion/Fichastecnicas/Ntp/Ficheros/301a400/Ntp_387.Pdf](http://Www.Insht.Es/Inshtweb/Contenidos/Documentacion/Fichastecnicas/Ntp/Ficheros/301a400/Ntp_387.Pdf)
- Nogareda, S. (16 De 10 De 1999). *Ntp 387: Evaluación De Las Condiciones De Trabajo: Método Del Análisis Ergonómico Del Puesto De Trabajo*. Recuperado El 22 De 01 De 2019, De [Http://Www.Insht.Es/Inshtweb/Contenidos/Documentacion/Fichastecnicas/Ntp/Ficheros/301a400/Ntp_387.Pdf](http://Www.Insht.Es/Inshtweb/Contenidos/Documentacion/Fichastecnicas/Ntp/Ficheros/301a400/Ntp_387.Pdf)
- Ochoa, J. D. (13 De 04 De 2014). *Creación De Agendas De Rotación De Trabajo Que Consideren El Riesgo De Desarrollo De Trastornos Musculoesqueléticos Y Riesgos Físicos*. Recuperado El 01 De 07 De 2020, De [Https://Biblioteca.Utb.Edu.Co/Notas/Tesis/0067438.Pdf](https://Biblioteca.Utb.Edu.Co/Notas/Tesis/0067438.Pdf)
- Optimistas. (2015). *La Importancia De La Ergonomia En La Salud*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Https://Optimistas.Es/La-Importancia-De-La-Ergonomia-En-Tu-Salud/](https://Optimistas.Es/La-Importancia-De-La-Ergonomia-En-Tu-Salud/)

- Pacheco, A. (31 De Julio De 2002). *Ley General De Control Interno N° 8292*. Obtenido De [Https://Www.Tec.Ac.Cr/Sites/Default/Files/Media/Doc/Ley_8292_Control_Interno.Pdf](https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/ley_8292_control_interno.pdf)
- Papeles Del Psicologo. (1996). *A Ergonomia Como Ambito De Aplicacion Desde La Psicologia* (Vol. Vol. 65). Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Http://Www.Papelesdelpsicologo.Es/Resumen?Pii=721](http://www.papelesdelpsicologo.es/resumen?pii=721)
- Prevalia S.L.U. (2011). *Riesgos Ergonómicos Y Medidas Preventivas*. (F. P. Laborales, Ed.) Recuperado El 22 De 01 De 2019, De [Http://Www.Ajemadrid.Es/Wp-Content/Uploads/Aje_Ergonomicos.Pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/Aje_Ergonomicos.pdf)
- Raquel, O. R. (2015). *Riesgo Ergonomico En Profesionales De Odontologia Dentro De Las Clinicas En La U.D.L.A.* Recuperado El 11 De 10 De 2019, De [Http://Dspace.Udla.Edu.Ec/Bitstream/33000/6501/1/Udla-Ec-Tod-2015-19.Pdf](http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6501/1/udla-ec-tod-2015-19.pdf)
- Restrepo, K. (03 De 11 De 2013). *Factor De Riesgo Biomecanico O Ergonomico*. Recuperado El 20 De 12 De 2018, De [Https://Prezi.Com/2sfh_L0d5cpw/Factor-De-Riesgo-Biomecanico-O-Ergonomico/](https://prezi.com/2sfh_L0d5cpw/Factor-De-Riesgo-Biomecanico-O-Ergonomico/)
- Sistema De Gestión De Seguridad Y Salud En El Trabajo*. (S.F.). Obtenido De [Http://Www.Udes.Edu.Co/Sg-Sst.Html](http://www.udes.edu.co/sg-sst.html)
- Somavia, J. (2017). *Organizacion Internacional Del Trabajo*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Http://Www.Situn.Org/Wp-Content/Uploads/Info-General-Oit.Pdf](http://www.situn.org/wp-content/uploads/info-general-oit.pdf)
- Sura. (2018). *Panorama De Factores De Riesgos De Una Empresa*. Recuperado El 17 De 12 De 2018, De [Https://Www.Arlsura.Com/Index.Php/Centro-De-Legislacion-Sp-26862/136-Biblioteca-/Biblioteca-/1211-Panorama-De-Factores-De-Riesgo-De-Una-Empresa](https://www.arlsura.com/index.php/centro-de-legislacion-sp-26862/136-biblioteca-biblioteca/1211-panorama-de-factores-de-riesgo-de-una-empresa)
- Teran, A. A. (2017). *“Nivel De Riesgo Ergonómico En Los Estudiantes De Noveno Semestre De La Facultad De Odontología De La Universidad Central Del Ecuador Mediante El Método*

Owas. Recuperado El 11 De 10 De 2019, De

[Http://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Bitstream/25000/13800/1/T-Uce-0015-848-2017.Pdf](http://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Bitstream/25000/13800/1/T-Uce-0015-848-2017.Pdf)

Zuleta, E. (2013). *Ley 57*. (U. N. Colombia, Ed.) Recuperado El 17 De 12 De 2018, De

[Http://Www.Bdigital.Unal.Edu.Co/11360/1/05539520.2013.Pdf](http://Www.Bdigital.Unal.Edu.Co/11360/1/05539520.2013.Pdf)