

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
FACULTAD DE CIENCIA DEL TRABAJO Y
COMPORTAMIENTO HUMANO.

Trabajo Unidad de Titulación Especial:

EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONOMICO EN LOS TRABAJADORES DE
ACINDEC S.A. Y PLANTEAMIENTO DE UNA PROPUESTA DE CONTROL
PARA MITIGAR ENFERMEDADES DE ORIGEN OSTEOMUSCULAR

Realizado por:

CRISTIAN ALEX PADILLA SUDARIO

Director del proyecto:

MSC. ALONSO ARIAS B.

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, JULIO 2015

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo Cristian Alex Padilla Sudario, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....

Cristian Alex Padilla Sudario

C.C.:0917064974

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONOMICO EN LOS
TRABAJADORES DE ACINDEC S.A. Y PLANTEAMIENTO DE UNA
PROPUESTA DE CONTROL PARA MITIGAR ENFERMEDADES DE
ORIGEN OSTEOMUSCULAR”**

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado

Realizado por:

CRISTIAN ALEX PADILLA SUDARIO

Como requisito para la obtención del título de

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

MSC. ALONSO E. ARIAS B.

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

MSC. CRISTIAN ALEX PADILLA SUDARIO.

Director

MSC. ALONSO ARIAS B.

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes

MSC. JUAN CANCHING

MSC. LUIS CONSTANTE

Después de revisar el trabajo escrito presentado,

Lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

.....

MSC. JUAN CANCHING

.....

MSC. LUIS CONSTANTE

Quito, a 09 de Julio del 2015

DEDICATORIA

Agradezco a mi Dios Jehová, a mi madre, esposa, e hija, amigos y familiares que me han apoyado con mucha ganas en el ámbito profesional y humano, a mi querida empresa que por años he laborado con entusiasmo y dedicación en muchos proyectos, a la cual he visto crecer desde mi juventud.

.....

Cristian Alex Padilla Sudario

AGRADECIMIENTO

Agradezco a esta universidad, a todos mis profesores que supieron guiarme, compañeros de trabajo que tuvieron paciencia al ayudarme con datos muy útiles para el levantamiento de la información recogida en Acindec S.A.

.....

Cristian Alex Padilla Sudario

ÍNDICE GENERAL

Carátula.....	i
Hoja en blanco.....	ii
Declaración Juramentada.....	iii
Declaratoria.....	iv
Declaratoria de profesores informantes.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimientos.....	vii
Índice general de contenidos.....	viii
Índices de tablas y figuras.....	xiii
Anexos.....	xv

Índice General

CAPITULO I.....	1
1.1. El problema de la investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.1.1.1 Diagnóstico.....	4
1.1.1.2 Pronóstico.....	4
1.1.2.3 Control del pronóstico.....	4
1.1.2 Objetivos generales.....	5
1.1.3 Objetivos específicos.....	5

1.1.4	Justificaciones.....	6
1.2.	Marco teórico.....	7
1.2.1	Estado actual del conocimiento sobre el tema.....	8
1.2.2	Adopción de una perspectiva teórica.....	10
	Marco conceptual.....	10
1.2.3	Hipótesis.....	12
1.2.4	Identificación y caracterización de variables.....	12
	CAPITULO II.....	16
	METODO.....	16
2.1.	Tipo de estudio.....	16
2.2.	Modalidad de la investigación.....	17
2.3.	Método.....	17
2.4.	Población y muestra.....	18
	Fuente: Planilla del IESS de la empresa y organigrama de la empresa Acindec S.A.....	19
2.5.	Selección de instrumentos de la investigación.....	19
	Validez y confiabilidad de instrumentos.....	20
	Procesamiento de datos.....	20
	CAPITULO III.....	22
	RESULTADOS.....	22
3.1.	Presentación y análisis de resultados.....	22
3.1.1	Matriz de riesgos de Acindec S.A.....	22

3.1.1.1. Causas y efectos de los factores de riesgo.....	22
3.1.1.2. Posibles acciones y condiciones sub estándares del área metalmecánica. .	23
3.1.1.3. Causas y efectos de los diferentes riesgos.....	23
3.1.1.3.1 Riesgos físicos.	23
3.1.1.3.2 Causas y efectos de riesgos químicos.	24
3.1.1.3.3 Causas y efectos de riesgos biológicos.....	25
3.1.1.3.4 Causas y efectos de riesgos mecánicos.....	25
3.1.1.3.5 Causas y efectos de riesgos ergonómicos.....	25
3.1.1.3.6 Causas y efectos de riesgos psicosocial.	26
3.1.1.4 Análisis de los factores de riesgos triple impacto.....	26
3.1.1.5 Análisis de los elementos significativos de la matriz de riesgos.....	27
3.1.2. Análisis de estadísticas de morbilidad de la empresa Acindec S.A.....	29
3.2. Aplicación y práctica.....	34
3.2.1. Evaluación por puesto de trabajo en las áreas más críticas identificadas en los resultados obtenidos por diferentes métodos ergonómicos.	35
3.2.2. Evaluación por puesto de trabajo con el método Ocrá.....	35
3.2.3. Evaluación por puesto de trabajo con el método Reba.	39
3.2.4. Evaluación por puesto de trabajo con el método INSHT.	41
3.2.5. Evaluación por puesto de trabajo con el método PVDS.....	42
3.2.6. Resumen de los resultados por puestos evaluados con los diferentes métodos ergonómicos.....	43
3.2.7. Resultado ergonómico de los puestos más críticos en Acindec.	45

3.2.7.1 Identificación del puesto de soldadura:.....	45
Fotos adicionales de respaldo:	51
3.2.7.2. Identificación del puesto de pintura:.....	51
3.2.7.3. Identificación del puesto de maquinados:	56
3.2.7.4. Identificación del puesto mantenimiento:	61
3.2.7.5. Identificación del puesto de bodega:.....	65
3.2.7.6. Identificación del puesto: Doblado de planchas	68
3.2.8 Propuesta de control operativo.	73
3.2.8.1 Propuesta de control administrativo.....	73
3.2.8.2 Propuesta de control colectivo.....	74
3.2.8.3 Propuesta de control individual	74
3.2.8.4 Propuesta general dentro de los procesos que desarrollan las actividades los trabajadores de Acindec.	75
3.2.8.4.8 Planteamiento de propuesta técnica económica por puesto de trabajo en Acindec. 82	
CAPITULO IV	92
4. Discusión.....	92
4.1. Conclusiones.....	94
4.2. Recomendaciones.....	95
4.3 Bibliografía.....	97
Anexos.....	99
Anexo A.....	100

Videos de evaluación ergonómica.....	100
Anexo B	101
Resultados de Evaluación Ergonómica	101
Anexo C	102
Encuesta realizada en PVDS	102
Anexo D	103
Cálculo de Horas en área de soldadura.....	103
Anexo E	104
Matriz de riesgos de Acindec PGV, NTP 330	104
Anexo F.....	105
Mediciones ambientales y por puesto de trabajo, trabajo realizado por Biodimed.	105

Índice de figuras.

FIGURA 1. Árbol de problemas	3
FIGURA 2. Árbol de objetivos.....	6
FIGURA 3. Cualificación o estimación cuantitativa del riesgo PGV.	26
FIGURA 4. Cualificación del nivel del riesgo Matriz NTP 300	26
FIGURA 5. Datos de puestos de trabajos según el nivel de riesgo.	28
FIGURA 6. Nivel estadístico de los riesgos en Acindec según matriz PGV.....	28
FIGURA 7. Las 10 primeras causas de morbilidad en Acindec año 2012.....	30

FIGURA 8. Las 10 primeras causas de morbilidad en Acindec año 2013	31
FIGURA 9. Las 10 primeras causas de morbilidad en Acindec año 2014.....	32
FIGURA 10. Resultados del método aplicado Ocra en Acindec S.A.	36
FIGURA 11. Puestos de trabajo críticos para movimientos repetitivos.	37
FIGURA 12. Valores para interpretación del método Ocra.....	39
FIGURA 13. Resultados de evaluación por el método Reba.	40
FIGURA 14. Valores para interpretación del método Reba.	41
FIGURA 15. Identificación de los puestos de trabajo con el método REBA.	41
FIGURA 16. Valores de interpretación de los resultados de INSHT	42
FIGURA 17. Soldadura en codo de 24”	45
FIGURA 18. Valoración del método Ocra.....	47
FIGURA 19. Tabulación del método Reba en el puesto del soldador.	49
FIGURA 20. Resultado de la evaluación ergonómica INSHT del puesto de trabajo del soldador	50
FIGURA 21. Soldadura de codo de 24”	51
FIGURA 22. Soldadura de codo de 24”	51
FIGURA 23. Soldadura de codo de 24”	51
FIGURA 24. Limpieza de superficie en área de pintura de equipos terminados en el área mecánica	52
FIGURA 25. Valores de interpretación de los resultados del metodo Ocra.	54
FIGURA 26. Limpieza de material para luego pintar	56
FIGURA 27. Limpieza de material para luego pintar	56

FIGURA 28. Maquinados de piezas para equipos en proceso	56
FIGURA 29. Escala de valoración del riesgo, metodo Ocra	58
FIGURA 30. Trabajos en maquinados	60
FIGURA 31. Trabajos en maquinados	60
FIGURA 32. Trabajos en maquinados	61
FIGURA 33. Mantenimiento de equipos.	61
FIGURA 34. Escala de valoración del metodo Ocra	63
FIGURA 35. Trabajos en bodega de materiales y consumibles	65
FIGURA 36. Trabajos en bodega de materiales	67
FIGURA 37. Trabajos en bodega de materiales	67
FIGURA 38. Trabajos en bodega de materiales	67
FIGURA 39. Doblado de planachas.	68
FIGURA 40. Escala de valoración del metodo Ocra	70
FIGURA 41. Doblado de planchas.....	72
FIGURA 42. Doblado de planchas.....	73

Índice de Tablas

Tabla 1. Variables independientes.....	13
Tabla 2. Variables dependientes.	14
Tabla 3. Distribución del personal que trabaja en Acindec S.A.	18
Continúa Tabla 4. Distribución del personal que trabaja en Acindec S.A.	19
Tabla 5. Porcentaje de frecuencia de la clase de factores de riesgos en Acindec.....	28

Tabla 6. Perfil epidemiológico general de Acindec año 2012.....	29
Tabla 7. Perfil epidemiológico general de Acindec año 2013.....	30
Tabla 8. Perfil epidemiológico general de Acindec año 2014.....	31
Tabla 9. Identificación de los puestos de trabajo.	33
Tabla 10. Resultados del método aplicado Ocra.	38
Tabla 11. Resultados de los 14 puestos evaluados con el método Reba.....	40
Tabla 12. Resultados del método aplicado Insht en Acindec.....	42
Tabla 13. Resultados obtenidos del método PVDS.	43
Tabla 14. Resultados de la evaluación ergonómica por puestos de trabajo en Acindec.	44
Tabla 15. Resultados de la evaluación por el metodo Ocra en el puesto del soldador.	47
Tabla 16. Resultados de la evaluación del método Ocra en Acindec en el puesto de soldador.....	48
Tabla 17. Resultados del puesto de la evaluación ergonómica del soldador.	49
Tabla 18. Resultados de evaluación del area de pintura.	54
Tabla 19. Resultados de evaluación aplicando el metodo Reba en el puesto de pintura. ...	55
Tabla 20. Resultados de evaluación del método Ocra en el puesto de maquinados.....	58
Tabla 21. Resultados de evaluación del método Reba en el puesto de maquinados.....	59
Tabla 22. Resultados de la evaluación ergonómica del puesto de mantenimiento.....	63
Tabla 23. Resultados de la evaluación ergonómica con el metodo Reba en Mantenimiento.....	64
Tabla 24. Resultados de la evaluación ergonómica del puesto de doblado de planchas	70

Tabla 25. Resultados de la evaluación ergonómica por el metodo Reba del puesto de doblado	71
Tabla 26. Resultados de la evaluación ergonómica del metodo Reba en el puesto de doblado	72
Tabla 27. Resumen de costos de propuesta económica en Acindec	84

RESUMEN

Este trabajo de análisis del riesgo ergonómico en la empresa Acindec S.A. tiene como finalidad demostrar mediante métodos avalados nacional e internacionalmente el nivel de criticidad en los diferentes puestos de trabajo en los empleados a que nivel de esfuerzo están sometidos durante las horas que están dentro de la empresa.

Se ha tomado como referencia la necesidad de esta evaluación ergonómica revisando las estadísticas de morbilidad de los años 2012, 2013, 2014, donde se ha encontrado problemas en los trabajadores como: lumbalgias, mialgias, tendinitis, bursitis, fibromialgias, dorsalgias, cervicalgia originado por el trabajo en los diferentes puestos.

En este análisis de riesgo ergonómico se utilizó la matriz de riesgos para identificar los puntos críticos y se evaluó aleatoriamente varios puestos de trabajo considerados de alto riesgo y se procedió a evaluar mediante los métodos Ocra, Reba, Insht, Pvds donde se analizó los datos que demostraron la hipótesis planteada donde se considera que los problemas de las diferentes enfermedades encontradas en los trabajadores de Acindec se originan de los movimientos repetitivos, malas posturas, movimiento de pesos, visualización de datos y falta de pausas activas implementadas dentro de las horas laborables.

Al final de este diagnóstico ergonómico en Acindec S.A. se plantea una propuesta de control para mitigar enfermedades de origen osteomuscular por puestos de trabajo en las áreas más críticas donde se identificó los riesgos.

Este trabajo técnico servirá para otras investigaciones donde se analice el riesgo ergonómico y se pueda comparar los datos obtenidos en el área metalmecánica en diseño y construcción de plantas industriales.

ABSTRACT

The objective of the ergonomic risk study, accomplished in ACINDEC, is to demonstrate through endorsed national and international methods. The criticality of the risk level on workers in different labor positions which exposed during workday.

It was taken as reference the need for this ergonomic evaluation the morbidity statistics on 2012, 2013, and 2014. Which primary diagnoses were: Lumbago, myalgia, tendinitis, bursitis, fibromyalgia, dorsalis, cervical pain originated by work on different labor positions. In this analysis the risk matrix was used for the purpose of identify the critical points and the evaluation was made randomly considering the high hazard. The methodology used was: OCRA, REBA, INSHT, PVDs data demonstrating the hypothesis was analyzed It is consider problems of different diseases workers found in the ACINDEC They originate of the repetitive movements, bad posture, weight movement, data visualization, lack of active breaks, implemented within business hours. At the end of this ergonomic diagnosis in ACINDEC S. A. It controls a proposal to mitigate disease arises of origin musculoskeletal by positions of work in the most critical areas was identified risks. This technical work serve to further research where ergonomic risk analyzes and to compare the results obtained in the metallurgical area in design and construction of industrial plants

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. El problema de la investigación.

En el personal que labora en Acindec se ha incrementado en un 20 % los problemas de lumbalgia, según las estadísticas del departamento médico en los últimos 3 años desde el 2012 al 2014, se puede apreciar en los anexos 1, 2, 3. Esto se debe a malas posturas en los diferentes puestos de trabajo que se pueden observar movimientos repetitivos, posturas forzadas, manejo y levantamiento de cargas.

La Lumbalgia Crónica es una enfermedad profesional que se caracteriza por inflamación de los músculos de la región lumbar de la espalda, causada por múltiples factores, entre estos la adopción de posturas forzadas o inadecuadas y los levantamientos manuales de cargas que provocan dolores musculares y que puede desencadenar en muchos casos en procesos irreversibles cuya resolución definitiva será quirúrgica, cuando las lesiones dañan el disco intervertebral.

A esta enfermedad profesional muy frecuente en nuestro medio, no se le ha dado la importancia que amerita, tal es el caso que no se encontró estudios de investigación en nuestro país referente a la misma.

Los escasos datos reportados por las empresas nacionales a las instituciones pertinentes: Departamento de Riesgos de Trabajos del IESS y del Ministerio del Trabajo son un indicativo fehaciente del sub registro que existe en nuestro país.

En muchas ocasiones las empresas solo se limitan al reporte de accidentes graves y no de las enfermedades profesionales por el temor a los costos altos que se les puedan generar al tener ellos directamente responsabilidad patronal, comprobada previa evaluación de la oficina de Riesgos del Trabajo del IESS.

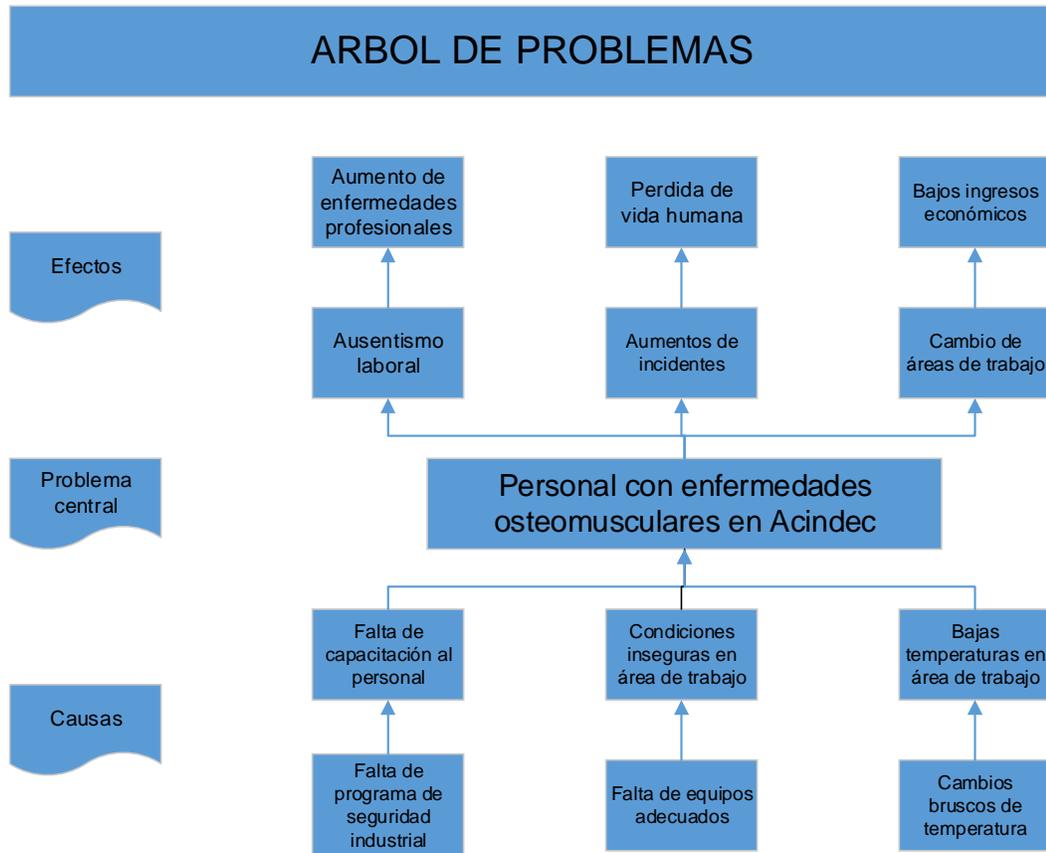
En el departamento de Riesgos del IESS los datos que nos proporcionaron son:

Registros sobre accidentes de trabajos.

En cuanto a enfermedades profesionales existe una notificación escasa por parte de las empresas.

En Acindec se ha encontrado enfermedades osteomusculares donde no se ha encontrado evaluaciones tipo ergonómicas las cuales la empresa debe aplicar métodos que evalúen el riesgo ergonómico en las diferentes áreas, se debe tomar acciones acertadas que direccionen el método aplicado que necesitan cada puesto de trabajo, donde debe disminuir las enfermedades encontradas, para esto la empresa debe aplicara por primera vez esta evaluación que buscara soluciones a las enfermedades encontradas.

FIGURA 1. Árbol de problemas



Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

1.1.1 Planteamiento del problema.

En Acindec S.A. dentro de sus procesos de trabajo como: Ventas, contabilidad, presupuesto ingeniería, bodega, mantenimiento, maquinados, corte, armado, soldadura, pintura y Sanblasting. Se ha detectado en la estadística del departamento médico varias enfermedades encontradas de origen osteomuscular como: Bursitis de hombro derecho, dolores articulares, mialgias, lumbalgias, traumas de rodillas, traumas de mano. Que están dentro de las 10 primeras causas de morbilidad del departamento médico, se puede evidenciar en los tablas 1, 2, 3 por tal motivo se debe realizar un estudio ergonómico aplicando los cuatro métodos avalados que son: OCRA, REBA, INSHT, PVCHECK,

diagnosticando la situación actual de la empresa y plantear las recomendaciones después de la evaluación.

1.1.1.1 Diagnóstico.

Según estadísticas del departamento médico los problemas osteomusculares que sufren los trabajadores de Acindec son causa de una deficiente identificación del riesgo ergonómico a la que están expuestos los trabajadores, la falta de capacitación, condiciones inseguras, bajas temperaturas, la falta de ejercicio adecuado para iniciar las actividades determinan una deficiencia en la administración de seguridad y salud ocupacional de la empresa.

1.1.1.2 Pronóstico.

En Acindec se deben tomar acciones rápidas mediante la investigación de las causas de las enfermedades encontradas con métodos avalados nacional e internacionalmente por el MRL, IESS que pueden incrementar las enfermedades profesionales a futuro, esto implicaría multas y sanciones muy elevadas.

1.1.2.3 Control del pronóstico.

Identificar, evaluar, priorizar, mediante un método específico y proponer medidas de control para controlar las causas que están incrementando las estadísticas de morbilidad del departamento médico, se debe evaluar con métodos avalados internacionalmente como son: OCRA, REBA, INSHT, PVCHECK identificando detalladamente las

actividades que realizan los trabajadores en las diferentes áreas. Dar las recomendaciones y proponer acciones que se fortalezcan las medidas recomendadas para un mejor desenvolvimiento de las actividades. Este control debe ser mejorado continuamente por el departamento de seguridad y salud ocupacional anualmente, evaluado por el departamento de salud con exámenes pre ocupacional que identifiquen el riesgo adecuado.

Se analizara los datos estadísticos de la empresa en el departamento médico donde se tomara en cuenta los datos más altos de morbilidad, se evaluará el riesgo ergonómico en las diferentes áreas, luego se analizara los resultados que de los métodos aplicados, se pondrá a consideración los resultados al departamento medico el cual deberá dar las recomendaciones para proponer un plan que nos dé una propuesta de control aplicable a las diferentes áreas de la empresa Acindec.

1.1.2 Objetivos generales.

Evaluar la presencia del riesgo Ergonómico en trabajadores de una Empresa Metalmecánica de Quito – Acindec S.A., y su influencia sobre el aparecimiento de enfermedades de origen osteomuscular.

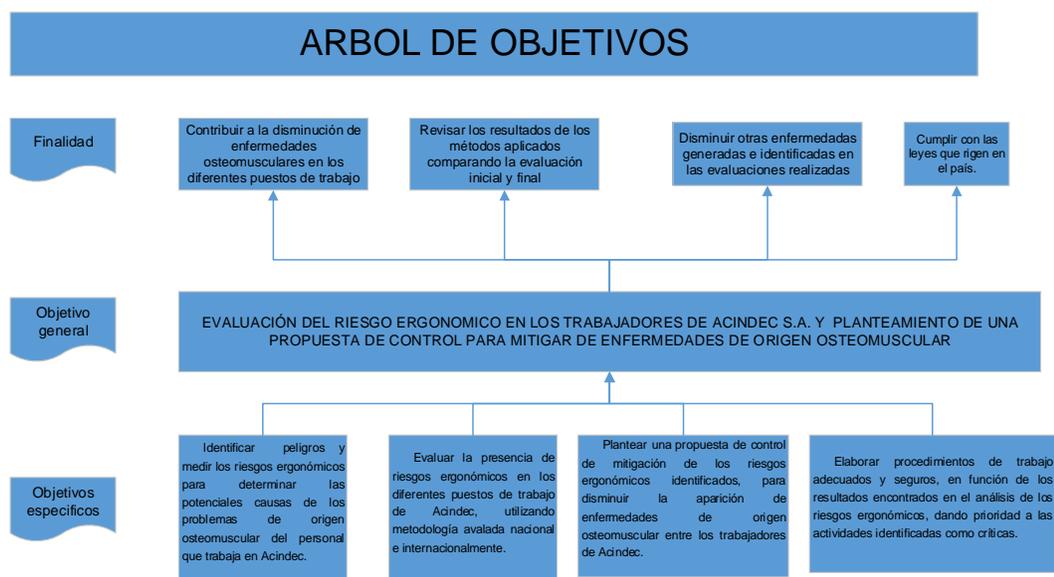
1.1.3 Objetivos específicos.

Identificar peligros y medir los riesgos ergonómicos para determinar las potenciales causas de los problemas de origen osteomuscular del personal que trabaja en Acindec.

Evaluar la presencia de riesgos ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo de Acindec, utilizando metodología avalada nacional e internacionalmente.

Plantear una propuesta de control de mitigación de los riesgos ergonómicos identificados, y procedimientos adecuados para disminuir la aparición de enfermedades de origen osteomuscular entre los trabajadores de Acindec.

FIGURA 2. Árbol de objetivos



Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

1.1.4 Justificaciones.

Esta investigación contribuirá la disminución de enfermedades osteomusculares en los diferentes puestos de trabajo.

Al revisar los resultados en esta investigación de los métodos ergonómicos aplicados contribuirá al sistema de seguridad y salud ocupacional direccionando los resultados

ingenieriles donde se propondrá un plan de control para mitigar las enfermedades osteomusculares.

En la aplicación de esta investigación se podrá identificar otras posibles enfermedades que no estén detectadas en la estadística de morbilidad del departamento médico, aplicando procedimientos en las evaluaciones médicas.

Esta evaluación ergonómica servirá como apoyo a la renovación de reglamento de seguridad y salud ocupacional donde se debe demostrar actividades desarrolladas en las diferentes identificaciones de riesgos que existen, requisito legal en el ministerio de relaciones laborales.

Esta investigación dentro del área metalmecánica a nivel nacional servirá de apoyo para revisar procedimientos y alertará a niveles de empresa de alto riesgo la importancia de la evaluación ergonómica que tiene en los procesos de construcción en el área metalmecánica.

1.2. Marco teórico.

En el Ecuador a través del tiempo la seguridad y salud ocupacional han ido evolucionando, pero hay empresas que estando la ley vigente no la cumple, el MRL ha determinado mediante auditorías a nivel de empresas cumplir con las normativas en gestión laboral, exigiendo que se cumpla la ley bajo estándares que el trabajador necesita para cumplir sus labores en un buen ambiente de trabajo.

En la industria metalmecánica según estadísticas a nivel nacional y mundial esta categorizado como un sector de alto riesgo que incide a cifras alarmantes donde se gasta muchos recursos económicos.

Todas las empresas tienen la obligación de implementar el sistema de seguridad y salud ocupacional donde por categorización hay empresas que tienen que tener médico y responsable técnico de tercer nivel que administre la seguridad y salud de sus empleados.

Revisando las estadísticas médicas de Acindec y métodos de trabajos aplicados en sus procesos se ha podido identificar que hay una deficiente administración en el área de seguridad industrial que obliga a retroalimentar mediante evaluaciones en los diferentes riesgos, enfocándose en este trabajo al riesgo ergonómico por las incidencias de enfermedades osteomusculares encontradas.

Mediante la implementación de pausas activas en el horario de trabajo recomendadas por la evaluación inicial ergonómica se aplicara medidas que ayuden a los trabajadores a realizar tareas encomendadas.

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema.

A través del tiempo la ergonomía es la ciencia que estudia las capacidades físicas y psicológicas humanas, lo cual se ha investigado e implementado métodos de estudio donde se diseña o modifica el puesto de trabajo para un mejor confort en las actividades del trabajo.

Para estudiar los puestos de trabajo se implementan métodos de estudios como: OCRA, REBA, INSHT, que son herramientas para el estudio ergonómico en cada área.

El cuerpo humano tiene limitaciones que deben ser estudiadas en cada actividad en el trabajo donde se tomen medidas ingenieriles que se desarrollan mediante la evaluación del puesto que está sometido el trabajador.

Este estudio mejorará el bienestar del trabajador ya que se identifica, se evalúa y se compara parámetros establecidos en estudios por cada método aplicado.

El método OCRA evaluará los movimientos repetitivos.

El método REBA evaluará posturas forzadas.

El método INSHT evaluará levantamientos de cargas.

El método PVCHECK evaluará pantalla de visualización de datos.

Mediante las estadísticas del departamento médico se analiza la información para direccionar este estudio donde encontraremos las enfermedades de origen osteomuscular buscando la directriz de este tema de tesis.

Las enfermedades encontradas se buscará un plan de acción que ayude a los trabajadores informarse las consecuencias donde se originan y porque debemos aceptar las recomendaciones del departamento médico.

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica.

Si evaluamos con los métodos adecuados identificados en el riesgo ergonómico se detallara las recomendaciones que buscaran soluciones para un mejor estado de salud de los trabajadores.

Marco conceptual.

La ergonomía: Es una ciencia multidisciplinaria que estudia las capacidades y limitaciones físicas y psicológicas humanas. Este cuerpo del conocimiento se puede utilizar para diseñar o modificar el lugar de trabajo, equipo, productos o procedimientos de trabajo con el fin de mejorar el desempeño humano y reducir la probabilidad de lesiones y enfermedades.

Fuente: (Work-Related Musculoskeletal Disorders, 2002)

Fuerza. La cantidad de esfuerzo necesario para llevar a cabo una tarea.

Repetición. El número de veces que se debe realizar una tarea.

Posiciones complejas. Cuando una parte del cuerpo está fuera de su posición neutral.

Posiciones estáticas. Cuando una posición específica se mantiene durante una cantidad prolongada de tiempo.

Vibración. Cuando una parte del cuerpo entra en contacto con una herramienta o superficie vibratoria.

Esfuerzos por contacto. Contacto entre tejidos sensibles del cuerpo y objetos duros.

Temperaturas frías [ambiental]. Exposición a ambientes adversos como temperaturas excesivamente menos de temperatura ambiente.

Fuente: (Elements of Ergonomics Programs, 1997).

Enfermedades osteomusculares. La exposición a los riesgos ergonómicos y la poca atención del trabajador ha logrado la poca importancia a través del tiempo concretar cuáles son las causas que originan estas patologías que generan estas enfermedades osteomuscular. Son los dolores en diferentes partes del cuerpo adquiridos a través del tiempo.

Dolor lumbar. El dolor lumbar es muy frecuente en las personas, afecta 4 de cada 5 personas en algún momento de la vida, es la principal causa de invalidez en las personas con edades de 19 y 45 años, y la segunda causa más frecuente de pérdidas de días de trabajo por incapacidad en los adultos de menos de 45 años de edad.

Fuente: (Manual Merck, second home edition 2003).

Trastornos de la mano. Se ha descrito un número importante en trastornos que pueden afectar a las manos y que incluyen gangliones, deformidades, trastornos relacionados con los nervios o con los vasos sanguíneos, lesiones o infecciones, estos incluyen algunas fracturas, la osteoartritis, las tendinitis, las tenosinovitis, el síndrome de Quervain, el fenómeno de Raynaud, los dedos de palillo de tambor y ciertos defectos congénitos.

Fuente: (Manual Merck, second home edition 2003).

Tendinitis. Es la inflamación de un tendón. La tendinitis se presenta en personas de mediana o avanzada edad, cuando los tendones se vuelven más susceptibles a las lesiones, sin embargo también aparecen personas jóvenes que practican ejercicio intenso, que pueden desarrollar tendinitis del manguito de los rotadores y en personas que realizan tareas repetitivas.

Fuente: (Manual Merck, second home edition 2003).

Tendones. Son cordones fuertes de fibra que conectan los músculos a los huesos.

Fuente: (Manual Merck, second home edition 2003).

1.2.3 Hipótesis.

La exposición a factores de riesgos ergonómicos presentes en el puesto de trabajo da origen a la presencia de enfermedades de origen osteomuscular en Acindec S.A.

1.2.4 Identificación y caracterización de variables.

La identificación y caracterización de las variables tiene como fin cumplir la legislación ecuatoriana, cumplir la implementación del sistema de prevención de riesgos, cumplir con los procedimientos de seguridad y salud ocupacional, identificar edades de los trabajadores, la experiencia, definir responsables en el departamento de seguridad y salud ocupacional.

Dentro de las variables independientes tenemos la falta de capacitación al personal, falta de programa de seguridad industrial, condiciones inseguras en el área de trabajo,

falta de equipos adecuados, bajas temperaturas, cambios bruscos cuando se realizan actividades en trabajos en caliente.

Las variables dependientes se identifican con el aumento de la estadística de enfermedades profesionales, ausentismo laboral, aumento de incidentes, cambios de área de trabajo, bajos ingresos.

Las variables de efecto que disminuirá los incidentes será la revisión médica periódica del personal, evaluar los riesgos con métodos abalizados, capacitación del personal por área de trabajo, implementación de equipo de protección personal adecuado para cada tarea, implementar pausas activas con ejercicios adecuados para cada actividad laboral.

Tabla 1. Variables independientes.

VARIABLES INDEPENDIENTES				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	NIVEL DE MEDICION	INDICADORES
Riesgo ergonómicos	Es la probabilidad que una persona adquiera enfermedades profesionales o accidente por causa de movimientos repetitivos, malas posturas y levantamiento de cargas.	Identificar los riesgos de los puestos de trabajo de Acindec	Cualitativa y cuantitativa	Aceptable/No aceptable
Condiciones de trabajos sub estándar	Áreas de trabajo inseguras	Identificar y registrar acto o condición insegura	Deficiencia del sistema de seguridad y salud ocupacional	# de condiciones sub estándar
Procedimientos inadecuados	Procedimientos de trabajo que no se ajustan a la realidad	Identificar los riesgos existentes en cada área de trabajo	Deficiencia del sistema de seguridad y salud ocupacional	# de procedimientos en cada proceso ajustados a la realidad

Continúa Tabla 1 Variables independientes

Falta de programas de capacitación y entrenamiento	Falta de programación en capacitaciones según el riesgo por puesto de trabajo	Identificar ineficiencias en el programa de capacitación	Deficiencia del sistema de seguridad y salud ocupacional	# de programas implementado
Malas posturas	Cuerpo en mala posición	Identificar, medir y evaluar el riesgo ergonómico	Evaluación ergonómica	Aceptable/No aceptable
Movimientos repetitivos	Extremidades superiores en continuo movimiento	Identificar, medir y evaluar el riesgo ergonómico	Evaluación ergonómica	Aceptable/No aceptable
Movimientos de cargas	Cuerpo humano realizando movimientos de cargas mayores a 3 KG. Por lapso a mayor a 10 minutos	Identificar, medir y evaluar el riesgo ergonómico	Evaluación ergonómica	Aceptable/No aceptable
Mala visualización de datos	Visualización de datos en computador o pantalla en mala posición	Identificar, medir y evaluar el riesgo ergonómico	Evaluación ergonómica	Aceptable/No aceptable

Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

Tabla 2. Variables dependientes.

VARIABLES DEPENDIENTES				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	NIVEL DE MEDICION	INDICADORES
Enfermedades de origen osteomuscular	Es la inflamación de los músculos del cuerpo humano	Identificar mediante exámenes médicos las enfermedades	Número de enfermedades osteomusculares	Estadística por puesto de trabajo
Ausentismo laboral	Faltar al trabajo por causas propias del trabajo que está realizando en la	# de faltas justificadas del personal en el trabajo	Días sin trabajar por causa de lesión en el trabajo	# de días sin trabajar por causa laboral
Aumento de incidentes	Estadística de sistema de seguridad y salud ocupacional	Identificar y registrar acto o condición insegura	Sistema de tarjetas verdes	# de incidentes

Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

Variables explícitas:

- a) Enfermedades de Origen Osteomuscular
- b) Factores de Riesgo Ergonómicos

Variables Implícitas:

- a) Sexo

Variable Moderadora

- a) Falta de capacitación al personal
- b) Falta de programa de seguridad industrial
- c) Condiciones inseguras en el área de trabajo
- d) Falta de equipos adecuados
- e) Bajas de temperaturas en área de trabajo
- f) Cambios bruscos de temperaturas en trabajos en soldadura

CAPITULO II

METODO

2.1. Tipo de estudio

Esta investigación es de origen descriptivo donde se observara los procesos que tiene la empresa en el área administrativa y operativas por puestos de trabajo estudiando la conducta humana aplicando métodos de evaluación ergonómica como Ocra, Reba, Insht, Pv Check.

Se cuenta con el apoyo de información del área de seguridad y salud ocupacional con datos estadísticos, acceso a información en sitio en cada puesto de trabajo.

El presupuesto asignado para esta investigación es de **7250** dólares americanos, asignados de la siguiente manera:

Evaluaciones ergonómicas	\$ 1050
Capacitación al personal	\$ 1000
Horas hombres (200 horas)	\$ 2000
Exámenes médicos	\$ 2400
Valoraciones médicas	\$ 800

Los equipos disponibles para esta investigación son el software para la interpretación de datos, cámara con trípode para la toma de videos, programa Kinovea que sirve para la medición de ángulos y análisis de gráficas, computadora Hp I5, impresora.

Los materiales de oficina necesarios para informes finales necesarios para la propuesta a la empresa como: Papel, carpetas, lápiz, esferos.

El tiempo destinado para esta investigación es de 3 meses, más tres años de recolección de datos en el departamento médico en los trabajadores de la empresa.

Para esta investigación se contara con el apoyo de la gerencia general y recursos humanos en la autorización de recolección de datos.

2.2. Modalidad de la investigación.

Esta investigación es de campo donde encontraremos a la empresa Acindec catalogada en sus procesos un nivel de alto riesgo en el área metalmecánica donde se evaluará aleatoriamente los puestos de trabajos por área, donde se observara las actividades tomando la información necesaria para este estudio ergonómico y plantear una propuesta de control adecuada.

2.3. Método

Analizando el tema de investigación la presencia de enfermedades de origen osteomuscular en trabajadores de Acindec se realizara la evaluación por puestos de

trabajo que por la exposición a factores de riesgos ergonómicos presentes se direccionará de esta manera:

Se analizará con el método hipotético deductivo donde se direccionará los datos obtenidos y se comparará los parámetros del software con los resultados de parámetros establecidos.

Se planteará una propuesta de control mediante resultados encontrados para mitigar las enfermedades de origen osteomuscular recomendados por el médico de la empresa direccionado por el departamento de seguridad industrial.

2.4. Población y muestra

La muestra será aleatoria simple por puesto de trabajo identificando las tareas más críticas.

Tabla 3. Distribución del personal que trabaja en Acindec S.A.

Departamentos	Personal			Total
	Hombres	Mujeres	Discapacitados	
Gerencia General y Contabilidad	1	7	1	8
Ingeniería y presupuestos	22			22
Amadores soldadores y ayudantes	47		3	47
Sandblasting	3			3
Pinturas	4			4
Producción en montajes	20			20
Bodega	4	1		5
Automatización	5	1		6
Control de calidad	3			3

Continúa Tabla 4. Distribución del personal que trabaja en Acindec S.A.

Maquinados	4			4
Mantenimiento	6		1	6
Guardias	5			5
Limpieza		1		1
Total	124	10	5	134

Fuente: Planilla del IESS de la empresa y organigrama de la empresa Acindec S.A.

2.5. Selección de instrumentos de la investigación

Método Ocra.- es un método que evalúa el número de acciones llevadas a cabo por los miembros superiores, diariamente, en tareas repetitivas, en relación al número de acciones recomendadas, además, determina los riesgos existentes que pueden producir problemas musculosqueléticos derivados del trabajo.

Fuente: <https://prezi.com/mwkjbgwtgflq/el-metodo-ocra/>

Método Reba.- El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Se trata, por tanto, de una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Método Insht.-Es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada.

Método Pv check.- Es un método aplicado de la Insht que nos evaluara a los puestos de trabajo mediante una lista de chequeo aplicado a las personas que trabajan con computadoras y pantallas de visualización en el área administrativa.

Validez y confiabilidad de instrumentos.

Software aprobados nacional e internacionalmente.

Procesamiento de datos

Se utilizó el programa Epi Info versión 3.3 para la tabulación de datos y para el análisis univariado y bivariado. Se utilizó estadística descriptiva tales como frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y promedios y desviaciones estándar para las variables cuantitativas discretas.

Para comprobación de hipótesis se realizó cálculo utilizando un intervalo de confianza del 95%.

Se trabajara en una computadora HP, Pentium 5, capacidad 4GH, con sus respectivos programas office.

Se realizara un conjunto de preguntas tipo encuesta en el área administrativa donde utilizan computadora, logrando información relevante en uso de pantalla utilizando una lista de chequeo de visualización de pantalla.

Se utilizara el programa Kinovea donde se identificara los ángulos de flexión de posición del cuerpo en el área de trabajo.

Se realizara una tabla donde identifique cada puesto de trabajo, los métodos aplicados y sus resultados obtenidos.

CAPITULO III

RESULTADOS

3.1. Presentación y análisis de resultados

En este trabajo procedemos a realizar un diagnóstico para saber cuántos puestos de trabajo tenemos, luego procedemos a revisar la matriz de riesgos, se observa la evaluación inicial para obtener datos en la evaluación ergonómica y que métodos son aplicables en cada puesto identificado.

3.1.1 Matriz de riesgos de Acindec S.A.

La evaluación adecuada de cada riesgo en Acindec se plasmara en la siguiente matriz que tiene como objetivo identificar cada puesto de trabajo la valoración correspondiente, donde escogimos 14 puestos por su nivel de criticidad.

Esta evaluación está dada por el método de triple impacto, probabilidad, gravedad y vulnerabilidad, según norma de Matriz de riesgos NTP 330.

3.1.1.1. Causas y efectos de los factores de riesgo.

Se puede apreciar en la matriz de triple criterio , los riesgos de tipo ergonómico con una cuantificación de riesgo importante en el área de corte, maquinados, dobladora, soldadura, pintura, Sandblasting, automatización, control de calidad, donde se evaluara con métodos como: Ocra, Reba, Insht, Pvds.

Los diseños de puestos de trabajo e infraestructura, hacen que los riesgos a que están expuestos los trabajadores sean direccionados como una empresa de alto riesgo.

3.1.1.2. Posibles acciones y condiciones sub estándares del área metalmecánica.

Hay diferentes acciones que hacen identificar las acciones y condiciones en el área metalmecánica como son la automatización de los procesos en las diferentes áreas, en este caso Acindec cuenta con infraestructura adecuada para los volúmenes de los tamaños de equipos en producción, pero, el armado, diseño, y construcción hacen que sus trabajadores estén expuestos a varios factores físicos, químicos, ergonómicos y ambientales que hacen esforzar a sus trabajadores en las diferentes áreas, se puede apreciar en la matriz de triple criterio NTP 330 en cada área.

El sistema de seguridad industrial de Acindec consta con una charla diaria de 5 minutos, llenado de permiso de trabajo, inspección en cada área de trabajo, dos pausas de 15 minutos, media hora de almuerzo no pagada.

3.1.1.3. Causas y efectos de los diferentes riesgos.

A continuación analizaremos los diferentes riesgos a que están expuestos los trabajadores de Acindec y se revisara como se identifica cada uno de los puestos y cuáles son las cualidades de cada uno de ellos.

3.1.1.3.1 Riesgos físicos.

Temperatura.- Se trabaja de 7 a 20 grados centígrados donde se toman acciones de cubrimiento de protección de vestuario adecuado para soportar las bajas temperaturas.

Ruido.- Dentro de planta se trabaja a 80 a 100 db por causas de uso de amoladoras en el área de producción.

Ventilación.- Hay dos naves de producción de equipos que tiene puertas donde se percibe el estado de concentración de la polución en el ambiente y mediante la

inspección por parte de seguridad industrial se abren las puertas para la ventilación respectiva.

Iluminación.- Los niveles de iluminación son monitoreados mediante la intensidad de luz requerida en esta área que no debe ser menor a 300 - 400 luxes, donde hay lámparas en caso de disminuir la intensidad de la luz.

Electricidad.- Las descargas eléctricas son controladas mediante el sistema de pararrayos, y los mantenimientos de equipos son controlados por el departamento de mantenimiento, donde el operador solo debe dedicarse a usar el equipo asignado y reportar cuando se perciba alguna anomalía.

Vibración.- La vibración en manos es común ya que el proceso de construcción se usa la amoladora, generando enfermedades comunes como los dolores de articulaciones en el cuerpo humano

Humedad.- La humedad es relativa donde se hacen las pruebas hidrostáticas, para este proceso se usa control de uso del agua monitoreo aplicando orden y limpieza.

Radiación.- Las radiaciones a que están expuestas los trabajadores son por varias causas, en especial en la soldadura donde se aplica el uso correcto de los equipos de protección adecuados que a veces genera quemaduras y fatiga.

3.1.1.3.2 Causas y efectos de riesgos químicos.

Los trabajadores de Acindec están expuestos a sólidos, líquidos, gaseosos generados por la soldadura, proceso de Sandblasting y pintura.

Sólidos.- La generación de polvos, aplicación de granalla en proceso de Sandblasting genera enfermedades respiratorias en los trabajadores.

Líquidos.- La aplicación de ácidos para limpiar la soldadura en acero inoxidable, limpieza de superficies como el tiñer generan asfixia e irritación al sistema respiratorio.

Gaseosos.- La emanación de gases de soldadura y pintura podrían causar la presencia de enfermedades respiratorias y presencia de plomo en sangre en los trabajadores.

3.1.1.3.3 Causas y efectos de riesgos biológicos.

Una de las causas en riesgos biológicos son generados por el ambiente contaminado y las presencias de virus y bacterias como: hepatitis AB, tifoidea, difteria y tétanos, tifoidea por causas de ingerir alimentos derivando en enfermedades infecciosas y parasitarias.

3.1.1.3.4 Causas y efectos de riesgos mecánicos.

La identificación de este riesgo nos lleva al análisis de los materiales y herramientas a usar, las instalaciones defectuosas, maquinas eléctricas y mecánicas, equipo automático y semiautomático, donde sus efectos por el uso hacen que se produzcan cortes, quemaduras, intoxicación, caídas a mismo nivel, caídas a distinto nivel, lesiones musco esqueléticas, atrapamientos, lesiones oculares, electrocución.

3.1.1.3.5 Causas y efectos de riesgos ergonómicos.

Aquí tenemos la ergonomía geométrica, ergonomía temporal, ergonomía ambiental, aspectos fisiológicos. Donde hay espacio reducido, trabajo de pie, posturas forzadas, movimientos repetitivos, la relación hombre maquina en el proceso de soldadura, exceso de factores, fatiga, tensión donde los efectos son a la vista en la estadística del departamento medico originando las principales causas de enfermedades osteomusculares en Acindec.

3.1.1.3.6 Causas y efectos de riesgos psicosocial.

El entorno social del trabajador una de las causas es el trabajo a presión, carga laboral, horarios extensos afectando al estrés en cada grupo y área de trabajo.

3.1.1.4 Análisis de los factores de riesgos triple impacto.

El método aplicado NTP 330 garantiza el análisis efectuado en Acindec donde se detalla la cualificación o estimación cualitativa del riesgo.

A continuación se detalla el cuadro, cualificación o estimación cualitativa del riesgo, método triple criterio NTP 330.

FIGURA 3. Cualificación o estimación cuantitativa del riesgo PGV.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

Fuente: Matriz de tres criterios PGV. Matriz inicial.

FIGURA 4. Cualificación del nivel del riesgo Matriz NTP 300

Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: Nivel del riesgo y su intervención en la matriz de tres criterios NTP 300.

3.1.1.5 Análisis de los elementos significativos de la matriz de riesgos.

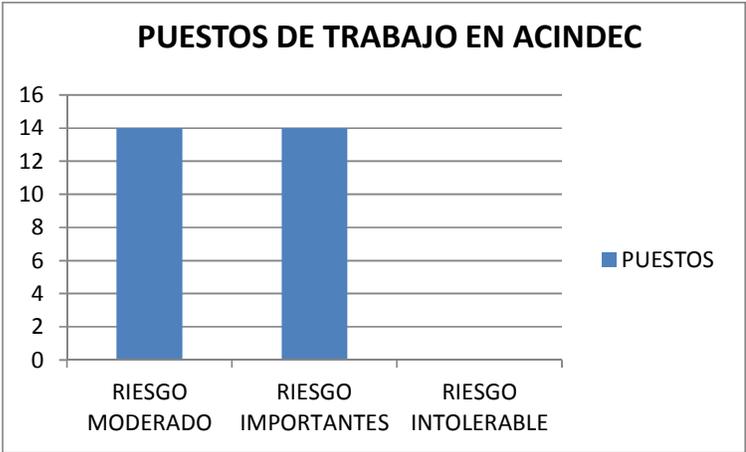
Dentro de la matriz elaborada de Acindec se puede apreciar que dentro del área de producción la estimación del riesgo es importante dado al análisis de los datos en los factores de riesgos, en el área administrativa se puede apreciar una estimación del riesgo moderado, donde se evaluara el factor ergonómico direccionando la hipótesis de este trabajo evaluando este riesgo que dará como resultado si las enfermedades de origen osteomuscular son causa de la poca importancia que da el trabajador a este riesgo que muchas veces pasa desapercibido por falta de conocimiento e identificación del riesgo.

Dentro de los resultados tenemos 14 puestos en el área de producción, y 14 puestos en el área administrativa donde se tomara en cuenta los puestos de mayor afectación que son: soldadura, pintura, maquinados, bodega, dobladora, corte con plasma, Sandblasting, presupuesto, control de calidad, automatización, contabilidad y recursos humanos, recepción, guardianía.

Nota: ver anexo # E. Matriz de identificación por puestos de trabajo.

Hay un 50% de riesgos calificados como estimación de riesgo importantes en el área de producción, y un 50% calificados como estimación de riesgo moderado, de los cuales dentro de la evaluación ergonómica en los diferentes puestos se escogerá los de mayor calificación y se detallara en los puntos siguientes.

FIGURA 5. Datos de puestos de trabajos según el nivel de riesgo.



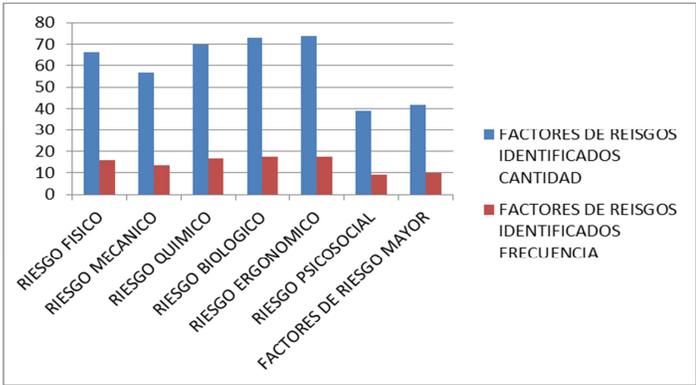
Fuente: Datos de la matriz de riesgos PGV.

Tabla 5. Porcentaje de frecuencia de la clase de factores de riesgos en Acindec.

FACTORES DE RIESGOS IDENTIFICADOS		
CLASE DE RIESGO	CANTIDAD	FRECUENCIA
RIESGO FISICO	66,2	15,74
RIESGO MECANICO	57	13,55
RIESGO QUIMICO	70	16,64
RIESGO BIOLOGICO	72,8	17,30
RIESGO ERGONOMICO	73,8	17,54
RIESGO PSICOSOCIAL	38,9	9,25
FACTORES DE RIESGO MAYOR	42	9,98
TOTAL	420,7	100,00

Fuente: Datos de la matriz de riesgos

FIGURA 6. Nivel estadístico de los riesgos en Acindec según matriz PGV.



Fuente: Datos de la matriz de riesgos PGV.

En la identificación de la matriz de riesgos se puede apreciar como la primera causa de exposición de los factores de riesgos luego la exposición del riesgo biológico que es controlado con las vacunas puestas al personal de Acindec.

3.1.2. Análisis de estadísticas de morbilidad de la empresa Acindec S.A.

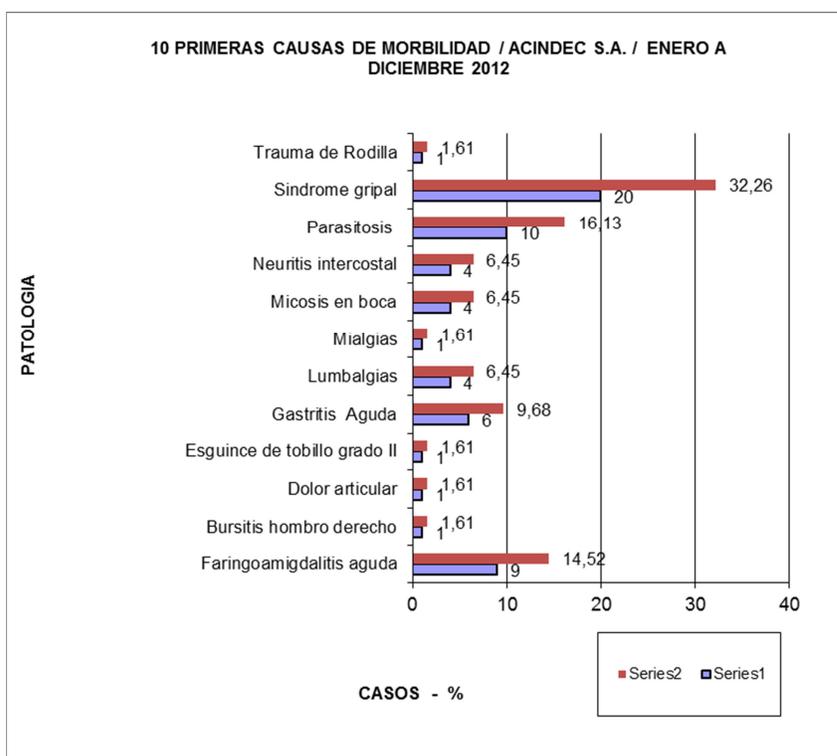
En Acindec hay varias enfermedades que se ha detectado dentro de la estadística del departamento médico de la empresa, estos datos nos determinara porqué debemos realizar una evaluación ergonómica en los trabajadores, donde se ha encontrado un incremento del 20% en casos de lumbalgias, además en esta empresa nunca se ha evaluado el riesgo ergonómico que es parte legal y obligatorio para renovar el reglamento de seguridad y salud ocupacional. Esta estadística nos direccionará mediante el análisis cuales son las enfermedades identificadas como osteomusculares y cuantos casos hay, también podremos dar el aporte científico que necesitan los trabajadores para un mejor desempeño en los diferentes puestos de trabajo.

Tabla 6. Perfil epidemiológico general de Acindec año 2012

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO GENERAL DE ACINDEC - ENERO A DICIEMBRE 2012		
PATOLOGIA	N° CASOS	%
Faringoamigdalitis aguda	9	14,52
Bursitis hombro derecho	1	1,61
Dolor articular	1	1,61
Esguince de tobillo grado II	1	1,61
Gastritis Aguda	6	9,68
Lumbalgias	4	6,45
Mialgias	1	1,61
Micosis en boca	4	6,45
Neuritis intercostal	4	6,45
Parasitosis	10	16,13
Síndrome gripal	20	32,26
Trauma de Rodilla	1	1,61
TOTAL	62	100,00

Fuente: Datos estadísticos del departamento médico.

FIGURA 7. Las 10 primeras causas de morbilidad en Acindec año 2012



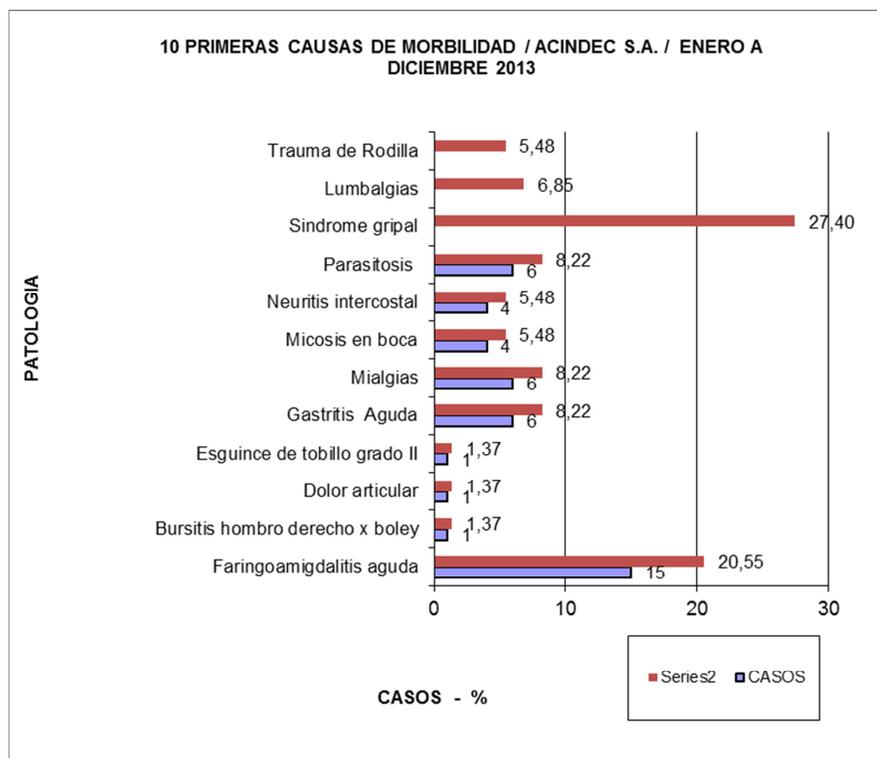
Fuente: Datos de estadística del departamento médico de Acindec.

Tabla 7. Perfil epidemiológico general de Acindec año 2013

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO GENERAL DE ACINDEC - ENERO A DICIEMBRE 2013		
PATOLOGIA	N° CASOS	%
Faringoamigdalitis aguda	15	20,55
Bursitis hombro derecho x boley	1	1,37
Dolor articular	1	1,37
Esguince de tobillo grado II	1	1,37
Gastritis Aguda	6	8,22
Mialgias	6	8,22
Micosis en boca	4	5,48
Neuritis intercostal	4	5,48
Parasitosis	6	8,22
Síndrome gripal	20	27,40
Lumbalgias	5	6,85
Trauma de Rodilla	4	5,48
TOTAL	73	100,00

Fuente: Datos estadísticos del departamento médico.

FIGURA 8. Las 10 primeras causas de morbilidad en Acindec año 2013



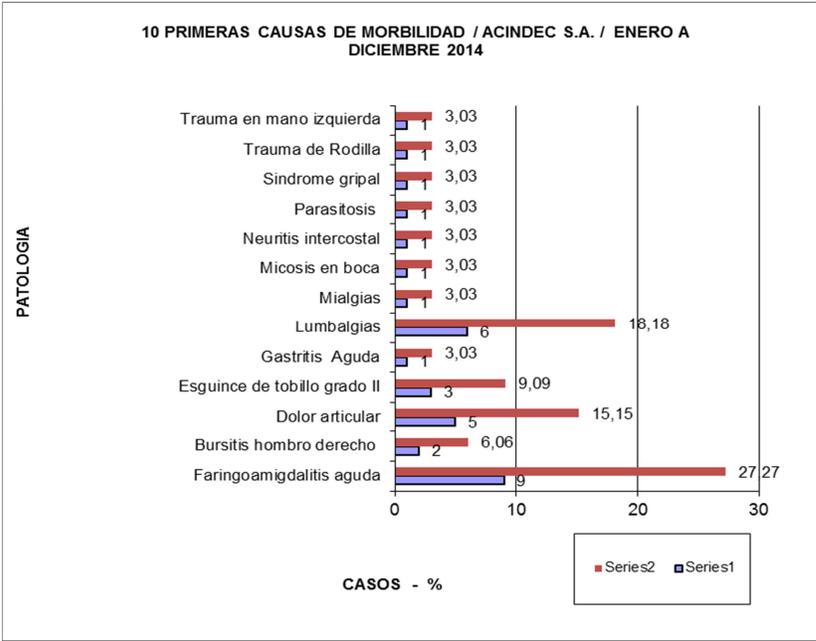
Fuente: Datos de estadística del departamento médico.

Tabla 8. Perfil epidemiológico general de Acindec año 2014

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO GENERAL DE ACINDEC - ENERO A DICIEMBRE 2014		
PATOLOGIA	N° CASOS	%
Faringoamigdalitis aguda	9	27,27
Bursitis hombro derecho	2	6,06
Dolor articular	5	15,15
Esguince de tobillo grado II	3	9,09
Gastritis Aguda	1	3,03
Lumbalgias	6	18,18
Mialgias	1	3,03
Micosis en boca	1	3,03
Neuritis intercostal	1	3,03
Parasitosis	1	3,03
Síndrome gripal	1	3,03
Trauma de Rodilla	1	3,03
Trauma en mano izquierda	1	3,03
TOTAL	33	100,00

Fuente: Datos estadísticos del departamento médico.

FIGURA 9. Las 10 primeras causas de morbilidad en Acindec año 2014



Fuente: Datos de estadística del departamento médico.

En el análisis de la estadística podemos encontrar bursitis, dolores articulares, esguince, lumbalgias, mialgias, traumas en la rodilla.

Este análisis nos indica el reflejo de los resultados de la matriz de triple criterio donde debemos tomar medidas de control, pero antes hay que realizar la evaluación ergonómica en los diferentes puestos seleccionados que a continuación se detalla en la tabla # 7.

La tabla 7 indicara cuales son los puestos seleccionados para realizar la evaluación ergonómica con los métodos seleccionados Ocrá, Reba, Insht, PvdS. Donde se selecciona 14 puestos que se detallan a continuación.

Tabla 9. Identificación de los puestos de trabajo.

IDENTIFICACION POR PUESTOS DE TRABAJO A SER EVALUADOS DE ACINDEC S.A.								
Departamentos	Personal			Métodos a aplicar ergonómicos				Total
	Hombres	Mujeres	Discapacitados	Ocra	Reba	Insht	Pvd	
Gerencia General y Contabilidad	1	7	1	X	X		X	1
Ingeniería y presupuestos	22			X	X		X	1
Amadores soldadores y ayudantes	63		3	X	X	X		1
Recepción	1			X	X		X	1
Sandblasting	3			X	X	X		1
Pinturas	4			X	X			1
Doblado de planchas	2			X	X	X		1
Bodega	4	1		X	X		X	1
Corte de material y piezas	1			X	X	X		1
Automatización	5	1		X	X		X	1
Control de calidad	3			X	X		X	1
Maquinados	4			X	X			1
Mantenimiento	6	1	1	X	X			1
Guardianía	5			X	X			1
Total de puestos a evaluar	124	10	5					14

Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

Como se puede apreciar en las tablas 4, 5, 6, las lumbalgias en el personal han en un 20% cada año desde el 2012 hasta el 2014.

Los señores son pertenecientes al departamento de maquinados (1) actualmente reubicado en otro puesto, sandblasting (1) se retiró de la empresa en el año 2014, producción (3) siguen trabajando pero con limitaciones, bodega (1).

Una vez identificado los problemas de mayor incidencia se procede a evaluar las siguientes áreas con los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos seleccionados, Ocra, Reba, Insht, Pvds.

Se realiza un estudio de tiempo en el área de soldadura para cálculo de tiempo productivo real, que será tomado en cuenta para verificar tiempos aproximados en la evaluación del riesgo ergonómico Ocra.

Se realiza un estudio de horas trabajadas efectivamente en el área de soldadura, este dato me servirá para comparar el valor aproximado que se realiza la evaluación del método ergonómico Ocra que tiene un aproximado de tiempo efectivo de 480 minutos.

Solo se evalúa el puesto de soldadura ya que en la empresa se está controlando los procesos de mayor relevancia e importancia que genera mayor recurso económico.

Ver anexo 2 Estudio real de horas productivas en el área de soldadura.

3.2. Aplicación y práctica.

Este estudio permite determinar los factores ergonómicos presentes en una industria metalmecánica, cuyos datos aquí encontrados servirán para comparación con los de otras empresas dedicadas a la misma labor.

Servirá como material de respaldo para el personal de salud seguridad y salud que laborara en esta empresa permitiendo implementar mejoras y controles que mitiguen los riesgos ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo.

Análisis de resultados encontrados en la evaluación ergonómica.

3.2.1. Evaluación por puesto de trabajo en las áreas más críticas identificadas en los resultados obtenidos por diferentes métodos ergonómicos.

Los resultados encontrados en la evaluación ergonómica nos daremos cuenta que hay 8 puestos que se identifican con alto riesgo donde se detalla a continuación. Soldadura, doblado de planchas, corte con plasma, sandblasting, gerencia general, ingeniería en presupuesto, pinturas, mantenimiento.

Se detallara la descripción de cada puesto de trabajo, una foto del puesto evaluado, el nombre del trabajador, las tareas y funciones, los turnos diarios, las pausas mayores a 15 minutos, identificación de movimientos repetitivos, cargas manuales, el uso de herramientas, se identificara si usa computador, puede cambiar de puesto de trabajo, el uso de equipo de protección personal los resultados de la evaluación ergonómica.

3.2.2. Evaluación por puesto de trabajo con el método Ocra.

El 50% (7 puestos) de los 14 puestos evaluados, para riesgos por movimientos repetitivos, presentaron un nivel riesgo: NO ACEPTABLE. NIVEL ALTO; cuya recomendación es la intervención inmediata.

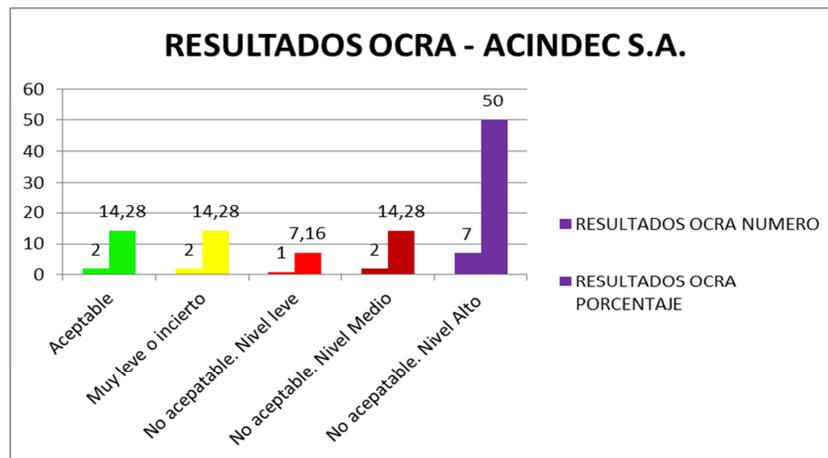
Un 14,28% (2 puestos) de los 14 puestos evaluados, presentaron un nivel de riesgo: NO ACEPTABLE. NIVEL MEDIO. cuya recomendación es la intervención cuanto antes.

Un 7.14% (1 puesto) de los 14 puestos evaluados, presentaron un nivel de riesgo: NO ACEPTABLE. NIVEL LEVE. Es decir hay que intervenir el puesto pero no de forma inmediata.

Un 14,28% (2 puestos) de los 14 puestos evaluados, presentaron un nivel de riesgo: MUY LEVE O INCIERTO. La recomendación en este caso es la medición posterior del puesto, para verificar variaciones.

Un 14,28% (2 puestos) de los 14 puestos evaluados, presentaron un nivel de riesgo: aceptable. La recomendación en este caso es no hay que intervenir el puesto, pero se deben implementar medias de prevención, y vigilancia de la salud.

FIGURA 10. Resultados del método aplicado Ocra en Acindec S.A.



Fuente: Datos de la evaluación ergonómica.

En la tabla 8 podemos observar en la evaluación del método Ocra que los puestos de trabajo como: soldador, pintura, mantenimiento, doblado, sandblasting, contabilidad y recursos humanos no es aceptable con un nivel alto, en presupuesto la mano derecha no es aceptable.

FIGURA 11. Puestos de trabajo críticos para movimientos repetitivos.

PUESTO DE TRABAJO CRITICOS PARA MOV REPETITIVOS	
RIESGO NO ACEPTABLE . NIVEL ALTO	Soldador
	Pintor
	Mantenimiento
	Doblado
	Sandblasting
	Presupuesto
	Contabilidad
RIESGO NO ACEPTABLE. NIVEL MEDIO	Recepción
	Corte con plasma

Fuente: Resultados evaluación ergonomica

Fuente: Resultados de la evaluación ergonómica.

De los resultados encontrados en la evaluación se puede apreciar los de riesgo no aceptable, nivel alto a los siguientes puestos, soldador, pintor, mantenimiento, doblado, sandblasting, presupuesto, contabilidad.

Lo resultados de riesgo no aceptable, nivel medio podemos encontrar en la figura 11 recepción y corte con plasma en movimientos repetitivos.

A continuación los resultados de los puestos evaluados en esta investigación con el método Oca donde se puede apreciar la tabla 9 con datos de los 14 puestos evaluados en este trabajo de evaluación ergonómica.

Tabla 10. Resultados del método aplicado Ocrá.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	EXTREMIDAD SUPERIOR	OCRA CHECK LIST + INDICE OCRA	COLOR	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
SOLDADOR	Soldar estructuras metálicas	Derecho	29,4	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	25,2	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
PINTURA	Pintar estructuras metálicas	Derecho	36,96	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	25,2	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
MAQUINADOS	Moldeado de piezas metálicas, en torno	Derecho	6,3	Verde	Óptimo	No se requiere intervención
		Izquierdo	4,2	Verde	Óptimo	No se requiere intervención
MANTENIMIENTO	Mantenimiento eléctrico y de maquinarias	Derecho	29,4	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	29,4	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
BODEGA	Mantenimiento eléctrico y de maquinarias	Derecho	3,36	Verde	Óptimo	No se requiere intervención
		Izquierdo	9,66	Amarillo	Muy leve o incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
DOBLADO	Doblado de plancha metálicas	Derecho	33	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	33	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
CORTE CON PLASMA	Corte de láminas metálicas	Derecho	21	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	21	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
SAMBLAST IN	Limpieza de material de acero negro	Derecho	33	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	33	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
PRESUPUESTO	Presupuesto de proyectos	Derecho	24	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	17	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
CONTROL CALIDAD	Control de producto terminado y en proceso	Derecho	9	Amarillo	Muy leve o incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
		Izquierdo	3,66	Verde	Óptimo	No se requiere intervención
AUTOMATIZACION	Cotizaciones de materiales eléctricos	Derecho	14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
		Izquierdo	11	Amarillo	Muy leve o incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
CONTABILIDAD Y RRRHH	Facturación, pago a proveedores, adquisiciones, nómina, contratación y finiquitos	Derecho	25,3	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	25,3	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
RECEPCION	Atención al público, reportes	Derecho	18	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	10	Amarillo	Muy leve o incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
GUARDIANIA	Control de accesos de vehículos y de personas	Derecho	3,6	Verde	Óptimo	No se requiere intervención
		Izquierdo	1,2	Verde	Óptimo	No se requiere intervención

Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

FIGURA 12. Valores para interpretación del método Ocra.

Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Tabla de identificación del método Ocra.

3.2.3. Evaluación por puesto de trabajo con el método Reba.

El método REBA es una herramienta de análisis postural aplicada para los cambios de posturas inestables, se revisa las malas posturas mediante un análisis que da como resultado aplicar medidas correctivas y alertar las condiciones de a la que está expuesta los trabajadores de Acindec una vez obtenido los resultados mediante la evaluación.

A continuación los resultados de evaluación ergonómica Reba donde se identifica los 14 puestos, dando como resultado los puestos de soldador, pintura, maquinados, mantenimiento, dobladora, Sanblasting, presupuesto, contabilidad y recursos humanos, recepción un nivel de riesgo muy alto como se lo demuestra en la tabla # 9, corte con plasma y automatización tienen un nivel de riesgo alto.

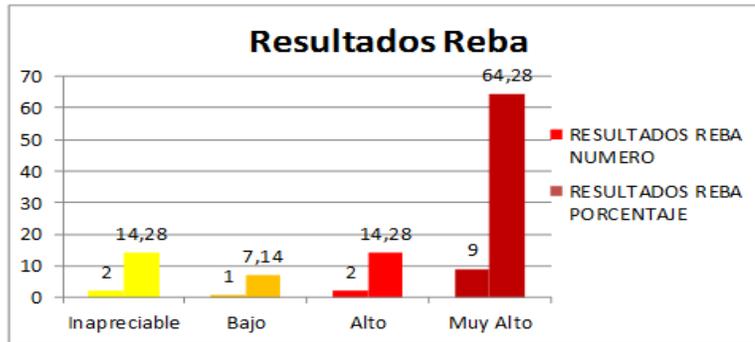
El 64,28% (9 puestos) presentaron carga postural MUY ALTA; cuya recomendación será la intervención inmediata del puesto de trabajo.

El 14,28% (2 puestos) presentaron carga postural ALTO; cuya recomendación es actuación sobre el puesto cuanto antes.

El 7,14% (1 puesto) presento carga postural BAJA, la recomendación es puede ser necesaria actuación.

El 14,28% (2 puestos) presentaron carga postural sin riesgo o riesgo INAPRECIABLE; cuya recomendación es no es necesaria actuación sobre el puesto.

FIGURA 13. Resultados de evaluación por el método Reba.



Fuente: Resultados evaluación ergonomica

Fuente: Resultados del método aplicado Reba en Acindec.

Tabla 11. Resultados de los 14 puestos evaluados con el método Reba.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	REBA	NIVEL DE ACCION	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DE RESULTADOS
SOLDADOR	Soldar estructuras metalicas	15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
PINTURA	Pintar estructuras metalicas	13	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
MAQUINADOS	Moldeo de piezas metalicas en el torno	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
MANTENIMIENTO	Mantenimiento electrico y de maquinarias	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
BODEGA	Entrega y recepcion de materia prima	3	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
DOBLADORA	Doblado de piezas metalicas	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
CORTE CON PLASMA	Corte de placas metalicas	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
SAMBLASTIN	Limpieza de material de acero negro	15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
PRESUPUESTO	Presupuesto de proyectos	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
CONTROL CALIDAD	Control de producto terminado y en proceso	3	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
AUTOMATIZACION	Cotizaciones de materiales electricos	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
CONTABILIDAD Y RRHH	Facturacion, pago a proveedores, adquisiciones, nomina, contratación y finiquitos	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
RECEPCION	Atención al publico, reportes	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
GUARDIANA	Control de accesos de vehiculos y de personas	7	2	Bajo	Repetir medicion posteriormente

Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

FIGURA 14. Valores para interpretación del método Reba.

INTERPRETACION DE RESULTADOS

NIVEL DE ACCION	TIPO DE RIESGO	TIPO DE INTERVENCION
0	Inapreciable	No es necesaria actuación
1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	Medio	Es necesaria la actuación
3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Tabla de identificación del método Reba.

FIGURA 15. Identificación de los puestos de trabajo con el método REBA.

. PUESTO DE TRABAJO CRITICOS PARA CARGA POSTURAL

MUY ALTO	Soldador
	Pintura
	Maquinado
	Mantenimiento
	Dobladora
	Sandblasting
	Presupuesto
	Contabilidad y Recursos Humanos
	Recepción
	Corte con plasma
ALTO	Atomización

Fuente: Resultados evaluación ergonomica

3.2.4. Evaluación por puesto de trabajo con el método INSHT.

Este método es aplicado en 4 puestos donde se identifica a sandblasting que necesita intervención inmediata ya que es un puesto que requiere una actitud positiva por parte del trabajador, la dobladora de planchas debe ser intervenido a corto plazo donde se identifica la altura del trabajador y ubicación de la máquina.

Tabla 12. Resultados del método aplicado Insht en Acindec.

PUESTO /AREA	ACTIVIDADES O TAREAS	INDICE INHT	INTERPRETACION DE RESULTADOS	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
SOLDADOR	Soldar estructuras metalicas	0,1	Verde	Aceptable	Presente pero no causa daño, esta controlado
CORTE	Corte de láminas metalicas	0,1	Verde	Aceptable	Presente pero no causa daño, esta controlado
DOBLADORA	Doblado de laminas metalicas	2,6	Rojo medio	Presente nivel significativo	Intervencion del puesto a corto plazo
SANBLASTING	Limpieza de material de acero negro	3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable	Intervencion inmediata del puesto

Fuente: Elaborado con los resultados de la evaluación de INSHT en Acindec.

FIGURA 16. Valores de interpretación de los resultados de INSHT

Escala de valoración del riesgo:

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
$0,85 < LI \leq 1$	Amarillo	Muy leve o incierto
$1 < LI \leq 2$	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
$2 < LI \leq 3$	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
$LI > 3$	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

Fuente: Tabla de identificación del método Insht.

3.2.5. Evaluación por puesto de trabajo con el método PVDS.

Para evaluar este método se procede a realizar una encuesta e ingresar los datos solo a los puestos que usan computadoras con un total de 9 puestos donde encontramos problemas en el uso del computador con un resultado de 55 donde nos indica riesgo alto con un indicador de intervención inmediata.

A continuación los resultados de la aplicación de este método.

Tabla 13. Resultados obtenidos del método PVDS.

ITEMS PARA PVDs	PUESTOS DE TRABAJO CON USO DE PVDs - RESULTADOS INDIVIDUALES									
	LUIS MASA	ROBERTO RIVAS	PAUL MORALES	MANOLO TELLO	CESAR CARRILLO	FERNANDO MORENO	SANTIAGO AYALA	HECTOR LOAYZA	RENATO TENEMAZA	TOTAL DE FALENCIAS
EQUIPOS DE TRABAJO (INFORMATICOS)	3	6	7	5	8	5	5	7	9	55
EQUIPOS DE TRABAJO (MOBILIARIO)	4	6	4	4	4	3	6	9	2	42
ENTORNO DE TRABAJO	8	6	7	2	4	5	8	6	2	48
PROGRAMAS DE ORDENADOR	0	1	0	0	2	1	0	1	2	7
ORGANIZACIÓN Y GESTION	2	2	2	4	3	3	2	4	3	25

ITEMS PARA PVDs	TOTAL FALENCIAS
EQUIPOS DE TRABAJO (INFORMATICOS)	55
EQUIPOS DE TRABAJO (MOBILIARIO)	42
ENTORNO DE TRABAJO	48
PROGRAMAS DE ORDENADOR	7
ORGANIZACIÓN Y GESTION	25

Interpretación de colores para el analisis de resultados:

Significado de colores aplicados al total de falencias

VERDE	Riesgo bajo	No intervención
AMARILLO	Riesgo Tolerable	Intervención en puesto
ROJO	Riesgo alto	Intervención inmediata

Fuente: Elaborado con los resultados obtenidos en encuesta de PVDS de Acindec.

3.2.6. Resumen de los resultados por puestos evaluados con los diferentes métodos ergonómicos.

En esta tabla podemos determinar que hay 8 puestos que necesitan ser intervenidos ingenierilmente con acciones que busquen alternativas que mejoren la estadía de sus trabajadores en Acindec.

Podemos apreciar gerencia general, ingeniería y presupuesto, armadores soldadores y ayudantes, sandblasting, doblados de planchas, corte de material y mantenimiento están con valores altos, donde matemáticamente según evaluación ergonómica debe ser intervenido como lo apreciamos en la tabla 10.

Tabla 14. Resultados de la evaluación ergonómica por puestos de trabajo en Acindec.

RESULTADOS POR PUESTOS DE TRABAJO EVALUADOS DE ACINDEC S.A.								
Departamentos	Personal			Métodos a aplicar ergonómicos				Total
	Hombres	Mujeres	Disc.	Ocra	Reba	Insht	Pvd	
Gerencia General y Contabilidad	1	7	1	25,3-25,3	12		55,42,48,7,25	1
Ingeniería y presupuestos	22			24-17	11		55,42,48,7,25	1
Amadores soldadores y ayudantes	63		3	29,4-25,2	15	0,1		1
Recepción	1			18-10	12		55,42,48,7,25	1
Sandblasting	3			33-33	15	3		1
Pinturas	4			36,96	13			1
Doblado de planchas	2			33-33	12	2,6		1
Bodega	4	1		9,66-9,66	3		55,42,48,7,25	1
Corte de material y piezas	1			21-21	10	0,1		1
Automatización	5	1		14-11	10		55,42,48,7,25	1
Control de calidad	3			9-3,66	3		55,42,48,7,25	1
Maquinados	4			6,3-4,2	12			1
Mantenimiento	6	1	1	29,4-29,4	11			1
Guardianía	5			3,6-1,2	7			1
Total de puestos a evaluar	124	10	5					14

Fuente: Elaborado por Cristian Padilla.

De esta tabla sacaremos las recomendaciones y conclusiones que serán necesarias para la propuesta de control para mitigar las enfermedades de origen osteomuscular en Acindec.

3.2.7. Resultado ergonómico de los puestos más críticos en Acindec.

Como se puede apreciar en la tabla # 11 hay 4 puestos más críticos en Acindec que son: Soldadura, dobladora, corte con plasma, sandblasting, se procederá a transcribir los resultados demostrando la implementación de los métodos ergonómicos aplicados para buscar la propuesta de control que mejore el bienestar de los trabajadores.

3.2.7.1 Identificación del puesto de soldadura:

Soldadura en equipos

Foto del puesto evaluado:

FIGURA 17. Soldadura en codo de 24"



Fuente: Empresa Acindec

Nombre del trabajador evaluado:

Ángel Pérez

Tareas y funciones del puesto evaluado:

Soldadura de equipo en construcción según planos de ingeniería.

Turnos a la que está expuesto el trabajador:

Lunes a jueves de 07:00 – 18:00

Viernes: 7:00 - 15:45

Sábado: 07:00 - 15:45

Pausas Mayor a 15 minutos:

Refrigerio: 10:15 – 10:30

Refrigerio: 16:45 – 17:00

Utilización de baño:

2 veces de 15 minutos al día.

Actividades previas al ingreso

Movimientos repetitivos

Sí.

Carga de objetos

Si, menor a 3 kg.

Uso de herramientas manuales

Si

Uso de computador

No

Puede realizar pausas o cambia de actividad

No

Uso de equipo de protección personal.

Si, casco, gafas, guantes, botas, ropa de trabajo, camperas, tapones de oído, mascarilla media cara, full face, mica para esmerilar, mascara de soldar.

Resultados de la evaluación ergonómica:

Movimientos repetitivos:

OCRA CHECK LIST: nos evalúa la exposición a movimientos repetitivos de extremidad superior, los resultados que se obtuvieron para mano derecha e izquierda fueron:

Tabla 15. Resultados de la evaluación por el metodo Ocra en el puesto del soldador.

PUESTO /AREA	ACTVIDAD O TAREA	EXTREMIDAD SUPERIOR	OCRA CHECK LIST + INDICE OCRA	COLOR	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
SOLDADOR	Soldar estructuras metalicas	Derecho	29,4	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	25,2	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: Datos de la evaluación ergonómica Ocra en Acindec

FIGURA 18. Valoración del método Ocra

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Tabla 1. Niveles de actuación según la puntuación obtenida

La interpretación de estos resultados luego de haber evaluado el puesto de Soldador, evidenció un Nivel de riesgo NO ACEPTABLE. NIVEL ALTO, para su extremidad superior, durante la ejecución de sus tareas en la jornada laboral. El riesgo de que aparezcan lesiones de sus muñecas, antebrazos y manos es alto porque el trabajador pasa las 12 horas de trabajo ejecutando las mismas acciones técnicas estáticas y

dinámicas con la misma mano. La recomendación en este caso será la intervención del puesto de trabajo realizando modificaciones durante la jornada laboral, para el caso específico, tales como instauración de pausas activas o de recuperación para evitar se generen lesiones de tipo osteomuscular a largo plazo o fatiga muscular progresiva de la extremidad. Es importante también la ejecución de la vigilancia de la salud periódica y el reentrenamiento de los trabajadores que ejecuten las mismas tareas o actividades en este puesto de trabajo.

Posturas forzadas

Al evaluar posturas forzadas con el método REBA, obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla 16. Resultados de la evaluación del método Ocrá en Acindec en el puesto de soldador.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	REBA	NIVEL DE ACCION	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DE RESULTADOS
SOLDADOR	Soldar estructuras metálicas	15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

INTERPRETACION DE RESULTADOS

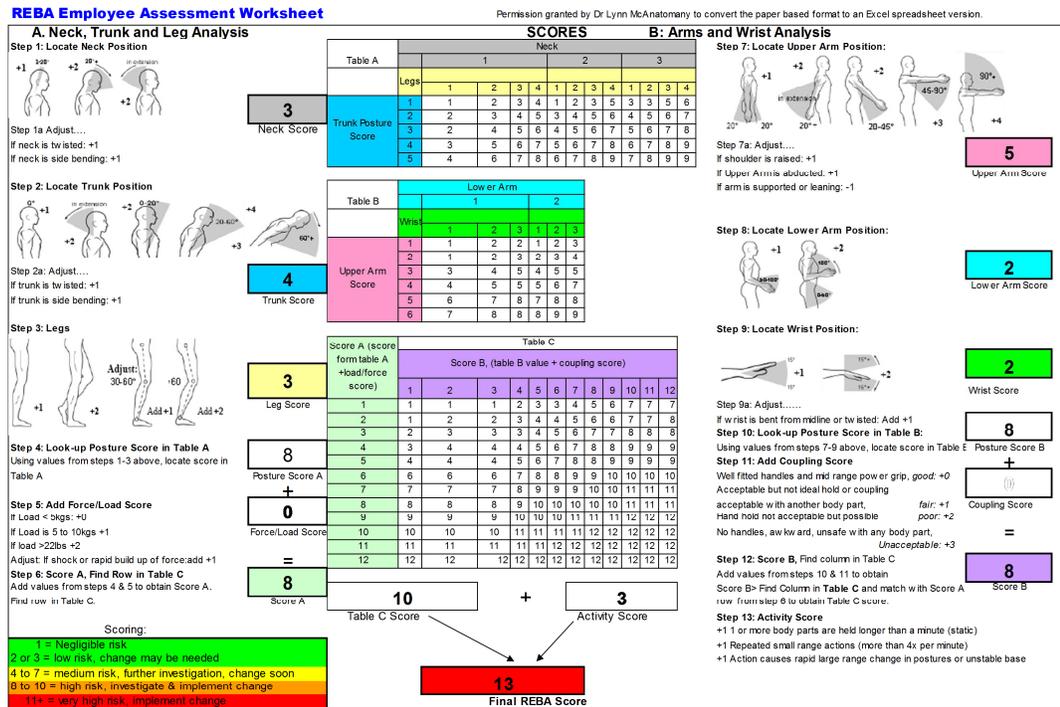
0	Inapreciable	No es necesaria actuación
1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	Medio	Es necesaria la actuación
3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Evaluación ergonómica realizada en Acindec

En todas las actividades o tareas evaluadas del puesto de Soldador, existe un Nivel de riesgo de carga postural MUY ALTO para su extremidad superior, pues las posturas adoptadas son inestables y forzadas, trabajan todo el día de pie y caminando, realizando hiperflexiones e hiperextensiones de extremidades y de columna vertebral.

La recomendación es la actuación cuanto antes o de inmediato sobre el puesto de trabajo. La intervención sobre la organización del trabajo, pausas activas y la vigilancia de la salud específica periódica son muy importantes.

FIGURA 19. Tabulación del método Reba en el puesto del soldador.



This tool is provided without warranty. The author has automated the paper version of this tool for applying the concepts provided in REBA.

Fuente: Resultados del software del método Reba en puesto del soldador.

Levantamiento manual de cargas

Tabla 17. Resultados del puesto de la evaluación ergonómica del soldador.

PUESTO /AREA	ACTIVIDADES O TAREAS	INDICE INHT	INTERPRETACION DE RESULTADOS	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
SOLDADOR	Soldar estructuras metalicas	0,1	Verde	Aceptable	Presente pero no causa daño, esta controlado

Escala de valoración del riesgo:

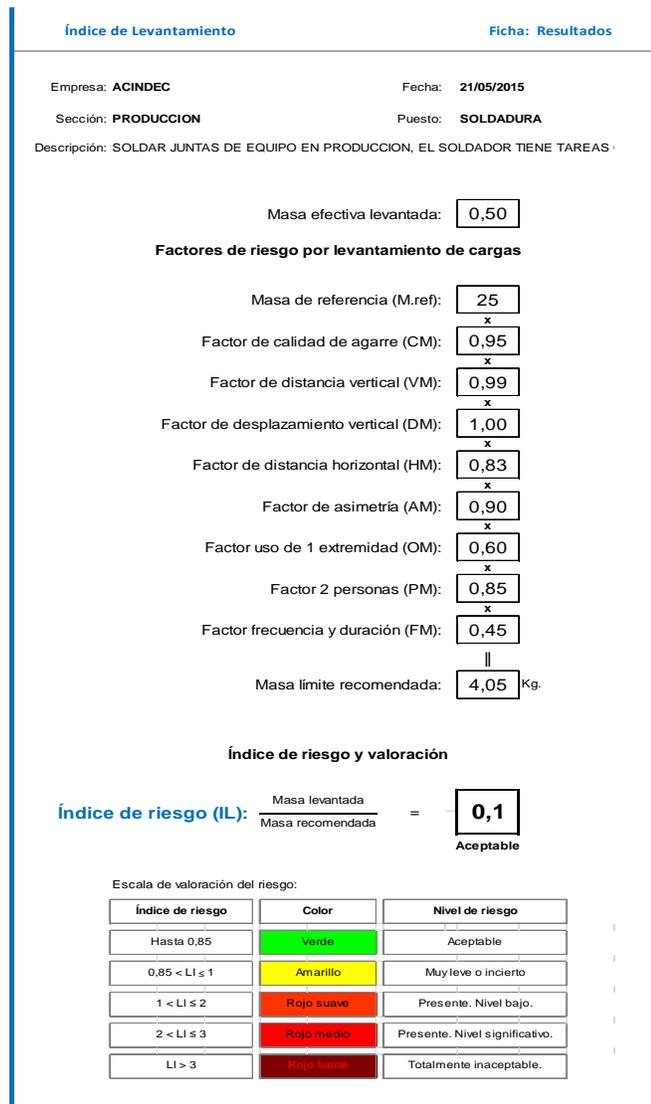
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable

Fuente: Resultados de la evaluación ergonómica y valoración del puesto del soldador

Al evaluar el riesgo levantamiento manual de cargas en el puesto de trabajo de SOLDADOR, el resultado fue sin riesgo, aceptable. La recomendación es realizar nueva medición posteriormente. Sin embargo se debe evitar levantamientos de peso esporádicos fuera del límite permitido por la normativa a nivel nacional sin causar lesiones. Vigilancia de la salud periódica a pesar de la ausencia de riesgo.

Nota: Los videos de este puesto están en el anexo A

FIGURA 20. Resultado de la evaluación ergonómica INSHT del puesto de trabajo del soldador



Fuente: Resultado de evaluación INSHT en Acindec del puesto del soldador.

Fotos adicionales de respaldo:

FIGURA 21. Soldadura de codo de 24”



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 22. Soldadura de codo de 24”



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 23. Soldadura de codo de 24”



Fuente: Empresa Acindec

3.2.7.2. Identificación del puesto de pintura:

Este departamento de pintura se dedica a pintar los equipos según el procedimiento asignado por la hoja técnica que es un procedimiento a según según especificaciones, para proceder a pintar primero tienen que preparar la superficie donde se busca limpieza total del material.

Foto del puesto evaluado:

FIGURA 24. Limpieza de superficie en área de pintura de equipos terminados en el área mecánica



Fuente: Empresa Acindec

Nombre del trabajador:

Pedro Vargas

Tareas y funciones del puesto evaluado:

Limpieza y pintura de equipos terminados según especificaciones de hoja técnica del departamento de ingeniería.

Turnos a la que está expuesto el trabajador:

Lunes a jueves de 07:00 – 18:00

Viernes: 7:00 - 15:45

Sábado: 07:00 - 15:45

Pausas mayor a 15 minutos:

Refrigerio: 10:15 – 10:30

Refrigerio: 16:45 – 17:00

Utilización de baño:

2 veces de 15 minutos al día.

Actividades previas al ingreso

Movimientos repetitivos

Sí.

Carga de objetos

Si, menor a 3 kg.

Uso de herramientas manuales

Si

Uso de computador

No

Puede realizar pausas o cambia de actividad

No

Uso de equipo de protección personal.

Si, casco, gafas, guantes, botas, ropa de trabajo, camperas, tapones de oído, mascarilla media cara, full face, mica para esmerilar, mascara de soldar.

Resultados de la evaluación ergonómica:

Movimientos repetitivos:

OCRA CHECK LIST: nos evalúa la exposición a movimientos repetitivos de extremidad superior, los resultados que se obtuvieron para mano derecha e izquierda fueron:

Tabla 18. Resultados de evaluación del area de pintura.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	EXTREMIDAD SUPERIOR	OCRA CHECK LIST + INDICE OCRA	COLOR	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
PINTURA	Pintar estructuras metalicas	Derecho	36,96	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	25,2	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: Resultados de la aplicación del método Ocra en el área de pintura.

FIGURA 25. Valores de interpretación de los resultados del metodo Ocra.

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Tabla 1. Niveles de actuación según la puntuación obtenida

Fuente: Valoración del riesgo del método Ocra.

La interpretación de estos resultados luego de haber evaluado el puesto de PINTURA, evidenció un Nivel de riesgo NO ACEPTABLE. NIVEL ALTO, para su extremidad superior. El riesgo de que aparezcan lesiones de sus manos es alto porque el trabajador pasa las 10 horas de trabajo ejecutando las mismas acciones técnicas estáticas y dinámicas con la misma mano.

La recomendación en este caso será la intervención del puesto de trabajo realizando modificaciones durante la jornada laboral, para el caso específico, tales como instauración de pausas activas o de recuperación para evitar se generen lesiones de tipo osteomuscular a largo plazo o fatiga muscular progresiva de la extremidad. Es importante también la ejecución de la vigilancia de la salud periódica y el

reentrenamiento de los trabajadores que ejecuten las mismas tareas o actividades en este puesto de trabajo.

Posturas forzadas

Al evaluar posturas forzadas con el método REBA, obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla 19. Resultados de evaluación aplicando el metodo Reba en el puesto de pintura.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	REBA	NIVEL DE ACCION	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DE RESULTADOS
PINTURA	Pintar estructuras metalicas	13	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

INTERPRETACION DE RESULTADOS

0	Inapreciable	No es necesaria actuación
1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	Medio	Es necesaria la actuación
3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Evaluación del método Reba aplicado en Acindec.

En todas las actividades o tareas evaluadas del puesto de PINTURA, existe un Nivel de riesgo de carga postural MUY ALTO, pues las posturas adoptadas son inestables y forzadas, trabajan todo el día de pie y caminando, realizando hiperflexiones e hiperextensiones de extremidades y de columna vertebral.

La recomendación es la actuación cuanto antes o de inmediato sobre el puesto de trabajo. La intervención sobre la organización del trabajo, pausas activas y la vigilancia de la salud específica periódica son muy importantes.

Nota: Los videos de este puesto están en el anexo # A.

Fotos adicionales de respaldo:

Se observa en la figura 26 y 27 como limpian el equipo y al final se procede a pintar

FIGURA 26. Limpieza de material para luego pintar



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 27. Limpieza de material para luego pintar



Fuente: Empresa Acindec

3.2.7.3. Identificación del puesto de maquinados:

En este puesto de trabajo se procede a recibir las ordenes de producción según planos realizados por el departamento de ingeniería don se procese a maquinar las piezas que se necesitan complementariamente en los equipos principales.

Foto del puesto evaluado:

FIGURA 28. Maquinados de piezas para equipos en proceso



Fuente: Empresa Acindec.

Nombre del trabajador evaluado:

Moreira Francisco

Tareas y funciones del puesto evaluado:

Torneado de piezas para equipos terminados según especificaciones de planos provistos por el departamento de ingeniería.

Turnos a la que está expuesto el trabajador:

Lunes a jueves de 07:00 – 18:00

Viernes: 7:00 - 15:45

Sábado: 07:00 - 15:45

Pausas mayor a 15 minutos:

Refrigerio: 10:15 – 10:30

Refrigerio: 16:45 – 17:00

Utilización de baño:

2 veces de 15 minutos al día.

Actividades previas al ingreso

Movimientos repetitivos

Sí.

Carga de objetos

Si, menor a 3 kg.

Uso de herramientas manuales

Si

Uso de computador

No

Puede realizar pausas o cambia de actividad

No

Uso de equipo de protección personal.

Si, casco, gafas, guantes, botas, ropa de trabajo, camperas, tapones de oído, mascarilla media cara, full face, mica para esmerilar, mascara de soldar.

Resultados de la evaluación ergonómica:

Movimientos repetitivos:

OCRA CHECK LIST: nos evalúa la exposición a movimientos repetitivos de extremidad superior, los resultados que se obtuvieron para mano derecha e izquierda fueron:

Tabla 20. Resultados de evaluación del método Ocra en el puesto de maquinados

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	EXTREMIDAD SUPERIOR	OCRA CHECK LIST + INDICE OCRA	COLOR	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
MAQUINADOS	Moldeado de piezas metalicas, en torno	Derecho	6,3	Verde	Óptimo	No se requiere intervención
		Izquierdo	4,2	Verde	Óptimo	No se requiere intervención

Fuente: Evaluación ergonómica en Acindec

FIGURA 29. Escala de valoración del riesgo, método Ocra

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Tabla 1. Niveles de actuación según la puntuación obtenida

La interpretación de estos resultados luego de haber evaluado el puesto de Maquinados, evidenció un Nivel de riesgo OPTIMO-ACEPTABLE. No se requiere intervenir el puesto..

La recomendación en este caso será el aplicar medidas de prevención para evitar problemas a futuro, tales como instauración de pausas activas o de recuperación para evitar se generen lesiones de tipo osteomuscular a largo plazo o fatiga muscular progresiva de la extremidad. Es importante también la ejecución de la vigilancia de la salud periódica y el reentrenamiento de los trabajadores que ejecuten las mismas tareas o actividades en este pesto de trabajo.

Posturas forzadas

Al evaluar posturas forzadas con el método REBA, obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla 21. Resultados de evaluación del método Reba en el puesto de maquinados.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	REBA	NIVEL DE ACCION	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DE RESULTADOS
MAQUINADOS	Moldeo de piezas metalicas en el torno	7	2	Medio	Es necesaria la actuación

INTERPRETACION DE RESULTADOS

0	Inapreciable	No es necesaria actuación
1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	Medio	Es necesaria la actuación
3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Evaluación ergonómica en Acindec

En todas las actividades o tareas evaluadas del puesto de MAQUINADOS, existe un Nivel de riesgo de carga postural MEDIO, pues las posturas adoptadas son inestables y forzadas, trabajan todo el día de pie, realizando hiperflexiones e hiperextensiones de extremidad superior.

La recomendación es la actuación cuanto antes sobre el puesto de trabajo. La intervención sobre la organización del trabajo, pausas activas y la vigilancia de la salud específica periódica son muy importantes.

Nota: Los videos de este puesto están en el anexo # A

Fotos adicionales de respaldo:

FIGURA 30. Trabajos en maquinados



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 31. Trabajos en maquinados



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 32. Trabajos en maquinados



Fuente: Empresa Acindec

3.2.7.4. Identificación del puesto mantenimiento:

En este puesto de trabajo se realizan varias actividades como mantenimiento preventivo y predictivo de todos los equipos que hay en la empresa, donde se ingresa según novedades reportadas por los usuarios de cada puesto de trabajo en la empresa.

Foto del puesto evaluado:

FIGURA 33. Mantenimiento de equipos.



Fuente: Empresa Acindec

Nombre del trabajador:

Manuel Congo

Tareas y funciones del puesto evaluado:

Arreglo de equipo y maquinaria que se encuentran en mantenimiento preventivo, también se arregla equipos que por su uso se dañan imprevistamente

Turnos a la que está expuesto el trabajador:

Lunes a jueves de 07:00 – 18:00

Viernes: 7:00 - 15:45

Sábado: 07:00 - 15:45

Pausas mayor a 15 minutos:

Refrigerio: 10:15 – 10:30

Refrigerio: 16:45 – 17:00

Utilización de baño:

2 veces de 15 minutos al día.

Actividades previas al ingreso

Movimientos repetitivos

Sí.

Carga de objetos

Si, menor a 3 kg.

Uso de herramientas manuales

Si

Uso de computador

No

Puede realizar pausas o cambia de actividad

No

Uso de equipo de protección personal.

Si, casco, gafas, guantes, botas, ropa de trabajo, camperas, tapones de oído, mascarilla media cara, full face, mica para esmerilar, mascara de soldar.

Resultados de la evaluación ergonómica:

Movimientos repetitivos:

OCRA CHECK LIST: nos evalúa la exposición a movimientos repetitivos de extremidad superior, los resultados que se obtuvieron para mano derecha e izquierda fueron:

Tabla 22. Resultados de la evaluación ergonómica del puesto de mantenimiento.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	EXTREMIDAD SUPERIOR	OCRA CHECK LIST + INDICE OCRA	COLOR	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
MANTENIMIENTO	Mantenimiento eléctrico y de maquinarias	Derecho	29,4	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	29,4	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: Evaluación ergonómica de Acindec

FIGURA 34. Escala de valoración del metodo Ocra

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Tabla 1. Niveles de actuación según la puntuación obtenida

Fuente: Escala de valoración del método Ocra.

La interpretación de estos resultados luego de haber evaluado el puesto de MANTENIMIENTO, evidenció un Nivel de riesgo NO ACEPTABLE. NIVEL MEDIO. El riesgo de que aparezcan lesiones de su mano derecha es alto porque el

trabajador pasa las 10 horas de trabajo ejecutando las mismas acciones técnicas estáticas y dinámicas con la misma mano.

La recomendación en este caso será la intervención del puesto de trabajo realizando modificaciones durante la jornada laboral, para el caso específico, tales como instauración de pausas activas o de recuperación para evitar se generen lesiones de tipo osteomuscular a largo plazo o fatiga muscular progresiva de la extremidad. Es importante también la ejecución de la vigilancia de la salud periódica y el reentrenamiento de los trabajadores que ejecuten las mismas tareas o actividades en este puesto de trabajo.

Posturas forzadas

Al evaluar posturas forzadas con el método REBA, obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla 23. Resultados de la evaluación ergonómica con el metodo Reba en Mantenimiento.

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	REBA	NIVEL DE ACCION	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DE RESULTADOS
MANTENIMIENTO	Mantenimiento electrico y de maquinarias	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes

INTERPRETACION DE RESULTADOS

0	Inapreciable	No es necesaria actuación
1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	Medio	Es necesaria la actuación
3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Evaluación ergonómica en Acindec

En todas las actividades o tareas evaluadas del puesto de MANTENIMIENTO, existe un Nivel de riesgo de carga postural MUY ALTO, pues las posturas adoptadas son inestables y forzadas, trabajan todo el día de pie y caminando, realizando hiperflexiones e hiperextensiones de extremidades y de columna vertebral.

La recomendación es la actuación cuanto antes o de inmediato sobre el puesto de trabajo. La intervención sobre la organización del trabajo, pausas activas y la vigilancia de la salud específica periódica son muy importantes.

Nota: Los videos de este puesto están en el anexo # A

3.2.7.5. Identificación del puesto de bodega:

Bodega

Foto del puesto evaluado:

FIGURA 35. Trabajos en bodega de materiales y consumibles



Fuente: Empresa Acindec

Nombre del trabajador:

Luis Congo

Tareas y funciones del puesto evaluado:

Ingreso y entrega de materiales según ordenes de producción, llevar inventarios de materiales y consumibles.

Turnos a la que está expuesto el trabajador:

Lunes a jueves de 07:00 – 18:00

Viernes: 7:00 - 15:45

Sábado: 07:00 - 15:45

Pausas mayor a 15 minutos:

Refrigerio: 10:15 – 10:30

Refrigerio: 16:45 – 17:00

Utilización de baño:

2 veces de 15 minutos al día.

Actividades previas al ingreso

Movimientos repetitivos

Sí.

Carga de objetos

Si, menor a 3 kg.

Uso de herramientas manuales

Si

Uso de computador

Si

Puede realizar pausas o cambia de actividad

Si

Uso de equipo de protección personal.

Si, casco, gafas, guantes, botas, ropa de trabajo, tapones de oído, mascarilla

Resultados de la evaluación ergonómica:

Nota: Los videos de este puesto están en el anexo # A

Fotos adicionales de respaldo:

FIGURA 36. Trabajos en bodega de materiales



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 37. Trabajos en bodega de materiales



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 38. Trabajos en bodega de materiales



Fuente: Empresa Acindec

3.2.7.6. Identificación del puesto: Doblado de planchas

Foto del puesto evaluado:

FIGURA 39. Doblado de planchas.



Fuente: Empresa Acindec

Nombre del trabajador:

Cesar Zosoranga

Tareas y funciones del puesto evaluado:

Realizar plegados según planos de ingeniería en el área de corte.

Turnos a la que está expuesto el trabajador:

Lunes a jueves de 07:00 – 18:00

Viernes: 7:00 - 15:45

Sábado: 07:00 - 15:45

Pausas mayor a 15 minutos:

Refrigerio: 10:15 – 10:30

Refrigerio: 16:45 – 17:00

Utilización de baño:

2 veces de 15 minutos al día.

Actividades previas al ingreso

Movimientos repetitivos

Sí.

Carga de objetos

Si, mayor a 3 kg.

Uso de herramientas manuales

Si

Uso de computador

No

Puede realizar pausas o cambia de actividad

No

Uso de equipo de protección personal.

Si, casco, gafas, guantes, botas, ropa de trabajo, camperas, tapones de oído, mascarilla media cara, full face, mica para esmerilar, mascara de soldar.

Resultados de la evaluación ergonómica:

Movimientos repetitivos:

OCRA CHECK LIST: nos evalúa la exposición a movimientos repetitivos de extremidad superior, los resultados que se obtuvieron para mano derecha e izquierda fueron:

Tabla 24. Resultados de la evaluación ergonómica del puesto de doblado de planchas

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	EXTREMIDAD SUPERIOR	OCRA CHECK LIST + INDICE OCRA	COLOR	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
DOBLADO	Doblado de plancha metalicas	Derecho	33	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
		Izquierdo	33	Morado	No aceptable. Nivel alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: Evaluación ergonómica en Acindec

FIGURA 40. Escala de valoración del metodo Ocra

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Tabla 1. Niveles de actuación según la puntuación obtenida

Fuente: Niveles de actuación del método Ocra

La interpretación de estos resultados luego de haber evaluado el puesto de DOBLADO, evidenció un Nivel de riesgo NO ACEPTABLE – NIVEL ALTO. La recomendación en este caso será prevención inmediata del puesto de trabajo, realizando modificaciones durante la jornada laboral, para el caso específico, tales como instauración de pausas activas o de recuperación para evitar se generen lesiones de tipo osteomuscular a largo plazo o fatiga muscular progresiva de la extremidad y organización de tiempos y tareas durante la jornada laboral. Es importante también la ejecución de la vigilancia de la salud periódica y el reentrenamiento de los trabajadores que ejecuten las mismas tareas o actividades en este puesto de trabajo.

Posturas forzadas

Al evaluar posturas forzadas con el método REBA, obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla 25. Resultados de la evaluación ergonómica por el metodo Reba del puesto de doblado

PUESTO /AREA	ACTIVIDAD O TAREA	REBA	NIVEL DE ACCION	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DE RESULTADOS
DOBLADORA	Doblado de piezas metalicas	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

INTERPRETACION DE RESULTADOS

0	Inapreciable	No es necesaria actuación
1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	Medio	Es necesaria la actuación
3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Evaluación ergonómica en Acindec

En todas las actividades o tareas evaluadas del puesto de DOBLADO, existe un Nivel de riesgo de carga postural MUY ALTO, pues las posturas adoptadas son inestables y forzadas, trabajan todo el día de pie y caminando, realizando hiperflexiones e hiperextensiones de extremidades y de columna vertebral.

La recomendación es la actuación cuanto antes o de inmediato sobre el puesto de trabajo. La intervención sobre la organización del trabajo, pausas activas y la vigilancia de la salud específica periódica son muy importantes.

Levantamiento manual de cargas

Tabla 26. Resultados de la evaluación ergonómica del metodo Reba en el puesto de doblado

PUESTO /AREA	ACTIVIDADES O TAREAS	INDICE INHT	INTERPRETACION DE RESULTADOS	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN
DOBLADORA	Doblado de laminas metalicas	2,6	Rojo suave	Presente nivel bajo	Presente pero puede causar daño, aunque este controlado

Escala de valoración del riesgo:

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable

Fuente: Evaluación ergonómica en Acindec

Al evaluar el riesgo levantamiento manual de cargas en el puesto de trabajo de DOBLADO, el resultado fue Nivel de riesgo PRESENTE. NIVEL BAJO, la recomendación es realizar nueva medición posteriormente. Sin embargo se debe evitar levantamientos de peso esporádicos fuera del límite permitido por la normativa a nivel nacional sin causar lesiones. Vigilancia de la salud periódica a pesar de la ausencia de riesgo.

Nota: Los videos de este puesto están en el anexo A

Fotos adicionales de respaldo:

FIGURA 41. Doblado de planchas



Fuente: Empresa Acindec

FIGURA 42. Doblado de planchas



Fuente: Empresa Acindec

3.2.8 Propuesta de control operativo.

Esta evaluación nos indica donde debemos mejorar y aplicar una propuesta que enfoque y mitigue los esfuerzos de movimientos repetitivos, malas posturas, levantamientos de cargas, visualización de datos en la computadora.

3.2.8.1 Propuesta de control administrativo.

El gerente general y accionistas de Acindec al revisar estos resultados deben revisar y concientizar por medio de capacitaciones a todo el personal ya que están expuestos al factor de riesgo ergonómico como una de las principales causas de posibles enfermedades profesionales a futuro como lo indica la tabla de morbilidad del departamento médico.

Una vez realizado el plan de capacitaciones y de concientización se debe evaluar al personal donde se revise los procesos para recolectar nueva información que disminuya los movimientos repetitivos, malas posturas, levantamiento de cargas, visualización de datos mediante pausas activas programadas dentro de un tiempo determinado en las recomendaciones dadas.

3.2.8.2 Propuesta de control colectivo

Todo el personal mediante la capacitación debe implementar las pausas más seguidas, cambios de actividades de acuerdo a las recomendaciones del departamento médico y seguridad industrial, se debe hacer seguimiento por departamento en cada una de ellas, el departamento debe seguir evaluando periódicamente para retroalimentar la matriz de riesgos y proponer en cada puesto de trabajo mejoras con los trabajadores mediante la concientización de cada actividad que podría generar una enfermedad osteomuscular que cause ausentismo en el personal que labora en planta.

El perfil antropométrico de las personas es diferente por tal motivo se debe buscar soluciones en conjunto aplicando las recomendaciones dadas comparando con el puesto ideal que debería tener un trabajador en las condiciones que se estar laborando.

3.2.8.3 Propuesta de control individual

El uso de equipos de protección personal es uno los inconvenientes en la parte ergonómica ya que es molesto usarlos, pero con la debida concientización y evaluación del riesgo con el trabajador se puede llegar a revisar los equipos mas apropiados dentro de cada puesto de trabajo.

Dentro de los equipos necesarios debemos evaluar desde la cabeza hasta los pies con el trabajador cuales según las normas de fabricación de equipos de protección personal se deben usar correctamente, solo con capacitación al trabajador y conocimiento del equipo necesario apropiado se puede llegar al buen uso y correcto de estos equipos.

Las pausas activas en cada trabajador son múltiples ya que cada uno de ellos realiza actividades diferentes, podemos llenar hojas de procedimientos, pero en la industria metalmecánica las diferentes actividades se debe manejar los delineamientos principales que generan una enfermedad osteomuscular, el paso a seguir es con calentamiento al cuerpo mediante ejercicios donde se determine cuáles son adecuados para cada actividad.

3.2.8.4 Propuesta general dentro de los procesos que desarrollan las actividades los trabajadores de Acindec.

Al encontrarse los factores de riesgo ergonómicos presentes en las actividades que ejecutan los trabajadores de Acindec S.A. la **Propuesta planteada para Mitigar los Riesgos Ergonómicos que Coadyuvan en el Aparecimiento de Enfermedades de origen Osteomuscular** será la siguiente:

3.2.8.4.1 Como en estos puestos de trabajo, marca el nivel de riesgo por exposición a **movimientos repetitivos**: la frecuencia y el tiempo dedicado a la tarea durante la jornada laboral diaria, se debería realizar:

- a) **Medidas Organizativas o psicosociales:** Las medidas organizacionales y psicosociales están orientadas, por un lado, a facilitar y potenciar el desempeño de la actividad, respetando los ritmos y capacidades de los trabajadores. Fomentan una relación equilibrada de trabajo – descanso, permitiendo cambiar el foco de atención, alternar patrones de movimientos, facilitar tiempos y espacios para el descanso y esparcimiento, cuando corresponda durante la jornada laboral. En estas medidas es importante:

- Considerar las tareas livianas donde las acciones de fuerza sean mínimas y el trabajador pueda regular el ritmo de su trabajo, posibilitando la rotación con otros puestos de trabajo.
 - Fomentar y promover el reporte precoz de sintomatología por parte de los trabajadores: llevar un registro de trabajadores con molestias músculo-esqueléticas, consignar al trabajador, al puesto de trabajo, frecuencia, medidas de tratamiento y medidas de control.
- b) Criterios para disminuir la exposición de los trabajadores a la combinación de factores de riesgo:
- Realizar rotaciones entre puestos de trabajo que demanden diferentes patrones de movimiento en la ejecución de la tarea. Promover competencias polifuncionales en los trabajadores.
 - Alargar los ciclos de trabajo y diversificar las tareas del puesto.
 - Realizar pausas o periodos de recuperación
 - Los cambios de actividad deben ser realizados antes de que el trabajador perciba molestias físicas, cansancio físico o mental. En el momento que el trabajador percibe el discomfort es porque existen signos de fatiga y cansancio lo cual toma más tiempo en revertir, que si no están presentes.
- c) Capacitar a los trabajadores en:
- Importancia del reporte temprano de sintomatología músculo-esqueléticas a su jefe inmediato, al médico ocupacional o técnico de riesgos de la empresa.
 - Medidas de control de riesgo implementadas: qué medidas y su objetivo.
 - Valoración de las pausas y rotaciones.

- d) Otras medidas organizativas y psicosociales son:
- Promover actividades que permitan la convivencia de los trabajadores a fin de crear ambientes de trabajo amigables.
 - Crear sitios para ejercicios o para descanso en las pausas de trabajo.
 - Favorecer instancias de participación de los trabajadores en la toma de decisiones de la empresa. (Representantes de los trabajadores que integran el Comité paritario de seguridad y salud)
 - Elaborar procedimientos de trabajo claros con descripción de funciones y tareas para cada puesto de trabajo. Informar a los trabajadores los procedimientos en forma periódica y cada vez que se modifiquen.
 - Evitar conflictos de órdenes cuando haya cambio en las modalidades de producción.
 - Capacitar al trabajador sobre la importancia del descanso después de turnos para recuperar la capacidad física y mental desgastada.
- e) Uso de herramientas:
- Las herramientas que se proveen a los trabajadores deberán ser las específicas al uso para realizar el trabajo correctamente, con la mayor calidad y el menor esfuerzo. El tamaño de las mismas debe ser el adecuado para las manos del trabajador. Los destornilladores, llaves, martillos, taladros, palas, cinces y otras herramientas manuales tienen que ser exactamente del tipo, tamaño, peso y potencia apropiados. Si la tarea exige frecuentes esfuerzos intensos, se deben emplear herramientas mecánicas..
 - Las herramientas que no se utilicen frecuentemente deben disponer de un lugar propio y tener un mantenimiento periódico. Por otro lado, los trabajadores han

de saber cómo usar las herramientas correctamente y reclamar su reparación o sustitución cuando estén averiadas o no funcionen.

- Las herramientas deben pesar lo menos posible y si no, hay que minimizar el peso real que debe sostener la mano. Por ejemplo, apoyando la herramienta en un soporte estable, lo que aumenta la exactitud o también, si es posible, deslizar la herramienta a lo largo de una superficie. Es mejor trabajar con la herramienta cerca que lejos del cuerpo. De esta manera, la fuerza real requerida para empuñarla es menor. También, se recomienda utilizar las herramientas con el mango por debajo del centro de gravedad ya que se minimiza la fuerza de acción. Las herramientas ligeras reducen la fatiga, permiten una mayor exactitud.
- Otro factor a minimizar es el tiempo de uso muscular. Lo mejor es utilizar herramientas mecánicas puesto que aumentan la capacidad humana y no se fatigan.

3.2.8.4.2 El levantamiento manual de carga, de acuerdo a la evaluación ejecutada no existe mayor riesgo, ya que disponen en la empresa de ayudas mecánicas (tecle, puente grúa, montacargas). En apenas 2 de los puestos evaluados se encontró riesgo MUY FUERTE por levantamiento manual de cargas, los mismos que requieren intervención inmediata, entre las recomendaciones necesarias de implementar tendríamos, el disminuir el peso que levantan y llevarlo al que la ley les permite para evitar lesiones, otra recomendación sería el capacitar al personal, sobre la correcta manera de levantar cargas.

3.2.8.4.3 En la evaluación de la carga postural, se encontró un Nivel de Riesgo MUY ALTO el 64,28% de los puestos. Al tratarse de una metalmecánica en donde se trabaja con estructuras metálicas de diversos tamaños y pesos, el trabajador tiende a adoptar posturas inadecuadas extremas durante la jornada laboral, siendo de mayor predominio en el área operativa, de hecho 9 de los 14 puestos evaluados presentan problemas. La recomendación es la intervención del puesto, una de las alternativas primarias sugeridas es el rediseño del puesto de trabajo o la intervención sobre la organización del trabajo.

- a. El levantamiento debe realizarse sin instauraciones bruscas, respetando los pesos de seguridad normados en nuestra legislación vigente y en los estándares internacionales: 25 kg. En estos puestos las cargas que se levantan y transportan exceden de la norma, están por encima del valor permitido para prevenir la aparición de lesiones. La recomendación es:
- b. Es aconsejable analizar, conjuntamente con los trabajadores, la organización sobre el uso de ayudas para el transporte de cargas, con la finalidad de evitar el transporte manual lo máximo posible. Por otro lado, los objetos, herramientas, materiales de trabajo, cajas, carretillas deben disponer de buenos agarres, así la carga puede ser mantenida cerca de la cintura mientras es transportada. Por último, saber que los objetos pequeños facilitan el organizar el flujo y almacenamiento de los materiales en el lugar de trabajo y asegurando que las rutas de transporte estén al mismo nivel, y libres de deslizamientos y obstáculos, se reducen los accidentes por caídas y tropiezos.

- c. Utilizar las ayudas mecánicas: montacargas, mesas o estructuras con ruedas que permitan transportar las cargas, tecles, herramientas de izar, en estas áreas de trabajo, etc.
- d. Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- e. Evitar transportar las cargas por largas distancias, acercar el destino si es posible hacerlo al sitio más cercano al origen.
- f. Capacitar y entrenar al trabajador en la correcta manera de levantar cargas y los pesos permitidos en la legislación vigente, para evitar lesiones osteomusculares de columna.
- g. Facilitar información visual sobre la técnica adecuada para levantamiento de cargas: sacos de cemento, tierra en carretillas, bloques, planchas de madera, varillas, etc.

3.2.8.4.4. Otras alternativas son con respecto al 3.2.8.4.3:

- h. Antes de comenzar las tareas, es importante llevar a cabo un breve calentamiento previo
- i. No permanecer demasiado tiempo en la misma posición y evitar emplear la fuerza de un determinado músculo de forma prolongada
- j. Evita posiciones en las que llegues al límite de movilidad de alguna articulación
- k. Al trabajar, mantener siempre una postura adecuada, evitando, en la medida de lo posible, posturas forzadas e incómodas
- l. Siempre que la duración de la tarea que se realice sea prolongada, deberá alternar y/o rotar en las tareas que realizas

- m. Limitar o disminuir el tiempo de las tareas con mayor carga postural – reorganización de los tiempos de tarea. Si debo ejecutar trabajos con los brazos por encima de los hombros se debe disminuir el tiempo de esta tarea, de 4 a 2 horas por ejemplo. (reorganización de tiempos y multifunciones).
- n. Incorporar pausas activas y de recuperación, durante la jornada laboral la recomendación es parar 10 minutos cada 2 horas para ejecutar ejercicios de relajación o parar las actividades sin ejecutar actividad alguna o sea descansar.
- o. Evite la inclinación de la cabeza realizando tareas, así como encoger los hombros, ya que producen tensión muscular.
- p. Evite hacer levantamientos prolongados de los brazos por encima de los hombros, solicite ayudas tales como escaleras que le permitan llegar a las posiciones más extremas, utilizando los medios de protección necesarios para evitar caídas de altura.
- q. Evite trabajar inclinado por largos periodos de tiempo; hacer giros o movimientos laterales hace que la columna vertebral esté forzada, por lo que se recomienda trabajar con la espalda lo más recta posible. Evite movimientos bruscos y repentinos, cambiándolos por movimientos rítmicos. Los giros bruscos al colocar objetos tiran de los músculos de la espalda pudiendo dañarla. En vez de torcer la parte superior del cuerpo, usted debería mover los pies dando cortos pasos para hacer un giro. O bajar de la escalera y movilizarla hacia el lado donde se está trabajando.
- r. El calzado de trabajo que se les proporcione debe ser el adecuado, evitando presión en los pies y la consecuente formación de callos o deformaciones óseas.

3.2.8.4.5 Facilitar espacios dentro de la institución en donde el personal pueda sentarse por periodos de tiempo para relajación de su musculatura. La alternancia de posición de pie – sentado, disminuye el riesgo de desarrollar problemas de origen osteomuscular.

3.2.8.4.6 Vigilancia de la Salud de los trabajadores anual y para los puestos críticos de manera semestral, sobre todo en los trabajadores que ya presentan lesiones de origen osteomusculares, ejecución de exámenes complementarios especiales en caso de que clínicamente el trabajador presente problemas de salud:

- a. Electromiografías en trabajadores con problemas neurológicos de extremidad superior.
- b. Rx de columna lumbar, cervical, dorsal, hombros, rodillas, en aquellos pacientes que presenten problemas de origen osteomuscular en estas localizaciones.
- c. Antropometría: valoración de la antropometría adecuada de los trabajadores que están ejecutando ciertas tareas de alto riesgo.
- d. Resonancia magnética o Tomografía en casos específicos en los que la sintomatología nos oriente a la necesidad de las mismas.

3.2.8.4.7 Capacitación sobre que son los riesgos ergonómicos y su forma de prevenirlos, para evitar lesiones futuras, y sobre la importancia de acudir al médico cuando se presenten lesiones de origen osteomuscular, para detener o prevenir el apareamiento de complicaciones graves.

3.2.8.4.8 **Planteamiento de propuesta técnica económica por puesto de trabajo en Acindec.**

Acindec por su número de trabajadores y por el proceso que realiza en el área de construcción en el área metalmecánica donde se deriva en la gestión técnica y para cumplir con los requerimientos del cliente debe de tener en sus procesos operativos implementado un sistema de información que cumpla con las expectativas financieras de los accionistas.

La empresa cuenta con tres accionistas y su activo principal es el recurso humano que maneja la información en los diferentes departamentos dada la necesidad de los requerimientos de los clientes está estructurada de la siguiente manera:

Gerencia General.

Gerencia Técnica.

Gerencia Comercial.

Estos tres pilares de gestión administrativa que hacen que la empresa por necesidades de sus clientes aumenten o disminuyan la fluidez del personal que cuenta en la actualidad con 134 personas fijas que se lo puede revisar en la tabla 4.

Este informe se entregara a Gerencia General para su debido análisis donde implica gestionar y direccionar recursos económicos por los diferentes puestos de trabajo que se ha evaluado en esta investigación en el área ergonómica que ha dado como resultado varios indicadores para prevenir posibles enfermedades de origen osteomuscular.

Para este análisis se procederá a analizar que se debe realizar en un corto plazo en cada puesto de trabajo y la inversión necesaria que hay que hacer para mejorar.

En la evaluación inicial se realizó con un presupuesto de **7250** dólares americanos, destinados a evaluación ergonómica, capacitación al personal, exámenes médicos,

valoraciones medicas con un porcentaje distribuido 14.48%, 13.79%, 27.59%, 33.1%,11.04%, respectivamente.

Este presupuesto para inversión de este trabajo fue muy útil ya que en la evaluación ergonómica se pudo demostrar que las enfermedades osteomusculares de ciertos trabajadores se comprobó su origen en el puesto de trabajo, la capacitación es el pilar fundamental donde se demostró que hay muchas necesidades en los trabajadores que deben ser direccionadas ingenierilmente por un técnico de prevención de riesgos de seguridad y salud ocupacional, las valoraciones medicas fueron muy importantes ya que con los resultados al personal se detectó los diferentes orígenes y causas que estaban adoleciendo el personal de la empresa.

A continuación valoraremos por puesto de trabajo cuales deben ser las propuestas de mejoras para un mejor desenvolvimiento de las actividades que realizan los trabajadores de Acindec.

Tabla 27. Resumen de costos de propuesta económica en Acindec

Resumen de costos de propuesta económica en Acindec		
Puestos de trabajo evaluados en Acindec	inversión a corto plazo	Inversión a largo plazo
Soldadura	2800	42000
Pintura		35000
Maquinados	1000	8000
Mantenimiento		5000
Bodega		1200
Dobladora	800	
Corte con plasma	45000	2800
Sandblasting		250000
Presupuesto, control de calidad, automatización, contabilidad, recepción		15000
Guardianía	2500	
Total	52100	359000

Fuente: Elaborado por Cristian Padilla con datos de la empresa Acindec

Soldadura.

Problema encontrado:

En el área de soldadura se encontró varios factores de riesgo que hacen que el proceso no sea tan eficiente, donde hace falta de implementar nueva tecnología como: mascararas de aire sustentado para trabajos en espacio confinado, las malas posturas por falta de equipos de soldadura automatizado, en Acindec solo tenemos una máquina de arco sumergido para soldadura de gran espesor y una maquina orbital para tubería en inoxidable.

Solución y costo planteado:

Para mejorar el riesgo químico a la que está expuesto el soldador se debería comprar una 15 mascararas de aire sustentado, este equipo además que mitiga el riesgo químico también mitiga el riesgo ergonómico, demostrado en plan de pruebas en planta, este equipo cuesta uno **2.800** dólares americanos, donde se puede adquirir de forma programada durante un tiempo determinado según las necesidades de producción, estaríamos contando con una inversión de **42.000** dólares americanos, estos equipos según cotizaciones de proveedores representantes como Linde e Indura dan capacitación incluida por la compra de estos equipos.

Pintura.

Problemas encontrados:

En el área de pintura observamos que se ha realizado una inversión importante que mitigo la polución en el ambiente por proceso de aplicación de pintura, la empresa invirtió unos 35.000 dólares americanos, pero al realizar la evaluación ergonómica encontramos que los riesgos se mitigaron en el ambiente para sus alrededores, pero

sigue latente el problema para los trabajadores de esta área en la nueva cabina que invirtió la empresa.

Los trabajadores al realizar el proceso se encuentran con la acumulación de gases y vapores por el proceso que realizan en el espacio designado ya que en esta cabina no hay extractores de vapores.

Solución y costo planteado:

El tema es complejo, implica mucha inversión ya que estos extractores de vapores tienen un costo de 35.000 dólares americanos adecuar el área, por el momento se recomienda usar las máscaras con aire sustentado positivamente que son prácticas y manuales. Son un grupo de 4 personas pero se puede adquirir unas dos para ingresar al área y mitigar las enfermedades respiratorias y hematológicas.

Maquinados.

Problemas encontrados:

En esta área de trabajo encontramos ruido alto, malas posturas, movimientos repetitivos, emanación de vapores por proceso de corte y maquinados de piezas.

Solución y costo planteado:

Se debería cambiar el sistema de ventilación del área, además se debe de realizar un estudio antropométrico de hombre – máquina y revisar las distancias que están relacionados para un correcto desempeño de las actividades de esta área. La evaluación antropométrica y de emisión de gases y vapores contaminantes que tiene un costo de 1000 dólares americanos con empresa especializada en estas evaluaciones que darán

como resultado una evaluación y recomendaciones económicas para invertir y mejorar la estadía de trabajo. El sistema de ventilación para esta área tiene con costo de 8.000 dólares americanos donde mejoraría el ambiente que rodea a los empleados de maquinados.

Mantenimiento.

Problemas encontrados:

En esta área de trabajo el área es muy pequeña, hay veces que hay espacio necesario para realizar las labores de mantenimiento preventivo y predictivo.

Solución y costo planteado:

Se recomienda ampliarse o solicitar un contenedor de 20' para realizar actividades complementarias programadas donde se ubique el personal adecuado con el espacio suficiente para realizar las actividades asignadas, este contenedor taller tiene un costo de 5.000 dólares americanos, donde las nuevas mesas de trabajo deben ser regulables, donde el empleado pueda realizar las actividades encomendadas antropométricamente a la distancias tolerables con los equipos a realizar el mantenimiento.

Bodega.

Problemas encontrados:

Esta área carece de muebles de oficina que cumplan con especificaciones ergonómicas que estén de acuerdo al perfil de los empleados que laboran.

Solución y costo planteado:

Una de las soluciones en el área de bodega es cambiar los muebles donde se realiza el despacho por digitalización de datos en la computadora, para esto se debe invertir en la renovación de los muebles de oficina que tiene un costo de 1.200 dólares americanos o una inversión a corto plazo de cambio de pantalla para una mejor visualización de datos, aplicar las 5 S, donde se puede apreciar el desorden de papelería por todos lados.

Dobladora de planchas.

Problemas encontrados:

Es muy fácil describir el problema en este equipo y área, el trabajador es de perfiles antropométricos diferentes a la máquina.

Solución y costo planteado:

En la máquina de doblado no se la puede regular a las distancias recomendables al empleado, se debe considerar en capacitar a otro trabajador para que realice estas actividades con perfiles que estén de acuerdo a las habilidades requeridas. Se debe de invertir en capacitación a nuevo personal y entrenar adecuadamente bajo parámetros que ayuden al correcto desenvolvimiento de la actividad. Capacitar a este trabajador tiene un costo de 800 dólares las 32 horas por empresa dedicada a entrenamiento de personas que operan este equipo.

Corte con plasma.

Problemas encontrados.

La mesa del área de corte no es regulable, por tal motivo el trabajador hace sobreesfuerzos al trabajar con el plasma.

Solución y costo planteado.

Fabricar una mesa regulable donde ayude al trabajador para su mejor desempeño a esta actividad. La empresa en los actuales momentos se ha creado una OP # 2870 donde se está invirtiendo 45.000 dólares americanos en un equipo que corte automático que solo necesita que el operador controle y visualice la tarea asignada al nuevo robot. También se recomienda por la emanación de gases y vapores una máscara de aire sustentado porque el proceso se lo optimiza, pero el riesgo químico no disminuye. El riesgo ergonómico si se mitiga por el tema de las malas posturas que con el nuevo equipo sería más controlado.

Sandblasting.

Problemas encontrados:

Esta es un área bien complicada donde el espacio no es adecuado, no esta automatizada la puerta, falta iluminación, los estudios respectivos están hechos pero no se aplica por falta de recursos.

Solución al problema.

Esta área es una de las más complicadas donde se necesita invertir bastante, es por el proceso de sandblasting que muy difícil de trabajar y las condiciones sub estándar están a la vista, se realizó un estudio de cuanto tocaría invertir y llego a unos 500.000 dólares americanos, la inversión en una nueva cabina para que este proceso tenga el espacio suficiente, la recolección automática de la granalla a usar, la ventilación adecuada, los equipos de protección personal adecuados para este proceso, por tal motivo las posturas, movimientos repetitivos, movimiento de cargas tiene un valor de alto riesgo dentro de la evaluación ergonómica.

Presupuesto, control de calidad, automatización, contabilidad, recepción

Problemas encontrados:

Estos cinco puestos son similares por el proceso que realiza el trabajador, ingresar datos, trabajo de visualización de datos, malas posturas por demasiado tiempo sentados, programar y diseñar equipos para automatizar procesos bajo requerimientos de clientes.

Soluciones y costos planteados:

Sobre la adecuación de las oficinas muchas personas han opinado, pero no se le ha dado la atención necesaria e importancia ya que al parecer es un lujo e inversión innecesaria, dentro del estudio realizado se ha demostrado que los empleados que trabaja con visualización de datos están expuestos a un alto riesgo, por tal motivo se debería implementar las opciones de una nueva redistribución de puestos tomando en cuenta el factor del riesgo ergonómico de cada uno de ellos, se debe buscar una empresa dedicada a la observación, diseño y construcción de estos puestos donde se mejoraría la estadía en el tiempo de trabajo a que están sometidos los empleados. También se debe implementar programas de descanso y relajación en los computadores que obliguen al trabajador a obedecer estas pautas activas que son muy necesarias en estos puesto de trabajo.

Guardianía.

Problemas encontrados:

Este puesto de trabajo es muy tranquilo donde hay actividad física moderada, pero si hay algunos puntos como: trabajo en las noches, los guardias hacen unas 290 horas al mes aproximadamente, también la puerta de control no es automatizada, eso hace que realicen malas posturas, pero como no es seguido realizar esta actividad los músculos tiene tiempo para recuperarse.

Soluciones y costos planteados:

Automatizar la puerta de ingreso de vehículos mediante pulsación desde garita, disminuir las horas de trabajo que no sean más de 240 horas al mes, esto se puede lograr con la contratación de un nuevo guardia, donde no se gastaría más, porque el sueldo sale de la mismo tiempo trabajado por los cinco guardias que trabajan actualmente.

El Costo de automatizar la puerta es de 2.500 dólares americanos.

Resumen de inversión en Acindec

Con la revisión de todos los puestos de trabajo de la empresa podemos calcular que tocaría invertir aproximadamente 411.100 dólares americanos, que significa un 5.13% de las ventas del año pasado, con esta inversión mejoraría el nivel de vida de los trabajadores y mejoraría los procesos para la fabricación de equipos.

De este 5.13% debe realizarse una inversión a corto plazo de 0,65% y el restante a largo plazo teniendo como referencia el valor de ventas aproximado de 8.000.000 de dólares al año.

CAPITULO IV

4. Discusión

Este estudio permite determinar los factores ergonómicos presentes en una industria metalmecánica, cuyos datos aquí encontrados servirán para comparación con los de otras empresas dedicadas a la misma labor.

Servirá como material de respaldo para el personal de salud seguridad y salud que laborara en esta empresa permitiendo implementar mejoras y controles que mitiguen los riesgos ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo.

He revisado datos de otros estudios de evaluaciones de riesgos y se ha demostrado que los resultados más críticos a realizar la evaluación de riesgos es la ergonómica es por varios factores que dependen del tipo de trabajo a la que están expuestos los trabajadores, son factores dentro de sus procesos que no se garantiza que los equipos a construir se proceda de forma continua, ni las condiciones climáticas y ambientales son las mismas, para esto podemos agregar que en esta evaluación realizada directamente evaluando el riesgo ergonómico es el más elevado porque está expuesto a incidencias de enfermedades de origen osteomusculares dentro de las valoraciones médicas que se realiza el personal.

Hubo un estudio de las pymes metalmecánicas en Colombia – Cartagena, donde se llegó a concluir que las empresas metalmecánicas no ofrecen productos homogéneos, es decir no son en serie, los productos que fabrican son bajo requerimientos del cliente y está expuesto a condiciones sub estándares que de no llegar a tomar medidas preventivas mediante un análisis de riesgo determinado por profesionales de la seguridad y salud ocupacional puede conllevar a varios accidentes laborales, también se verifico en este estudio que se realizó en Colombia que los accidentes en las empresas metalmecánicas se debe a la falta de compromiso de los empleados con el uso de equipos de protección personal, donde se dice que la mayoría de empresa entrega los equipos de protección personal, pero los trabajadores que al final deciden si usan o no el equipo con un 87,5% en los encuestados según este documental lo consideran incomodo, de ahí la necesidad de la supervisión constante por técnicos en el área de prevención de riesgos.

Agrego la fuente de esta revista que puede ser uso de comparación de datos dentro de las pymes metalmecánicas comparándole con Acindec donde los datos de los resultados de la evaluación ergonómica son similares y se puede decir que en el Ecuador suceden los mismos factores de riesgos ergonómicos con valores referenciales a tomar en cuenta para estudios posteriores y buscar soluciones a nivel de entidades gubernamentales la obligación de técnicos en obra o en sitio que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

Fuente: <http://repository.eia.edu.co/revistas/index.php/SDP/article/viewFile/370/363>

4.1. Conclusiones

El riesgo de que aparezcan lesiones de sus extremidades es alto porque los trabajadores pasan las 10 horas de trabajo ejecutando las mismas acciones técnicas estáticas y dinámicas con su extremidad superior.

Se pudo determinar con el presente estudio que si están presentes los riesgos ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo evaluados, por lo que podríamos concluir, en que la presencia de estos puede incidir o estar directamente relacionado con el apareamiento de enfermedades de origen osteomuscular, en nuestro caso (Lumbalgias, mialgias, bursitis, tendinitis) comprobando de esta manera la Hipótesis planteada en el estudio.

De los resultados de la evaluación de riesgos realizada se puede concluir, que los factores de riesgos ergonómicos se encuentran presentes en un gran porcentaje de la población, el 64,28% del total de puestos evaluados presentaron riesgos: de carga postural Alto y movimientos repetitivos No aceptable – Alto y Medio.

El factor de riesgo movimiento repetitivos alcanzo un nivel de riesgo NO ACEPTABLE – MUL ALTO en los puestos de trabajo: soldadores, mantenimiento, pintura, doblado, sandblasting, contabilidad, presupuesto; y un nivel de riesgo NO ACEPTABLE – ALTO para corte de plasma y presupuesto, siendo el accionar a seguir, la intervención del puesto de manera inmediata.

Al recolectar datos para la evaluación pudimos observar que todos estos puestos de trabajo, utilizaban para la ejecución de sus actividades o tareas, herramientas manuales, cuyo uso puede estar ligado al apareamiento de problemas de origen osteomuscular.

La carga postural se encontró MUY ALTA, el 64,28% (9 puestos) de los 14 puestos evaluados, entre estos: soldadores, pintores, maquinados, dobladores, mantenimiento, sandblasting, presupuesto, contabilidad, recepción.

En cuanto a levantamiento manual de cargas, de los 4 puestos evaluados con exposición a este riesgo, 1 puesto es decir el 25%, presento Riesgo FUERTE y 1 puesto es decir el 25%, Nivel de Riesgo MEDIO, el 50% restante presentaron Nivel de Riesgo ACEPTABLE, es decir no requieren intervención.

En cuanto al uso de PVDs se encontró que la mayor cantidad de falencias están en el uso de equipos informáticos, le sigue el entorno de trabajo porque los espacios entre áreas de trabajo es insuficiente permitiéndose la interrupción por el ruido ambiental generado. El equipo inmobiliario también arrojo falencias, que orientaría a que se requiere un rediseño de puestos de trabajo. El 44,44% (4 puestos) de 9 puestos evaluados reporto problemas con el equipo informático, 33,33% (3 puestos) reporto problemas con el entorno y 22,22% (2 puestos) reporto problemas con el equipo inmobiliario.

4.2. Recomendaciones

4.2.1. Mantener y dar seguimiento al programa de pausas activas ya presente al momento en la empresa, reorganizar horarios de las mismas. La recomendación dada es

parar cada dos horas 10 minutos para la ejecución de los ejercicios de relajación y estiramiento, tiempo necesario para que el musculo alcance su período de recuperación.

4.2.2. Contratación del médico por un mayor número de horas, para que se pueda dar un mejor control y seguimiento de los problemas de origen osteomuscular presentes en los trabajadores e implemente un plan de prevención para mitigar los factores de riesgo ergonómico, encontrados en los puestos de trabajo.

4.2.3. Las evaluaciones ergonómicas se las debe realizar cada dos años junto con la renovación del reglamento de seguridad y salud ocupacional para garantizar el bienestar de los trabajadores, además se debe evaluar los demás riesgos que ayuden al desenvolvimiento de las personas en cada puesto de trabajo.

4.2.4. Revisar los procedimientos actuales y compararlos con las actividades que realizan en la actualidad, realizar procedimientos de trabajo seguro junto con los supervisores en el análisis de riesgo que esta implementado en Acindec, también hacer cumplir las obligaciones dentro del reglamento de seguridad y salud en el trabajo para buscar medios económicos que obliguen al empleador en invertir en capacitación, inversión en nueva tecnología que ayude a los procesos actuales.

4.3 Bibliografía

- Beers, M. H., Andrew J. Fletcher, B., Jones, T. V., Porter, R., Berkins, M., & Kaplan, J. L. (2003). *Nuevo Manual Merck de información Médica General*, (2da ed.). Barcelona , españa: Oceano.
- Bocanegra, J. A. (1998). *Enciclopedia de la salud y seguridad en el trabajo*. Madrid: Inglesa.
- Bueno, S. D., Hernandez, D. M., & Mallada, N. P. (2011). *Biomecánica en Medicina Laboral*. Madrid: Grupo M&C.
- Colombin, D., Occhipinti, E., & Grieco, A. (2002). *Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and upper limbs*. España: Elsevier.
- Colombini, D., Occhipinti, E., Álvarez-Casado, Hernandez-Soto, Aquiles, Tello-Sandoval, & Sonia. (2012). *El metodo Ocra. Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores*. Barcelona: Factors Humans.
- Corte, J. (2007). *Seguridad e higiene en el trabajo, Tecnicas de prevención en accidentes laborables* (9 ed.). Madrid: Tebar.
- Cuartas.A., B. &. (2010). *Valoración financiera de Pymes en el sector metalmecánico colombiano*. Pereira: Universidad Tecnológica de Periera.
- De antonio Garcia M. (1987). Analisis biomecánico de las posiciones laborables en conflicto con la columna vertebral. *Medicina y seguridad en el trabajo Numero 134*.
- F, C. O. (Enero - Marzo de 1985). Prevención de la lumbalgia de origen laboral. *Revista Prevención*.
- Falagran, M., Canga, A., Ferrer, P., & Fernandez, J. m. (2000). *Manual básico de prevención de riesgos laborables. Higiene industrial, seguridad y ergonomía* (Primera ed.). Oviedo: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias.
- Hernández, A., & Alvarez, E. (2006). *El método Ocra: evaluación del Riesgo Asociado al trabajo repetitivo en las extremidades superiores. Gestión paractica de riesgos laborales*. Barcelona.
- L, C. j., M, G., & j., P. (1995). repertorio de las directivas vigentes y programadas sobre seguridad y salud en el trabajo. *Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo*.

- Melo, J. L. (2009). *Ergonomía Práctica "Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo"* (Primera Edición ed.). Buenos Aires-Argentina: Contartese Gráfica.S.R.L.
- Mondelo, P. R., Gregori, E., & PedroBarrau. (1994). *Ergonomía 1"Fundamnetos"* (Tercera Edición ed.). Barcelona: Mutua, Universal.
- Stanton N.A., H. A. (2005). *Handbook of human Factors and Ergonomics Methods*. España: Española.
- Teofila, V., & Victoria., R. (2008). *Medicina del trabajo*. Murcia, España: Lettrera.
- Zurimendi, M. M., E, M. B., Peña, J. d., & Martinez, A. (1999). *Pantallas de visualización de datos*. Madrid: Ministerio de Sanidad y consumo - Solana e Hijos.

Direcciones electrónicas

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra1005/ocra1005-ayuda.php>

Recuperado el: 23/05/2015

<http://www.ergonautas.upv.es/m>

[etodos/ocra1005/ocra1005-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra1005/ocra1005-ayuda.php)

Recuperado el: 23/05/2015

<http://www.ugtaragon.es/saludlaboral/riesgos%20psicosociales.pdf>

Anexos

Anexo A

Videos de evaluación ergonómica

Anexo B

Resultados de Evaluación Ergonómica

Anexo C

Encuesta realizada en PVDS

Anexo D

Cálculo de Horas en área de soldadura

Anexo E

Matriz de riesgos de Acindec PGV, NTP 330

Anexo F

Mediciones ambientales y por puesto de trabajo, trabajo realizado por Biodimed.