

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS
OCUPACIONALES PRESENTES EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MATERIALES JERA C.A.
CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LA
BACHILLER GÓMEZ A.
MILIANGI D. PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

CIUDAD BOLÍVAR, OCTUBRE DE 2018



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, titulado **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES PRESENTES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MATERIALES JERA C.A. CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.**, presentado por la bachiller **GÓMEZ MILIANGI** cédula de identidad N°V- **24.796.903**, como requisito para optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL, ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Nombre:

Firma:

Prof. Dayling Gamboa
(Asesor)

Prof. Manuel Cordero
(Jurado)

Pro. Martin Gámez
(Jurado)

Prof. Dafnis Echeverría
Jefe del Departamento de Ing. Industrial

Doc. Francisco Monteverde
Director de Escuela

Ciudad Bolívar, ____de _____2018.

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre por ser quien se ha esforzado desde que puedo recordar, en darme una educación y su apoyo incondicional. Por ser tan valiente y sostener sola nuestro hogar.

Miliangi Gómez

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por su incansable lucha, en momentos de tempestad; por soportar el mal carácter por el que se distingue el 70% de mi personalidad, nadie más lo haría.

A mis profesores

Martín Gámez, por su corta pero puntual explicación en las dudas que suscitaban en los contenidos que integran esta hermosa carrera y por introducir en mi cerebro, el chip de la disciplina y responsabilidad.

María Fernanda Aray, por sus largos y fuertes sermones en los ámbitos tanto educativos como personales, sin ellos no hubiese madurado en cuanto a actitud y forma de llevar dificultades, justo en la línea límite; sin ella no hubiese endurecido tanto como es requerido para enfrentarse a la vida real, la vida profesional. Gracias por hacer todo más difícil de lo que podía ser, sin eso, se cae en la monotonía y no se evoluciona.

Y como el equilibrio debe existir, gracias a mis profesoras Mariel Mora y Mauryori Estanga por su sutileza en los contenidos más arduos de sus materias.

Por último, pero no menos importante, gracias a Dayling Gamboa por sus esfuerzos, por desvelarse y por ser mi guía en este proyecto de grado.

Miliangi Gómez

RESUMEN

La finalidad de este proyecto es la evaluación de los factores de riesgos ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. de Ciudad Bolívar Estado Bolívar, para la realización del proyecto se definieron objetivos específicos que permitieran cumplir el objetivo principal, la investigación es de carácter descriptivo y exploratorio, el diseño de investigación es documental y de campo. La población está integrada por 2 operarios presentes en el área de producción de la empresa. La muestra es proporcional a la población. Principalmente se realizó un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa, que consistió en la definición de las operaciones de producción que desempeñan los operarios en el área haciendo uso de diagramas de bloques, identificando los equipos, materia prima y la metodología aplicada para la producción en la empresa. Seguidamente analizar los factores de riesgo ocupacionales presentes en las operaciones de producción haciendo uso de cursogramas analíticos, para posteriormente identificar estos factores de riesgos aplicando el Método LETS, con lo que se indicaron así medidas preventivas para controlar estos, interponiendo además que, para aquellos factores de riesgos ocupacionales que presentaron riesgos altos (ambiente térmico, carga estática y dinámica) se implementaron métodos específicos de evaluación. Se aplicó la norma COVENIN 2254-95 para la evaluación del ambiente térmico, resultando que, la exposición al calor era aceptable en el puesto 2, y para los otros puestos es aceptable siempre que, se cumplan los regímenes de trabajo-descanso interpuestos por la norma. En la evaluación del factor de carga física se aplicó el método REBA resultando que, las posturas aplicadas suscitan riesgos altos y muy altos para los trabajadores. Por último, se plantearon las medidas preventivas técnicas y administrativas lo cual incluyo la implementación de equipos mecánicos y el emplazamiento del área de producción.

CONTENIDO

	Página
ACTA DE APROBACIÓN.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN.....	v
CONTENIDO	vi
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE APÉNDICES	xiii
 INTRODUCCIÓN	 1
 CAPÍTULO I.....	 3
SITUACIÓN A INVESTIGAR	3
1.1 Situación objeto de estudio	3
1.2 Objetivos de la investigación	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos	5
1.3 Justificación de la investigación.....	6
1.4 Alcance de la investigación.....	6
 CAPÍTULO II	 7
GENERALIDADES	7
2.1 Reseña histórica Materiales Jera C.A.....	7
2.2 Ubicación geográfica	7
2.3 Misión y visión Materiales Jera C.A.....	8
2.3.1 Misión.....	8
2.3.2 Visión	8
2.4 Organigrama de Materiales Jera C.A.	8
 CAPÍTULO III	 9
MARCO TEÓRICO.....	9
3.1 Antecedentes de la investigación	9
3.2 Bases teóricas	11
3.2.1 Evaluación de riesgos.....	11
3.2.1.1 Etapas de la evaluación de riesgos	12
3.2.1.2 Resultados de la evaluación.....	12
3.2.2 Método Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (LEST)	13
3.2.2.1 Evaluación método LEST.....	13
3.2.2.2 Valoración del método LEST	14

3.2.2.3 Análisis gráfico.....	14
3.2.3 Factores de riesgos laborales.....	15
3.2.3.1 Factores físicos	15
3.2.3.2 Factores ergonómicos	18
3.2.4 Diagrama de bloques	29
3.2.5 Cursograma analítico del operario	30
3.3 Bases legales	31
3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).....	31
2.3.2 LOPCYMAT	31
3.3.3 Ley Orgánica del Trabajo (LOT)	34
3.4 Definición de términos básicos	35
 CAPÍTULO IV	 38
METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	38
4.1 Tipo de investigación	38
4.1.1 Descriptiva.....	38
4.1.2 Exploratoria	38
4.2 Diseño de investigación	39
4.2.1 Investigación documental.....	39
4.2.2 Investigación de campo	39
4.3 Flujograma de la investigación	40
4.4 Población de la investigación.....	43
4.5 Muestra de la investigación.....	43
4.6 Técnicas de Ingeniería industrial	43
4.6.1 Diagrama de bloques	43
4.6.2 Cursograma analítico del operario.....	44
4.6.3 Método LEST	44
4.6.4 Método Reba	44
4.6.5 Histograma	44
4.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
4.7.1 Técnicas de recolección de datos	44
4.7.1.1 Revisión documental	45
4.7.1.2 Observación no estructurada.....	45
4.7.1.3Entrevista no estructurada o informal.....	45
4.7.2 Instrumentos de recolección de datos.....	46
 CAPÍTULO V	 47
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	47
5.1 Diagnóstico de la situación actual del área de producción en la empresa	
Materiales Jera C.A.....	47
5.1.1 Descripción del producto.....	47
5.1.2 Materia prima empleada en el proceso productivo	48
5.1.2.1 Cemento.....	48

5.1.2.2 Arena y agua	48
5.1.3 Maquinaria y herramientas empleadas en el proceso productivo.....	48
5.1.3.1 Maquinaria	48
5.1.3.2 Herramientas.....	49
5.1.4 Mano de obra directa	50
5.1.5 Descripción del proceso productivo	51
5.1.5.1 Dosificación y mezclado.....	51
5.1.5.2 Alimentación de la tolva.....	51
5.1.5.3 Compactación de la mezcla y desmolde	51
5.1.5.4 Almacenamiento del producto terminado.....	52
5.1.5.5 Curado de bloques	52
5.1.6 Distribución del área de producción.....	53
5.2 Análisis de los factores de riesgo ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.....	53
5.2.1 Análisis de las tareas	54
5.2.2 Análisis de los riesgos ocupacionales a través del método LEST	59
5.2.2.1 Ambiente físico.....	59
5.2.2.2 Carga física	62
5.2.2.3 Carga mental.....	63
5.2.2.4 Aspectos psicosociológicos	66
5.2.2.5 Tiempo de trabajo	68
5.3 Valoración de los factores de riesgos ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. mediante la aplicación de normas y métodos	73
5.3.1 Ambiente térmico: puesto 1, 2 y 3.	74
5.3.2Carga física: puesto 1, 2 y 3	76
5.3.2.1 Evaluación grupo A	76
5.3.2.2 Evaluación Grupo B	78
5.3.2.3 Puntuación grupo A	80
5.3.2.4 Puntuación grupo B	81
5.3.2.5 Puntuación C.....	82
5.3.2.6 Puntuación final	83
5.4 Establecimiento de medidas preventivas para el control de los factores de riesgos ocupacionales encontrados en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.....	86
5.4.1 Medidas de control y preventivas ambiente térmico y carga física	87
5.4.1.1 Medidas técnicas.....	88
5.4.1.2 Medidas administrativas	95
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
Conclusiones	96
Recomendaciones.....	98

REFERENCIAS.....	99
APÉNDICES.....	101

LISTA DE FIGURAS

	Página
2.1 Ubicación Geográfica Materiales Jera C.A. (Googles Maps,2018).....	7
2.2 Organigrama Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).....	8
3.1 Medición del ángulo del tronco (Universidad Politécnica de Valencia, 2015)....	19
3.2 Medición del ángulo del cuello (Universidad Politécnica de Valencia, 2015). ...	21
3.3 Puntuación de las piernas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).	22
3.4 Medición del ángulo del brazo (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).....	23
3.5 Medición del ángulo del antebrazo (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).	24
3.6 Medición ángulo de la muñeca (Universidad Politécnica de Valencia, 2015). ...	25
3.7 Símbolos de cursograma (Gómez M, 2018).	30
4.1 Flujograma de la investigación (Gómez M, 2018).....	42
5.1 Dimensiones de bloques de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).	47
5.2 Diagrama de Bloques de Proceso Fabricación de Bloques. (Gómez M, 2018). ..	52
5.3 Puesto 1, Integración de materia prima (Gómez M, 2018).	54
5.4 Puesto 2, Moldeo y Compactación (Gómez M, 2018).....	55
5.5 Puesto 3, traslado de bloques a área de almacenamiento de producto terminado (Gómez M, 2018).....	56
5.6 Cursograma analítico, operario 1 (Gómez M, 2018).	57
5.7 Cursograma analítico, operario 2 (Gómez M, 2018).	58
5.8 Histograma de operación 1 (Gómez M, 2018).....	69
5.9 Histograma de operación 2 (Gómez M, 2018).....	70
5.10 Histograma de operación 3 (Gómez M, 2018).....	71
5.11 Puntuación del grupo A (Gómez M, 2018).....	81
5.12 Puntuación del grupo B (Gómez M, 2018).	82
5.13 Puntuación final, puesto 1(Gómez M, 2018).	84
5.14 Puntuación final, puesto 2(Gómez M, 2018).	85
5.15 Puntuación final, puesto 3(Gómez M, 2018).	86
5.16 Puesto 1, mezclado de materia prima, pasos propuestos, Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).....	89
5.17 Puesto 3, Traslado y descarga producto terminado, pasos propuestos, Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).....	91
5.18 Propuesta de reordenamiento de elementos en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).....	94

LISTA DE TABLAS

	Página
3.1 Variables de evaluación global (INSHT, 1980).....	13
3.2 Criterios de valoración del Método LEST (INSHT, 1980).....	14
3.3 Calor metabólico (COVENIN 2254, 1995).	16
3.4 Valores límites permisibles de exposición al calor, valores dados en °C y correspondientes a TGBH (COVENIN 2254, 1995).	18
3.5 Puntuación del tronco (Sabina A, 2012).	19
3.6 Modificación de la puntuación del tronco (Sabina A, 2012).	20
3.7 Puntuación del cuello (Sabina A, 2012).....	20
3.8 Modificación de la puntuación del cuello (Sabina A, 2012).....	21
3.9 Puntuación de las piernas (Sabina A, 2012).	21
3.10 Incremento de la puntuación de las piernas (Sabina A, 2012).	22
3.11 Puntuación del brazo (Sabina A, 2012).....	23
3.12 Modificación puntuación del brazo (Sabina A, 2012).	24
3.13 Puntuación del antebrazo (Sabina A, 2012).	24
3.14 Puntuación de la muñeca (Sabina A, 2012).	25
3.15 Modificación de la puntuación de la muñeca (Sabina A, 2012).....	25
3.16 Puntuación del Grupo A (Sabina A, 2012).	26
3.17 Puntuación del grupo B (Sabina A, 2012).	26
3.18 Incremento de la puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas (Sabina A, 2012).	27
3.19 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas (Sabina A, 2012).	27
3.20 Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre (Sabina A, 2012).	27
3.21 Puntuación C (Sabina A, 2012).....	28
3.22 Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular (Sabina A, 2012).	29
3.23 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida (Sabina A, 2012).....	29
5.1 Fuerza laboral del área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).....	50
5.2 Espacio requerido, elementos actuales (Gómez M, 2018).....	53
5.3 Ambiente físico: ambiente térmico (Gómez M, 2018).	59
5.4 Condiciones de ruido en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).	60
5.5 Ambiente físico: ruido (Gómez M, 2018).....	60
5.6 Ambiente físico: iluminación (Gómez M, 2018).	61
5.7 Ambiente físico: vibraciones (Gómez M, 2018).....	61
5.8 Carga física: carga estática (Gómez M, 2018).	62

5.9 Carga física: carga dinámica (Gómez M, 2018).	63
5.10 Carga mental: exigencias de tiempo (Gómez, M).....	63
5.11 Carga mental: complejidad-rapidez (Gómez M, 2018).....	64
5.12 Carga mental: minuciosidad (Gómez M, 2018).....	64
5.13 Carga mental: atención (Gómez M, 2018).....	64
5.14 Aspectos psicosociológicos: iniciativa (Gómez, M).....	66
5.15 Aspectos psicosociológicos: estatus social (Gómez M, 2018).	66
5.16 Aspectos psicosociológicos: comunicaciones (Gómez M, 2018).....	67
5.17 Aspectos psicosociológicos: cooperación (Gómez M, 2018).....	67
5.18 Aspectos psicosociológicos: identificación del producto (Gómez M, 2018).....	67
5.19 Tiempo de trabajo: tiempo de trabajo (Gómez M, 2018).....	68
5.20 Resultados obtenidos (Gómez M, 2018).....	68
5.21 Resultado de las mediciones de temperatura en los puestos de trabajo 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).....	74
5.22 Resultados obtenidos del TGBH y calor metabólico para cada puesto (Gómez M, 2018).....	75
5.23 Resultados exposición al calor para los puestos en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).....	76
5.24 Ángulo del tronco para cada puesto (Gómez M, 2018).	77
5.25 Puntuación final, tronco (Gómez M, 2018).	77
5.26 Ángulo del cuello para cada puesto (Gómez M, 2018).....	78
5.27 Puntuación final cuello (Gómez M, 2018).....	78
5.28 Puntuación de piernas para cada puesto (Gómez M, 2018).....	78
5.29 Angulo de brazos para cada puesto (Gómez M, 2018).	79
5.30 Angulo de antebrazo para cada puesto (Gómez M, 2018).....	79
5.31 Angulo de muñecas para cada puesto (Gómez M, 2018).....	79
5.32 Resultado grupo A (Gómez M, 2018).....	80
5.33 Valor grupo A para los puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).	80
5.34 Resultado grupo B (Gómez M, 2018).....	81
5.35 Valor grupo B para los puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).	82
5.36 Incremento de puntuación, grupo A y B (Gómez M, 2018).	83
5.37 Puntuación C, para los puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).....	83
5.38 Nivel de riesgo de los factores ocupacionales en la empresa Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).	86
5.39 Espacio requerido, elementos sugeridos (Gómez M, 2018).	93

LISTA DE APÉNDICES

	Página
A. ELEMENTOS ACTUALES ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA	
MATERIALES JERA C.A.	102
A.1 Arena almacenada, Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).	103
A.2 Sistemas de la maquina manual de bloques de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez, M).	103
A.3 Área de almacenamiento de producto terminado (Gómez M, 2018).	104
A.4 Área de producción Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).	104
A.5 Áreas de la empresa Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).	105
B. MEDICIÓN DE ÁNGULOS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES E INFERIORES A TRAVÉS DE LA HERRAMIENTA RULER	106
B.1 Posición del tronco, puestos 1,2 y 3 (Gómez M, 2018).	107
B.2 Posición del cuello, puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).	108
B.3 Posición del brazo, puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).	109
B.4 Posición del antebrazo, puesto 1 (Gómez M, 2018).	110
B.5 Posición de la muñeca, puesto 3 (Gómez M, 2018).	110

INTRODUCCIÓN

Los trabajadores como factor fundamental para la integración de una empresa y organización en general, demandan seguridad en su trabajo, ya que es a través de la sensación de la misma, que los trabajadores sienten la satisfacción requerida para la realización optima de las labores que estos ejecutan independientemente del área en la que los mismos se desempeñen. En el área de producción se hace indispensable brindar a los operarios seguridad laboral, siendo que es esta una de las áreas que, junto con ventas, interfieren directamente en los resultados mensuales a nivel económico en toda empresa de manufactura y producción, es por esto que, llevar a cabo una gestión en la seguridad laboral es imprescindible.

La evaluación de los factores de riesgos laborales es la base para mantener una gestión de la seguridad y salud en el trabajo, brindando así a los trabajadores un inconcuso compromiso en cuanto a su bienestar se refiere.

En esta investigación se realizará una evaluación de los factores de riesgos ocupacionales que permitan a la empresa, como consecución de la misma, adoptar medidas preventivas que eliminen o minimicen los riesgos que puedan presentarse en el área de producción de la empresa, cuya área es el objeto principal de estudio. En dicha área laboran 2 operarios que, cuyas actividades realizadas por cada uno serán evaluadas de manera individual, pudiendo detectar cada riesgo existente, determinar la forma de proceder en cuanto a su prevención.

La investigación se realiza mediante la consecución de los capítulos descritos a continuación:

Capítulo I: en este se define la situación a investigar, donde se define el objeto de estudio, los objetivos específicos para llevar a cabo el objetivo principal, y la justificación para realizar el presente proyecto, además del alcance del mismo.

Capítulo II: integrado por las generalidades de la empresa, en el que se define la empresa bajo estudio, su misión y visión.

Capítulo III: en este se indican las bases teóricas de la investigación, los antecedentes o proyectos que sirvieron de base para la realización del presente proyecto, la terminología empleada, así como las leyes por las cuales se rige.

Capítulo IV: capítulo en el que se define la metodología empleada, el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra delimitadas y los medios e instrumentos que sirvieron de apoyo para la realización de la investigación.

Capítulo V: en este se muestra los resultados de la investigación, el diagnóstico obtenido del área de producción de la empresa Materiales Jera C.A., el análisis e identificación de los factores de riesgos ocupacionales presentes, la estimación de la magnitud de los riesgos que presentan mayor Discomfort o riesgo en el trabajador y la propuesta de medidas preventivas para atacar los factores que presentan un nivel alto de riesgo. Y por último se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Situación objeto de estudio

Los objetivos de la organización son el gran motor y principal factor constituyente a la hora de la toma de decisiones en las mismas, de manera que a partir de estas se logra mantener a flote el estado de la empresa; siendo los recursos materiales, inmateriales y humanos los otros elementos que constituyen las organizaciones, este último factor, el factor humano, viene a ser el elemento que influye de forma directa en los resultados a obtener en cada proyecto, operación e incluso en el producto final obtenido en un área de producción, de manera que se hace indispensable brindar a los trabajadores un ambiente propicio que les permitan desarrollar de manera óptima sus actividades laborales.

En Venezuela el tema de salud y seguridad en el trabajo es muy ampliamente estudiado, de manera que existe un instituto encargado de penalizar a aquellas empresas que no cumplan con las normas que establece la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente en el Trabajo (LOPCYMAT), este es el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), encargado también de guías técnicas de prevención, que operarán como recomendaciones y orientaciones para facilitar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo

Dentro de los sectores económicos la industria manufacturera ocupa el mayor porcentaje de accidentes laborales formalizados ante la INPSASEL, para el año 2015 se registró en la INPSASEL un porcentaje de accidentes laborales en la industria manufacturera de 36,0%; mientras que para los sectores de comercio y servicios;

explotación de minas y canteras; servicios sociales y de salud; transporte, almacenamiento y comunicaciones; el sector de construcción; entre otros, se registró un porcentaje de accidente laboral de 12,2%; 8,3%; 7,9%; 7,1%; 6,1% respectivamente, lo que expresa claramente que el sector manufacturero presenta la mayor cantidad de accidentes laborales frente a cualquier otro sector; esto, a su vez resalta la importancia de llevar a cabo una evaluación periódica en estos sectores encargados de transformar materia prima en productos terminados, demandados por los venezolanos.

La empresa Materiales Jera C.A. es una empresa dedicada a la producción y distribución de bloques, cuenta con un total de 5 trabajadores, dentro de los cuales 2 laboran directamente en el área de producción; área integrada por máquinas y herramientas, que pueden presentar riesgos a los trabajadores y trabajadoras de dicha área de estudio. En el ámbito laboral se hace indispensable mantener un control de riesgos que puedan llegar a afectar de forma directa el cumplimiento o no de los objetivos de la empresa, de tal manera que la inexistencia o deficiencia de seguridad laboral en una empresa puede generar grandes pérdidas económicas ya sea por un paro inesperado de la producción debido a un accidente y/o los gastos médicos ocasionados por el mismo. La presencia de factores de riesgo laboral, además, ocasiona una pérdida de moral en los trabajadores lo cual desemboca en un detrimento en el desarrollo y crecimiento en el ámbito laboral del trabajador.

A partir de este problema surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la situación actual en el área de producción en la empresa Materiales Jera C.A.?

¿Cuál será la estimación de los factores de riesgos ocupacionales que se presentan en el área de producción en la empresa Materiales Jera C.A.?

¿Cuál es la severidad de riesgo en cada factor de riesgo ocupacional determinado en el área de producción en la empresa Materiales Jera C.A.?

¿Cuáles son las medidas preventivas convenientes en caso de riesgo severo de acuerdo a los métodos de evaluación específicos?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Evaluar los factores de riesgos ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual en el área de producción en la empresa Materiales Jera C.A.

2. Analizar los factores de riesgo ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

3. Valorar los factores de riesgos ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. mediante la aplicación de normas y métodos.

4. Establecer medidas preventivas para el control de los factores de riesgos ocupacionales encontrados en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

1.3 Justificación de la investigación

Este proyecto de investigación pretende evaluar los factores de riesgos ocupacionales existentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A., con el fin de ofrecer propuestas que permitan controlar los factores riesgos laborales que pongan en peligro la salud y en los peores casos la vida de los trabajadores, brindando a su vez nuevos medios a la empresa que optimicen este factor tan importante que es el factor hombre, brindando la satisfacción laboral que merece.

1.4 Alcance de la investigación

Este proyecto de investigación va desde el diagnostico de los factores de riesgos existentes en área de producción de la empresa Materiales Jera C.A., pasando por una valoración a fin de priorizar aquellos factores de riesgos que presenten mayor peligro a los trabajadores y así poder establecer las medidas preventivas convenientes que permitan minimizar o eliminar los peligros que puedan suscitar de los factores de riesgos presentes en el área.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Reseña histórica Materiales Jera C.A.

La empresa Materiales Jera C.A. es una empresa de manufactura dedicada a la fabricación y venta de bloques de cemento para usos en construcción de viviendas y otras estructuras. Materiales Jera C.A fue fundada por su actual propietario, el señor José Ramos, desempeñando las labores gerenciales requeridas en toda organización.

Inicio sus actividades en el año 1993, contando hoy con 25 años en el mercado de las empresas dedicadas a la fabricación de materiales para la construcción en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.

2.2 Ubicación geográfica

La empresa Materiales Jera C.A. se encuentra ubicada en Ciudad Bolívar – Estado Bolívar, en el sector La Sabanita, Calle Colón (ver figura 2.1).



Figura 2.1 Ubicación Geográfica Materiales Jera C.A. (Googles Maps,2018)

2.3 Misión y visión Materiales Jera C.A.

2.3.1 Misión

La empresa Materiales Jera C.A. tiene como misión la producción de bloques de alta calidad que permitan proveer a Ciudad Bolívar, bloques para la construcción de viviendas manteniendo la competitividad y satisfacción sus clientes.

2.3.2 Visión

Ser una empresa reconocida por su calidad y mejor servicio a sus clientes, y satisfacer la demanda de bloques para la construcción de viviendas.

2.4 Organigrama de Materiales Jera C.A.

La empresa Materiales Jera C.A cuenta con la siguiente estructura organizativa (figura 2.2).

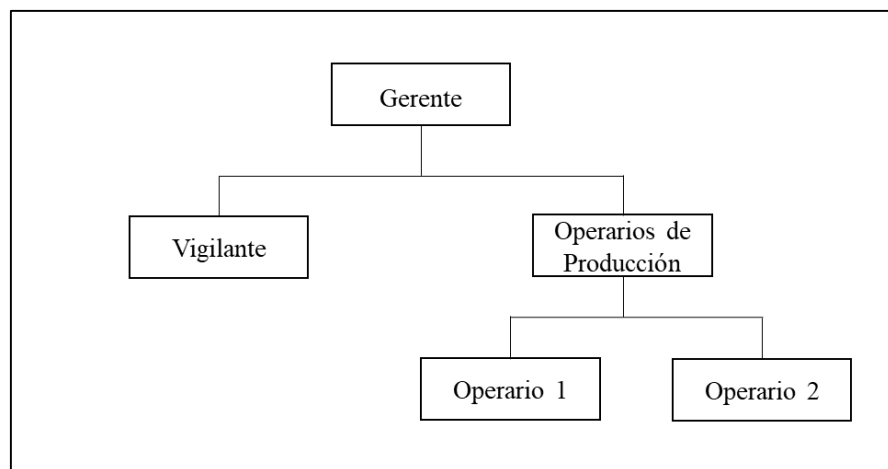


Figura 2.2 Organigrama Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Cue, Carlos (2013), en trabajo de grado titulado “ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO EN UNA EMPRESA DEL SECTOR DE INDUSTRIA QUÍMICA PARA EL AÑO 2013” cuyo objetivo fue proponer un programa de seguridad industrial ilustrando a su vez los costos siguiendo lo establecido en el Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo, establecidos por la norma NT-01-2008.

Este proyecto sirvió de guía en lo que respecta a la aplicación de las normas COVENIN (2249:1993), COVENIN (2254:1995), COVENIN (1565:1995).

Sarabia, Carlos (2014), en su trabajo de grado titulado “GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA FÁBRICA DE DOVELAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR: MANUAL DE SEGURIDAD” cuyo objetivo fue determinar si el alto grado de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales se debe a la falta de una adecuada gestión de riesgos laborales por puesto de trabajo en las instalaciones de Sinohydro Corporation. Mediante las listas de chequeo inspecciones planeadas se pudieron identificar un total de 5 áreas con 16 puestos de trabajo y una vez identificados los riesgos se procedió estimar los factores de riesgos determinados a través de métodos de evaluación de seguridad industrial, para posteriormente proponer medidas preventivas.

Este proyecto sirvió como guía en la implementación de técnicas y métodos de higiene y seguridad industrial, como lo son, el método LEST y método TGBH.

Mirtha Mestanza (2013), en su proyecto titulado “EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A LAS POSTURAS FISICAS DE TRABAJO EN EL PROCESO DE PREPARACION DE EQUIPOS PARA ALQUILER EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA” donde se realizó un estudio que se basó en la observación detallada de las posturas que adopta en la ejecución de tareas un trabajador, que se desempeña como técnico mecánico de apoyo, durante una jornada de ocho (08) horas diarias, empleando los métodos LEST y el método REBA, como producto de las evaluaciones de este trabajo se presentaron recomendaciones y acciones preventivas que habrán de seguirse en el futuro.

El trabajo de grado tiene relación con el presente proyecto, de manera que pretende determinar los factores de riesgos asociados a una determinada tarea, evaluándolos con métodos empleados en común, como lo son el método LEST y el método REBA, para poder así proponer medidas preventivas que permitan mitigar los riesgos.

Adriana Salvador (2015), en su trabajo de grado titulado “ANALISIS, EVALUACION Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGOS MECANICOS Y FISICOS EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE CONFORMADO DE LA EMPRESA NOVACERO S.A. PLANTA GUAYAQUIL PARA DISMINUIR EL NIVEL DE ACCIDENTABILIDAD” cuya tesis enmarca la importancia de la prevención de riesgos laborales, donde se deben identificar peligros y evaluar los riesgos para establecer medidas de control. En este se los factores de riesgos físicos y mecánicos basándose en la metodología INSHT, donde una vez evaluados los riesgos se procedió a establecer medidas de control en el medio y en la persona.

Este proyecto tiene relación con la tesis presentada en lo que respecta a la evaluación de los factores de riesgos laborales, mediante la aplicación de la

metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, donde se identifica, estima, se valora y por último se controlan los riesgos.

Laura Montilla (2013), en su trabajo de grado titulado “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA INVENTARIOS EN LA EMPRESA PRODUCTOS Y AREPAS DE MI TIERRA LTDA” donde se desarrollara un análisis profundo de sus procesos productivos, sirviéndose de herramientas de ingeniería industrial e ingeniería de métodos como lo son diagramas de flujos de procesos, histogramas y métodos de estudios de tiempos, con el objetivo de encontrar oportunidades de mejora en dicha área de producción.

Proyecto que se relaciona el uso de técnicas de análisis del proceso, en este caso proceso productivo, mediante la aplicación de diagramas propios de la ingeniería de métodos como lo es el cursograma analítico.

3.2 Bases teóricas

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) define:

3.2.1 Evaluación de riesgos

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

3.2.1.1 Etapas de la evaluación de riesgos

1. Análisis del riesgo, mediante el cual se: identifica el peligro, se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.(INSHT)

2. Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo. (INSHT).

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) define:

3.2.1.2 Resultados de la evaluación

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

1. Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores. (INSHT)

2. Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.(INSHT).

3.2.2 Método Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (LEST)

La principal aportación del Método de Análisis de las Condiciones de Trabajo elaborado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix-en-Provence, es que permite cuantificar, y en consecuencia medir, variables que frecuentemente son tratadas de manera muy subjetiva. El L.E.S.T. pretende ser una herramienta que sirva para mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada. (INSHT, 1980).

3.2.2.1 Evaluación método LEST

La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas en la guía de observación (Tabla 3.1). Los datos referentes a la descripción de la tarea y al cuestionario de empresa, aunque no se valoran, sirven como herramienta de apoyo para la descripción global del puesto observado y para facilitar el análisis y la discusión. (INSHT, 1980).

Tabla 3.1 Variables de evaluación global (INSHT, 1980).

Factores de Discomfort
Ambiente físico
1.Ambiente térmico
2.Ruido
3.Iluminación
4.Vibraciones
Carga física
5.Carga estática
6. Carga dinámica
Carga mental
7. Exigencias de tiempo
8. Complejidad-rapidez

Continuación tabla 3.1.

Factores de Disconfort
Carga mental
9. Atención
10. Minuciosidad
Aspectos psicológicos
11. Iniciativa
12. Estatus social
13. Comunicaciones
14. Cooperación
15. Identificación del producto
Tiempo d trabajo
16. Tiempo de trabajo

3.2.2.2 Valoración del método LEST

Una de las principales ventajas del método consiste en que permite obtener una puntuación para cada una de las variables estudiadas. En este sentido propone una valoración entre 0 y 10 que determina la situación del puesto o grupo de puestos de trabajo en relación a cada una de las variables y que se corresponde con los criterios indicados en la tabla 3.2 Criterios de Valoración del Método LEST.(INSHT, 1980).

Tabla 3.2 Criterios de valoración del Método LEST (INSHT, 1980).

Sistema de puntuación	
0, 1, 2	Situación satisfactoria
3, 4, 5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían adoptar más comodidad al trabajador.
6, 7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8, 9	Molestias fuertes. Fatigas.
10	Nocividad

3.2.2.3 Análisis grafico

Mediante las tablas de valoración que aporta el método, todos los parámetros reseñados quedan cuantificados de acuerdo con las puntuaciones establecidas, las

cuales son susceptibles de ser plasmadas en unos diagramas de barras o histogramas. Esta representación gráfica en forma de histograma permite tener una visión rápida de las condiciones de trabajo y establecer así un primer diagnóstico. En esta ficha se consideran simultáneamente los diferentes elementos que se han observado para todo un conjunto de puestos de trabajo, lo que permite conocer cuáles son los elementos más desfavorables de las condiciones de trabajo en forma globalizada y, así, establecer prioridades a la hora de intervenir sobre los distintos factores observados (INSHT, 1980).

3.2.3 Factores de riesgos laborales

3.2.3.1 Factores físicos

Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que al ser percibidos por las personas pueden llegar a tener efectos nocivos según la intensidad, concentración y exposición. Estos son: ruidos, vibraciones, presiones anormales, iluminación, temperatura y humedad, radiaciones ionizantes y no ionizantes (Ramírez, 2008).

- **Ruido:** es un sonido no deseado que por sus características es susceptible de producir daño a la salud, y al bienestar humano (COVENIN 1565:1995).

Nivel de ruido continuo equivalente (Leq): es un nivel de presión de sonido continuo constante que producirá la misma cantidad de energía sonora que el sonido continuo fluctuante medio durante el mismo periodo. (COVENIN 1565:1995).

- Temperatura: la COVENIN 2254:1995 define:

Método de evaluación de la exposición: primero se debe realizar el cálculo del índice TGBH, el cual se determina mediante las expresiones siguientes, con exposición directa a energía solar:

$$TGBH = 0.7t_{hn} + 0.2t_g + 0.1t_e \quad (3.1)$$

Donde:

TGBH: índice de la temperatura de globo y bulbo húmedo (°C)

t_{hn} : temperatura de bulbo húmedo natural (°C)

t_g : temperatura de globo (°C)

t_e : temperatura de bulbo seco (°C)

Calor metabólico: es el calor generado por el metabolismo basal más el generado por la actividad física durante el desarrollo de cualquier trabajo, el calor metabólico se obtiene de la Tabla 3.3 dependiendo del tipo de actividad que desarrolla el trabajador. (COVENIN 2254, 1995).

Tabla 3.3 Calor metabólico (COVENIN 2254, 1995).

Categoría	Calor metabólico M (Kcal/h)	Descripción de actividad
Descanso	< 100	Sueño. Sentado tranquilo
Trabajo liviano	100 a 200	Sentado cómodamente: trabajo manual ligero (escribir a mano o a máquina, dibujar, coser); trabajar con el brazo y la mano (herramientas pequeñas, ensamble o clasificación de materiales ligeros).

Continuación tabla 3.3

Categoría	Calor metabólico M (Kcal/h)	Descripción de actividad
Trabajo liviano	100 a 200	Parado: taladrar (piezas pequeñas); fresar (piezas pequeñas); bobinar, fresar con herramientas de baja potencia.
Trabajo moderado	200 a 350	Trabajo continuo en el brazo y la mano (martillando clavos, limando); trabajo de brazo y pierna (operar un autocamión fuera del camino, tractores o equipos de construcción); trabajo de torso y brazo (manejo intermitente de material relativamente pesado); empujar o halar carretillas livianas.
Trabajo pesado	350 a 500	Trabajo intenso de torso y brazo: cargar material pesado, trabajar con una mandarina, serruchar, cepillar o cincelar madera; cegar a mano; cavar. Empujar o halar carretillas con cargas muy pesadas; cincelar piezas fundidas; colocar ladrillos de concreto. Actividad muy intensa a un ritmo rápido o máximo: trabajar con hacha; palear o cavar con fuerza; subir escaleras o rampas.
Nota: 1 : kcal/h : kilocalorías por hora		

Valor límite permisible de exposición al calor: la exposición al calor en los lugares de trabajo no deberá sobrepasar los valores establecidos E, que relaciona las categorías de carga de trabajo con el índice TGBH teniendo como parámetro los ciclos de trabajo-recuperación (COVENIN 2254, 1995).

Tabla 3.4 Valores límites permisibles de exposición al calor, valores dados en °C y correspondientes a TGBH (COVENIN 2254, 1995).

Régimen de trabajo- descanso	Carga de trabajo		
	Liviano	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% trabajo 25% descanso, cada hora	30.6	28.0	25.9
50% trabajo 50% descanso, cada hora	31.4	29.4	27.9
25% trabajo 75% descanso, cada hora	32.2	31.1	30.0

3.2.3.2 Factores ergonómicos

Son todos aquellos factores de riesgos que involucran objetos, puestos de trabajo, máquinas y equipos debido a sobre esfuerzo físico, manejo de cargas, posturas y entorno de trabajo (Ramírez, 2008).

- Posturas forzadas:

Método de evaluación Rapid Entire Body Assessment (REBA): guarda una gran similitud con el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) pero, así como éste está dirigido al análisis de la extremidad superior y a trabajos en los que se realizan movimientos repetitivos, el REBA es más general. Además, se trata de un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y un nuevo concepto que incorpora tener en cuenta lo que llaman "la gravedad asistida" para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir, la ayuda que puede suponer la propia gravedad para mantener la postura del brazo, por ejemplo, es más costoso mantener el brazo levantado que tenerlo colgando hacia abajo aunque la postura esté forzada. (INSHT, 2001).

Sabina, A (2012), define:

Procedimiento de aplicación método REBA: el método evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente, por tanto, para evaluar un puesto de trabajo se deberán seleccionar sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinara los resultados proporcionados por el método y las acciones futuras.

Puntuaciones del Grupo A (tronco, cuello y piernas): el método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros de Grupo A. (Sabina A, 2012).

Puntuación del tronco: la puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 3.1 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 3.5 (Sabina A, 2012).

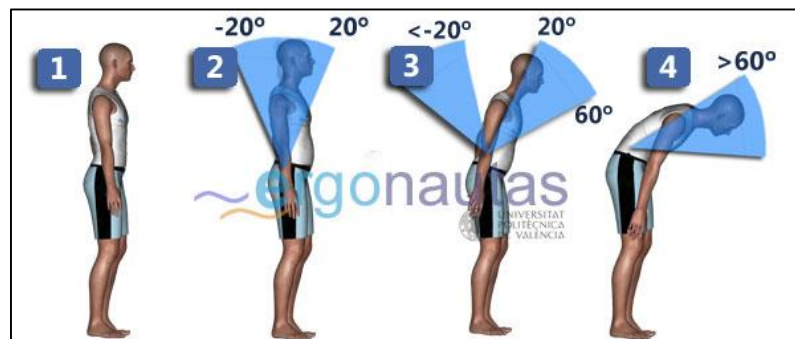


Figura 3.1 Medición del ángulo del tronco (Universidad Politécnica de Valencia, 2015)

Tabla 3.5 Puntuación del tronco (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
1	Tronco erguido
2	Flexión o extensión entre 0 y 20°

Continuación tabla 3.5

Puntos	Posición
3	Flexión $> 20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $\geq 20^\circ$
4	Flexión $> 60^\circ$

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 3.6 (Sabina A, 2012).

Tabla 3.6 Modificación de la puntuación del tronco (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
1	Tronco con inclinación lateral o rotación

Puntuación del cuello: la puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La Figura 3.2 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 3.7 (Sabina A, 2012).

Tabla 3.7 Puntuación del cuello (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
1	El cuello esta entre 0 y 20° de flexión
2	El cuello esta flexionado o extendido más de 20°

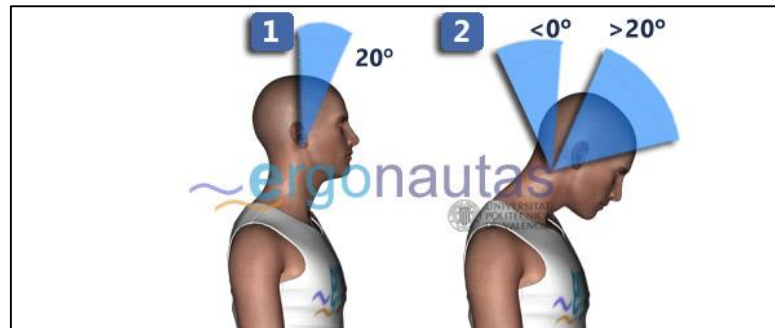


Figura 3.2 Medición del ángulo del cuello (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Sabina, A (2012), también define:

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello.

Tabla 3.8 Modificación de la puntuación del cuello (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Puntuación de las piernas: la puntuación de la tabla 3.9 permitirá obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso. (Sabina A, 2012).

Tabla 3.9 Puntuación de las piernas (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable

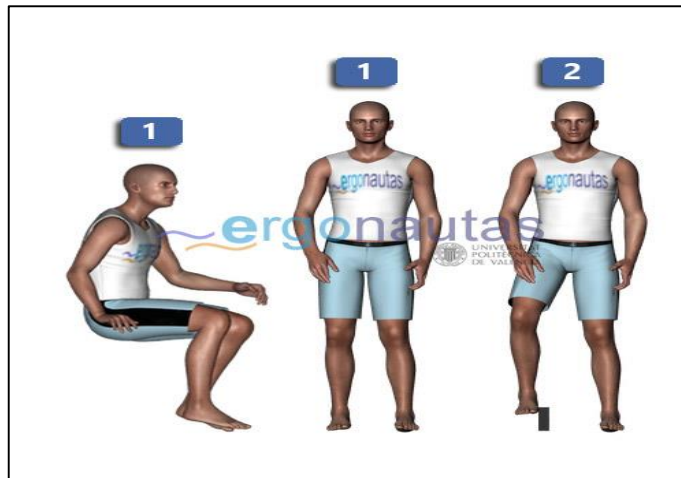


Figura 3.3 Puntuación de las piernas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Según Sabina, A (2012):

La posición de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.

Tabla 3.10 Incremento de la puntuación de las piernas (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°e
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

Puntuación de los miembros superiores Grupo B (brazo, antebrazo y muñeca): finalizada la evaluación de los miembros del Grupo A se procede a la valoración de cada miembro del Grupo B. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o lado izquierdo, por lo que se puntuara un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura. (Sabina A, 2012).

Sabina, A (2012) define:

Puntuación del brazo: para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La figura 3.4 muestra las diferentes posturas consideradas por el método. En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la tabla 3.11.

Tabla 3.11 Puntuación del brazo (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
1	El brazo esta entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.
2	El brazo esta entre 21 y 45° de flexión o más de 20° de extensión.
3	El brazo esta entre 46 y 90° de flexión.
4	El brazo esta flexionado más de 90°.

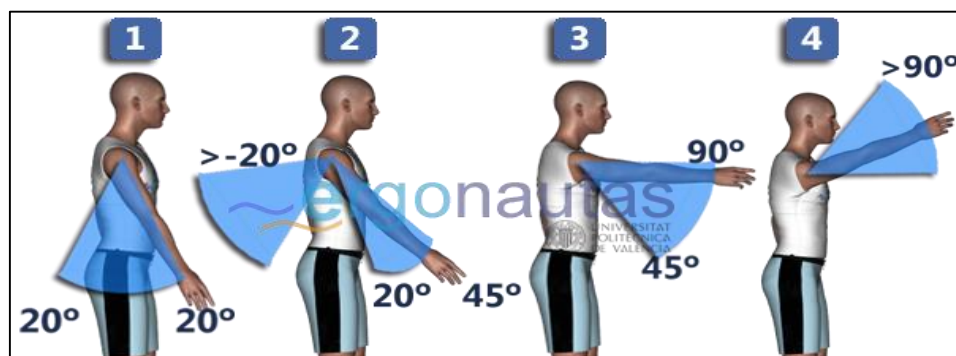


Figura 3.4 Medición del ángulo del brazo (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro esta elevado. Sin embargo, el método considera como una circunstancia atenuante del riesgo, la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Si se diera alguna de estas condiciones, las puntuaciones del brazo vendrían modificadas tal como se indica en la tabla 3.12.

Tabla 3.12 Modificación puntuación del brazo (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
+1	El brazo esta abducido o rotado
+1	El hombro esta elevado
+1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad (gravedad asistida)

Puntuación del antebrazo: la figura 3.5 muestra los ángulos valorados por el método. La consulta de la tabla 3.13 proporcionara la puntuación del antebrazo en función de su ángulo de flexión. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada. (Sabina A, 2012).

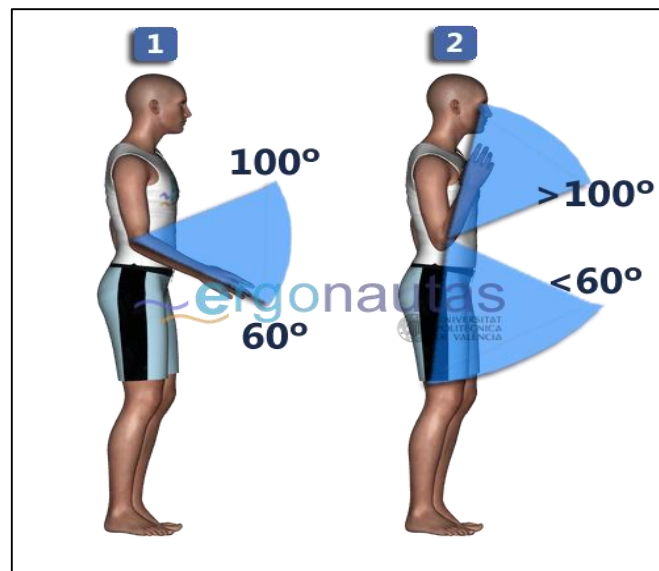


Figura 3.5 Medición del ángulo del antebrazo (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Tabla 3.13 Puntuación del antebrazo (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
1	Antebrazo esta entre 60 y 100° de flexión.
2	El antebrazo esta flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°.

Sabina A, 2012 define:

Puntuación de la muñeca: la puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutral. La Figura 3.6 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 3.14.

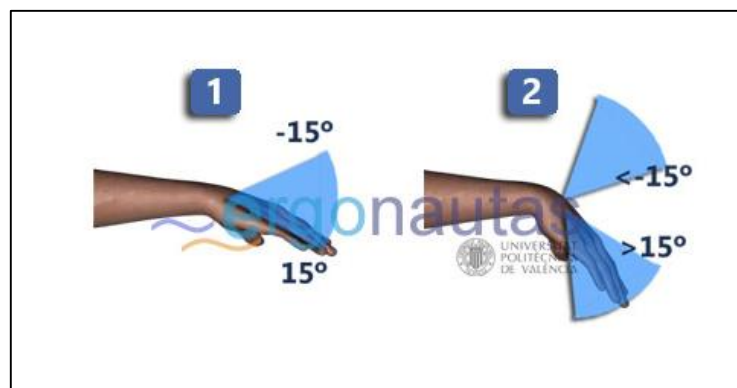


Figura 3.6 Medición ángulo de la muñeca (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Tabla 3.14 Puntuación de la muñeca (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
1	Posición neutra
2	Flexión o extensión $>0^\circ$ y $< 15^\circ$
3	Flexión o extensión $>15^\circ$

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión. La Tabla 3.15 muestra el incremento a aplicar.

Tabla 3.15 Modificación de la puntuación de la muñeca (Sabina A, 2012).

Puntos	Posición
+1	Torsión o desviación radial o cubital

Según Sabina A, 2012:

Puntuaciones de los Grupos A y B: obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 3.16, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 3.17.

Tabla 3.16 Puntuación del Grupo A (Sabina A, 2012).

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 3.17 Puntuación del grupo B (Sabina A, 2012).

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

Puntuación de la carga manejada o la fuerza aplicada: modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La Tabla 3.18 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (tabla 3.19). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A. (Sabina A, 2012).

Tabla 3.18 Incremento de la puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas (Sabina A, 2012).

Punto	Carga o fuerza
0	Carga o fuerza menor de 5 kg
+1	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza mayor de 10 kg

Tabla 3.19 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas (Sabina A, 2012).

Puntos	Carga o fuerza
+1	Existen cargas o fuerzas aplicadas bruscamente

Puntuación del agarre: la calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La Tabla 3.20 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre, la puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B. (Sabina A, 2012).

Tabla 3.20 Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre (Sabina A, 2012).

Puntos	Calidad de agarre	Descripción
0	Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es ideal utilizando otras partes del cuerpo.

Continuación tabla 3.20

Puntos	Calidad de agarre	Descripción
+2	Malo	El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Puntuación final: las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 3.21, se obtendrá la Puntuación C. (Sabina A, 2012).

Tabla 3.21 Puntuación C (Sabina A, 2012).

	Puntuación B											
Puntuación A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la puntuación C se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (tabla 3.22).(Sabina A, 2012).

Tabla 3.22 Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular (Sabina A, 2012).

Puntos	Tipo de actividad muscular
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Nivel de Actuación: obtenida la puntuación final, se proponen diferentes niveles de actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 3.23 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final. (Sabina A, 2012).

Tabla 3.23 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida (Sabina A, 2012).

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

3.2.4 Diagrama de bloques

Es el método más sencillo para representar un proceso. Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo o bloque se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo. En la

representación se acostumbra empezar en la parte superior derecha de la hoja. Si es necesario se pueden agregar ramales al flujo principal del proceso. En los rectángulos se anota la operación unitaria (cambio físico o químico) efectuada sobre el material y se puede complementar la información con tiempos y temperaturas. (Gabriel Baca Urbina, 2010).

3.2.5 Cursograma analítico del operario

Un cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Es un cursograma donde se registra lo que hace el trabajador. En la figura 3.7 se indica la simbología empleada. (Oficina Internacional del Trabajo, 1995).

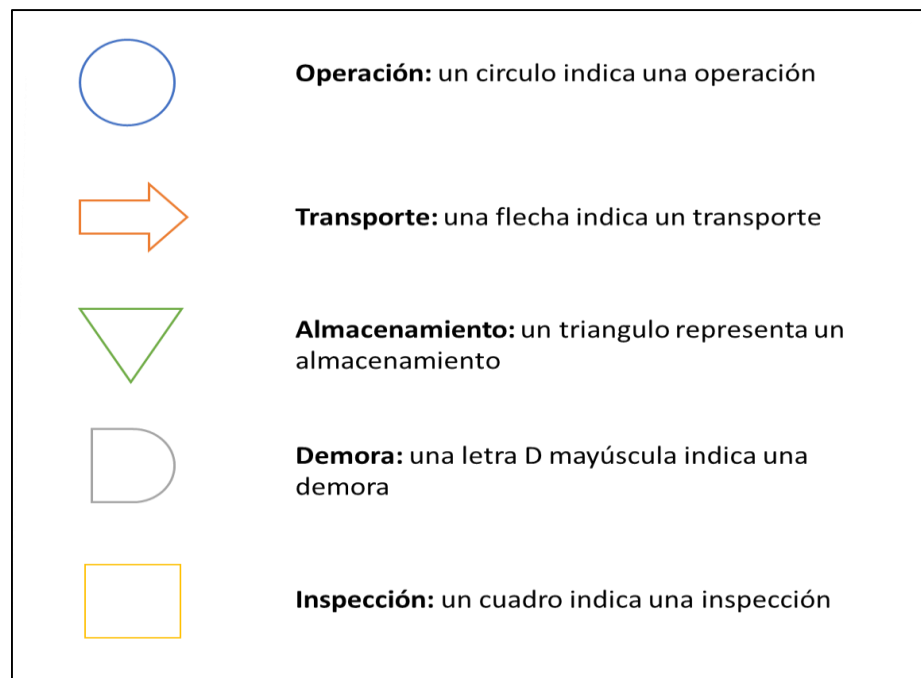


Figura 3.7 Símbolos de cursograma (Gómez M, 2018).

3.3 Bases legales

3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

- Artículo 83: la salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

- Artículo 87: Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

2.3.2 LOPCYMAT

- Artículo 59: a efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.

2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.

4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.

5. Impida cualquier tipo de discriminación.

6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionada o enfermo.

7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

- Artículo 62: el empleador o empleadora, en cumplimiento del deber general de prevención, debe establecer políticas y ejecutar acciones que permitan:

La identificación y documentación de las condiciones de trabajo existentes en el ambiente laboral que pudieran afectar la seguridad y salud en el trabajo.

La evaluación de los niveles de inseguridad de las condiciones de trabajo y el mantenimiento de un registro actualizado de los mismos, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas que regulan la materia.

El control de las condiciones inseguras de trabajo estableciendo como prioridad el control en la fuente u origen. En caso de no ser posible, se deberán utilizar las estrategias de control en el medio y controles administrativos, dejando como última instancia, cuando no sea posible la utilización de las anteriores estrategias, o como complemento de las mismas, la utilización de equipos de protección personal.

El empleador o empleadora, al momento del diseño del proyecto de empresa, establecimiento o explotación, deberá considerar los aspectos de seguridad y salud en el trabajo que permitan controlar las condiciones inseguras de trabajo y prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales”.

- El artículo 83 establece que “La gran discapacidad es la contingencia que, como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional, obliga al trabajador o trabajadora amparado a auxiliarse de otras personas para realizar los actos elementales de la vida diaria. En este caso, el trabajador o trabajadora tendrá derecho, además de la prestación dineraria establecida en los artículos 79 y 82, a percibir una suma adicional de hasta el cincuenta por ciento (50%) de dicha

prestación, pagadera en mensualidades sucesivas, en el territorio de la República, en moneda nacional, mientras dure esta necesidad.

Este pago adicional no será computable para la determinación de la pensión de sobrevivientes que eventualmente se genere”.

3.3.3 Ley Orgánica del Trabajo (LOT)

- Artículo 185: el trabajo deberá prestarse en condiciones que:

- a) Permitan a los trabajadores su desarrollo físico y síquico normal;
- b) Les dejen tiempo libre suficiente para el descanso y cultivo intelectual y para la recreación y expansión lícita;
- c) Presten suficiente protección a la salud y a la vida contra enfermedades y accidentes;
- d) Mantengan el ambiente en condiciones satisfactorias.

- Artículo 236: el patrono deberá tomar las medidas que fueren necesarias para que el servicio se preste en condiciones de higiene y seguridad que respondan a los requerimientos de la salud del trabajador, en un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales.

- Artículo 237: ningún trabajador podrá ser expuesto a la acción de agentes físicos, condiciones ergonómicas, riesgos sicosociales, agentes químicos, biológicos o de cualquier otra índole, sin ser advertido acerca de la naturaleza de los mismos, de los daños que pudieren causar a la salud, y aleccionado en los principios de su prevención.

3.4 Definición de términos básicos

Accidente: es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad y origina una o más de las siguientes consecuencias: lesiones personales, daños materiales y/o pérdidas económicas. (COVENIN 2260:1988).

Accidente de trabajo: es toda lesión función o corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte resultante de la acción violenta de una fuerza exterior que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo por el hecho o con ocasión del trabajo; será igualmente considerado como accidente de trabajo, toda lesión interna determinada por un esfuerzo violento, sobrevenida en las mismas circunstancias. (COVENIN 2260:1988).

Acto inseguro: es toda actividad voluntaria por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o practica segura establecida por el estado como por la empresa, capaz de producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional. (COVENIN 2260:1988).

Condición insegura: es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, una enfermedad profesional o fatiga al trabajador. (COVENIN 2260:1988).

Decibel (dB): es una unidad adimensional que se expresa como 20 veces el logaritmo del cociente de la presión sonora entre la presión de referencia. Para mediciones de ruido en aire, la presión referencia es de 20 micropascales o 0.0002 microbares. (COVENIN 1565:1995).

Enfermedad profesional: es el estado patológico contraído con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador se encuentre obligado a trabajar; y aquellos estados patológicos imputables a la acción de agentes físicos, condiciones ergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, agentes biológicos, factores psicológicos y emocionales, que se manifiestan por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes, contraídos en el ambiente de trabajo. (COVENIN 2260:1988).

Higiene industrial: es la ciencia y el arte dedicados al conocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por o con motivo del trabajo y que puede ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar, o crear algún mal significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad. (COVENIN 2260:1988).

Incidente: es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales. (COVENIN 2260:1988).

Índice de temperatura de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco: es el término utilizado para evaluar la sobrecarga térmica basado en combinación de las temperaturas de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco.(COVENIN 2254, 1995).

Riesgo: es la probabilidad de ocurrencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional. (COVENIN 2260:1988).

Seguridad industrial: es el conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas cuyo objetivo es el de controlar el riesgo de accidentes de y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de la actividad productiva. (COVENIN 2260:1988).

Sonido: es una sensación auditiva producida por una onda sonora debido a la variación rápida de la presión inducida por la vibración de un objeto. (COVENIN 1565:1995).

Temperatura de globo: es la temperatura obtenida por un sensor de temperatura colocado en el centro de una esfera metálica hueca pintada de negro mate, para absorber la mayor cantidad posible de la radiación infrarroja incidente. (COVENIN 2254, 1995).

Temperatura de bulbo seco: es la temperatura medida por un sensor colocado en contacto directo con el medio ambiente. (COVENIN 2254, 1995).

Temperatura de bulbo húmedo natural: es la temperatura medida con un sensor de temperatura que está en contacto con una manga humedecida con agua destilada. (COVENIN 2254, 1995).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1 Tipo de investigación

4.1.1 Descriptiva

Según Fidias G. Arias (2012), “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p24).

Serán descritos los procesos productivos en el área de producción, así como las mejoras para los procesos que se llevan a cabo en el área de producción que puedan generar situaciones de riesgos importantes.

4.1.2 Exploratoria

Según Fidias G. Arias (2012), “la investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos” (p23).

Inicialmente se debe estudiar cada uno de las operaciones realizadas en el área de producción, en la empresa Materiales Jera C.A. a fin de determinar los posibles factores de riesgos ocupacionales que puedan existir en las condiciones en las que son realizadas las labores en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

4.2 Diseño de investigación

4.2.1 Investigación documental

Investigación documental, Según el autor Fidias G. Arias (1999), define: La Investigación documental es aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de material es impresos u otros tipos de documentos. (p. 34)

En primer momento se adoptó una estrategia de investigación documental a un nivel descriptivo en la que se consultaron diversas fuentes documentales tanto primarias como secundarias como proyectos anteriores, informes y libros, información referente al tema de investigación para luego recolectar, analizar e interpretar la información suministrada por dichas fuentes.

4.2.2 Investigación de campo

Investigación de Campo, Según el autor Fidias G. Arias (2012), define: La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables algunas, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p. 31).

En segundo momento se recurrió a una investigación de campo a un nivel exploratorio, en lo que respecta a la toma de datos en cada una de las operaciones presentes en el área de producción bajo estudio.

4.3 Flujograma de la investigación

Las actividades requeridas para realizar el trabajo de investigación fueron las descritas a continuación, también representadas de forma gráfica en la figura 4.1.

1. Planteamiento del problema: se realizó un estudio teniendo como herramienta de recolección de datos la observación estructurada.

2. Revisión documental: una vez teniendo el problema objeto de estudio se indago en libros y páginas web sobre el mismo, para determinar así cuales serían los pasos previos, determinando además los objetivos específicos de la investigación.

3. Identificación del producto y proceso: se realizó una investigación sobre el producto fabricado mediante la observación estructurada, así como de las operaciones de transformación de materia prima que son requeridas para la obtención del producto.

4. Identificación de actividades por operarios: una vez conocido el proceso productivo en general, se realizó una investigación minuciosa de cuáles son las tareas que realizan cada uno de los operarios de producción en el proceso.

5. Identificación de factores de riesgo en actividades: se realizó un estudio sobre los posibles riesgos que pueden suscitar en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

6. Identificación de factores de riesgo que requieren un estudio más minucioso: a partir del Método LEST se identificaron los factores de riesgo que requerían un estudio más profundo para poder determinar las causas reales del riesgo y dar solución al mismo.

7. Estimación de la magnitud de los factores de riesgo identificados en el paso anterior: se estimó de forma cuantitativa a través de métodos específicos de evaluación, la magnitud de los riesgos identificados.

8. Propuestas de medidas preventivas: se sugieren las medidas preventivas a nivel técnico y administrativo para disminuir o eliminar por completo los riesgos existentes.

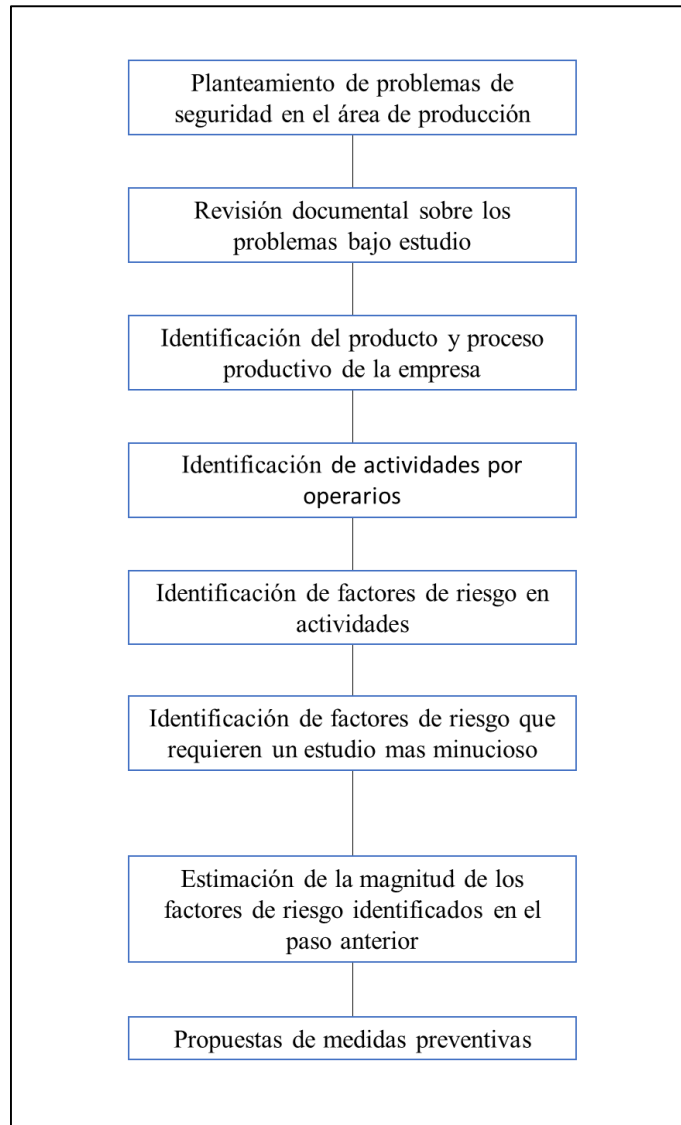


Figura 4.1 Flujograma de la investigación (Gómez M, 2018).

4.4 Población de la investigación

Según Hernández, (1999), “la población es el universo que va a ser estudiado y sobre el cual se pretende generalizar los resultados” (p. 204). Igualmente, dicho autor cita a Seltiz (1974) para afirmar que una población es el conjunto de todos los casos que concuerda con una serie de especificaciones” (p. 207).

La población a ser estudiada es finita y está constituida por dos (2) trabajadores de la empresa Materiales Jera C.A, quienes laboran en el área de producción, a fin de determinar los factores de riesgos a los cuales se encuentran sometidos en dicha área.

4.5 Muestra de la investigación

Según Fidias G. Arias (2012) “Si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia, se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo, sin que se trate estrictamente de un censo.” (p. 83).

De manera que, la muestra está representada por la población la cual está constituida por los dos (2) trabajadores ya mencionados a los cuales se les realizó una serie de estudios, mediciones y entrevistas necesarios para cumplir los objetivos propuestos en este proyecto.

4.6 Técnicas de Ingeniería industrial

4.6.1 Diagrama de bloques

Se aplica un diagrama de bloques para ilustrar de forma gráfica y dar a conocer el proceso de fabricación de la empresa Materiales Jera C.A.

4.6.2 Cursograma analítico del operario

Técnica empleada para el seguimiento de las labores del factor humano que opera en el área de producción de la empresa bajo estudio, de manera que se puedan detectar los factores de riesgo a los que se encuentran sometidos.

4.6.3 Método LEST

Se emplea el método LEST para el análisis de los factores de riesgos existentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

4.6.4 Método Reba

Método aplicado para valorar el riesgo existente de carga física: dinámica y estática, tanto de miembros inferiores como superiores.

4.6.5 Histograma

Técnica empleada para ilustrar de forma gráfica la valoración de los factores de riesgos en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

4.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.7.1 Técnicas de recolección de datos

En el presente proyecto se utilizarán las técnicas descritas a continuación:

4.7.1.1 Revisión documental

Según Hurtado (2000) esta técnica se entiende como el “Proceso mediante el cual un investigador recolecta, revisa, analiza, selecciona y extrae de diversas fuentes a cerca de un tema en particular” (p 119).

Esta técnica se utilizó en la primera etapa en la que se escudriño en libros y proyectos anteriores toda la información necesaria para lograr los objetivos planteados.

4.7.1.2 Observación no estructurada

Según Fidias G. Arias (2012), “es la que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados” (p 69).

Técnica empleada para determinar las operaciones presentes en el área de producción, así como para definir las tareas que allí se desarrollan.

4.7.1.3Entrevista no estructurada o informal

Según Fidias G. Arias (2012), “en esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos que permiten definir el tema de la entrevista, de allí que el entrevistador deba poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia” (p73).

Los trabajadores fueron entrevistados con el fin de recabar información requerida para la realización del proyecto, tal es el caso de la aplicación del método LEST, el cual requiere de una entrevista de forma directa con el trabajador.

4.7.2 Instrumentos de recolección de datos

1. Cuaderno y lápiz: se realizaron las anotaciones para cada una de las mediciones necesarias para determinar los riesgos existentes en las operaciones del área de producción.

2. Metro: instrumento utilizado en las mediciones correspondientes a la evaluación de los factores de riesgo ergonómico como, desplazamiento vertical, distancia recorrida, entre otros.

3. Aplicación Cronometro: aplicación empleada como instrumento en la toma de tiempo de las tareas realizadas por los trabajadores en el proceso productivo.

4. Aplicación luxómetro: aplicación empleada para medir la intensidad de la luz. Monitorea y compara la iluminancia de diferentes fuentes de luz.

5. Aplicación psicómetro (Psychrometric Calc): calculadora psicrométrica permite calcular las propiedades del aire húmedo dado sólo la altitud, la temperatura del bulbo seco y el bulbo húmedo, el punto de rocío o la humedad relativa.

6. Aplicación Sonómetro (Sound Meter): aplicación empleada como instrumento en la evaluación de riesgos de ruido exigido por la norma.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Diagnóstico de la situación actual del área de producción en la empresa Materiales Jera C.A.

5.1.1 Descripción del producto

La empresa Materiales Jera C.A. fabrica bloques huecos de cemento, los cuales son fabricados con materiales descritos en el apartado 5.1.2. Las dimensiones del bloque fabricados se indican en la figura 5.1. Estos tienen un peso de aproximadamente 11 kg en estado de humedad, mientras que secos pueden pesar aproximadamente 10 kg.

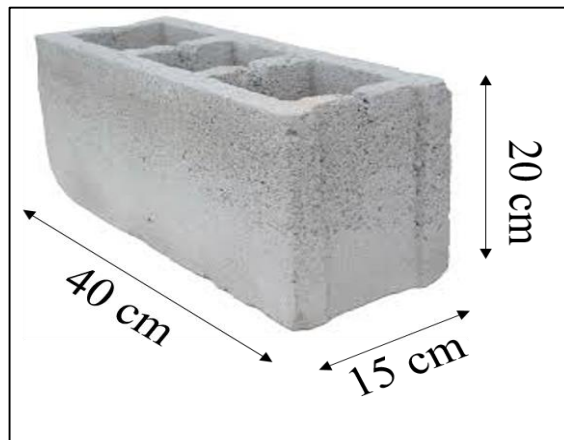


Figura 5.1 Dimensiones de bloques de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).

5.1.2 Materia prima empleada en el proceso productivo

La materia prima procesada en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. para la fabricación de bloques dirigido a sistemas de albañilería, está integrada por arena, siendo esta la de mayor porcentaje de utilización, cemento y agua.

5.1.2.1 Cemento

El cemento como principal componente de los bloques producidos en la empresa Materiales Jera. C.A. forman el 28.3 % de la materia prima empleada. El cemento es almacenado en rumas sobre el piso en el área que sirve además para almacenar otros materiales y herramientas empleadas en labores de producción y mantenimiento.

5.1.2.2 Arena y agua

La arena es almacenada en pilas y representa el 70% de la materia prima. Mientras que el agua representa el 0.80%. En la figura A.1 se muestra el almacenamiento de la arena en el área de producción de la empresa.

5.1.3 Maquinaria y herramientas empleadas en el proceso productivo

5.1.3.1 Maquinaria

- Maquina manual para hacer bloques: esta máquina que opera en el área de producción tiene 35 años en la empresa, la cual recibe Mantenimiento en Uso por los usuarios de la misma.

Esta máquina cuenta con un motor de 2.5 HP y tiene una capacidad de producción diaria de 1800 bloques, siendo usada a un 18% de su capacidad (324 bloques/8h), de acuerdo a los niveles de producción de la empresa, antes mencionados. La máquina se compone en los siguientes sistemas:

Mezcladora: esta es accionada mediante de un motor y una caja de transmisión los cuales permiten el rotado del eje central de la mezcladora.

Banda transportadora: esta permite el transporte de la mezcla (una vez lista) a la tolva de alimentación.

Tolva de alimentación: tiene una capacidad de 1000 kg, se encarga de alimentar el molde a través de una compuerta accionada de forma manual.

Sistema de compactación, molde y desmolde: este brinda a través de canales vibratorios la potencia requerida para que la mezcla se posicione de manera correcta y poder realizar el desmolde del producto terminado.

En la figura A.2 se muestran los sistemas de la maquina manual de bloques antes descritos.

5.1.3.2 Herramientas

- **Pala:** herramienta empleada de forma manual, en labores directas de transformación de materia prima, específicamente usada en la primera etapa del proceso productivo.

- **Martillo:** esta herramienta es usada como herramienta auxiliar para facilitar el descenso de la mezcla, desde la tolva hacia el molde.

- Tabla: utilizada como herramienta de transporte y almacenaje temporal, para movilizar el bloque una vez finalizada la operación de desmolde hasta el área de almacenamiento de producto terminado, la tabla tiene una dimensión de 50x40 cm la cual tiene una capacidad de cargamento de 2 bloques.

- Tobo: recipiente de aproximadamente forma cilíndrica el cual tiene una capacidad de 3.8 litros, empleado en la etapa de dosificación de la mezcla, para integrar agua a la mezcladora.

5.1.4 Mano de obra directa

Los trabajadores que operan en el área de producción de la empresa materiales Jera C.A. se ilustran en la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Fuerza laboral del área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).

	Nombre	Edad	Años laborando	Jornada	Actividades
Operario 1	José Manuel	47	25	Completo (8 horas)	Coleador
					Mantenimiento de máquina y herramientas de producción.
Operario 2	Cristóbal Lira	66	12	Completo (8 horas)	Operador de maquina
					Mantenimiento en Uso de máquina.

5.1.5 Descripción del proceso productivo

El proceso productivo está integrado por las etapas descritas a continuación, las mismas son ilustradas en un diagrama de bloque, mostrando así las operaciones realizadas para la producción en la empresa Materiales Jera C.A. (Figura 5.2).

5.1.5.1 Dosificación y mezclado

El proceso de medición y mezclado se hacen de manera simultánea, una vez accionada la mezcladora se agrega 70% de arena, se procede a agregar la mitad del total de cemento requerido (14.15%) posteriormente se agregan tres tobos de 3.8 litros para un total de 11.4 litros. Por último, se agrega el porcentaje de cemento faltante y se deja operar la mezcladora por 5 minutos.

5.1.5.2 Alimentación de la tolva

Una vez finalizado el proceso de mezclado, se lleva la mezcla hacia la tolva de alimentación a través de la banda transportadora. Se transportará el 100% de la mezcla, para que esta se encuentre disponible en la siguiente operación.

5.1.5.3 Compactación de la mezcla y desmolde

Una vez que se ha alimentado la tolva con la mezcla, se procede a la alimentación del molde el cual posteriormente es comprimido a través del sistema de compactación de la máquina; donde por último se acciona el desmolde del producto.

5.1.5.4 Almacenamiento del producto terminado

Realizado el desmolde, el operario transporta de forma manual el producto terminado hacia el área de almacenamiento empleando como elemento de transporte una tabla de madera. El almacenamiento de los bloques se muestra en la figura A.3.

5.1.5.5 Curado de bloques

Esta etapa dura 7 días y consiste en mantener los bloques de forma húmeda, estado que se logra rociando con la manguera los bloques, de manera que mantengan la humedad deseada. También son recubiertos con una lámina de plástico negra la cual evita la pérdida de humedad y a la vez acelera el desarrollo de la resistencia en el producto.

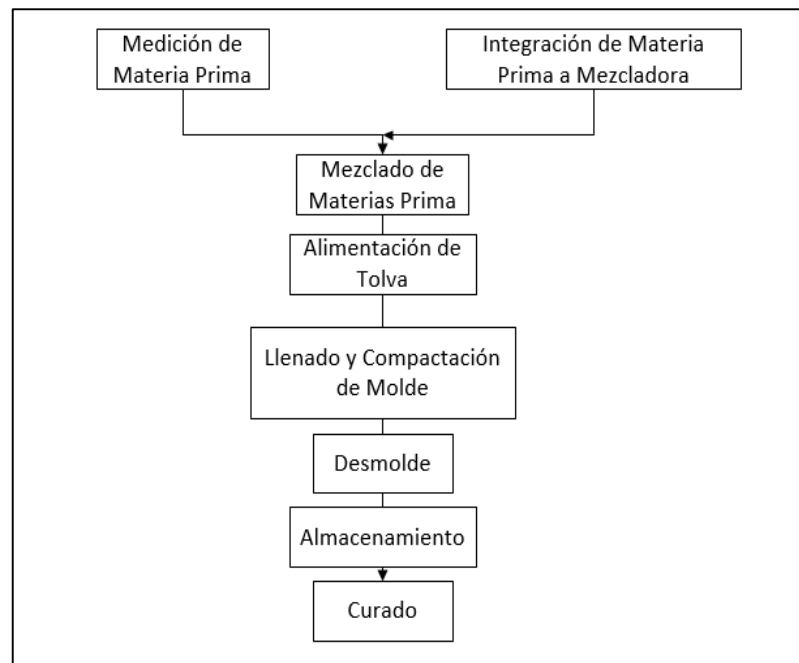


Figura 5.2 Diagrama de Bloques de Proceso Fabricación de Bloques. (Gómez M, 2018).

5.1.6 Distribución del área de producción

La maquinaria y demás elementos que integran el área de producción son ilustrados en figura A.4, en la tabla 5.2 se indica la superficie ocupada por cada uno de ellos. La figura A.5, proporciona un plano de la distribución de las áreas.

Tabla 5.2 Espacio requerido, elementos actuales (Gómez M, 2018).

Elementos actuales		
Elementos	Operación	Superficie (m²)
Pala	Cargar arena	
Tobo	Cargar agua	0.04
Tanque de agua	Suministrar agua	6.2
Tablas	Sostener producto terminado	0.2
Maquina manual de bloques	Producir bloques	9.3

Conociendo los procesos productivos, la materia prima y los elementos empleados en los mismos, las labores que desempeñan cada uno de los operarios de la empresa Materiales Jera C.A, así como el área de producción y sus dimensiones es posible la realización de los objetivos posteriores.

5.2 Análisis de los factores de riesgo ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.

La identificación y análisis de los factores de riesgo presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. se planteará mediante el Método LEST, el cual permite el análisis individual de cada puesto de trabajo.

5.2.1 Análisis de las tareas

El proceso de fabricación será dividido en tres puestos u operaciones, los cuales se describen a continuación:

A-Integración de materia prima (Puesto 1): esta operación es realizada por el operario 1 (figura 5.3) y se divide en los siguientes pasos:

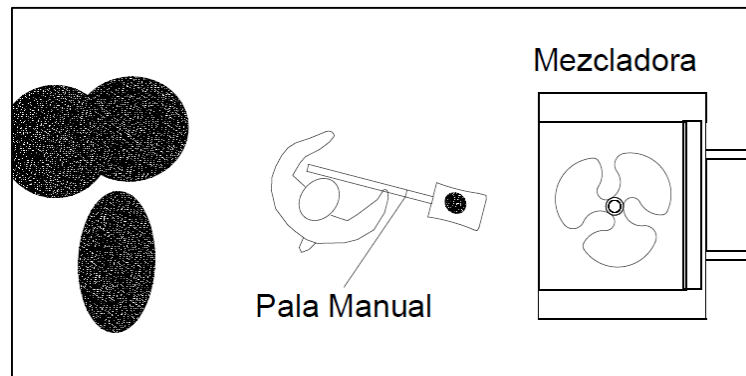


Figura 5.3 Puesto 1, Integración de materia prima (Gómez M, 2018).

1. Toma pala y carga con arena, la cual presenta un peso aproximado de 2kg de arena. La vacía en la mezcladora.
2. Repite la operación anterior hasta integrar 55 palas, la cual proporciona un total de 110 kg de arena.
3. Carga tobo de cemento el cual pesa aproximadamente 22 kg y lo vacía en la mezcladora.
4. Toma un pote, lo llena de agua, carga y vacía en la mezcladora. El pote tiene una capacidad de 3.8 litros.

5. Repite esta operación dos veces más hasta completar 11.4 litros de agua. Por último, carga tobo de cemento con los 22 kg faltantes para completar la mezcla; deja que opere la máquina.

B- Proceso de moldeo y compactación (Puesto 2): esta operación es realizada por el operario 2 (figura 5.4) el cual consiste en mayor proporción, en operar la máquina. Se descompone en los siguientes pasos:

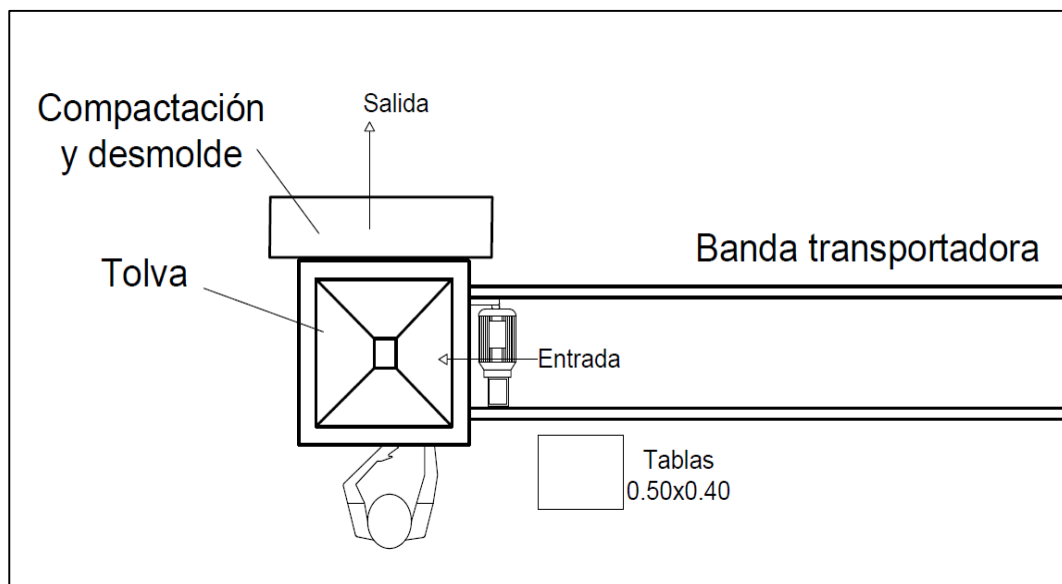


Figura 5.4 Puesto 2, Moldeo y Compactación (Gómez M, 2018).

1. Coloca tabla en posición sobre la máquina y abre la compuerta de la tolva para que descienda la mezcla por efecto de la gravedad.
2. Acciona el sistema de compactación, acciona botón para desmolde
3. Coloca tabla en posición y presiona botón para que el sistema de compactación se retire.

C- Proceso de traslado de bloques a área de almacenamiento de producto terminado (Puesto 3): operación es realizada también por el operario 1 (Figura 5.5).

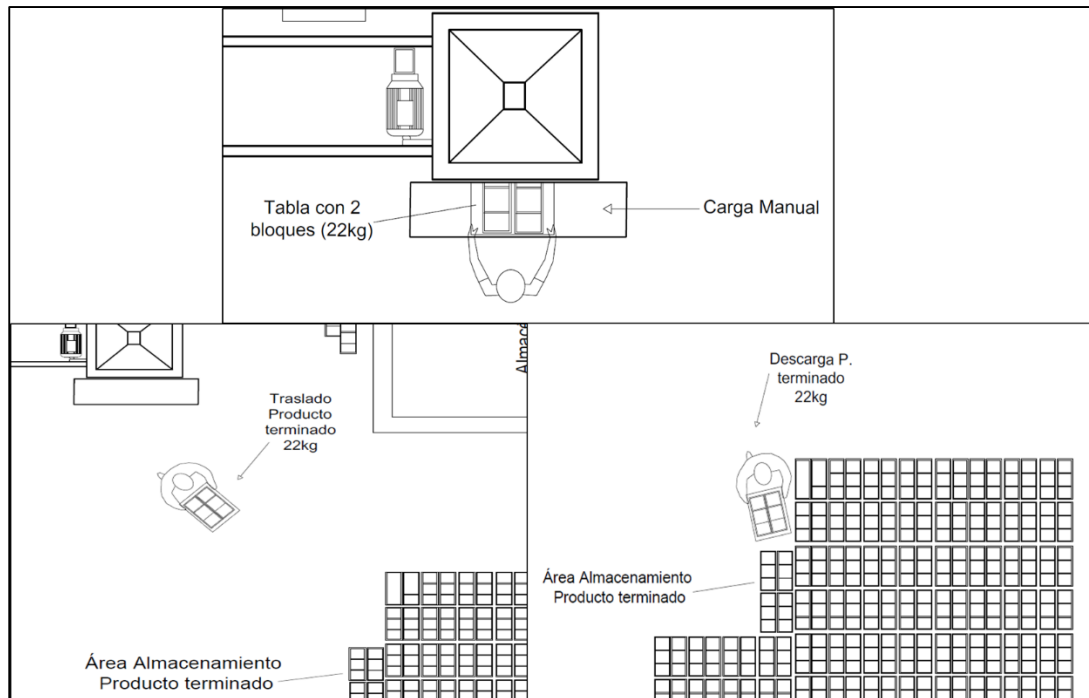


Figura 5.5 Puesto 3, traslado de bloques a área de almacenamiento de producto terminado (Gómez M, 2018).

1. Carga la tabla (con dos bloques), con un peso aproximado de 22 kg.
2. Traslada a área de almacenamiento de producto terminado.
3. Sitúa la tabla (con dos bloques) en el suelo.

Tomando en cuenta el análisis de tareas, se detalla el tiempo para efectuar cada tarea además de las distancias recorridas por los operarios ilustrando esto mediante un cursograma analítico del operario, como se muestra en la figura 5.6 y figura 5.7.

Cursograma analítico		Operario/Material/Equipo									
Diagrama núm. 1 1		Hoja núm. 1 de 1		Resumen							
Objeto: Operario 1		Actividad			Actual		Propuesta		Economía		
Actividad: Fabricación de bloques		Operación ○			2		-		-		
		Transporte ➡			1		-		-		
		Espera D			2		-		-		
		Inspección □			0		-		-		
Método: actual		Almacenamiento ▽			1		-		-		
Lugar: Área de producción		Distancia (m)			324		-		-		
Operarios(s): 1		Ficha núm. 1		Tiempo (horas-hombre)			2.52		-		
Compuesto por:		Fecha:		Costo:							
Aprobado por:		Fecha:		Mano de obra			-		-		
					Material			-		-	
					Total (capital)					-	
Descripción		Canti- dad (bloques)	Dist- ancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo					Observaciones	
					○	➡	D	□	▽		
Método actual					○	➡	D	□	▽		
Preparar materia prima para la mezcla		0	0	3	●						
Echar arena, cemento y agua en mezcladora (para 54 bloques)		0	0	2.4	●					Carga pesada	
Esperar que opere la mezcladora		-	-	1.8			●				
Esperar llenado de molde y desmolde		-	-	0.47			●				
Trasladar bloque a área de almacenamiento		2	2	0.14		●				Carga pesada	
Descargar bloque en área de almacenamiento producto terminado		-	-	0.06					●	Carga pesada	
(Continúa hasta trasladar 54 bloques)											
Total, tiempo y distancia, primer ciclo		54	54	25.29							
Terminado ciclo repite ciclo 5 ciclos más (para un total de 6 ciclos)											
Total, tiempo y distancia		324	324	151.74							

Figura 5.6 Cursograma analítico, operario 1 (Gómez M, 2018).

En este primer cursograma se ilustran las actividades realizadas por el operario 1, las cuales corresponden a los puestos 1 integración de materia prima y puesto 3 traslado de bloques a área de almacenamiento de producto terminado, que son los dos puestos ocupados por dicho operario.

Cursograma analítico		Operario/Material/Equipo									
Diagrama núm. 2 1		Hoja núm. 1 de 1		Resumen							
Objeto: <i>Operario 2</i>		Actividad			Actual		Propuesta		Economía		
		Operación ○			6		-		-		
Actividad: <i>Fabricación de bloques</i>		Transporte ➡			0		-		-		
		Espera ⊖			1		-		-		
Método: actual		Inspección □			0		-		-		
		Almacenamiento ▽			0		-		-		
Lugar: Área de producción		Distancia (m)			0						
Operarios(s): 1		Fecha: Fecha:		Ficha núm. 2		Tiempo (horas-hombre)		2.34		-	
				Costo:				-		-	
Compuesto por:		Fecha:		Mano de obra				-		-	
Aprobado por:		Fecha:		Material							
				Total (capital)		-		-		-	
Descripción		Canti- dad (bloques)	Dist- ancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo					Observaciones	
					○	➡	⊖	□	▽		
Método actual					○	➡	⊖	□	▽		
<i>Esperar mezcla</i>		-	0	7.2							
<i>Coloca tabla en posición sobre la maquina</i>		-	-	0.03							
<i>Abre la compuerta de la tolva para que descienda la mezcla por efecto de la gravedad (llenado de molde)</i>		-	-	0.34							
<i>Acciona el sistema de compresión</i>		-	-	0.12							
<i>Acciona botón para desmolde</i>		2	-	0.05							
<i>Coloca tabla en posición</i>		-	-	0.03							
<i>Presiona botón para que el sistema de compactación se retire</i>		-	-	0.03							
<i>(Continúa hasta producir 54 bloques)</i>											
<i>Total, tiempo y distancia, primer ciclo</i>		54	0	23.4							
<i>Terminado ciclo repite ciclo 5 ciclos mas</i>		324	0	140.4							

Figura 5.7 Cursograma analítico, operario 2 (Gómez M, 2018).

Por su parte en el cursograma del operario 2, se ilustra las actividades de este, en el puesto de trabajo 2, el cual es el que le corresponde al operario en las operaciones productivas.

5.2.2 Análisis de los riesgos ocupacionales a través del método LEST

Una vez estudiado y analizados las tareas realizadas por cada operario, se procede a una evaluación de las 16 variables sugeridas por la INSHT para el método LEST.

5.2.2.1 Ambiente físico

Dentro del elemento ambiente físico se encuentran los peligros listados en la tabla 3.1. Estos criterios se evaluarán de forma individual para cada uno de los puestos de trabajo.

- Ambiente térmico: el calor metabólico de acuerdo a la actividad realizada en cada operación por los trabajadores es determinada de acuerdo a los parámetros establecidos en tabla 3.3. Los resultados se indican en la tabla 5.3.

Tabla 5.3 Ambiente físico: ambiente térmico (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Nivel de esfuerzo físico (Kcal/h)	350	200	350
Duración de la exposición diaria (h)	0.24	0.06	0.54
Temperatura efectiva dentro del puesto de trabajo (8 a < 13 y 25 a < 28).	28°C	28°C	28°C
Valoración a	9	7	9
Variaciones de temperatura durante el día	Muy poco	Muy poco	Muy poco
Valoración b	1	1	1
Contactos frecuentes con materias calientes y/o frías	No hay	No hay	No hay
Valoración c	0	0	0
Valoración final (a + b + c)	10	8	10

- Ruido: el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. se encuentra integrada por una maquina manual de bloques, es la única maquina en esta área, la

cual a su vez está compuesta por varios sistemas que son utilizados de forma independiente, en tiempos independientes. Por lo que se evaluó el ruido que generan estos sistemas de forma individual. El sistema de mezclado correspondiente a la operación 1, la tolva alimentadora y sistema de compactación correspondiente a la operación 2. Para lo cual se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 5.4.

Tabla 5.4 Condiciones de ruido en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).

Sistema	Medición 1(dB)	Medición 2 (dB)	Medición 3 (dB)	Medición 4 (dB)
Mezcladora	72	70	74	73
Tolva alimentadora	85	84	90	86
Compactación	88	84	86	87

Se determina el nivel sonoro equivalente para cada puesto, correspondiente a ruido estable debido a las pocas variaciones en dB que se presentan en el área:

Puesto 1, correspondiente a la mezcladora: $72 + 70 + 74 + 73 / 4 = 72$

Puesto 2, correspondiente a la tolva de alimentación y compactadora: $85 + 84 + 90 + 86 / 4 = 86$.

Puesto 3, en este no se utilizan maquinarias, el ruido registrado es el proveniente de los otros dos anteriores, por lo que se registran bajos niveles de ruido.

Los resultados obtenidos de la evaluación de ruido en el área de producción se muestran en la tabla 5.5.

Tabla 5.5 Ambiente físico: ruido (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Nivel sonoro equivalente en dB(A) del puesto de trabajo	72	86	52
Nivel de atención necesario	Medio	Bastante	Medio
Valoración final	3	5	2

• **Iluminación:** la iluminación presente en el área de producción de la empresa es 70% proveniente de la luz natural y 30% luz artificial la cual está formada por bombillas incandescentes. Los resultados de los criterios evaluados se muestran en la tabla 5.6.

Tabla 5.6 Ambiente físico: iluminación (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Nivel de iluminación en el puesto de trabajo (lux)	-	150	150
Nivel de percepción requerido	Moderado	Bueno	Bueno
Contraste requerido	Normal	Bueno	Normal
Valoración (a)	2	2	2
Forma de trabajo	Luz natural	Luz natural + luz artificial	Luz natural + luz artificial
Valoración (b)	0	1	1
Tipo de iluminación artificial	No hay	Incandescente	Incandescente
Valoración (c)	0	2	2
Deslumbramientos en los puestos de trabajo	No hay	A veces	No hay
Valoración (d)	0	1	0
Nivel de iluminación general del área donde está el trabajador	-	-	-
Valoración (e)	-	-	-
Valoración final (a+b+c+d+e)	2	6	5

• **Vibraciones:** dentro de los cuatro sistemas que componen la maquina manual de bloques, solo el sistema de alimentación de tolva, genera vibraciones las cuales son muy leves. Los resultados se muestran en la tabla 5.7, para cada puesto.

Tabla 5.7 Ambiente físico: vibraciones (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Vibraciones en el puesto de trabajo	No hay	Pocas	No hay
Valoración final	0	2	0

5.2.2.2 Carga física

Para la evaluación de los criterios existentes en el factor carga física se estudiaron cada uno de los tres puestos de forma individual, para esto se tomó como medio las grabaciones de cada actividad realizada por los operarios en sus respectivos puestos, las cuales permitieron determinar a su vez, el tiempo de duración para cada postura.

Tabla 5.8 Carga física: carga estática (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Postura sentada encorvada (min/h)	-	-	-
Valoración (a)	-	-	-
Postura sentada con brazos por encima de hombros (min/h)	-	-	-
Valoración (b)	-	-	-
Postura sentada normal (min/h)	-	-	-
Valoración (c)	-	-	-
Postura de pie normal (min/h)	-	33.23	-
Valoración (d)	-	1	-
Postura de pie encorvada (min/h)	2.56	8.30	10.24
Valoración (e)	8	4	7
Postura de pie fuertemente encorvada (min/h)	10.24	-	2.56
Valoración (f)	9	-	7
Postura de pie y brazos en extensión frontal (min/h)	5.69	-	12.80
Valoración (g)	7	-	6
Postura de pie y brazos por encima de hombros (min/h)	0	-	-
Valoración (h)	0	-	-
Valoración final (a + b + c + d + e + f + g + h)	17	5	20

En la tabla 5.8 se ilustra el resultado correspondiente a la carga a la que se someten los trabajadores cuando se encuentran estáticos, es decir sin realizar desplazamientos. Mientras que en la tabla 5.9, se muestran los resultados a los criterios de carga física cuando el trabajador se desplaza.

Tabla 5.9 Carga física: carga dinámica (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Sexo del trabajador	Hombre	Hombre	Hombre
Gasto de trabajo (Kcal/día)	2800	1600	2800
Valoración final	10	10	10

5.2.2.3 Carga mental

Para el factor de carga mental, se tienen como criterios exigencias de tiempo, complejidad y rapidez, minuciosidad y atención, estos se muestran en las tablas 5.10, 5.11, 5.12 y 5.13 respectivamente.

Tabla 5.10 Carga mental: exigencias de tiempo (Gómez, M).

Criterios	1	2	3
En cadena/no es en cadena	No es en cadena	En cadena	En cadena
Retrasos a recuperar	No hay	No hay	No hay
Pausas	6 pausas por jornada	6 pausas por jornada	6 pausas por jornada
Valoración (a)	3	4	4
Tiempo de entrar en ritmo (h)	0.10	0.10	0.10
Salario que cobra el trabajador	Salario mínimo	Salario mínimo	Salario mínimo
Valoración (b)	8	8	8
Pausas	-	-	-
Retrasos	-	-	-
Valoración (c)	-	-	-
Valoración final (a+b)/2	5.5	6	6

Para el factor de exigencias de tiempo se tomó en cuenta la jornada laboral por el que se rigen cada uno de los trabajadores que operan en el área bajo estudio, por su parte en el criterio de complejidad y rapidez se empleó el cursograma analítico del operario, para determinar los tiempos requeridos en dicho criterio de acuerdo a lo que establece el Método LEST.

Tabla 5.11 Carga mental: complejidad-rapidez (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Duración media de cada operación (segundos)	324	972	324
Duración de cada ciclo (min)	5.4	16.2	5.4
Valoración (a)	2	3	2
Número de elecciones efectuadas en cada ciclo	0	0	0
Duración de cada ciclo (min)	5.4	16.2	5.4
Valoración (b)	1	3	2
Valoración final ((a+b)/2)	1.5	3	2

En el factor minuciosidad, se tomó como referencia las características de los objetos manipulados por los operarios, siendo estos en el puesto 1 el tobo, y en los puestos 2 y 3 la tabla, cuyas características dimensionales fueron detalladas en el punto 5.1.3.2.

Tabla 5.12 Carga mental: minuciosidad (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Nivel de percepción de los detalles	Normal	Buena	Buena
Dimensión de los objetos a manipular (cm)	30 - 40	50 - 40	50-40
Valoración final	2	3	3

Por otro lado, en el factor de atención, se tomaron en cuenta los videos obtenidos en el campo, que mostraban tanto el tiempo como la atención requerida en cada operación de acuerdo a su complejidad.

Tabla 5.13 Carga mental: atención (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Nivel de atención requerido por la tarea	Completo	Completo	Completo
Duración de la continuidad de la atención (min/h)	12.80	41.53	12.80
Valoración (a)	3	4	3
Frecuencia de peligros de accidentes corporales	Poca	Intermitente	Intermitente
Importancia de los riesgos de accidente	Accidente leve	Accidente leve	Accidente leve

Continuación tabla 5.13

Criterios	1	2	3
Valoración (b)	5	5	5
Frecuencia de los riesgos de rechazo del producto	No hay	No hay	Intermitente
Valor del producto	Normal	Normal	Normal
Valoración (c)	0	0	3
Frecuencia de los riesgos de deterioro del producto	No hay	No hay	Intermitente
Características del material	Resistente	Resistente	Poco resistente
Valoración (d)	0	0	3
Posibilidad de hablar con otros trabajadores	Conversación corta	Conversación corta	Conversación corta
Tiempo durante el cual el trabajador puede distraer la vista de su trabajo (min por h de trabajo)	1.13	0	0
Valoración (e)	2	3	3
Número de áreas a vigilar	-	1	1
Número medio de señales por área y por h	-	-	-
Valoración (f)	-	1	1
Duración media de las intervenciones (fijas +aleatorias) por hora (min)	-	-	-
Número de intervenciones diferentes	-	-	-
Valoración (g)	-	-	-
Valoración final $(a+b+e)/3$ o $((a+b+e+f+g)/5)$	3.33	4	3.6
(*) Se usa el valor más alto de los tres en la valoración final.			

5.2.2.4 Aspectos psicosociológicos

Los factores tomados en cuenta en los aspectos psicológicos son: iniciativa, estatus social, comunicaciones, cooperación e identificación del producto, estos se muestran en las tablas 5.14, 5.15, 5.16, 5.17 y 5.18 respectivamente.

Tabla 5.14 Aspectos psicosociológicos: iniciativa (Gómez, M)

Criterios	1	2	3
Posibilidad de organizarse el trabajo o modificarse el orden de las operaciones (Sí/ No)	Si	No	No
Posibilidad de adelantarse (min por hora)	Si	No	No
Valoración (a)	0	0	0
Posibilidad de controlar las cajas o materias primas (Sí/ No)	Si	Si	No
Posibilidad de retocar o cambiar las cajas o materias primas (Sí/ No)	No	No	No
Valoración (b)	1	1	1
Posibilidad de regular equipos en caso de incidentes menores y graves (Sí/ No)	Si	Si	Si
Valoración (c)	0	0	0
Valoración final $((a+b+c)/3)$	0.33	0.33	0.33

Para los factores iniciativa y estatus social, se realizaron entrevistas no estructuradas a los trabajadores para dar respuesta a las interrogantes proporcionadas en el Método LEST.

Tabla 5.15 Aspectos psicosociológicos: estatus social (Gómez M, 2018).

Criterios	1	2	3
Formación general requerida para desempeñar la tarea	Formación técnica en la empresa de 2 semanas		
Duración del aprendizaje en el puesto de trabajo	Una semana		
Valoración final	1	1	1

En el factor comunicaciones se hizo uso de la observación no estructurada durante la realización de las labores por parte de los operarios.

Tabla 5.16 Aspectos psicosociológicos: comunicaciones (Gómez M, 2018)

Criterios	1	2	3
Posibilidad de conversación larga durante el trabajo con sus compañeros (Si/ No)	No	Si	Si
Posibilidad de desplazarse en su puesto de trabajo (Si/ No)	Si	No	Si
Valoración (a)	3	2	0
Posibilidad de desplazarse en su puesto de trabajo (Si/ No)	Si	No	Si
Número de personas a su alrededor en un radio de 6 m.	2	2	2
Valoración (b)	1	3	1
Valoración final ((a+b)/2)	2	2.5	0.5

De igual forma en el factor de cooperación se hizo uso de la observación no estructurada para dar respuesta a las interrogantes.

Tabla 5.17 Aspectos psicosociológicos: cooperación (Gómez M, 2018)

Criterios	1	2	3
Tipo de relaciones del trabajador (Caso más restrictivo)	Jerárquica con el dueño de la empresa		
Frecuencia media de las relaciones	7 por día		
Valoración final	4	4	4

Por último, se dio respuesta a las interrogantes en el factor de identificación del producto por parte de los trabajadores en cada puesto, como se muestra en la tabla 5.18.

Tabla 5.18 Aspectos psicosociológicos: identificación del producto (Gómez M, 2018)

Criterios	1	2	3
Situación del trabajador en el proceso	Opera sobre la materia prima	Opera sobre la maquina	Descarga producto terminado
Transformación que efectúa el trabajador a la materia prima o en el almacenaje	Importante y visible	Importante y visible	Importante
Valoración final	0	0	0

5.2.2.5 Tiempo de trabajo

La empresa Materiales Jera C.A tiene una jornada de trabajo de turno continuo, la cual corresponde a 8 horas por 5 días semanales, de lunes a viernes, teniendo un receso de 30 minutos para la comida y otras necesidades básicas.

Tabla 5.19 Tiempo de trabajo: tiempo de trabajo (Gómez M, 2018)

Criterio	1	2	3
Sistema de trabajo	Turno continuo	Turno continuo	Turno continuo
Horas semanales de trabajo	40	40	40
Valoración final	3	3	3

En la tabla 5.20, se indica un resumen de la tabla de valoración, la cual muestra los resultados obtenidos para cada operación.

Tabla 5.20 Resultados obtenidos (Gómez M, 2018).

Factores de Disconfort	Operación		
	1	2	3
Ambiente físico			
1.Ambiente térmico	10	8	10
2.Ruido	3	5	2
3.Iluminación	2	6	5
4.Vibraciones	0	2	0
Carga física			
5.Carga estática	17	5	20
6. Carga dinámica	10	10	10
Carga mental			
7. Exigencias de tiempo	5.5	6	6
8. Complejidad-rapidez	1.5	3	2
9.Atención	2	3	3
10.Minuciosidad	3.33	4	3.6
Aspectos psicológicos			
11.Iniciativa	0.33	0.33	0.33
12. Estatus social	1	1	1

Continuación tabla 5.20

Factores de Disconfort	Puestos		
	1	2	3
Aspectos psicológicos			
13. Comunicaciones	2	2.5	0.5
14. Cooperación	4	4	4
15. Identificación del producto	0	0	0
Tiempo d trabajo			
16. Tiempo de trabajo	3	3	3

Para tener una visión rápida de cuáles son las condiciones de trabajo y determinar cuáles son los factores que deben ser estudiados a más detalle para obtener mejores resultados, se presenta un histograma de los resultados obtenidos para cada operación. Figura 5.8, 5.9 y 5.10 para los puestos 1, 2 y 3 respectivamente.

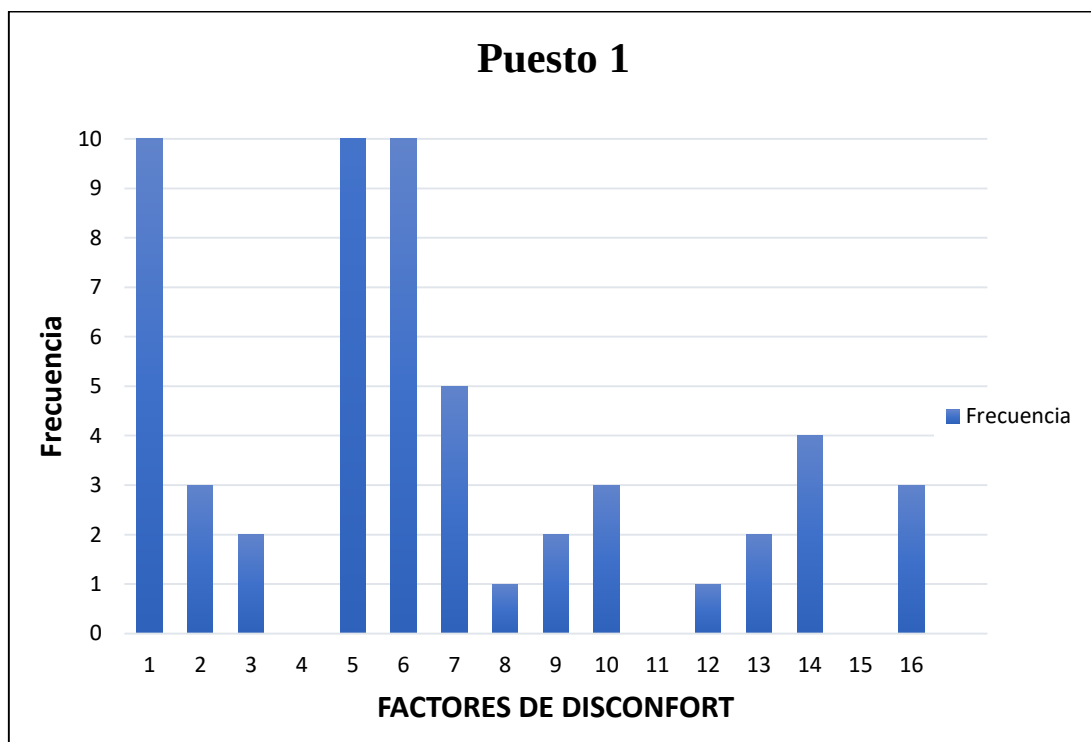


Figura 5.8 Histograma de operación 1 (Gómez M, 2018).

En el histograma de la operación 1 (figura 5.8) las variables de ambiente térmico, carga estática y carga dinámica son las que mostraron más Discomfort por parte de los operarios de acuerdo a las condiciones laborales presentes en el área de producción de la empresa. Por lo que se estudiara más a detalle cuales son los elementos deficientes que suscitan en estos tres factores o variables, que hacen que el mismo no sea confortable para los trabajadores.

Por otra parte, las variables exigencias de tiempo, cooperación, ruido, minuciosidad y tiempo de trabajo aportan molestias débiles para el trabajador.

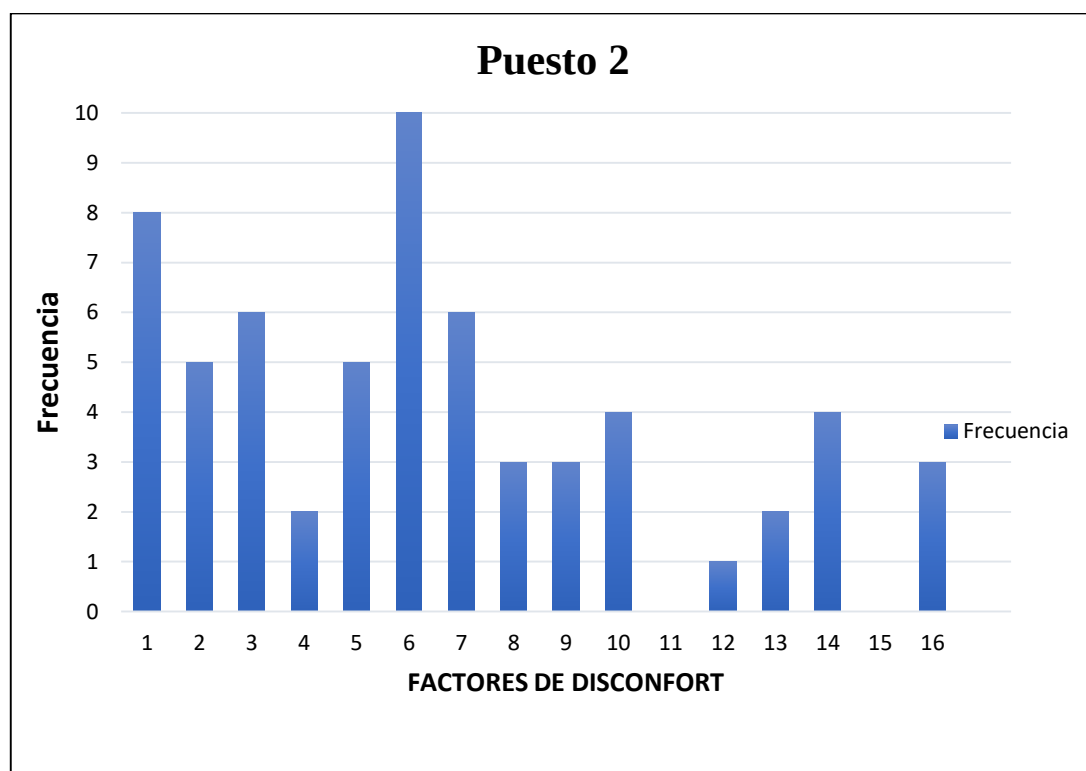


Figura 5.9 Histograma de operación 2 (Gómez M, 2018).

En la gráfica de la operación 2 (figura 5.9) se obtuvieron como resultado que la variable ambiente térmico y carga dinámica proporcionan al trabajador que labora en esta operación nocividad y molestias fuertes lo que genera una fatiga en el mismo,

por lo que estas dos variables serán estudiadas a fondo en el puesto de trabajo de la operación 2 a fin de determinar cuáles son los elementos que generan dicha fatiga. Por otra parte, las variables ruido, iluminación, carga estática y exigencias de tiempo proporcionan débiles molestias en el operario lo que genera un riesgo de fatiga si no se aplican algunas medidas preventivas a tiempo.

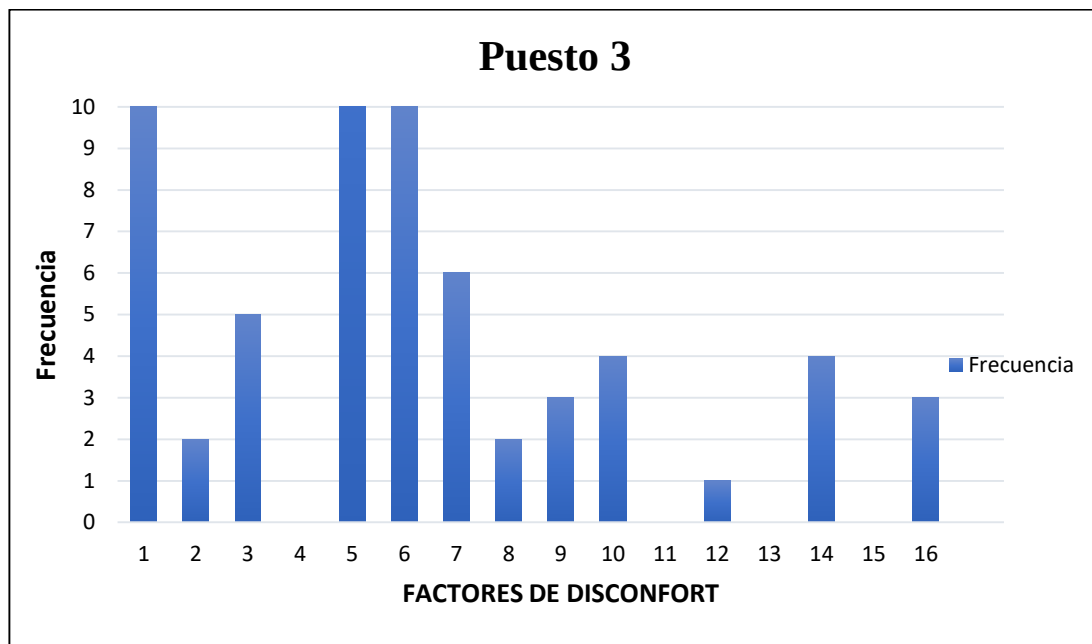


Figura 5.10 Histograma de operación 3 (Gómez M, 2018).

En la figura 5.10, referente a la operación de trasladar y descargar en el área de almacenamiento de producto terminado generan fatiga en el operario las variables ambientes térmico, carga estática y carga dinámica, por lo que se estudiarán para este puesto más adelante. Las variables iluminación y exigencias de tiempo presentan riesgos de fatiga.

Para las tres operaciones, los factores de Disconfort que muestran riesgos de fatiga, se presentan las causas y soluciones.

- **Ruido:** la causa principal de Discomfort para el puesto de trabajo 2, operación realizada por operador 2, es que este supera el límite de exposición al ruido, presentando actualmente un nivel sonoro equivalente de 86 dB en el puesto de trabajo, debido a que este opera de forma directa en la maquinaria de la empresa, la cual genera un ruido significativo cuando se encuentra operando.

La solución a esta problemática es el cumplimiento de la norma COVENIN 1565:1995, la cual especifica que no se debe tener una exposición mayor a los 85 dB sin la debida protección auditiva, medida que será cumplida a través de la norma COVENIN 871-78.

- **Iluminación:** la causa para el Discomfort en las operaciones 2 y 3, realizadas por los operarios 2 y 1, respectivamente, es el deslumbramiento existente debido la poca distribución de la luz generada por el uso de bombillas incandescentes.

La solución es el cambio de bombilla incandescente a bombilla fluorescente las cuales son más adecuadas al área de trabajo.

- **Carga estática:** la causa de Discomfort para el operario 2 en la operación de operar la máquina, es el posicionamiento que ocupa el operario 2 a la hora de efectuar la toma de la tabla para posicionarla en la máquina, ya que estas tablas se encuentran en una posición inferior al de la altura correspondiente a el posicionamiento de los brazos del operario en forma perpendicular a su cuerpo, de manera que esto obliga al operario a inclinarse para obtener esta herramienta auxiliar.

Se recomienda adecuar el área de trabajo al tamaño del operario, de manera que pueda disminuir el nivel de esfuerzo y generar una situación más satisfactoria para el operario.

- Exigencias de tiempo: esta es fuente de Discomfort para los dos trabajadores, lo cual es origen a su vez, de la relación que existe entre la jornada laboral y el sueldo obtenido por dicha jornada.

Para este tipo de trabajo se recomienda emplear incentivos monetarios en los trabajadores.

- Cooperación: la causa para el Discomfort en la operación 1, es la existencia de relaciones jerárquicas en la jornada laboral con el dueño de la empresa, que es a la vez su supervisor.

Una solución para mejorar la relación entre trabajador-patrono puede ser un pequeño estudio, donde se realice una entrevista a los trabajadores para determinar cuáles son las principales fallas en dicha relación, para así mejorar la calidad en esta.

- Tiempo de trabajo: relacionado de igual forma con el tiempo de jornada laboral y la remuneración obtenida por este. Una solución a este problema puede ser la contratación de más personal, para así poder realizar rotaciones de jornada laboral.

5.3 Valoración de los factores de riesgos ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. mediante la aplicación de normas y métodos

En la identificación de los factores de riesgo en el área de producción de la empresa suscito que, en las los puestos de trabajo estudiados, los factores que requieren de un estudio más profundo son: ambiente térmico para los tres puestos de trabajo, carga estática para el puesto 1 y 3; y carga dinámica para los tres puestos de trabajo.

Se realizará una valoración de la magnitud del riesgo factor ambiente térmico teniendo como base para su cuantificación la norma COVENIN 2256-95 y, los factores de carga estática y dinámica serán cuantificados a partir del método REBA.

5.3.1 Ambiente térmico: puesto 1, 2 y 3.

Para determinar el grado de exposición al calor se realizaron mediciones ambientales para ambientes con exposición solar en cada uno de los puestos, de acuerdo a lo que establece la norma COVENIN 2254-95.

Los resultados de las mediciones correspondientes a los valores indicados por el termómetro medidor de temperatura de bulbo húmedo natural, termómetro de globo y termómetro de bulbo seco, se ilustran en la tabla 5.21.

Tabla 5.21 Resultado de las mediciones de temperatura en los puestos de trabajo 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).

Puesto	Thn	Tg	te
1	25°C	43°	28°C
2	22°C	40°	25°C
3	24°C	42°	27°C

Con los datos obtenidos en las mediciones se determina el índice de la temperatura de globo y bulbo húmedo para cada puesto.

Temperatura de globo y bulbo húmedo para el puesto 1

$$TGBH (1) = 0.7 (25) + 0.2(43) + 0.1(28)$$

$$TGBH (1) = 28.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Temperatura de globo y bulbo húmedo para el puesto 2.

$$\text{TGBH (2)} = 0.7(22) + 0.2(40) + 0.1(25)$$

$$\text{TGBH (2)} = 25.9\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Temperatura de globo y bulbo húmedo para el puesto 3.

$$\text{TGBH (1)} = 0.7(24) + 0.2(42) + 0.1(27)$$

$$\text{TGBH (1)} = 27.9\text{ }^{\circ}\text{C}$$

En la tabla 5.22 se ilustra un resumen de los resultados para el TGBH de cada puesto y el calor metabólico determinado de acuerdo al tipo de actividad realizada en cada puesto, a partir de la tabla 3.3.

Tabla 5.22 Resultados obtenidos del TGBH y calor metabólico para cada puesto (Gómez M, 2018)

Puesto	TGBH	Calor metabólico
1	28.9°C	350 kcal/h
2	25.9°C	200 kcal/h
3	27.9°C	350 kcal/h

De acuerdo a la tabla 3.3 se tiene que para los niveles de calor metabólico 350 y 200 kcal/h, corresponde a una categoría de trabajo pesado y liviano, respectivamente.

En consecuencia, se tiene de la tabla 3.4 que, en el puesto 1, para un valor TGBH de 28.9°C y en la categoría de trabajo pesado, el parámetro resultante es un régimen de 25% trabajo – 75% descanso (cada hora).

Para el puesto 2, con un valor TGBH de 25.9°C y en categoría de trabajo moderado se tiene un régimen de trabajo continuo, por lo que para el puesto número 2 se tiene un grado de exposición al calor aceptable.

Por su parte el puesto 3, con un valor TGBH de 27.9°C y con una categoría de trabajo pesado se tiene un régimen de 50% trabajo – 50% descanso (cada hora).

En la tabla 5.23 se muestra un resumen de los resultados obtenidos para los tres puestos.

Tabla 5.23 Resultados exposición al calor para los puestos en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).

Puesto	Exposición	Régimen de trabajo-descanso
1	Aceptable	25% trabajo – 75% descanso/ hora
2	Aceptable	Trabajo continuo
3	Aceptable	50% trabajo – 50% descanso/hora

5.3.2Carga física: puesto 1, 2 y 3

En los puestos de trabajo que integran el área de producción se determinó Discomfort en el factor carga física, de manera que se evalúan los puestos de trabajo mediante el método REBA el cual permitirá evaluar de forma conjunta la carga estática y la carga dinámica para cada puesto.

5.3.2.1 Evaluación grupo A

Para la evaluación del grupo A se evaluaron los miembros, tronco, cuello y piernas, con respecto a su posición en cada puesto de trabajo.

- Tronco: en la tabla 5.24 se muestran los resultados obtenidos para el puesto de mezclado de materia prima, operación de la máquina y traslado y descarga de producto terminado.

Las mediciones de ángulos se realizaron con la herramienta RULER, un software online que permite medir ángulos a partir de fotografías, estas se muestran en la figura B.1.

Tabla 5.24 Ángulo del tronco para cada puesto (Gómez M, 2018).

Ángulos del tronco		
Puesto	Posición	Puntuación
1	60°	3
2	21°	3
3	21°	3

Las valoraciones de flexión del tronco se vieron incrementadas debido a que existe una rotación de este miembro en todos los puestos. En consecuencia, el resultado final para la valoración del tronco se obtuvo a partir de la tabla 3.6.

Tabla 5.25 Puntuación final, tronco (Gómez M, 2018).

Ángulos del tronco	
Puesto	Puntuación final
1	3 +1
2	3 +1
3	3 +1

- Cuello: las mediciones de ángulo de cuello para cada puesto, mostraron los resultados indicados en la tabla 5.26, así como su respectiva puntuación. En la figura B.2 se muestran las fotografías utilizadas en el software.

Tabla 5.26 Ángulo del cuello para cada puesto (Gómez M, 2018).

Ángulos del cuello		
Puesto	Posición	Puntuación
1	55°	2
2	30°	2
3	39°	2

Las puntuaciones obtenidas para el ángulo del cuello en cada puesto determinado a partir de la tabla 3.7, se vieron incrementados debido a que los trabajadores realizaban torsión en este miembro, a la hora de realizar la tarea. Por lo que se incrementaron a un grado más, de acuerdo a la tabla 3.8.

Tabla 5.27 Puntuación final cuello (Gómez M, 2018).

Ángulos del cuello	
Puesto	Puntuación final
1	2 +1
2	2 +1
3	2 +1

• Piernas: la puntuación de las piernas se obtuvo a partir de la distribución del peso, en base a la tabla 3.9 los resultados se muestran en la tabla 5.28.

Tabla 5.28 Puntuación de piernas para cada puesto (Gómez M, 2018).

Puntuación de piernas	
Puesto	Puntuación
1	2
2	1

5.3.2.2 Evaluación Grupo B

En este grupo se evaluarán las posiciones de los miembros superiores, brazo, antebrazo y muñeca.

- Brazos: la puntuación obtenida en el posicionamiento ocupado de este miembro, se muestra en la tabla 5.29, con base a la puntuación asignada a cada ángulo mostrado en la tabla 3.11. En la figura B.3 se muestran las fotografías empleadas en el software RULER.

Tabla 5.29 Angulo de brazos para cada puesto (Gómez M, 2018).

Ángulos de brazos		
Puesto	Posición	Puntuación
1	47°	3
2	58°	3
3	25°	2

- Antebrazo: en la tabla 5.30 se indican las puntuaciones obtenidas por este miembro en función del ángulo adoptado en cada puesto de trabajo, de acuerdo a la tabla 3.13. En la figura B.4 se muestran las fotografías empleadas en el software.

Tabla 5.30 Angulo de antebrazo para cada puesto (Gómez M, 2018).

Ángulos de antebrazo		
Puesto	Posición	Puntuación
1	175°	2
2	174°	2
3	94°	2

- Muñeca: en la tabla 5.31 se indican las puntuaciones obtenidas por este miembro en función del ángulo adoptado en cada puesto de trabajo según la tabla 3.14. En la figura B.5 se muestran las fotografías empleadas en el software.

Tabla 5.31 Angulo de muñecas para cada puesto (Gómez M, 2018).

Ángulos de muñecas		
Puesto	Posición	Puntuación
1	15°	2
2	12°	2
3	30°	3

5.3.2.3 Puntuación grupo A

De los miembros que forman el grupo A resulto que, el tronco en cada puesto se tenían una flexión entre 20° - 60° y, con una rotación lateral en cada uno de ellos; el cuello, para cada puesto tenían el cuello flexionado o extendido más de 20° y con una torsión lateral en los tres puestos, por último, en los puestos 1 y 3 se tiene una postura inestable en las piernas y en el puesto 2 se tiene un soporte bilateral. En la tabla 5.32 se muestra un resumen de los resultados obtenidos en el grupo A para el puesto 1, 2 y 3.

Tabla 5.32 Resultado grupo A (Gómez M, 2018).

Miembro	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3
Tronco	3 +1	3 +1	3 +1
Cuello	2 +1	2 +1	2 +1
Pierna	2	1	2

Por consiguiente, y con base en estos resultados de la tabla 5.32 se obtienen los valores para cada puesto del grupo A de acuerdo a la tabla 3.16, como se muestra en la figura 5.11 y tabla 5.33.

Tabla 5.33 Valor grupo A para los puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).

Puesto	Valor grupo A
1	7
2	6
3	7

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 5.11 Puntuación del grupo A (Gómez M, 2018).

5.3.2.4 Puntuación grupo B

De los miembros que forman este grupo resultó que, para los puestos 1 y 2 el brazo está entre 46 y 90° de flexión en el brazo y el puesto 3 presenta apenas entre 21 y 45° de flexión de flexión en el mismo miembro, por otro lado, en los tres puestos se tienen el antebrazo flexionado por encima de 100°. Y el último miembro de este grupo, la muñeca se encuentra flexionada entre 0° y 15° en el puesto 1 y mayor a 15° en el puesto 3, sin presentar incrementos por torsión o desviación radial o cubital.

Tabla 5.34 Resultado grupo B (Gómez M, 2018).

Miembro	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3
Brazo	3	3	2
Antebrazo	2	2	2
Muñeca	2	2	3

Por consiguiente, y con base en estos resultados de la tabla 5.34 se obtienen los valores para cada puesto del grupo B de acuerdo a la tabla 3.17, como se muestra en la figura 5.12 y tabla 5.35.

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 5.12 Puntuación del grupo B (Gómez M, 2018).

Tabla 5.35 Valor grupo B para los puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).

Puesto	Valor grupo B
1	5
2	5
3	4

5.3.2.5 Puntuación C

Para obtener la puntuación C se modificarán las puntuaciones obtenidas en los grupos A y B, colocando una puntuación adicional correspondiente al peso de la

carga manejada y la calidad del agarre, para los cuales se asignaron las puntuaciones respectivas, como se muestra en la tabla 5.36.

Tabla 5.36 Incremento de puntuación, grupo A y B (Gómez M, 2018).

	Grupo A			Grupo B		
Factor	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3
Fuerza	0	0	+1			
Calidad de agarre				0	+1	+1

A partir de la tabla 3.21, con base en la tabla 5.36, se obtiene la puntuación C, como se muestra en la tabla 5.37.

Tabla 5.37 Puntuación C, para los puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).

Puesto	Puntuación C
1	9
2	8
3	10

5.3.2.6 Puntuación final

Por último, para obtener la puntuación final, se incrementa la puntuación C según el tipo de actividad muscular realizada en el puesto, la puntuación final se muestra en las figuras 5.13, 5.14 y 5.15 para los puestos 1, 2 y 3 respectivamente.

En el puesto 1, mezclado de materia prima indica que, la puntuación final es proporcional a un nivel de riesgos Alto de posturas forzadas, nivel tres de acuerdo a la tabla 3.23, la cual indica que es necesaria la actuación cuanto antes.

En la figura 5.13 se muestra la puntuación final para el puesto 1.

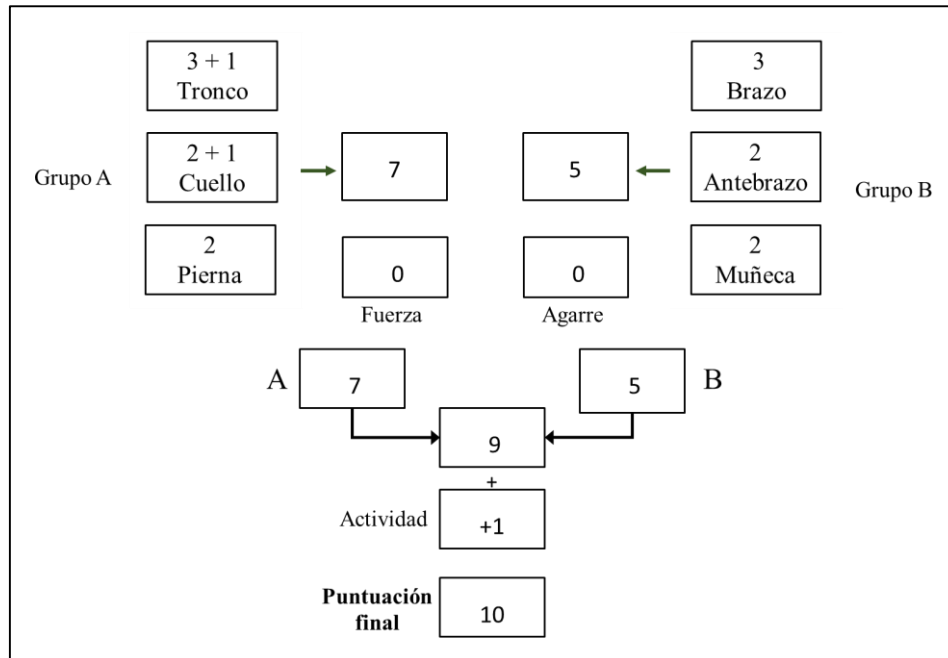


Figura 5.13 Puntuación final, puesto 1(Gómez M, 2018).

De igual forma que el anterior la puntuación final del puesto 2, operación de la máquina, implica un nivel de riesgo Alto, nivel tres, el cual sugiere que la actuación es necesaria cuanto antes.

En la figura 5.14 se muestran los resultados obtenidos para el puesto 2.

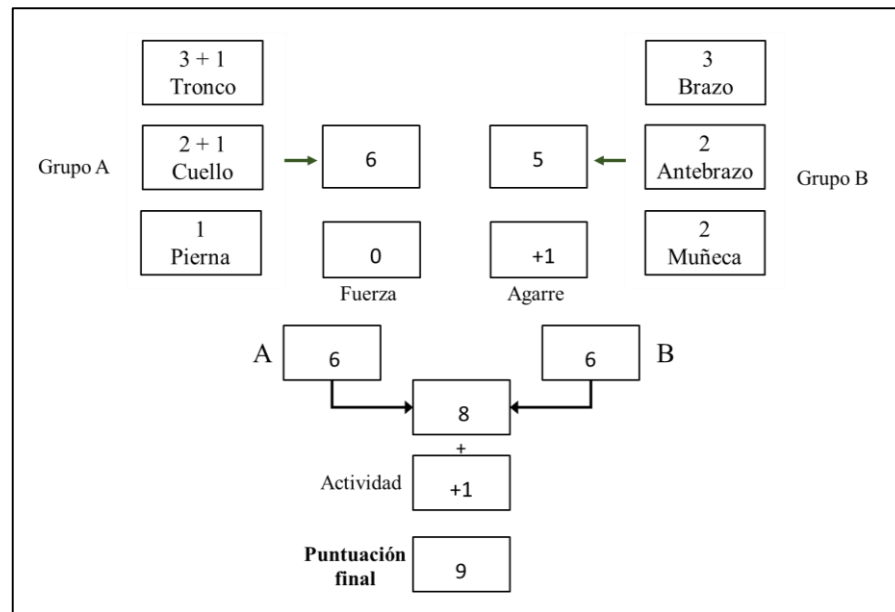


Figura 5.14 Puntuación final, puesto 2(Gómez M, 2018).

Por su parte el puesto 3 (figura 15), traslado y descarga de producto terminado, implica un nivel de riesgo Muy Alto de nivel 4, lo que implica que es necesaria la actuación de inmediato.

En la figura 5.15 se muestran los resultados obtenidos para el puesto 3.

Continuación tabla 5.38

Puesto	Factor	Nivel de riesgo	Observaciones
2	Calor	Aceptable	Trabajo continuo
	Carga física	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
3	Calor	Aceptable	50% trabajo – 50% descanso/hora
	Carga física	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

En la tabla 5.38 se muestra que en el puesto 1 y puesto 2, de mezclado de materia prima, en el factor de Estrés térmico (calor) el nivel de riesgo es aceptable, esto, siempre que se cumpla un régimen de trabajo de 25% de trabajo a 75% de descanso por cada hora de la jornada laboral, lo que nos dice que el riesgo es genuino bajo las condiciones mencionadas, no sin ellas. Sin embargo, es claro que bajo este régimen no se lograría cumplir con la carga de trabajo diaria que presenta la empresa, bajo los métodos empleados en el área de producción de esta empresa. Por lo que se plantean medidas para eliminar dicho riesgo bajo otros métodos, que no impliquen una disminución de la producción y eficiencia requerida. También se indican las medidas de control para el factor de carga física el cual presenta un riesgo alto para los trabajadores.

5.4.1 Medidas de control y preventivas ambiente térmico y carga física

Dado los altos niveles de calor metabólico en los trabajadores, debido a ritmos de trabajo pesado y a la temperatura en el área de producción (proveniente de la naturaleza), la cual es al aire libre sin ningún tipo de delimitación entre la temperatura característica de la zona donde se encuentra la empresa Materiales Jera C.A. y el área donde se labora. Se sugiere lo siguiente:

5.4.1.1 Medidas técnicas

Se detalla a continuación los cursos de acción para las medidas técnicas contra el factor estrés térmico y carga física.

- Implementar la mecanización en tareas manuales que sugieren un alto consumo energético y posturas forzadas. Esta medida está integrada por los puntos descritos a continuación:

1. Identificación de las tareas manuales con mayor gasto energético: las tareas manuales que se realizan durante las labores de producción y producen mayor calor metabólico, se dan en el puesto 1, mezclado de la máquina y puesto 3, traslado de producto terminado.

2. Determinar la posibilidad de implementar elementos mecánicos en las tareas identificadas en el punto anterior: en el puesto 1, mezclado de la maquina se realiza la labor con un elemento manual (Figura 5.11), pala manual, la cual si se realiza una comparación entre el tiempo que tarda cargar 1000 kg de arena a la mezcladora con una pala manual y el tiempo en realizar la misma actividad con un minicargador frontal, es seguro que se ahorraría como mínimo un 80% del tiempo. Dando además de, la posibilidad de realizar la tarea de forma más eficiente, un tiempo en el cual se podrían realizar los descansos sugeridos por cada hora, en el método del cálculo del riesgo de estrés térmico. Por otra parte, esta tarea (carga de arena con pala manual) no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o flexión del tronco, lo que origina Discomfort y riesgos por posturas forzadas en el puesto.

3. En la figura 5.16 se muestra el método propuesto, para reducir el gasto energético y las posturas forzadas en el puesto 1.

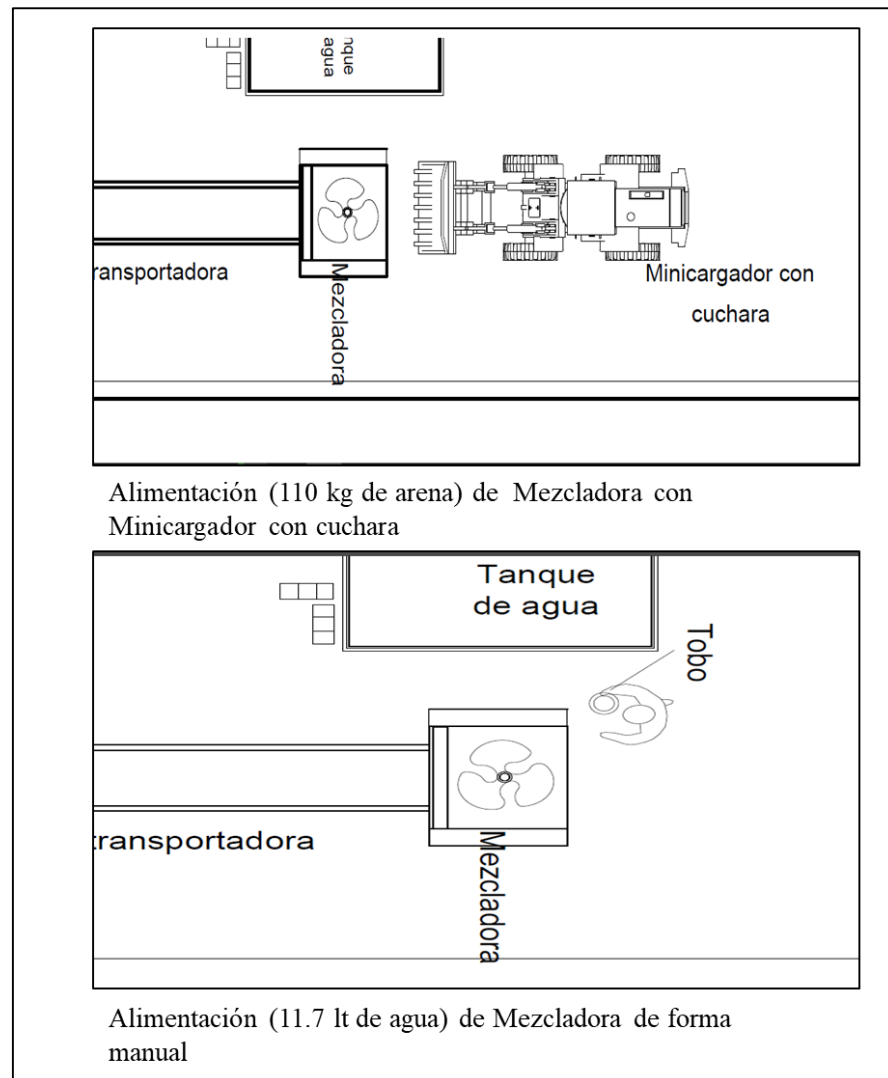


Figura 5.16 Puesto 1, mezclado de materia prima, pasos propuestos, Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).

Por otra parte, en el puesto 3, el operador realiza la carga, el traslado y descarga de 22 kg (Figura 5.7) lo cual representa un riesgo visible sino se realiza la carga con las medidas correspondientes para realizar el levantamiento y traslado de esta cantidad de kilogramos de forma manual. A primera vista, se vería como solución el implantar la mecanización en esta operación a través del uso de una carretilla automotora con horquilla, la cual, permitiría trasladar y descargar el producto

terminado, de manera que el trabajador se ocupe en esencia del manejo del equipo mecánico, tarea que disminuye exponencialmente el consumo de energía en el trabajador y las posturas forzadas derivadas de esta tarea manual; sin embargo, la implantación de esta maquinaria sugiere un mal uso del área de almacenamiento (ya que esta incluye el uso de pallets), lo cual sería un problema para la empresa. La solución de este problema radica entonces, en un buen uso del equipo, de manera que no se desperdicie ni tiempo, ni espacio de almacenamiento, en esta operación; se sugieren los pasos ilustrados en la figura 5.17.

Se describen los pasos a seguir:

1. Estacionar el equipo mecánico justo delante del área de desmolde, elevar la plataforma de manera que quede a la misma altura que la superficie de desmolde.
2. Situar entre el área de desmolde y el equipo mecánico.
3. Descargar y situar la cantidad de bloques que sean necesarias para ocupar toda la superficie en m^2 de la plataforma.
4. Una vez ocupado el total de la superficie de la plataforma, trasladar y descargar con el equipo mecánico, de acuerdo a manuales de uso seguro, el producto terminado.
4. Proporcionar a los trabajadores, manuales de seguridad de los elementos mecánicos a implantar: esta acción incluye no solo proveer a los trabajadores con dichos manuales, sino también instruirlos brindando un programa de capacitación en el uso de estos equipos, y vigilar que sean usados conforme lo establezca el manual.

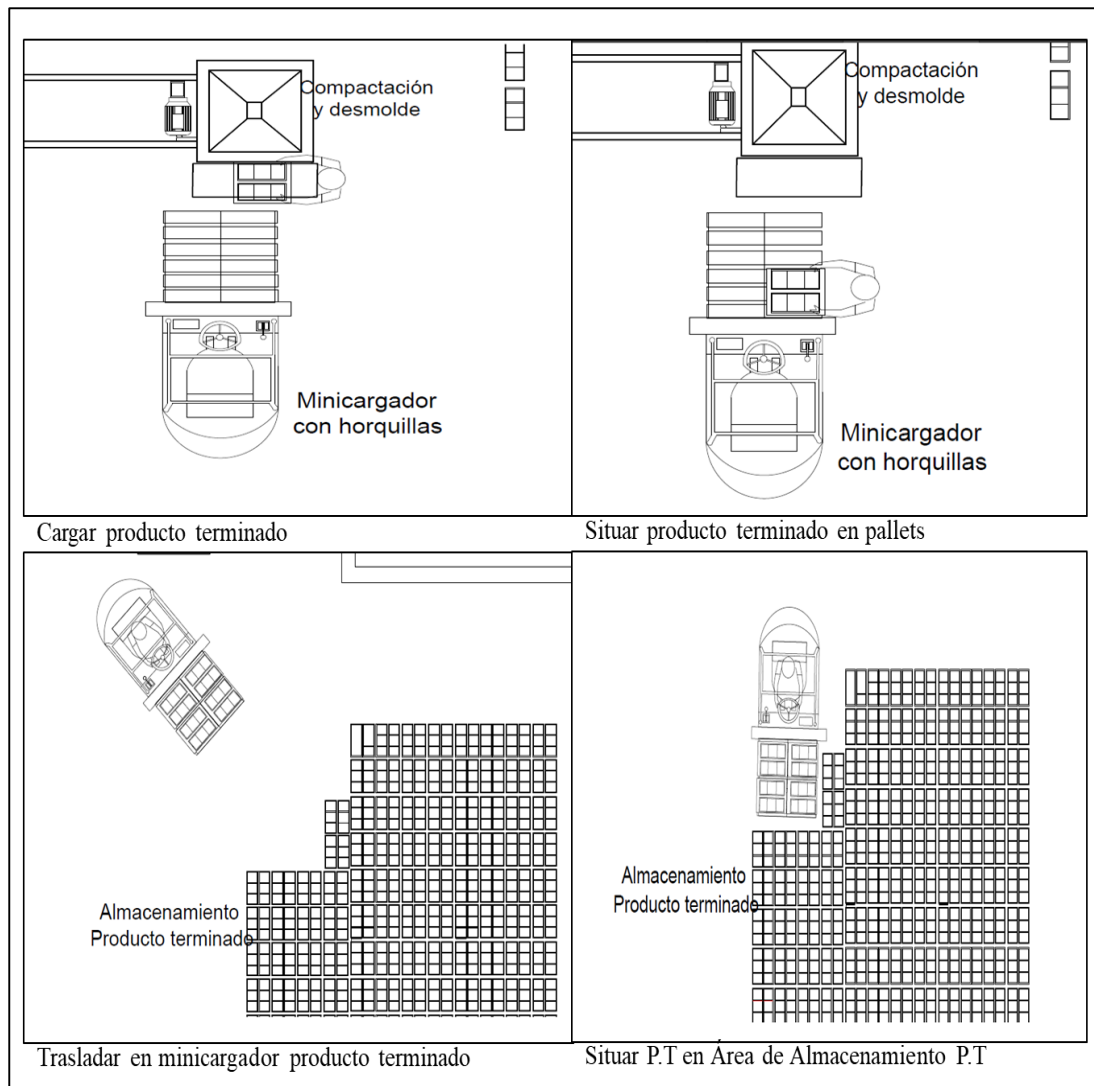


Figura 5.17 Puesto 3, Traslado y descarga producto terminado, pasos propuestos, Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).

- Medidas preventivas para tareas manuales en el proceso productivo:

En el puesto 3, se implementó a la tarea el equipo mecánico carretilla automotora de horquilla o también llamada carretilla elevadora, la cual permite que el trabajador traslade y descargue el producto terminado, sin necesidad de implantar posturas forzadas, sin embargo, no permite que se elimine la labor de cargar el

producto terminado directamente de la maquina manual de bloques, ya que, este equipo mecánico como ya se mencionó, usa plataformas también llamadas pallets, las cuales debido a sus dimensiones resulta imposible acceder al retiro directo de la maquina manual de bloques, la cual posee una anchura inferior a las presentan los pallets.

De manera que, la labor de carga del producto terminado al equipo de transporte ha de realizarse de forma manual, para lo que se indican las medidas preventivas a tener en cuenta en el manejo manual de la carga, para evitar posturas forzadas que desemboquen en problemas de salud y seguridad.

- 1.Retirar la tabla con los pies y el cuerpo en la misma dirección.
- 2.Levantar la tabla hasta la altura a la que está posicionado los pallets, no más arriba; de manera que se evite la inclinación del tronco.
- 3.Mantenerse estirado y recto.
- 4.Mantener la carga lo más cerca del cuerpo posible, para evitar sobreesfuerzos.
- 5.Girar hacia la superficie a depositar la carga (pallets), se debe mover los pies y el tronco a la vez. No hay que girar la espalda.
6. Colocar la tabla manteniendo la espalda recta.

- Emplazamiento en el área de producción: delimitando así el área de producción con las otras áreas, proporcionando un aislamiento de la fuente de calor

proveniente del sol, lo cual permitirá implantar un ambiente adecuado de trabajo. Para llevar a cabo esta, es necesario los siguientes cursos de acción:

1. Determinar medidas actuales disponibles del área: se debe tener un listado de los elementos esenciales para realizar las labores de producción, los que no o los que son auxiliares y de poco uso, deben ser reubicados; este listado debe contener las medidas correspondientes a cada elemento.

Los elementos sugeridos a continuación, son los elementos requeridos para llevar a cabo el método sugerido anteriormente, de implantar equipos mecánicos en las tareas manuales, esta lista se muestra en la tabla 5.39.

Tabla 5.39 Espacio requerido, elementos sugeridos (Gómez M, 2018).

Elementos sugeridos		
Elementos	Actividad	Superficie (m²)
Minicargador con cucharón	Trasladar arena	4.8
Tobo	Cargar agua	0.04
Tanque de agua	Suministrar agua	6.2
Tablas	Sostener producto terminado	0.2
Minicargador con horquillas	Trasladar producto terminado	5.1
Maquina manual de bloques	Producir bloques	9.3
Bebedero	Servicios	4

2. Definir la superficie a emplazar: de acuerdo al listado anterior, se realizó un reordenamiento de los elementos que integran el área tomando en cuenta los espacios ergonómicamente adecuados para cada elemento, así como para los trabajadores. Se han de tomar en cuenta los siguientes puntos.

Los elementos, máquinas y equipos deben estar ubicados en secuencia, de acuerdo al orden del proceso operativo.

Para el uso de montacargas, la anchura de los pasillos no debe ser inferiores en sentido único a la anchura del equipo de transporte o a la de la carga en 1 metro, de manera que los pasillos establecidos para el tránsito de los equipos de manejo de materiales serán de 2.6 m esto, tomando en cuenta que el ancho del equipo sugerido minicargador posee un ancho de 1.6 m. mientras que los pasillos para dos personas deben tener un ancho de mínimo 1.5 metros.

Deben localizarse bebederos de una distancia de 6 metros como máximo de empleados y sobre los pasillos, para acceso fácil. Cada bebedero tendrá 4 m².

Tomando en cuenta estos puntos, la distribución de los elementos quedaría como se muestra en la figura 5.18.

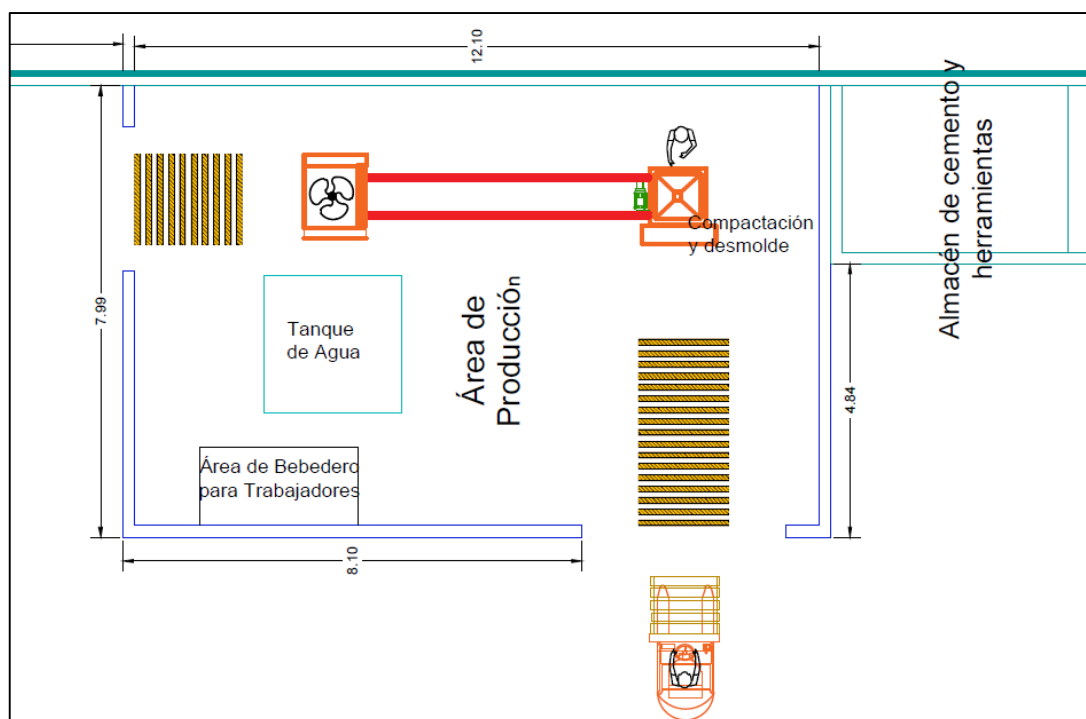


Figura 5.18 Propuesta de reordenamiento de elementos en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).

5.4.1.2 Medidas administrativas

- Información y formación de los riesgos de las posturas forzadas y cómo evitarlos. La formación debe ser teórica y práctica, centrada específicamente en su puesto de trabajo, así como conocimiento de higiene postural del mismo.

- Formar y capacitar a los trabajadores en el uso de los equipos de manejo de cargas implantados en la mecanización.

- Proveer de manuales de uso del equipo y vigilar que sean usados conforme a este.

- Enseñar ejercicios de estiramientos y de reforzamiento de la musculatura utilizada en el trabajo (habitualmente extremidades superiores y región lumbar) para acondicionarla y fortalecerla.

- Proveer al personal equipo de protección personal.

- Señalización de pasillos dispuestos para el uso de equipos de manipulación de materiales (minicargadores).

- Mantener condiciones de orden y limpieza en el área de trabajo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Para finalizar en el trabajo de investigación realizado en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Para determinar la situación actual en el área de producción se realizó un diagnóstico de dicha área, en lo que respecta a sus métodos y equipos empleados, con lo cual se determinó que, en el área laboran solo dos trabajadores, quienes cubren por completo la carga de trabajo.

2. En la descripción del proceso productivo se concluyó que, en las labores productivas se cuenta en mayor grado con equipos y herramientas manuales, contando solo con la ayuda de una maquina manual de bloques la cual es alimentada de forma manual y opera mediante el manejo de un operario.

3. Para el análisis de los factores de riesgo se realizó un análisis de las tareas y se aplicó el método LETS.

4. En el análisis de las tareas se concluyó que, las cargas que realizan los trabajadores en los puestos de trabajo 1, el trabajador realiza cargas de hasta 770 kg/día de forma manual, mientras que en el puesto 3 realiza cargas de hasta 5940 kg diarias.

5. Mediante la aplicación del Método LEST se concluyó que en el puesto 1 las variables de ambiente térmico, carga estática y carga dinámica son las que mostraron más Discomfort por parte de los operarios de acuerdo a las condiciones laborales presentes en el área de producción de la empresa cada una de estas con una

valoración de 10 puntos correspondiendo al criterio de Nocividad; por otra parte, en el puesto 2 se obtuvo una valoración de 10 puntos (nocividad) en carga dinámica y de 8 puntos (molestias fuertes) en el factor ambiente térmico por último en el puesto 3 se obtuvo que los factores que presentan mayor Discomfort y por ende requirieron de una evaluación más a fondo fueron ambiente térmico, carga dinámica y carga estática con una puntuación de 10 (nocividad) para los dos primeros.

6. Para valorar los factores de riesgo de estrés térmico y carga física se aplicó la norma COVENIN 2254-95 y el método REBA respectivamente. En la evaluación del factor estrés térmico se determinó que, en el puesto 1 para un valor TGBH de 28.9°C y en la categoría de trabajo pesado, el parámetro resultante es un régimen de 25% trabajo – 75% descanso (cada hora). En el puesto 2 con un valor TGBH de 25.9°C y en categoría de trabajo moderado se tiene un régimen de trabajo continuo, por lo que para el puesto número 2 se tiene un grado de exposición al calor aceptable mientras que en el puesto 3 con un valor TGBH de 27.9°C y con una categoría de trabajo pesado se tiene un régimen de 50% trabajo – 50% descanso (cada hora).

7. En la evaluación de la carga física mediante el método REBA, se obtuvo que, en el puesto 1, mezclado de materia prima, la puntuación final es 10 proporcional a un nivel de riesgos Alto de posturas forzadas nivel 3 la cual indica que es necesaria la actuación cuanto antes. En el puesto 2, operación de la máquina se obtuvo una puntuación final de 9, implica un nivel de riesgo Alto, nivel 3, el cual sugiere que la actuación es necesaria cuanto antes, por último, en el puesto 3 traslado y descarga de producto terminado se obtuvo una puntuación de 11 lo que implica un nivel de riesgo Muy Alto de nivel 4 haciéndose necesaria la actuación de inmediato.

8. En las medidas preventivas se ilustra la necesidad de implementar otros medios para la realización de las tareas en el área de producción que se han venido haciendo de forma completamente manual, como lo es la integración de equipos de

manejo de materiales eficientes como lo son el minicargador con cuchara y el minicargador con horquillas. Por otro lado, se realizó un reordenamiento del área integrando los elementos mecánicos sugeridos.

Recomendaciones

1. Se recomienda implementar en el puesto 1 correspondiente a mezclado de materia prima un minicargador frontal, de manera que se pueda evitar las posturas forzadas y el riesgo de ambiente térmico producido por el alto consumo energético por los trabajadores en el puesto 1. De igual forma en el puesto 3 correspondiente a descarga de producto terminado, se recomienda implementar un minicargador con horquillas para evitar los riesgos de carga física y estrés térmico que supone dicho puesto.

2. Se recomienda un emplazamiento que permita aislar el área de producción de la principal fuente de calor, el sol.

3. El gerente debe advertir a los trabajadores los riesgos por posturas forzadas y estrés térmico a los que se han visto sometidos, de manera que estos puedan tomar medidas con una visita al médico y poder constatar que no se hayan originado problemas serios de salud.

4. Se debe contratar temporalmente a personal calificado que forme al trabajador sobre las posturas forzadas y cómo evitarlas.

5. El gerente debe contratar temporalmente a personal calificado que instruya a los trabajadores sobre el correcto uso del nuevo equipo mecánico implementado en el área de producción. Proporcionando además el manual de uso seguro de estos equipos a cada uno de los trabajadores.

REFERENCIAS

Arias, Fidias. (2012). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA.** (Sexta edición). Editorial Episteme, Caracas.

Baca, Urbina. (2010). **EVALUACIÓN DE PROYECTOS.** (Sexta edición). McGraw-Hill/Interamericana, Mexico D.F.

INPSASEL (2015). **ACCIDENTES LABORALES FORMALIZADOS ANTE INPSASEL AÑO 2015.** 10 de noviembre de 2017. Disponible en: [http://www.inpsasel.gob.ve/epidemiologia/estadisticas_2015.html]

INSHT (1996). **EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.** 9 de noviembre de 2017. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf]

INSHT (EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: EL MÉTODO LEST.1986). 9 de noviembre de 2017. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_175.pdf]

INSHT (2017). **LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS EN ESPAÑA.** 7 de noviembre de 2017. Disponible en: [<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=2604b564429aa510VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnextchannel=25d44a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>]

LEY ORGÁNICA DEL TRABAJO, LOS TRABAJADORES Y LAS TRABAJADORAS. (2012). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 6.076 (Extraordinario) 07-05-12.

LEY ORGÁNICA DE PREVENCIÓN CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. (2005). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 38.236, 26-07-05.

Niebel, B. y Freivalds, A. (2009). **INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO.** (Duodécima edición). Editorial McGra W-Hill/Interamericana, México.

Norma COVENIN (1565-1995): **RUIDO OCUPACIONAL. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA. NIVELES PERMISIBLES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Norma COVENIN (2254-1995): **CALOR Y FRIO. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN EN LUGARES DE TRABAJO.**

Norma COVENIN (2260-1988): **PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. ASPECTOS GENERALES.**

Ramírez, C. (2005). **SEGURIDAD INDUSTRIAL UN ENFOQUE INTEGRAL.** (Segunda edición). Editorial Limusa, Mexico.

Sabina, A. (2012). **EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.** (Primera edición). Editorial Paraninfo, España.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Elementos actuales área de producción de la empresa Materiales Jera C.A.



Figura A.1 Arena almacenada, Materiales Jera C.A. (Gómez M, 2018).



Figura A.2 Sistemas de la maquina manual de bloques de la empresa Materiales Jera C.A. (Gómez, M).



Figura A.3 Área de almacenamiento de producto terminado (Gómez M, 2018).

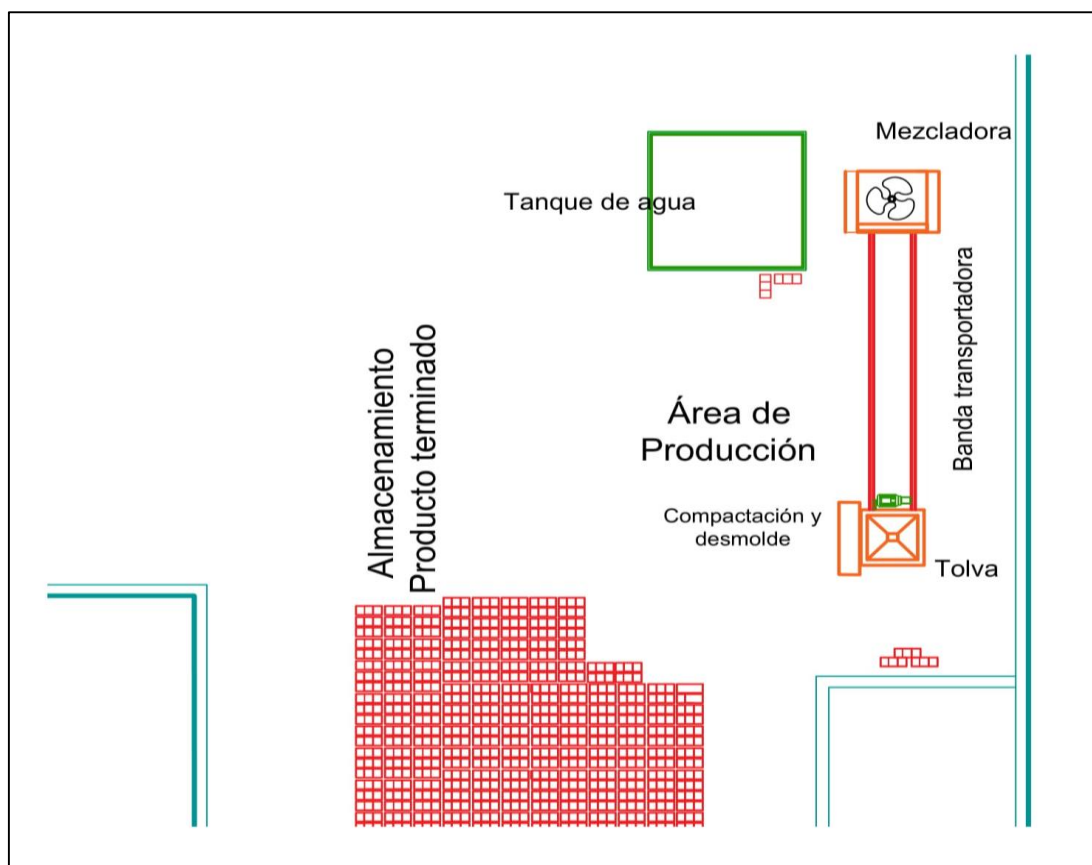


Figura A.4 Área de producción Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).

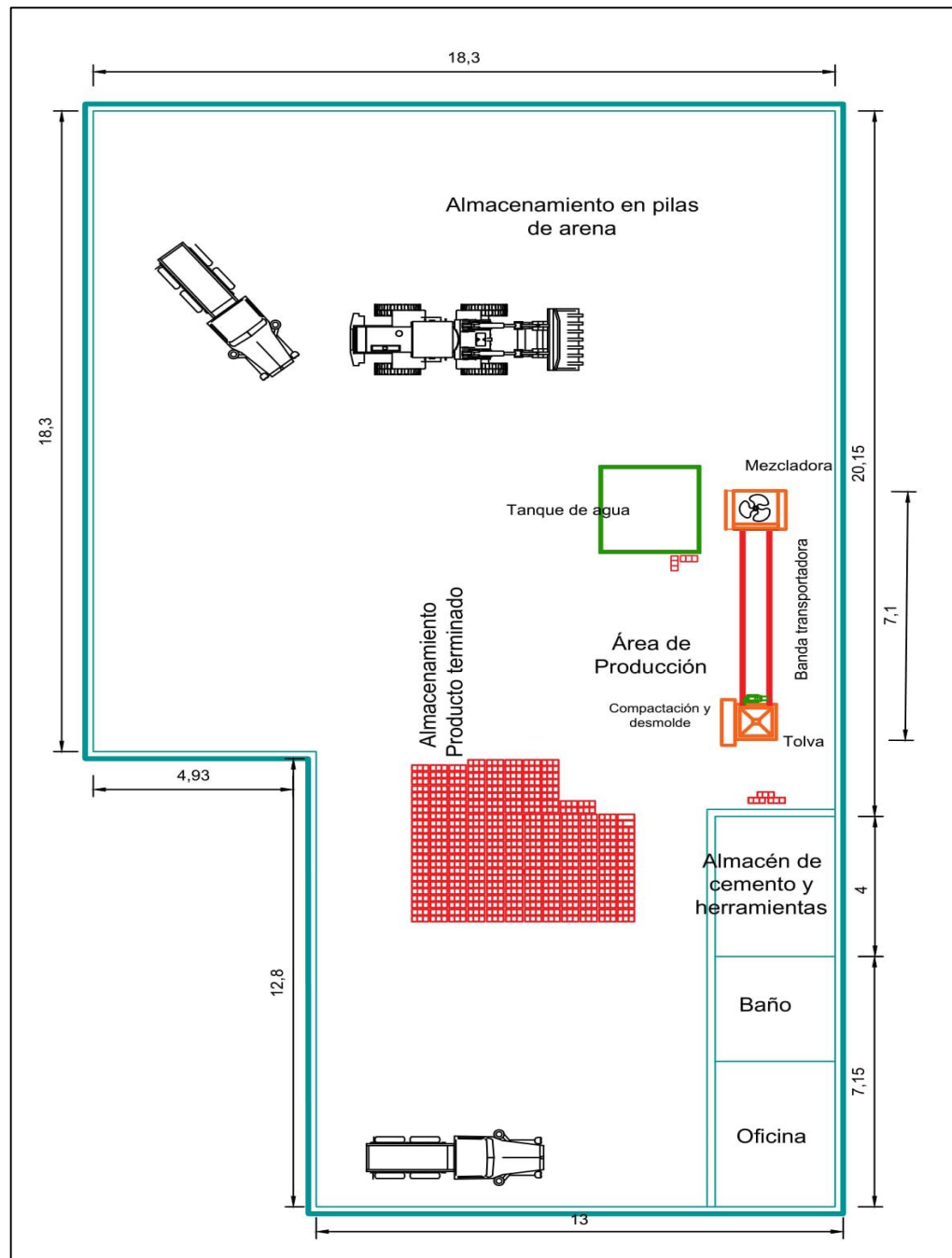


Figura A.5 Áreas de la empresa Materiales Jera C.A (Gómez M, 2018).

APÉNDICE B

Medición de ángulos de los miembros superiores e inferiores a través de la herramienta RULER.



Figura B.1 Posición del tronco, puestos 1,2 y 3 (Gómez M, 2018).

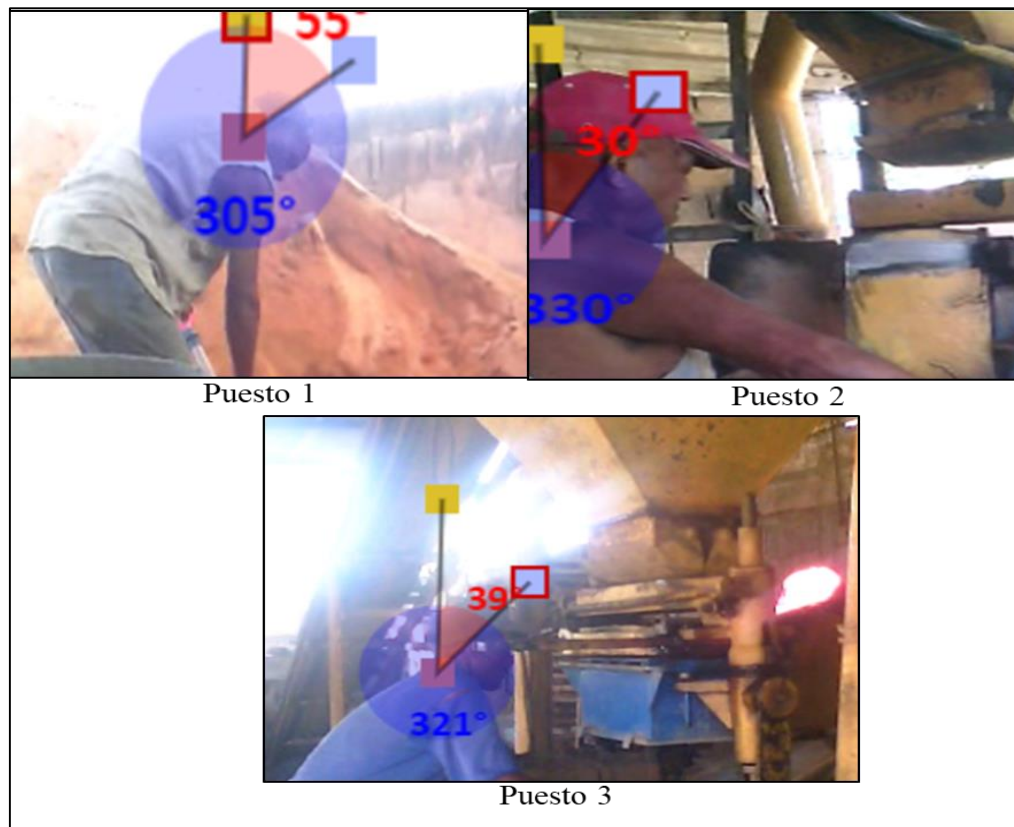


Figura B.2 Posición del cuello, puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).

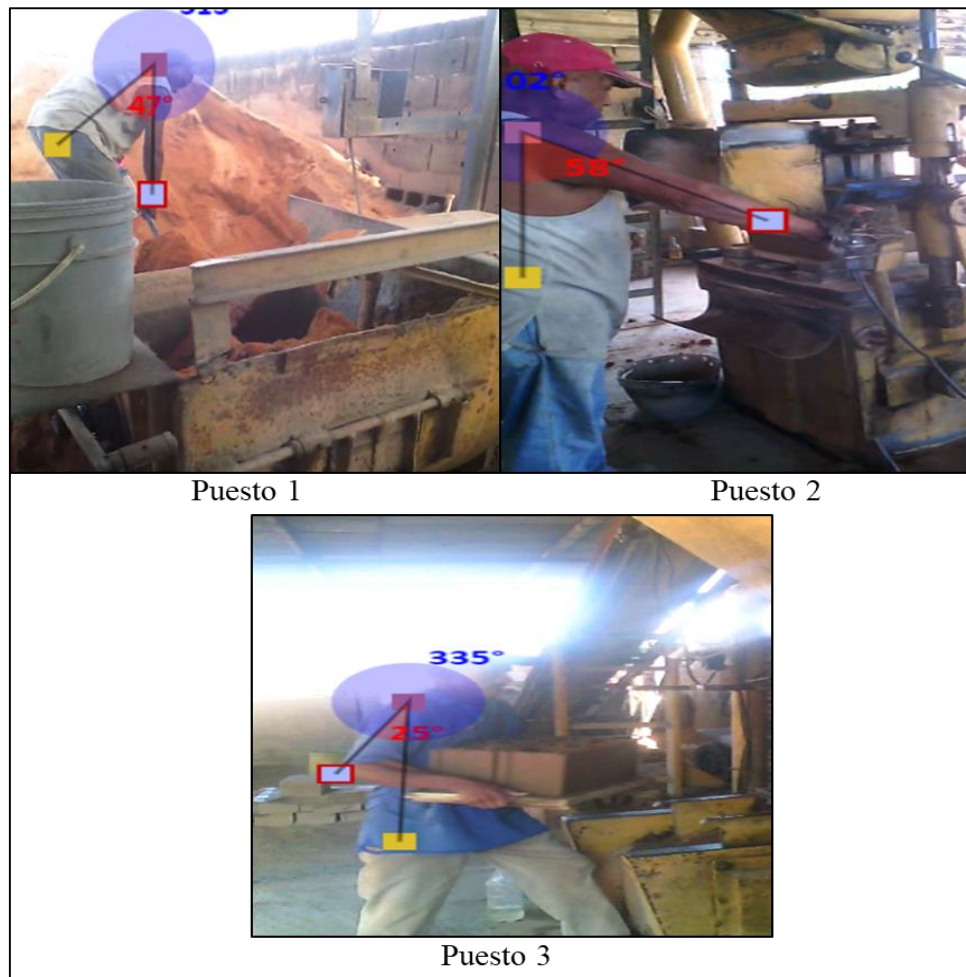


Figura B.3 Posición del brazo, puestos 1, 2 y 3 (Gómez M, 2018).

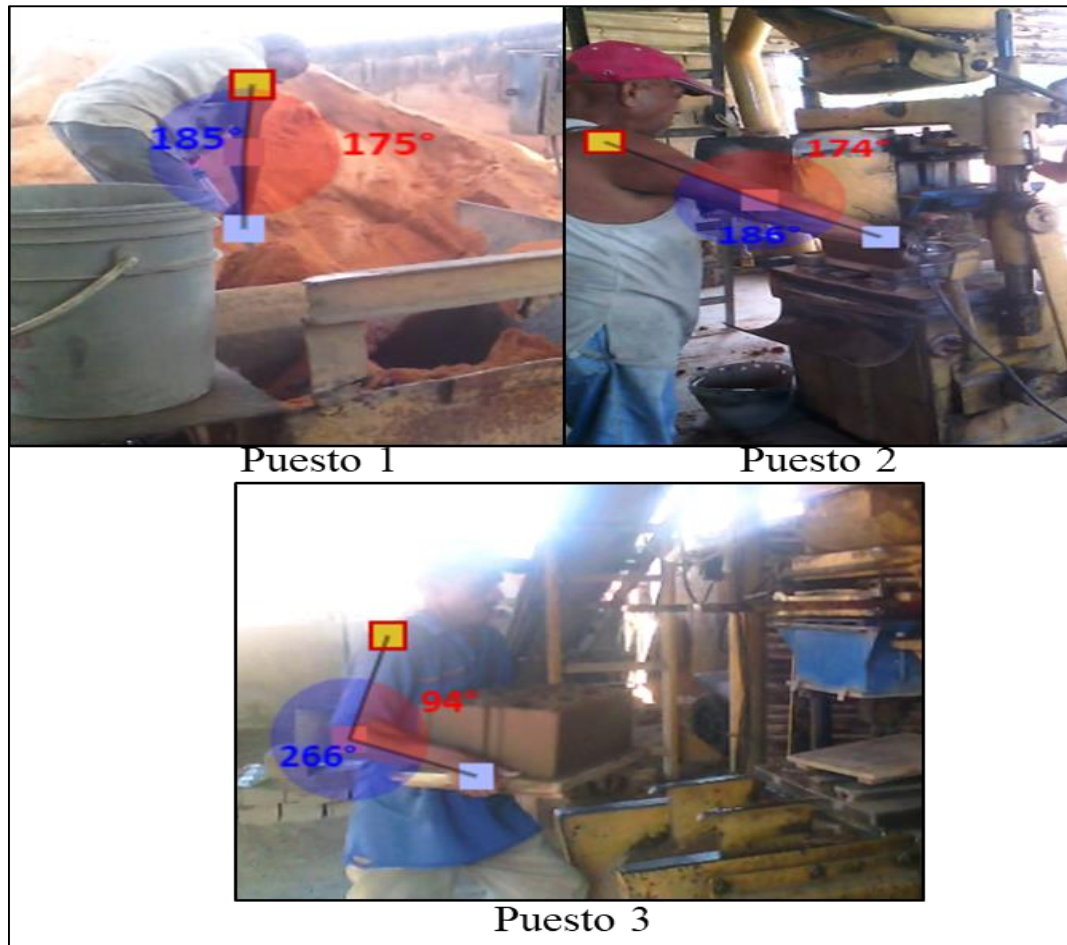


Figura B.4 Posición del antebrazo, puesto 1 (Gómez M, 2018).



Figura B.5 Posición de la muñeca, puesto 3 (Gómez M, 2018).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES PRESENTES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MATERIALES JERA C.A. CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
GOMEZ ALVILLAR MILIANGI DAMELIS	CVLA	24.796.903
	e-mail	miliangi065@gmail.com
	e-mail	
	CVLA	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Riesgos Físicos
Seguridad Industrial
Proceso Productivo
Factores de Riesgos

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Seguridad Industrial	Evaluación De Factores De Riesgos Ocupacionales
Ingeniería de Métodos	Cursograma del operario

Resumen (abstract):

La finalidad de este proyecto es la evaluación de los factores de riesgos ocupacionales presentes en el área de producción de la empresa Materiales Jera C.A. de Ciudad Bolívar Estado Bolívar, para la realización del proyecto se definieron objetivos específicos que permitieran cumplir el objetivo principal, la investigación es de carácter descriptivo y exploratorio, el diseño de investigación es documental y de campo. La población está integrada por 2 operarios presentes en el área de producción de la empresa. La muestra es proporcional a la población. Principalmente se realizó un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa, que consistió en la definición de las operaciones de producción que desempeñan los operarios en el área haciendo uso de diagramas de bloques, identificando los equipos, materia prima y la metodología aplicada para la producción en la empresa. Seguidamente analizar los factores de riesgo ocupacionales presentes en las operaciones de producción haciendo uso de cursogramas analíticos, para posteriormente identificar estos factores de riesgos aplicando el Método LETS, con lo que se indicaron así medidas preventivas para controlar estos, interponiendo además que, para aquellos factores de riesgos ocupacionales que presentaron riesgos altos (ambiente térmico, carga estática y dinámica) se implementaron métodos específicos de evaluación. Se aplicó la norma COVENIN 2254-95 para la evaluación del ambiente térmico, resultando que, la exposición al calor era aceptable en el puesto 2, y para los otros puestos es aceptable siempre que, se cumplan los regímenes de trabajo-descanso interpuestos por la norma. En la evaluación del factor de carga física se aplicó el método REBA resultando que, las posturas aplicadas suscitan riesgos altos y muy altos para los trabajadores. Por último, se plantearon las medidas preventivas técnicas y administrativas lo cual incluyó la implementación de equipos mecánicos y el emplazamiento del área de producción.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Gamboa, Dayling	ROL	CA ☐ A ☐ TU ☒ J ☐
	CVLAC	18.013.559
	e-mail	daylingblanco@hotmail.com
Gámez, Martín	ROL	CA ☐ A ☐ TU ☐ J ☒
	CVLAC	
	e-mail	martingamezaro@gmail.com
Cordero, Manuel	ROL	CA ☐ A ☐ TU ☐ J ☒
	CVLAC	17.839.543
	e-mail	mcorderosantavica@gmail.com

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2018	11	14

Lenguaje: Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES PRESENTES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MATERIALES JERA C.A. CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____

Temporal: _____

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero Industrial

Nivel Asociado con el Trabajo: Pre-Grado

Pregrado

Área de Estudio:

Ingeniería Industrial

Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letido el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

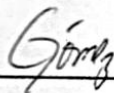
RECIBIDO POR Martínez
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Cordialmente,
JUAN A. BOLANOS CURVELO
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/marija

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

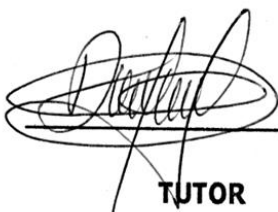


AUTOR

Miliangi D. Gómez A.

CI. V-24.796.903

AUTOR



TUTOR

Dayling Gamboa

CI. 18.013.559