



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA TECNOLÓGICA

“ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILLETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LÍNEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR”

Autores:

Paillacho Guerra Evelyn Alejandra

Cruz Quelal Mauricio Javier

Tutor:

Ing. Mgc. Espín Beltrán Cristian Xavier

Latacunga-Ecuador

Agosto - 2017

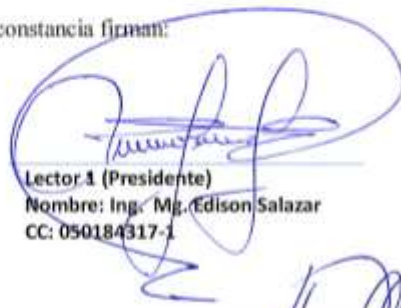
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, los postulantes: **PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRA Y CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER** con el título de Proyecto de titulación: **ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILLETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LÍNEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, a 08 de agosto del 2017

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. Mg. Edison Salazar
CC: 050184317-1



Lector 2
Nombre: Ing. Mg. Segundo Cevallos
CC: 050178243-7



Lector 3
Nombre: Ing. MSc. Hernán Navas
CC: 050069554-9



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LÍNEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR”, de Paillacho Guerra Evelyn Alejandra y Cruz Quelal Mauricio Javier, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la FACULTAD de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto del 2017

El Tutor



Ing. Mgc. Espin Beltrán Cristian Xavier



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRA Y CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER** declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **“ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILLETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LÍNEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR”**, siendo el Ing. Mg. **ESPÍN BELTRÁN CRISTIAN XAVIER** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Paillacho Guerra Evelyn Alejandra

C.I. 040147091-9

Cruz Quelal Mauricio Javier

C.I. 171881344-5



CERTIFICACIÓN

Yo, Dr. Elías Naranjo, en calidad de Gerente de Gestión Humana de la compañía Productos Familia Sancela del Ecuador S.A, certifico que la **Srta. PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRA** portadora de la Cédula de Identidad No. 0401470919 y el **Sr. CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER** portador de la Cédula de Identidad No. 1718813445, desarrollaron en esta compañía el trabajo de investigación denominado: **"ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILLETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LÍNEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELAL DEL ECUADOR"**, mismos que contaron con toda la colaboración de la compañía, pues se facilitó la información necesaria para la ejecución y desarrollo de la investigación antes mencionada.

Es todo en cuanto puedo manifestar en honor a la verdad y faculto a los interesados hacer uso del presente certificado.

Lasso, Agosto del 2017.

Atentamente,

Dr. Elías Naranjo Villegas

**GERENTE GESTIÓN HUMANA
PRODUCTOS FAMILIA SANCELAL DEL ECUADOR S.A.**

PRODUCTOS FAMILIA SANCELAL DEL ECUADOR S.A. RUC: 1791314379001

OFICINAS QUITO

Tadeo Benítez Oe1-807 y Joaquín Manchano
PBX: (593-2) 2484360
Fax: (593-2) 2484358

PLANTA LASSO, COTOPAXI

Panamericana Norte Km 20
Tel: (593-3) 2718253/6
Fax: (593-3) 2719260

OFICINAS GUAYAQUIL

Av. De las Américas Edif. Mecanos Piso 3.
Tel: (593-4) 2289256
Fax: (593-4) 2289249

Certificados en: ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001

DEDICATORIA

A mis padres, el aire que respiro, razón de mi vida, ya que, con su amor y consejos de cada día, supieron inculcarme los mejores valores en mí, y saber que el llegar a tener una profesión es lo más imprescindible que ellos me puede dejar.

Y a mis hermanos parte de mi vida.

Evelyn

El presente proyecto lo dedico a mis queridos padres que son las personas que creyeron y confiaron en mí ya que con sus consejos me pudieron guiar por el camino del bien, siempre me brindaron su apoyo para poder cumplir con mis metas y a mis hermanas por estar pendiente de mí.

A ti amor que siempre estuviste ahí para apoyarme cuando más lo necesite.

Mauricio

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, espíritu divino que supo guiarme y cuidarme en todo momento.

A mi familia, puesto que con sus alegrías, tristezas, triunfos y derrotas estuvieron en todo momento brindándome día a día una voz de aliento, para que siga adelante y cumplir un sueño, una meta.

Evelyn

Agradezco a Dios por darme salud y perseverancia para poder cumplir con mis propósitos y objetivos.

A mi familia por darme la oportunidad de seguir adelante, ya que con sus consejos y sabidurías me han ayudado a lo largo de mi carrera para formarme como profesional y a toda la gente que confió mí.

Mauricio

Agradecemos a la Empresa Productos Familia Sancela del Ecuador por darnos la apertura para desarrollar el presente proyecto de grado en el período 2016-2017.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
5. Planteamiento del problema.....	5
7. ACTIVIDADES EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO.....	9
8.1. Antecedentes Investigativos.....	9
8.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
8.2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo.....	10
8.2.1.1 Seguridad Industrial.....	10
8.2.1.2 Salud Ocupacional.....	11
8.2.1.3 Lesiones por Trauma acumulativo.....	11
8.2.3 Diagrama de procesos.....	12
8.2.4 Índice de Masa Corporal.....	13
8.2.4.1 Estándares establecidos de IMC.....	13
8.2.4.2 Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.....	14
8.2.5 Aspectos fisiológicos dentro de la actividad laboral.....	14
8.2.6 Relación de la Energía con el Ser Humano.....	14
8.2.6.1 Frecuencia cardíaca como estimador del consumo de oxígeno e indicador de carga física. 15	

8.2.7 Capacidad física de trabajo	15
8.2.8 Prueba Escalonada	15
8.2.8.1 Test de Manero.....	16
8.2.9 Carga física.....	20
8.2.10 Para evaluar el levantamiento de cargas por medio del Método E-NIOSH se realizará los siguientes pasos	20
8.2.11 Tipos de Agarre.....	24
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	28
10. METODOLOGÍA.....	28
10.1. Investigación de campo	28
10.2. Investigación bibliográfica / documental	28
10.3. Población y muestra	28
10.4. Recolección de información.....	29
11. ANÁLISIS Y RESULTADOS	29
11.1.2 Desarrollo del proceso en la Máquina de Papel Institucional	33
11.1.3 Desarrollo del proceso en la máquina transformadora de papel	36
11.2 Análisis del Índice de Masa Corporal de los años 2015, 2016 y 2017	39
11.2.1 Análisis e interpretación del IMC de la máquina transformadora de servilletas 	39
11.3. Evaluación de la Capacidad Física mediante el test de Manero	44
11.3.1 Metodología para la realización de la prueba escalonada de las máquinas objeto de estudio	45
11.3.1.2 Evaluación prueba escalonada	48
11.3.2.3 Cálculo del consumo máximo de oxígeno VO₂max.....	54

11.3.3. Determinación del Gasto Calórico Máximo (GCM).....	56
11.3.4. Límite energético para 8 horas de trabajo (Li. Energ.)	56
11.3.5 Clasificación energética	57
11.3. Análisis de levantamiento de cargas	62
11.4.1. Levantamiento de cargas máquina transformadora de servilletas	63
12. Acondicionamiento físico para mejorar la capacidad física de los trabajadores ..	71
12.1. Pasos para el entrenamiento físico a implementar	72
12.2. Plan de medidas sugeridas para disminuir el riesgo de lesión o dolor	74
13. Impactos	77
14. PRESUPUESTO	78
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
Conclusiones.....	79
Recomendaciones.....	80
16. BIBLIOGRAFÍA	81
GLOSARIO DE TÉRMINOS	85
ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades de acuerdo a los objetivos planteados.....	7
Tabla 2. Símbolos de los diagramas de procesos.....	13
Tabla 3. Control de la prueba escalonada	18
Tabla 4. Factor de corrección.....	18
Tabla 5. Prueba escalonada primera carga (17 veces / minuto).....	19
Tabla 6. Prueba escalonada segunda carga (26 veces / minuto).....	19
Tabla 7. Prueba escalonada tercera carga (34 veces / minuto).....	20
Tabla 8. Datos del Software E-NIOSH.....	23
Tabla 9. Determinación del factor de agarre.....	25
Tabla 10. Cálculo del Factor de Frecuencia.....	26
Tabla 11: Índice de levantamiento.....	28
Tabla 12. Diagrama Hombre – Máquina de Servilletas.....	32
Tabla 13. Diagrama Hombre – Máquina de papel institucional.....	35
Tabla 14. Diagrama Hombre – Máquina transformadora de papel.....	38
Tabla 15. Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 máquina transformadora de servilletas.....	39
Tabla 16. Análisis de Masa Corporal 2015-2016-2017.....	40
Tabla 17. Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 máquina transformadora de papel institucional.....	41
Tabla 18. Análisis Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 máquina transformadora de papel institucional.....	42

Tabla 19. Análisis Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 Empacadora de papel higiénico.....	43
Tabla 20. Análisis Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 Máquina Transformadora de papel.....	44
Tabla 21. Evaluación Test de Manero grupo 1.....	48
Tabla 22. Evaluación Test de Manero grupo 2.....	48
Tabla 23. Evaluación Test de Manero grupo 3.....	49
Tabla 24. Evaluación Test de Manero grupo 4.....	49
Tabla 25. Evaluación Test de Manero grupo 1.....	50
Tabla 26. Evaluación Test de Manero grupo 2.....	50
Tabla 27. Evaluación Test de Manero grupo 3.....	51
Tabla 28. Evaluación Test de Manero grupo 4.....	51
Tabla 29. Evaluación Test de Manero grupo 1.....	52
Tabla 30. Evaluación Test de Manero grupo 2.....	53
Tabla 31. Evaluación Test de Manero grupo 3.....	53
Tabla 32. Evaluación Test de Manero grupo 4.....	54
Tabla 33. Datos para determinar VO ₂ max.....	55
Tabla 34. Prueba escalonada tercera carga (34 veces / minuto).....	55
Tabla 35. Clasificación de la capacidad.....	56
Tabla 36. Clasificación energética.....	57
Tabla 37. Análisis de la Capacidad Física máquina de servilletas.....	58

Tabla 38. Análisis de la Capacidad Física máquina papel institucional.....	59
Tabla 39. Análisis de la Capacidad Física de máquina transformadora de papel higiénico.....	60
Tabla 40. Análisis de levantamiento de cargas Máquina Servilletas (1ra carga), Serv.010.....	64
Tabla 41. Análisis de levantamiento de cargas Máquina Servilletas (2da carga) Serv.010.....	64
Tabla 42. Análisis de levantamiento de cargas Máquina Servilletas 17 (3ra carga). Serv.010.....	68
Tabla 43. Comparación la CFT y LE Global.....	70
Tabla 44. Conteo para subir y bajar el peldaño.....	72
Tabla 45. Asignación carga inicial.....	73
Tabla 46. Datos para el programa de acondicionamiento físico.....	74
Tabla 47. Presupuesto.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensión de Peldaño.....	17
Figura 2. Secuencia del ejercicio de la prueba escalonada.....	17
Figura 3. Pantalla principal programa E-NIOSH.....	22
Figura 4. Resultados del RWL.....	24
Figura 5. Agarre de caja bueno.....	24
Figura 6. Agarre de caja regular.....	25
Figura 7. Agarre de caja malo.....	25
Figura 8. Evaluación de tareas de elevación.....	27
Figura 9. Servilleta Cafetería formato 72050.....	30
Figura 10. Diagrama de procesos servilletera.....	31
Figura 11. Papel institucional, formato 71551.....	33
Figura 12. Diagrama de procesos de la máquina de papel institucional.....	34
Figura 13. Papel Familia Aroma.....	36
Figura 14. Diagrama de procesos de la máquina transformadora de papel.....	37
Figura 15. Análisis IMC 2015-2016-2017servilletera	40
Figura 16. Análisis IMC 2015-2016-2017 Papel Institucional.....	42
Figura 17. Análisis IMC 2015-2016-2017 Transformadora de papel Higiénico.....	44
Figura 18. Toma de la FC y tensión arterial.....	45
Figura 19. Trabajador realizando la prueba escalonada.....	46
Figura 20. Medición de la FC después de la primera carga.....	47
Figura 21. Análisis de la Capacidad Física del Trabajo Servilletas.....	58
Figura 22. Análisis de la Clasificación Energética Servilletas.....	59
Figura 23. Análisis de la Capacidad Física del Trabajo Papel Institucional.....	60

Figura 24. Análisis de la Clasificación Energética máquina Papel Institucional.....	60
Figura 25. Análisis de la Capacidad Física del Trabajo de Papel higiénico.....	61
Figura 26. Análisis de la Clasificación Energética M. de papel higiénico	62
Figura 27. Ingreso de datos Software E-NIOSH 1ra carga Servilletas.....	65
Figura 28. Ingreso de datos Software E-NIOSH 2da carga Servilletas.....	67
Figura 29. Ingreso de datos Software E-NIOSH 3ra carga servilletas.....	69
Figuras 30. Temperaturas Horno Sellador.....	71
Figura 31. Dimensión de Peldaño.....	72
Figura 32. Ingreso de datos aplicación E-NIOSH.....	75
Figura 33. Resultados de datos aplicación E-NIOSH (Per.006)	76

RESUMEN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILLETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LÍNEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR”

Autor/es: Mauricio Javier Cruz Quelal y Evelyn Alejandra Paillacho Guerra

El presente estudio se enfocó en el análisis de la capacidad física de los trabajadores (CFT) de la empresa Productos Familia Sancela del Ecuador, del área de Conversión de las máquinas Servilletera, Rodumat y Empacadoras de la línea Perini, para conocer el rendimiento físico que realizan los trabajadores durante la jornada laboral; puesto que el turno de los operadores son turnos rotativos, influyendo en su estado físico. Se realizó un diagrama interfaz hombre-máquina para conocer las actividades que realizan los trabajadores y la máquina durante las ocho horas de trabajo, de igual manera se realizó el diagrama de procesos de las áreas objeto de estudio. Se recopiló datos históricos del índice de masa corporal de los años 2015-2016 y 2017, para analizar los datos y clasificar según la Organización Mundial de la Salud, con el fin de conocer si se encuentra bajo los estándares óptimos de peso. Se evaluó la CFT de cada operador, se calculó el gasto calórico máximo y el límite energético de los trabajadores para una jornada; para realizar el análisis de CFT se tomó dos muestras durante la jornada, siendo la primera al ingreso del turno y la segunda antes de finalizar el turno, con estos datos se realizó el programa de acondicionamiento físico para los trabajadores. En el levantamiento de cargas se analizó las diferentes posturas de los trabajadores que se encuentran en el área de empaqueo y paletizado, para luego ingresar los datos al software de E-NIOSH, obteniendo como resultado que en las áreas antes mencionadas si existe riesgo de dolor o de lesión.

Palabras claves: capacidad física, levantamiento de cargas, índice de masa corporal, Diagrama hombre máquina.

ABSTRACT

The study is focused on the analysis of workers' physical capacity (WPC) of Productos Familia Sancela del Ecuador Industry, from the area of Conversion of the Napkins machines, Rodumat and Balers from the Perini line, in order to know the Physical performance that workers make during the working day; Since the turn of the operators are rotating shifts, influencing their physical state. A human-machine interface diagram was developed to know the activities carried out by the workers and the machine during the eight hours of work, as well as the process diagram of the areas under study was made. Historical data on the body mass index for the years 2015-2016 and 2017 were collected to analyze the data and to classify according to the World Health Organization, in order to know if it is under the optimal standards of weight. The WPC of each operator is evaluated, the maximum caloric expenditure and the energy limit of the workers for a day are calculated; In order to carry out the analysis of WPC, two samples were taken during the day, the first one was taken at the beginning of the turn and the second before the end of the turn, with these data the physical conditioning program was carried out for the workers. In the lifting of loads, the different positions of the workers in the packing and palletizing area were analyzed, and then the data was entered into the E-NIOSH software, getting as result that in the areas mentioned above there is a risk of pain or injury.

Key words: physical capacity, lifting of loads, body mass index, Man machine diagram.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de la propuesta tecnológica al Idioma Inglés presentado por el señores Egresados de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: Cruz Quelal Mauricio Javier y Paillacho Guerra Evelyn Alejandra, cuyo título versa **"ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LINEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR S.A."**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, julio del 2017

Atentamente,

Lic. M.Sc. Erika Cecilia Borja Salazar
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502161094



1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: “ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EN LAS MÁQUINAS, SERVILLETERA 17, RODUMAT Y EMPACADORAS DE LA LINEA PERINI 10 DEL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR S.A.”

Fecha de inicio: 10 de octubre de 2016

Fecha de finalización: 08 de agosto del 2017

Lugar de ejecución: Empresa Productos Familia Sancela del Ecuador S.A, ubicada en el cantón Latacunga panamericana Norte km 20, sector Lasso.

Facultad que auspicia: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Equipo de trabajo:

Tutor: Cristian Xavier Espín Beltrán

Coordinadores de la propuesta tecnológica:

Mauricio Javier Cruz Quelal

Evelyn Alejandra Paillacho Guerra

Área de Conocimiento:

El presente proyecto se fundamentó con las siguientes normas UNESCO:

- **Área:** Ingeniería, industria y construcción
- **Sub área: 54 Industria y producción:** Alimentación y bebidas, textiles, confección, calzado, cuero, materiales (madera, papel, plástico, vidrio, etc.), minería e industrias extractivas (UNESCO, 2015). Pg. 02

Línea de investigación:

- Optimización de Procesos Productivos (Dirección de Investigación Científica - UTC, 2016).

Sub líneas de investigación de la Carrera:

- Optimización de los procesos productivos

2.JUSTIFICACIÓN

Realizar el Análisis de Capacidad Física de los trabajadores, debe ser un requisito para la empresa y un derecho para los trabajadores, evitando de esta manera enfermedades profesionales, salvaguardando la integridad física y mental de los colaboradores, contribuyendo a su salud laboral sin tener que realizar actividades diarias que le causen algún tipo de molestia.

El presente proyecto es de gran importancia para la empresa industrial Productos Familia Sancela del Ecuador porque se determinó el consumo energético de los trabajadores que operan en las máquinas, objeto de estudio del Área de Conversión, para prevenir enfermedades profesionales.

Este estudio fue de gran importancia porque se evaluó a los trabajadores que realizan sus actividades en las aéreas mencionadas, con el propósito de conocer su capacidad física lo que determinó el gasto energético del trabajador durante su jornada laboral y así se evitar a futuro enfermedades profesionales.

Al realizar el estudio adecuado de levantamiento de cargas se conoció el riesgo de dolor y lesión al que está sometido el trabajador.

Mediante el estudio de capacidad y carga física permite al Dpto. de Talento Humano, Servicio Médico y Dpto. de Salud y Seguridad en el Trabajo, conocer un estándar de requerimientos fisiológicos que se debe cumplir para estos puestos de trabajo, ayudando a seleccionar el personal adecuado para dichas áreas.

Con los trabajadores que laboran en dichas áreas y que no cumplieron con los estándares requeridos de capacidad física se estableció medidas preventivas, que beneficie el estado físico y por ende su salud. Además, la presente propuesta tecnológica tiene su fundamento legal en las siguientes normas ergonómicas:

- UNE-EN 28996: Determinación de la producción de calor metabólico; ISO 8996:1990.
- NTE INEN-ISO 11228-3: Ergonomía, Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.

Dentro del marco social la propuesta tecnológica se sustenta principalmente en el bienestar de los trabajadores, previniendo la integridad física, para así de esta manera prevenir la morbilidad en los trabajadores, con el fin de que los trabajadores lleguen sin ningún tipo de lesión a sus hogares.

En el aspecto económico es de gran importancia por cuanto; si los trabajadores se encuentran en buen estado físico y psicológico disminuirá las enfermedades y accidentes laborales evitando que la empresa realice indemnizaciones.

Dentro del sistema legal en la Constitución de la República del 2008 se promueven los siguientes artículos los cuales basa la presente propuesta tecnológica: art. 389 numerales, 2, 3, 4.

2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.

3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar las acciones tendientes a reducirlos.

3. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios directos son los trabajadores (36 personas) que laboran en las áreas antes mencionadas de la empresa Familia Sancela del Ecuador, así como también los autores de la presente investigación.

Los trabajadores realizan 3 turnos rotativos de 8 horas diarias:

- Primer turno: 06h00am a 14h00pm
- Segundo turno: 14h00pm a 22h00pm
- Tercer turno: 22h00pm a 06h00am

Los beneficiarios indirectos son la Empresa, el Departamento de Servicio Médico, Talento Humano, Salud y Seguridad en el Trabajo y la familia de los trabajadores.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La empresa Productos Familia S.A, ubicada en el cantón Latacunga panamericana Norte km 20, sector Lasso, se dedica a la fabricación de papel higiénico, toallas sanitarias, toallas de cocina, pañales, paños humedecidos, pañales para adulto, servilletas, faciales, toallas de manos, servilletas personalizadas, limpión industrial. (Segovia M, 2013). Pg.13

En la máquina transformadora de Servilletas, los trabajadores realizan sus actividades con un mínimo movimiento ya que el espacio es limitado por el uso de las máquinas, están expuestos al calor generado por las máquinas, adicional el uso de la vestimenta hace que el trabajador se agote y pierda energía y los turnos variados influyen también en el desgaste físico del trabajador.

En la máquina transformadora de papel institucional existe un excesivo calor generado por el horno que sella el producto terminado ocasionando el desgaste físico del trabajador, así como también los turnos variados influyen en su capacidad física, siendo el valor de la temperatura 24°C.

Y en la empacadora de la línea de papel higiénico, los colaboradores realizan sus actividades manteniendo mínimo movimiento, existe frío en esta área porque está a la entrada y salida de los montacargas que transportan el producto terminado esto influye en la capacidad física del trabajador.

En las áreas antes mencionadas los empacadores realizan los apilamientos de cajas y pacas en los pallets respectivos, siendo ésta su única actividad durante la jornada laboral lo que puede ocasionar dolores musculo esqueléticos en su cuerpo que a futuro se pueden convertir en enfermedades profesionales.

Se realizó una visita de campo por las áreas antes mencionadas, en las cuales se pudo observar la pequeña distancia que existe entre las diferentes máquinas, movimientos repetitivos, condiciones del ambiente laboral, superficies calientes de la selladora, el calor generado por factores climáticos, ocasionando tensiones excesivas sobre el trabajador afectando su salud, causando fatiga y desgaste calórico. Se debe tener en cuenta que toda actividad por más simple que esta sea se consume energía, mucho más en un puesto de trabajo que requiere de esfuerzo dando como resultado la fatiga muscular y discomfort del trabajador (Trávez, 2016).

En las máquinas, objeto de estudio de la empresa Productos Familia Sancela del Ecuador S.A. existe un alto número de trabajadores con un índice de masa corporal IMC que sobre pasa los estándares determinados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Los datos del Índice de Masa Corporal se obtienen cuando el trabajador ingresa por primera vez a laborar en la planta industrial, los mismos que se actualizan a partir de los primeros días de enero de cada año, que se realiza los exámenes rutinarios para darle su debido control y seguimiento.

Con los antecedentes mencionados anteriormente se determinó que en las máquinas, existió un número considerable de personal con alto IMC variando los estándares (Ver Anexo 1, control de nutrición) lo que ocasiona su bajo rendimiento físico, disminución de consumo de oxígeno y alteraciones en su metabolismo (Servicio Médico Planta Lasso, Productos Familia Sancela del Ecuador, 2016).

Durante este último tiempo la morbilidad en los trabajadores a incrementado; ver registro de morbilidad en anexo 5 como es lógico esto causa pérdidas económicas en la empresa y lo más importante afecta la salud de sus colaboradores, por lo cual se realizó un estudio de capacidad física que determine el peso, la FC y el consumo energético acorde a la actividad que realiza. Esto se presenta cuando el colaborador está ubicado en un área cuya demanda física y energética se encuentran por encima de sus posibilidades, con el paso de los años la capacidad física disminuye, el devenir de sus actividades diarias en su puesto de trabajo, obligan a que realice un sobre-esfuerzo (Uribe, 2016).

Por lo antes mencionado se consideró que en las áreas antes mencionadas no existió un análisis de capacidad y carga física del trabajador, que proporcione información verídica o un estándar que ayude a identificar si el trabajador era adecuado para realizar dicha tarea; por lo que se hizo indispensable realizar un estudio de capacidad y carga física para prevenir el desencadenamiento de enfermedades profesionales (Trávez, 2016).

5. Planteamiento del problema

El estado físico y el sobre esfuerzo que realizan los trabajadores que operan en las máquinas objeto de estudio del área de conversión trae consigo el desgaste físico del trabajador, riesgo de dolor y lesión que afecta la integridad del trabajador.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general:

Analizar la capacidad física de los trabajadores que operan en las máquinas objeto de estudio en el área de conversión de la Empresa Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.

6.2. Objetivos específicos

- Describir los diagramas de procesos de las máquinas, objeto de estudio del Área de Conversión.
- Analizar el Índice de Masa Corporal de los trabajadores a partir de los datos proporcionados por el Servicio Médico de la Empresa.
- Determinar la capacidad física mediante el test de MANERO y la carga física de las máquinas empacadoras de la línea de papel higiénico mediante la aplicación del test E-NIOSH en los operarios.
- Elaborar un plan de medidas preventivas para los trabajadores que no cumplan con los estándares requeridos, para así mejorar su preparación fisiológica evitando enfermedades profesionales.

7. ACTIVIDADES EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

Tabla 1: Actividades de acuerdo a los objetivos planteados

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MÉTODOLOGÍA
Describir los diagramas de procesos de las máquinas, objeto de estudio del Área de Conversión.	Solicitar al Departamento de producción, Team leader de turno una inducción acerca de los procesos de las áreas de estudio	Información de los procesos para realizar el diagrama	Investigación de campo: la entrevista, el fichaje, fotografía, oficios de solicitud.
	Analizar y clasificar la información.	Se conocerá el diagrama de procesos de dicha área con el propósito de conocer el procedimiento hasta llegar al producto terminado.	Utilización de software BIZZAGI y EXCEL
	Describir las funciones y actividades que realizan los operarios.	Diagrama de procesos, HMI, actividades del trabajador	Flujogramas, diagrama hombre-máquina
Analizar el Índice de Masa Corporal de los trabajadores a partir de los datos proporcionados por el Servicio Médico de la Empresa.	Solicitar información semestral al SME del control de nutrición de los trabajadores que laboran en dichas áreas.	Se conocerá el peso, la talla (IMC) de los anteriores años, desde el 2015 hasta la fecha	Informes anuales IMC
	Calcular el Índice de Masa Corporal en los trabajadores de dichas áreas.	Valores cuantificados	Aplicación de la siguiente fórmula (PESO/(TALLA) ²)
	Realizar una comparación de los datos proporcionados mediante los estandarizados de la OMS.	Se determinará los trabajadores que se encuentran bajo los estándares establecidos.	Elaborar una matriz en Excel para clasificar a los trabajadores de acuerdo al IMC.
	Interpretar los resultados obtenidos y elaborar una clasificación en base al IMC.	Se conocerá los estándares normales y con sobrepeso de los trabajadores.	Mediante la matriz se realizará un análisis de los trabajadores.

Continuación de la Tabla N° 1

Determinar la capacidad física mediante el test de MANERO y la carga física de las máquinas empacadoras de la línea de papel higiénico mediante la aplicación del test E-NIOSH en los operarios.	Socializar con los trabajadores de dichas áreas acerca del propósito del proyecto de grado.	Los trabajadores conocerán acerca del estudio que se va a realizar con el fin de que ellos colaboren con el presente proyecto.	Charla de inducción.
	Test adecuado para determinar la capacidad física de los trabajadores, Test de Manero.	Resultado del test	Se realizará una recopilación de información, test de Manero
	Aplicar el test a los trabajadores en los 3 turnos e interpretación del test.	Se obtendrán datos reales que ayudarán a verificar que trabajadores cumplen con los estándares del test	TEST DE MANERO
	Test adecuado para determinar la carga física E- NIOSH	Mediante el test se determinará la carga física de los trabajadores.	Levantamiento de cargas E-NIOSH
	Aplicar el test a los trabajadores en los 3 turnos e interpretación del test.	Se obtendrán datos que ayudarán a verificar que trabajadores cumplen con el levantamiento de cargas.	Software E-NIOSH
	Análisis de la carga y capacidad física de los trabajadores.	Clasificación de los trabajadores idóneos y no idóneos según los test aplicados.	Matrices de capacidad física y carga física que ayudarán a la interpretación de resultados.
Elaborar un plan de medidas preventivas para los trabajadores que no cumplan con los estándares requeridos, para así mejorar su preparación fisiológica evitando enfermedades profesionales.	Otorgar a la empresa el informe final del proyecto de grado.	N/A	N/A
	Establecer un programa de acondicionamiento estándar, para mejorar el estilo de vida sedentario.	Mejorar la salud del trabajador mediante el test de acondicionamiento	Test de MANERO
	Modificar distancias adecuadas para el correcto levantamiento de cargas.	Disminuir riesgo de dolor y lesión en los trabajadores que operan en las maquinas empacadoras	Test de E-NIOSH

Elaborado por: Cruz & Paillacho

8.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO

8.1.Antecedentes Investigativos

El beneficio de la práctica regular de algún tipo de actividad física y de los riesgos derivados de un estilo de vida sedentario ha sido objeto de investigación en numerosos estudios.

Se ha demostrado que el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) aumenta cuando no se realiza una dosis mínima de actividad física regular.

Se describió que las personas inactivas tienen una vida cerca de dos años más corta que sus contemporáneos más activos, y otros autores han demostrado la asociación que existe entre una menor percepción en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), con una menor CF o con bajos niveles de actividad física, y en mayor proporción en individuos sedentarios VO₂máx

El factor humano es de primordial importancia, quienes además de encontrarse sometidos a factores de riesgo laboral, pueden presentar factores de riesgo de ECNT asociados al estilo de vida sedentario, que aunados a los primeros conducen al incremento de la discapacidad laboral (Triviño, Agredo , & Uribe, 2010). Pg. 58

Por tanto, evaluar la CVRS y la CF de forma colectiva desde una perspectiva integral, se convierte en una estrategia que reflejaría directamente la productividad económica y social de una institución prestadora de servicios. Estudios antes realizados se han centrado en evaluar la relación entre la capacidad física por VO₂máx calculado y la calidad de vida relacionada con la salud en trabajadores (Triviño, Agredo , & Uribe, 2010). Pg. 58

Dentro de una organización del trabajo se debe incluir modificaciones, en la forma de desempeñar las tareas, y en menor grado, cambios en los factores ambientales próximos al puesto y/o lugar de trabajo. Deben estar encaminadas a facilitar la continuidad de la vida laboral dentro de unos límites compatibles con la seguridad y salud del trabajador (Padilla & Gámez, 2014). Pg. 497.

En el Ecuador se ha realizado proyectos de investigación que permite analizar la capacidad física de los empleados. Es preciso un examen de pre-empleo como un requisito indispensable para la celebración de un contrato de trabajo, de este modo se dará la certeza tanto al empleador como al trabajador, de que éste tiene la aptitud física y psicológica adecuada para las

características del tipo de actividad laboral que va a ejecutar para que no se comprometa la salud del empleado (Ordoñez Iñiguez, H.I, 2010). Pg. 5

Para realizar un estudio de la capacidad física de trabajo se usa pruebas directas o indirectas en las que se someten a los trabajadores a distintos niveles de esfuerzo físico, para después determinar cuáles son sus niveles de capacidad física.

Existen varios factores que favorecen o perjudican a la capacidad física entre los principales están la edad, el nivel de ejercicio físico que se realice y la alimentación (Gómez Riveros, LP , 2011). Pg. 3

Evaluándose a 14 trabajadores de toda el área de producción de la empresa LICORAM se obtuvo que 2 trabajadores cumplen tareas que pueden considerarse como pesadas cada uno consume 2244.197 kcal y 2215.808 kcal respectivamente, para ellos se recomendó realizar pausas pasivas y dar seguimiento a través del médico de la empresa (Quilca Torre, D J, 2013). Pg. 199

Los anteriores antecedentes históricos sirvieron como base y punto de partida para la realización del estudio de capacidad física dentro de las empresas industriales, porque permitió conocer el consumo de energía dentro de un puesto de trabajo, determinando de esta manera el rendimiento físico de cada trabajador; previniendo futuras enfermedades profesionales logrando mejorar la calidad de vida del trabajador.

8.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo

La seguridad y Salud son un recurso con el que se debe contar dentro de una organización, y esta no debe entenderse simplemente como la ausencia de peligro, sino como un estado completo del bienestar físico, mental y social que permite el desarrollo del ser humano, “todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su trabajo” (Meza, 2010). Pg. 10.

8.2.1.1 Seguridad Industrial

Es la especialidad profesional que se encarga de reducir o evitar accidentes de los trabajadores en su trabajo, su importancia radica en preservar la integridad física y mental de los trabajadores mediante la implantación de normas, métodos y sistemas para prevenir accidentes, el mejoramiento de las condiciones de trabajo que eviten o disminuyan la causa de enfermedades y afecciones anatómicas de los trabajadores (Meza, 2010). Pg. 10

8.2.1.2 Salud Ocupacional

“Rama de la salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades” (Decisión 584 Comunidad Andina, 2005). Pg. 07

8.2.1.3 Lesiones por Trauma acumulativo

Los desórdenes músculo esqueléticos asociados al trabajo también llamadas Lesiones por Trauma Acumulativo (LTA), son condiciones que involucran las lesiones crónicas de los nervios, tendones, músculos y a las estructuras de apoyo del cuerpo (osteomusculares) causados por las actividades repetitivas asociados al trabajo.

Los factores asociados con el trabajo

Se han estudiado diferentes factores de riesgo asociados al trabajo. Cada segmento y área de la economía corporal se encuentra asociada a uno o varios de estos factores de riesgo con una fuerza de la asociación diferente.

- **Los movimientos repetitivos:** Se refiere a aquellos movimientos continuos efectuados de manera cíclica mantenidos durante el trabajo y que comprenden el mismo movimiento que compromete un área corporal y que generan sobre el sistema osteomuscular sobrecarga, dolor, fatiga muscular y lesión. Un trabajo se considera repetitivo cuando la duración del ciclo de trabajo es menor de 30 segundos.
- **Las posturas extremas:** las posturas se definen como la posición de una articulación durante un tiempo más o menos prolongado con el fin de restablecer en el tiempo, la

actitud fisiológica más perfecta o de reposo. Las posturas extremas dependen del segmento en donde se someten a posiciones del cuerpo adversas, extremas o estáticas, así como a situaciones corporales incómodas o posiciones con ángulos extremos.

- **Posturas estáticas de largo tiempo:** son aquellas que mantienen por largo tiempo posturas estáticas. Estas posturas se relacionan con síntomas del cuello en trabajadores que requieren combinación de movimientos fuertes, repetitivos y con posturas extremas o estáticas de la extremidad superior, comparada con trabajadores en las mismas ocupaciones sin éstas condiciones adversas.
- **Las posturas de trabajo estáticas:** las posturas de trabajo estáticas incluyen posiciones isométricas dónde ocurren movimientos muy pequeños junto con posturas inactivas que causan cargas estáticas en los músculos, tales como estar sentado por tiempo prolongado y el trabajo sedentario. Estas posturas son de alto riesgo para la manifestación y producción de desórdenes de la región lumbar. (Álvarez, 2012). Págs. 257 – 263.






8.2.3 Diagrama de procesos

Los diagramas muestran la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado.

Los diagramas de procesos, por lo tanto, necesitan varios símbolos además de los de operación e inspección que se utilizan en los diagramas de procesos operativos. Una flecha pequeña significa transporte, el cual puede definirse como mover un objeto de un lugar a otro excepto cuando el movimiento se lleva a cabo durante el curso normal de una operación o inspección.

Una letra D mayúscula representa un retraso, el cual se presenta cuando una parte no puede ser procesada inmediatamente en la próxima estación de trabajo. Un triángulo equilátero parado en su vértice significa almacenamiento, el cual se presenta cuando una parte se guarda y protege en un determinado lugar para que nadie la remueva sin autorización. Estos cinco símbolos constituyen el conjunto estándar de símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo de procesos (W. Niebel & Andris , 2012). Págs. 26-28.

Tabla 2. Símbolos de los diagramas de procesos

Símbolo	Nombre	Descripción.
	Operación	Muestra las principales fases del proceso. Por lo común el producto se modifica durante esta.
	Inspección	Indica la revisión de cantidad o calidad.
	Transporte	Enseña el movimiento de los trabajadores, materiales o equipo de un lugar a otro.
	Deposito provisional o espera	Muestra demora en el desarrollo de los hechos o un inventario temporal que ocurre en el proceso productivo.
	Almacenamiento permanente	Indica depósito de un material en un almacén donde se los recibe o entrega mediante alguna forma de autorización.

Fuente: (W. Niebel & Andris , 2012).

8.2.4 Índice de Masa Corporal

Al respecto conviene recordar que la obesidad se define como un exceso de grasa corporal en relación al peso total, y que su correcta valoración debería realizarse mediante la determinación del porcentaje de grasa que tiene cierta persona. Dado que este tipo de valoraciones suelen ser complicadas y requerir de unas habilidades técnicas singulares, es habitual recurrir al IMC como indicador indirecto de obesidad, indicador que es de fácil cálculo (solo se requiere relacionar el peso y la altura) y que suele correlacionar, en la población general, bastante bien con el porcentaje de grasa de una persona (Baile, J I, 2015). Pg. 2353.

8.2.4.1 Estándares establecidos de IMC

Según la Organización Mundial de la Salud establecen límites permisibles que controla el peso adecuado de las personas. Estándares adecuados:

- **Peso bajo:** valores inferiores a 18.5
- **Peso Normal o Normo peso:** 18.6 – 24.9
- **Sobrepeso:** 25 – 29.9
- **Obesidad CI:** 30 – 34.9
- **Obesidad CII:** 35 – 39.9
- **Obesidad CIII u Obesidad Mórbida:** mayor a 40 (OMS, 2016). Pg. 01

8.2.4.2 Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición:

La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales (Decisión 584 Comunidad Andina, 2005). Pg. 05

8.2.5 Aspectos fisiológicos dentro de la actividad laboral

Por su parte, el consumo de oxígeno máximo (VO_{2max}), constituye la variable fisiológica más comúnmente usada para describir las posibilidades de trabajo físico de un individuo. Un valor alto de VO_{2max} además de constituir un factor de protección de enfermedades garantiza una mayor eficiencia y una menor percepción de fatiga para la realización de una tarea dada.

La exposición al calor tiene consecuencias en la salud, éstas deben ser consideradas en el contexto laboral. Entre los factores que determinan los efectos del frío y el calor en el organismo se encuentran: el ambiente térmico, el estado de salud del individuo, el nivel de capacidad física del sujeto, las adaptaciones previas al frío y calor, la intensidad de la actividad física y el uso de vestimenta protectora (Duque & Morales , 2012). Pg. 609

8.2.6 Relación de la Energía con el Ser Humano

La satisfacción de los requerimientos energéticos proviene del metabolismo aeróbico y anaeróbico. Los límites para proporcionar y utilizar la energía metabólica deben incluir un margen de seguridad impuesto a fin de proteger la integridad del organismo humano y se construyen basados en un esfuerzo máximo.

La existencia de métodos basados en la medición del consumo de oxígeno o de la frecuencia cardiaca permite conocer si hay desajuste fisiológico. Estos métodos buscan identificar la capacidad de desempeño físico del trabajador y compararla con los laborales. Una carga de trabajo aceptable representa el balance entre la carga física laboral y la capacidad cardio-respiratoria.

- **Capacidad aeróbica máxima:** Se define como “el mayor consumo de O₂ que puede obtenerse durante el trabajo físico, respirando a nivel del mar, por un tiempo limitado (usualmente 2 a 6 minutos) dependiendo de la carga de trabajo en condición aeróbica (Castellanos, Rodríguez , & Fernández, 2015). Pg. 21

8.2.6.1 Frecuencia cardíaca como estimador del consumo de oxígeno e indicador de carga física.

El conocimiento de la capacidad máxima aeróbica es importante para definir la ubicación laboral, determinar el grado de entrenamiento o adaptabilidad del trabajador; brinda información sobre el nivel de trabajo sostenido que conviene al trabajador, la eficacia de la rehabilitación física y la readaptación laboral; además permite reconocer los niveles de rendimiento óptimo sin que los trabajadores se fatiguen (Castellanos, Rodríguez , & Fernández, 2015). Pg. 20

8.2.7 Capacidad física de trabajo

La capacidad física (CTF) es definida como la cantidad máxima de oxígeno que puede procesar o metabolizar un individuo, por lo cual también se le denomina como capacidad aeróbica o potencia máxima aeróbica. La capacidad de reacción de un trabajador en determinadas circunstancias o escenarios depende de diferentes factores: intrínsecos y extrínsecos que resultan de procesos de producción de energía, indispensable para el buen funcionamiento de los tejidos que permite afrontar las exigencias del medio.

La capacidad de desempeño físico está condicionada por factores psicológicos (actitud, motivación), factores somáticos (peso, talla, tipo de fibra muscular), entrenamiento, adaptación, entre otros; por factores externos propios del proceso de trabajo como son el ambiente de trabajo (altura, presión del aire, contaminación ambiental, ruido, ambiente térmico, etc.), la organización y división del trabajo (intensidad, duración, técnica, ritmo, posición, programa de trabajo, tipo de jornada, tipo de contrato, etc.) y factores externos relacionados con procesos de reproducción de la fuerza de trabajo, descanso, alimentación, vivienda, recreación, educación, etc. (Coy & Silva, 2013). Pg. 29.

8.2.8 Prueba Escalonada

Es un método en donde la frecuencia cardíaca se usa como estimador del consumo de oxígeno ($VO_{2\text{máx.}}$) y se basa en la premisa de la existencia de una relación lineal entre el aumento en la FC y el consumo de oxígeno (VO_2) a niveles sub-máximos de ejercicio. La relación entre la frecuencia cardíaca y el VO_2 ha sido ampliamente estudiada, sin embargo, se siguen realizando estudios específicos para reafirmar y validar la aplicabilidad de la FC como estimador del VO_2 en diferentes condiciones y situaciones laborales (Castellanos, Rodríguez , & Fernández, 2015).
Pg. 45

8.2.8.1 Test de Manero

Consiste en un método indirecto para la determinación de la capacidad física mediante la estimación del consumo máximo de oxígeno ($VO_2 \text{ máx.}$). El método, se basa en la aplicación de tres cargas físicas escalonadas en un banco a un ritmo de subida y bajada específico y con control de la frecuencia cardíaca (FC) como indicador de esfuerzo. El límite de carga está referido a un compromiso cardíaco superior al de la frecuencia cardíaca máxima ($FC_{\text{máx.}}$) estimada.

Metodología para su aplicación

- a) Pesar al sujeto con ropa ligera y descalzo (kg).
- b) Tomar FC y presión arterial en reposo.
- c) Calcular la $FC_{\text{máx.}}$ Mediante la siguiente fórmula:

La siguiente fórmula determina la Frecuencia Cardíaca máxima:

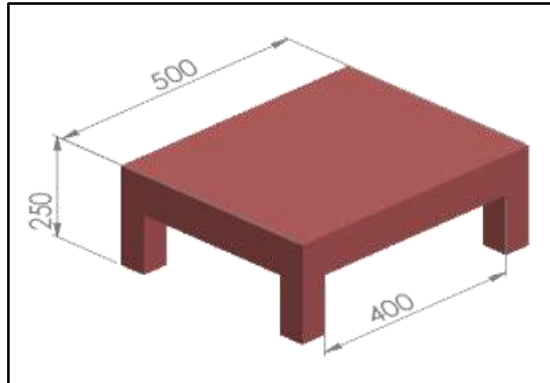
$$FC \text{ máx} = 220 - \text{edad} \qquad \text{Ecuación N}^\circ (1)$$

La siguiente ecuación determina la Frecuencia de Referencia:

$$FC \text{ ref} = 65\% \text{ de la } FC \text{ máx.} \qquad \text{Ecuación N}^\circ (2)$$

- d) Utilizar un banco de 25cm de altura, ancho 50cm y profundidad 40cm como instrumento para realización de las cargas. La secuencia de subida y bajada es a razón de cuatro pasos por cada vez, y el sujeto debe apoyar los dos pies en el peldaño al subir y en el suelo al bajar (figura 1).

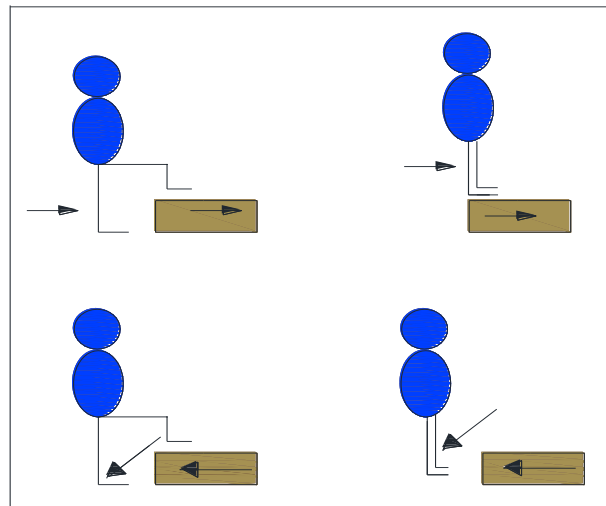
Figura 1. Dimensión de Peldaño



Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

- e) La secuencia de subida y bajada es a razón de 4 pasos y el sujeto debe apoyar los dos pies en el peldaño al subir y en el suelo al bajar como se muestra en la (Imagen 2).

Figura 2. Secuencia del ejercicio de la prueba escalonada



Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

- f) Las cargas se asignan con independencia del sexo y la edad. La primera carga consiste en subir y bajar el primer peldaño 17 veces en un minuto, la segunda 26, y la tercera 34, con una duración de tres minutos cada una y un minuto de descanso entre ellas.

El paso de una carga a otra está en relación con la respuesta cardiovascular. El control de las cargas se puede realizar mediante un metrónomo o cintas grabadas y en su defecto utilizando, un cronómetro o reloj con segundero, contando las veces que sube y baja cada 15 o 30 segundo (Tabla 3).

Tabla 3. Control de la prueba escalonada

Cargas	Control de cargas subir y bajar			
	Conteo (Veces/15 seg)	Conteo (Veces/30 seg)	Metrónomo (Tonos/seg)	Tiempo (Minutos)
Primero (17 v/min)	4.2	8.5	68	3
Descanso	-	-	-	1
Segundo (26 v/min)	6.5	13	104	3
Descanso	-	-	-	1
Tercera (34 v/min)	8.5	17	136	3

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

- g) Al concluir cada carga se toma la FC por auscultación del área precordial o palpación de los pulsos radial o carotideo en los primeros 15 segundos de la recuperación.
- h) En la carga donde se alcance una FC que sea igual o exceda al de la FC_{máx}. Se detiene la prueba y con este dato y el peso corporal previamente medido se busca en la tabla correspondiente el valor del VO₂ Max (Tabla 5, 6 y 7). Este valor debe ser rectificado de acuerdo a la edad del sujeto por el siguiente factor de corrección (Tabla 4).

Tabla 4. Factor de corrección

FACTOR DE CORRECCIÓN	
Edad	VO ₂ máx.
17-30	1.00
31-35	0.99
36-40	0.94
41-45	0.89
46-50	0.85
51-55	0.80
56-60	0.76
61-65	0.71
66-70	0.67
71-75	0.62
76-80	0.58

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

Tabla 5. Prueba escalonada primera carga (17 veces / minuto)

FC1 (Lat/min)																
Hombre	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	
Mujer	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	
Peso (Kg)	CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (l/min) (VO2 máx.)														VO2 Submáx	
40 - 44	370	310	270	240	210	195	180	165	155	140	132	125	118	112	106	68
45 - 49	400	340	290	260	230	215	198	180	168	157	146	138	132	125	118	72
50 - 54	419	360	310	285	250	230	210	195	180	169	157	149	141	134	128	77
55 - 59	446	390	330	301	268	245	225	209	193	180	168	158	152	144	136	82
60 - 64	473	397	349	320	286	260	240	220	205	190	178	169	160	153	145	87
65 - 69	500	419	370	335	300	278	253	233	217	203	189	178	170	161	154	92
70 - 74	522	438	390	350	316	290	270	248	228	214	199	188	179	171	162	96
75 - 79	549	460	401	369	330	305	282	260	240	226	210	199	189	180	172	101
80 - 84	577	483	421	385	341	320	296	275	252	235	219	208	198	188	178	106
85 - 89	600	506	441	392	360	332	310	288	267	249	232	219	209	198	188	111
90 - 94		529	460	409	375	343	323	300	279	259	241	228	218	207	197	116
95 - 99		547	476	423	390	359	333	311	289	270	251	238	227	216	205	120
100 - 104		570	496	441	386	370	342	322	300	280	260	248	235	223	213	125
105 - 109		593	517	459	401	389	359	333	312	292	275	259	247	234	222	130
110 - 114			536	476	417	400	369	341	321	301	281	268	253	241	228	135

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

Tabla 6. Prueba escalonada segunda carga (26 veces / minuto)

FC2 (Lat/min)																
Hombre	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	
Mujer	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	
Peso (Kg)	CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (l/min) (VO2 máx.)														VO2 Submáx	
40 - 44	326	303	280	259	240	225	213	203	193	184	175	167	160	154	148	108
45 - 49	341	321	299	277	258	240	227	217	207	195	186	178	172	164	158	115
50 - 54	361	337	316	293	274	255	240	229	218	208	198	189	182	175	168	122
55 - 59	389	359	335	313	294	275	258	245	233	222	212	203	196	188	180	130
60 - 64	416	375	348	328	308	288	270	258	245	233	221	213	205	197	188	137
65 - 69	437	398	366	339	322	302	286	272	258	246	233	225	213	208	199	144
70 - 74	458	424	380	354	333	315	298	285	270	257	244	233	225	213	208	151
75 - 79	483	446	415	370	348	328	311	299	284	270	257	246	237	227	218	159
80 - 84	504	466	433	389	361	339	324	310	297	281	268	256	247	237	227	166
85 - 89	525	485	452	416	376	351	334	322	308	292	279	267	257	247	237	173
90 - 94	547	505	470	433	403	377	358	342	325	307	297	280	270	257	247	180
95 - 99	571	527	491	452	421	393	374	357	339	320	310	292	282	268	258	188
100 - 104	592	547	509	469	437	408	388	370	352	332	321	303	292	278	267	195
105 - 109		558	520	479	446	416	396	378	359	339	328	309	298	284	273	199
110 - 114		586	546	503	468	437	416	397	377	356	344	325	313	298	286	209

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

Tabla 7. Prueba escalonada tercera carga (34 veces / minuto)

FC3 (Lat/min)															
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Hombre	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	
Mujer	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	184	
Peso (Kg)	CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (l/min) (VO2 máx.)														VO2 Submáx	
40 - 44	365	340	322	301	285	272	258	246	233	224	216	208	199	191	184	144
45 - 49	388	359	337	319	301	289	274	260	248	237	228	219	210	202	197	153
50 - 54	411	378	351	333	318	303	289	275	261	250	240	230	222	210	203	162
55 - 59	436	400	370	350	331	320	306	290	277	265	254	243	234	225	218	172
60 - 64	459	417	405	378	358	342	324	305	293	281	271	261	250	240	231	181
65 - 69	482	448	425	397	376	359	340	324	307	295	285	274	262	252	243	109
70 - 74	504	470	445	416	394	376	356	340	322	305	298	287	275	264	254	199
75 - 79	530	493	464	437	414	395	374	357	338	325	313	302	289	277	267	209
80 - 84	552	515	487	456	431	412	390	372	353	339	327	315	301	289	278	218
85 - 89	575	536	507	474	449	429	407	388	367	353	340	328	314	301	290	227
90 - 94	598	557	528	493	467	446	423	403	382	367	354	341	326	313	301	236
95 - 99		581	550	514	487	465	441	420	398	383	369	355	340	326	314	246
100 - 104		600	570	533	505	482	457	436	413	396	382	368	352	338	326	255
105 - 109			590	552	522	499	473	451	427	411	396	381	365	350	337	264
110 - 114				571	540	516	489	466	442	425	410	394	377	362	349	273

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

8.2.9 Carga física

La manipulación manual de cargas ocasiona frecuentes y variadas enfermedades y accidentes de origen laboral. Aproximadamente el 21% de los accidentes están producidos por sobreesfuerzos y entre el 60% y el 90% de los adultos han sufrido o sufrirán algún dolor de espalda a lo largo de su vida.

- **Por manipulación de carga se entiende:**

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, el empuje, la colocación la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores (Pérez Aguilera, 2011).

El estrés causado por el levantamiento se basa en el peso de la carga, la distancia horizontal entre la carga y el cuerpo (distancia de agarre), y la altura de alzamiento.

8.2.10 Para evaluar el levantamiento de cargas por medio del Método E-NIOSH se realizará los siguientes pasos

Se observa los procesos de transporte de carga realizados por el trabajador durante el transcurso de su jornada laboral, escogiendo aquél o aquellos que se consideren más desfavorables.

Se determinan las posiciones inicial y final del proceso, la inicial será aquella en la que se toma la carga y el final aquel en la que se deposita la carga en el lugar de destino.

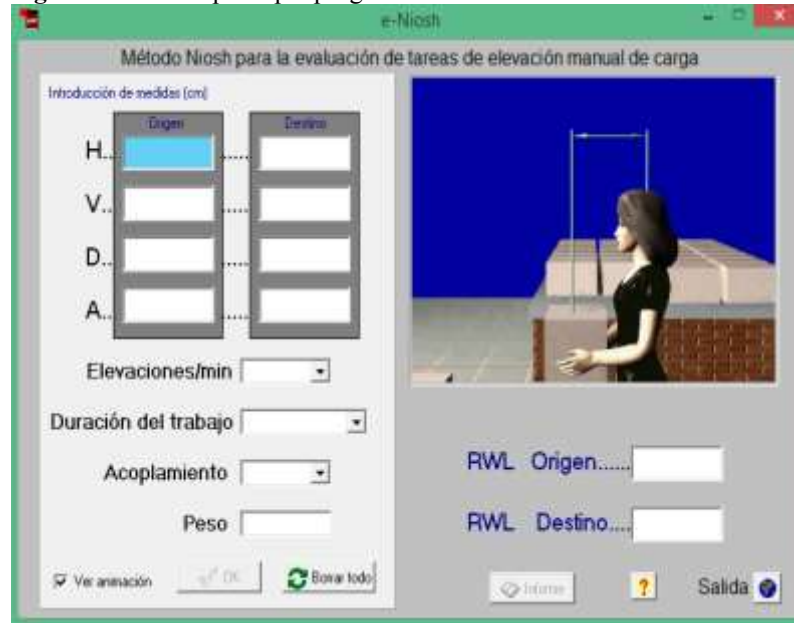
Una vez seleccionadas las posiciones inicia y final del proceso se realizarán las mediciones necesarias para la aplicación del método. Esto puede realizarse de dos maneras diferentes:

- Midiendo directamente sobre el trabajador.
- Obteniendo imágenes de las posturas y realizando las mediciones mediante el uso de algún programa CAD.
- Si se elige este segundo método debe observarse especial cuidado en obtener imágenes en las que los ángulos o mediciones a realizar aparezcan en verdadera magnitud, siendo conveniente la zona de estudio.
- Una vez obtenidos los datos necesarios se procederá a la aplicación del método mediante el programa informático para obtener datos reales sobre la evaluación realizada a los trabajadores.
- Obtenida la puntuación final, se analizará y comentará el resultado, especificando si el proceso de transporte de carga acarrea riesgos ergonómicos, las posibles causas y sus soluciones, realizando un informe completo. Este informe debe incluir lo siguiente:
 - a) Descripción de las posturas inicial y final seleccionadas
 - b) Imágenes de las mismas donde se aprecien las mediciones realizadas
 - c) Datos introducidos para la aplicación del método E-NIOSH
 - d) Valores obtenidos en las tablas
 - e) Resultado final
 - f) Valoración de proceso analizados
 - g) Posibles mejoras (Chiner, Más, & Alcaide, 2007)

Uso de la aplicación informática

El usuario solicita los datos necesarios para la aplicación del método, realizando automáticamente la búsqueda de los resultados en las tablas y los cálculos necesarios.

Figura 3. Pantalla principal programa E-NIOSH







Fuente: (Chiner, Más, & Alcaide, 2007).

La figura N^a 3 muestra la ventana principal del programa. En ella se aprecian las entradas principales de datos, la ventana de animación y los límites de peso recomendado en origen y destino.

Los datos solicitados en centímetros por el programa son:

TABLA 8. Datos del software E-NIOSH

DATOS	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
-------	-------------	--------

<p>H</p>	<p>Distancia entre el centro de gravedad de la carga y la vertical (zona lumbar) del operario. Se pide este valor para la posición origen y destino.</p>	
<p>V</p>	<p>Distancia entre el suelo y el centro de gravedad de la carga en reposo (antes de ser cargada por el operario). Se pide este valor para la posición origen y destino.</p>	
<p>D</p>	<p>Distancia entre el centro de gravedad de la carga en reposo y el centro de gravedad de la misma una vez cargada por el operario a la altura de transporte. Se pide este valor para la posición origen y destino.</p>	
<p>A</p>	<p>Ángulo en grados entre el plano sagital del operario y el centro de gravedad de la carga. Se pide este valor para la posición origen y destino.</p>	
<p>Elevaciones por minuto Número de veces que se repite el proceso de carga cada minuto. Este valor está tabulado y se debe elegir de entre los existentes en la persiana desplegable</p>		
<p>Duración del trabajo Este valor está tabulado y se debe elegir de ente los existentes en la persiana desplegable.</p>		
<p>Acoplamiento Se indicará si la carga permite ser cogida de forma adecuada por el operario (forma de agarre). Este valor esta tabulado y se debe elegir de entre los existentes en la persiana desplegable (bueno, regular, o malo)</p>		

Fuente: (Chiner, Más, & Alcaide, 2007).

Al situarse en las casillas de introducción de datos, la ventana de animación mostrará gráficamente el dato solicitado.

Una vez obtenido RWL para el origen y el destino, puede pulsarse el botón informe, esto da acceso a una ventana donde se resumen los datos introducidos y los resultados.

Figura 4. Resultados del RWL

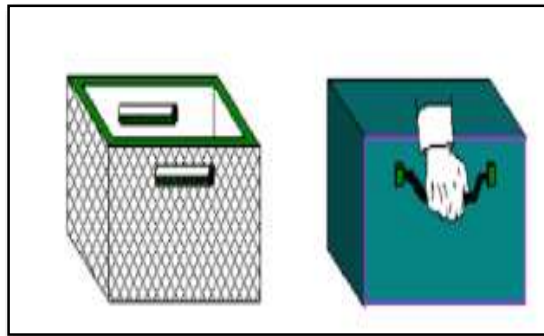


Fuente: (Chiner, Más, & Alcaide, 2007).

8.2.11 Tipos de Agarre

- **Agarre bueno:** si la carga tiene asas u orificios recortados u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.

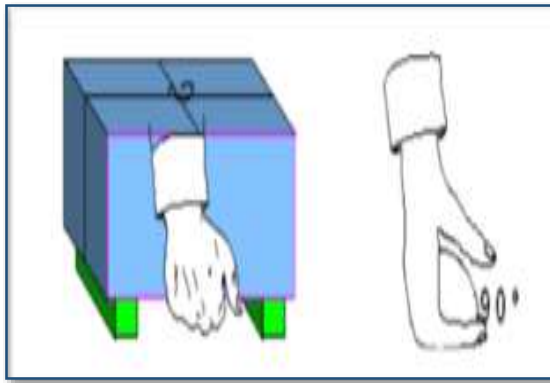
Figura 5. Agarre de caja bueno



Fuente: (Ruíz Laura, 2012).

- **Agarre regular:** si la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permitan un agarre tan confortable como en el apartado anterior. También se incluyen aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.

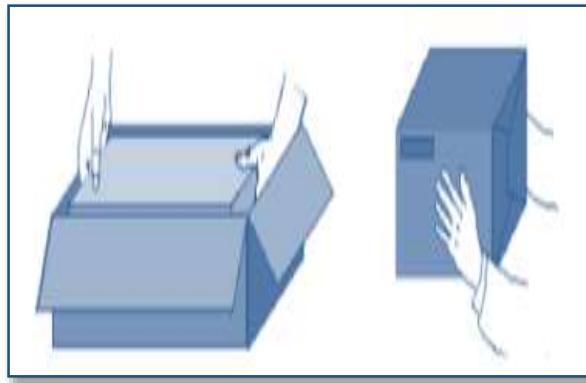
Figura 6. Agarre de caja regular



Fuente: (Ruíz Laura, 2012).

- **Agarre malo:** si no se cumplen los requisitos del agarre regular

Figura 7. Agarre de caja malo



Fuente: (Ruíz Laura, 2012).

La tabla N^a 9 hace referencia al factor de agarre del acoplamiento para el levantamiento de cargas.

Tabla 9. Determinación del factor de agarre

Acoplamiento	Factores de acoplamiento	
	V < 75cm (30 pulg)	V > 75 cm (30 pulg)
Bueno	1	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Fuente: (Chiner, Más, & Alcaide, 2007).

Es necesario recordar que RWL es el resultado de aplicar las diferentes multiplicaciones reductoras a LC mediante la siguiente fórmula.

$$RWL=LC*HM*VM*DM*AM*CM*FM$$

Ecuación N° (3)

Dónde:

RWL: Límite de peso recomendado

LC: constante de 23kg

HM: Factor Horizontal

VM: Factor Vertical destino

DM: Factor de desplazamiento

AM: Factor de Asimetría

FM: Factor de Frecuencia

CM: Factor de Acoplamiento

Tabla 10. Cálculo del Factor de Frecuencia

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1-2 horas		>2-8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0.2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0.5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F=0.2 elevaciones por minuto

Fuente: (INSHT, 2012)

Finalmente se indican los índices de carga en origen y destino, sobre la base de los cuales se evaluará el proceso de elevación manual de carga. Estos son el resultado de aplicar a siguiente fórmula:

Índice de carga en origen= Peso/RWL origen **Ecuación N° (4)**

Índice de carga en destino= Peso/RWL destino **Ecuación N° (5)**

Figura 8. Evaluación de tareas de elevación

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh			
Datos introducidos		<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia de agarre horizontal:		12	10 cm.
Altura vertical:		16	16 cm.
Desnivel vertical:		23	23 cm.
Asimetría:		15	15 grados
Frecuencia:	2 veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas	
Acoplamiento:	Bueno	Peso:	13 Kg.
Resultados	LC: 23 Kg	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
	RWL:	15,236	18,283
	HM:	2,083	2,5
	VM:	,823	,823
	DM:	,624	,624
	AM:	,952	,952
	CM:	1	1
	FM: ,65		
	Índice de carga en origen:	,853	Índice de carga en destino: ,711
CRITERIO:			
	Índice de carga > 1	Riesgo de dolor	
	Índice de carga > 3	Riesgo de lesión	

Fuente: (E-NIOSH, 2012).

El criterio de evaluación hace referencia en tabla N° 11.

Tabla 11: Índice de levantamiento

LI>1	Riesgo de dolor
LI<3	Riesgo de lesión

Fuente: (Chiner, Más, & Alcaide, 2007).

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿El análisis de capacidad física en los trabajadores que operan en las máquinas objeto de estudio permitirá conocer si están expuestos a enfermedades profesionales?

10. METODOLOGÍA

La presente propuesta tecnológica tiene la característica de ser aplicada, ya que permitió utilizar los conocimientos adquiridos para realizar un análisis de la capacidad y carga física de los trabajadores en beneficio de la salud y seguridad del recurso humano de la empresa “Familia Sancela del Ecuador.”

10.1. Investigación de campo

En la presente propuesta tecnológica se aplicó la investigación de campo, ya que se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa industrial “Familia Sancela del Ecuador” permitiendo recopilar información para la elaboración del diagrama de procesos, analizar el índice de masa corporal de los trabajadores de las áreas antes mencionadas, así como también permite realizar la prueba escalonada y la evaluación de carga física.

10.2. Investigación bibliográfica / documental

La propuesta tecnológica tiene su base en este tipo de investigación porque el objetivo es profundizar mediante teorías, conceptos y criterios de diversos autores sobre el tema propuesto siguiendo un proceso sistemático y secuencial de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido del material físico o virtual que servirá como fuente teórica lo cual respalda el presente estudio para el análisis de los datos de capacidad y carga física.

10.3. Población y muestra

Debido a que la población de las áreas objeto de estudio no excede los 50 trabajadores, se trabajó con todo el universo sin que sea necesario sacar una muestra representativa para el estudio.

10.4. Recolección de información

Se tomó datos mediante la cámara de video y fotos de los procesos de producción de las áreas objeto de estudio, utilizando diagramas de procesos, diagrama hombre-máquina y especificación de actividades que realizan los trabajadores en el puesto de trabajo, esta información se la recopiló mediante explicación por parte del operador de producción de cada área-

Se realizó en secuencia y en forma adecuada, los pasos que se guío para la prueba escalonada o test de Manero, además se realizó las visitas pertinentes en las áreas de estudio para la grabación, la toma de fotos y mediciones para la aplicación de la carga física; mediante el Test de E-NIOSH; los datos que se obtuvieron del test se anotó en la matriz de ficha de cada trabajador elaborada por los autores, y en el software del levantamiento de cargas y así se recopiló, tabuló y analizó la información.

11. ANÁLISIS Y RESULTADOS

A continuación, se detallan el análisis y resultados de los objetivos propuestos en el orden establecido dando a conocer la metodología aplicada y el resultado esperado.

Las actividades realizadas se especifican de la siguiente manera:

- Desarrollo de los procesos de las áreas objeto de estudio.
- Diagrama Hombre – Máquina (HMI).
- Tabulación estadística del IMC de los años 2015 y 2016.
- Comparación de los datos obtenidos en los años anteriores con el año actual 2017 y realizar el respectivo análisis.
- Tabular, analizar y obtener los resultados de Capacidad Física si el trabajador está en el rango: ALTO, MEDIO Y BAJO.
- Análisis del Gasto Calórico Máximo y el Límite Energético de los trabajadores.
- Tabular, analizar y obtener los resultados de Levantamiento de Cargas, determinando el riesgo de dolor y lesión.

- Medidas preventivas de acuerdo los tabulados y analizados estadísticamente.

Desarrollo del proceso en la Máquina de Servilletas

Para determinar la capacidad física de los trabajadores fue necesario identificar las actividades que el trabajador realiza para así poder conocer el desgaste físico en su jornada laboral.

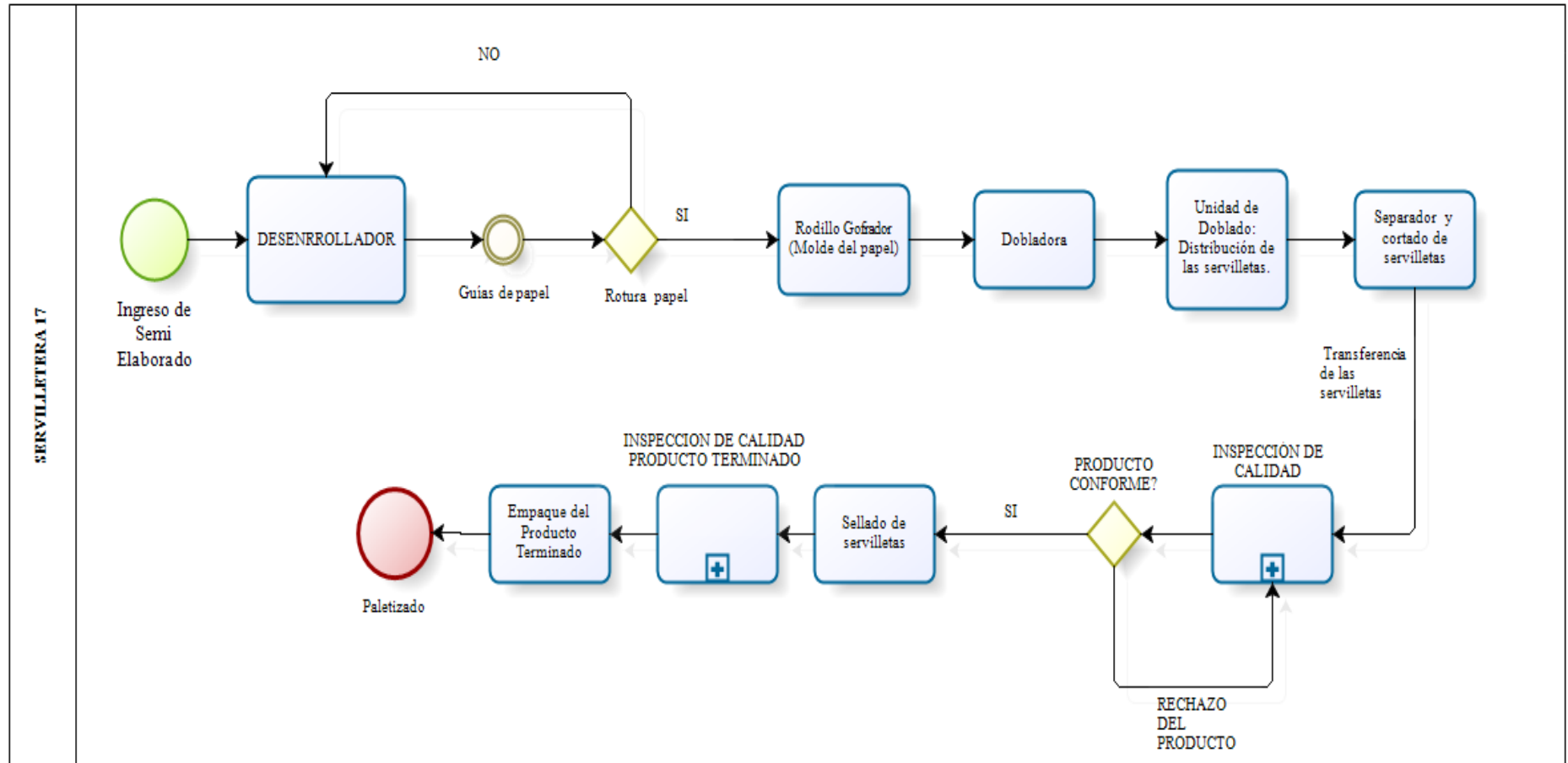
Figura 9. Servilleta Cafetería formato 72050



Fuente: Cruz & Paillacho

El siguiente diagrama de procesos de Servilletas explica mediante el flujograma la secuencia empleada para la realización de la servilleta. Utilizando el programa Bizagi se detalló el significado, empezando con el proceso inicial que es un pictograma circular de color verde, el pictograma cuadrado de color azul significa la realización de un proceso; el pictograma circular amarillo muestra un evento intermedio que se da en este proceso, el siguiente pictograma es un rombo el cual indica una toma de decisión en donde el producto continúa su proceso o regresa al proceso inicial, las flechas indican el transporte de un proceso a otro, el pictograma cuadrado con una cruz indica los subprocesos y para finalizar el proceso se tiene un pictograma circular de color rojo.

Figura 10. Diagrama de procesos servilletera



Fuente: Cruz & Paillacho

Una vez identificado el diagrama de proceso de la máquina se procedió a detallar las actividades por medio del diagrama Hombre – Máquina. Tomando en cuenta que se realizó con un tiempo de 1h10 que es el tiempo estimado en el cual se termina una bobina de papel.

Tabla 12. Diagrama Hombre – Máquina de Servilletas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA (HMI)			
Área	Conversión	Página:	1 de 1
Máquina:	Servilletera	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	Actual	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	25 de Mayo 2017	Empresa:	Productos Familia Sancela
OPERADOR		1 div = 0,5 min	MÁQUINA
Ubicación de la bobina de semi elaborado de acuerdo al peso establecido por el departamento de producción		10 min	Inactivo
Inactivo		20 min	Desenrollar la hoja de la bobina
E P r o d u c t o y t e c a m j a s P a r a l e m e n t a d o n d e l a s		30 min	Guía del papel servilleta mediante los rodillos
		40 min	Gofrado del papel servilleta de acuerdo a la producción requerida
		50 min	Se dobla el papel servilleta en 2 hojas
		60 min	Corte y distribución de las servilletas por las bandas transportadoras.
		70 min	Se sella la servilleta de acuerdo al formato de producción
		80 min	
		90 min	
		100 min	
		110 min	
	RESÚMEN	TIEMPO DE CICLO	TIEMPO TOTAL
	ACTUAL	ACTUAL	ACTUAL
OPERADOR	70 min	30 min	10 min
MÁQUINA	70 min	30 min	10 min
Observaciones: el diagrama hombre-máquina está diseñado para 1h10 que es el tiempo que se estima en terminarse la bobina de papel.			

Fuente: Cruz & Paillacho

En la tabla 12 del diagrama Hombre – Máquina de servilletas se indica las actividades principales que realizan el operador y la máquina, con un tiempo de 1h10 que dura la culminación de la bobina de papel, como datos obtenidos tenemos que el operador y la máquina trabajan en el mismo tiempo en la cual el proceso se va desarrollando siendo todo su proceso de principio a fin automático. El tiempo ciclo es de 70 min y el tiempo inactivo es de 10 min tanto para el operador y la máquina.

11.1.2 Desarrollo del proceso en la Máquina de Papel Institucional

Específicamente esta máquina se dedica al proceso de elaboración del papel institucional en la figura 11 se puede observar el tipo de papel y formato que produce.

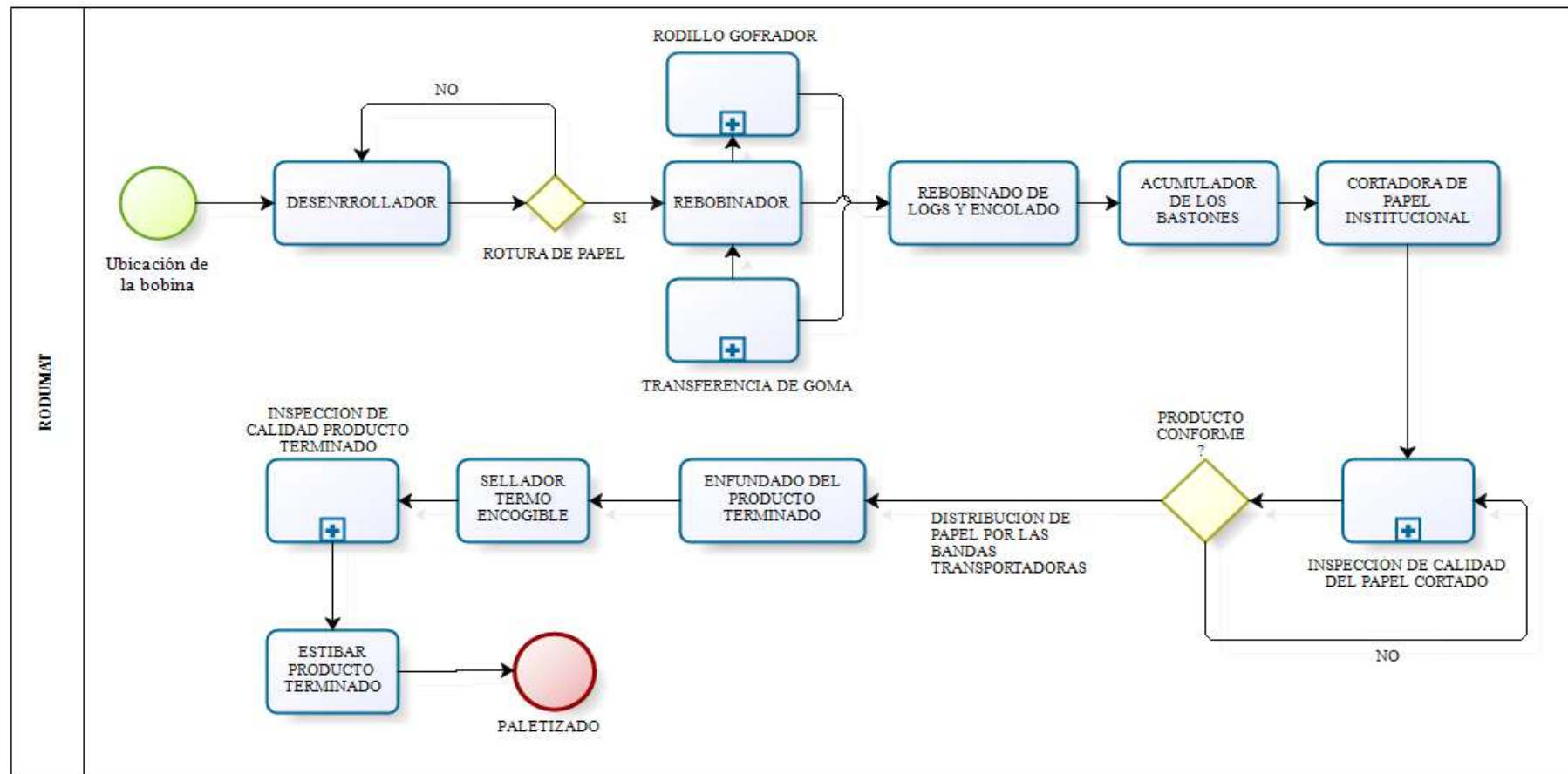
Figura 11. Papel institucional, formato 71551



Fuente: Cruz & Paillacho

En la Figura 12 el proceso inicial empieza ubicando la bobina de papel en el desenrollador a una velocidad de 500 metros por minuto, después pasa a la rebobinadora la cual tiene sus subprocesos que son el gofrado de la hoja de papel y la colocación de la goma, distribuyéndose el papel para someterse al proceso de la producción de los logs o bastones en los cuales se coloca el aroma del papel; Una vez que el papel pasó por estos procesos se procede a cortar el papel de acuerdo a la producción requerida dentro de estos procesos se realiza la inspección de calidad para determinar el producto cumple con los estándares requeridos de calidad, cuando se corta el producto éste se distribuye por las bandas transportadoras para hacer el enfundado manual llevándolo hacia el horno termo-encogible en el cual sella el producto y se procede al etiquetado del mismo y por último se estiba el producto y se paletiza.



Figura 12. Diagrama de procesos de la máquina de papel institucional



Fuente: Cruz & Paillacho

Una vez determinado el diagrama de procesos de la Máquina de papel institucional se detalló las actividades principales por medio del diagrama Hombre – Máquina que se indica en la tabla 13 del proceso de la máquina.

Tabla 13. Diagrama Hombre – Máquina de papel institucional

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS INGENIERÍA INDUSTRIAL DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA (HMI) 			
Área	Conversión	Página:	1 de 1
Máquina:		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	Actual	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín
Fecha:	25 de Mayo 2017	Empresa:	Productos Familia Sancela
	OPERADOR	1 div = 0,5 min	MÁQUINA
Ubicación de la bobina de semi elaborado de acuerdo al peso establecido por el departamento de producción.			Inactivo
Levantamiento de la bobina por medio del teclé.		10 min	Desenrollar la hoja de la bobina
Inactivo		20 min	
Enfundado, colocación de etiquetas, estibación y paletizado del producto terminado en las cajas		30 min	El rodillo rebobinador controla la tensión de la hoja de papel.
		40 min	Gofrado del papel higienico institucional de acuerdo a la producción requerida
		50 min	Se lamina la hoja para transferencia al rodillo cliché.
		60 min	La hoja pasa al rodillo de acero para hacer presión con el rodillo primario para hacer presión y se unen 2 hojas
		70 min	Pre corte de acuerdo al producto.
		80 min	Rebobinado de los bastones para el papel higienico y encolado.
		90 min	Se acumulan los Logs para su respectivo corte
		100 min	Sellado del papel institucional con el termo-encogible
		110 min	
	RESÚMEN	TIEMPO DE CICLO	TIEMPO TOTAL
	ACTUAL	ACTUAL	ACTUAL
OPERADOR	95 min	47,50 min	10 min
MÁQUINA	95 min	47,50 min	10 min
Observaciones: el diagrama hombre-máquina está diseñado para lh45 que es el tiempo que se estima en terminarse la bobina de papel.			

Fuente: Cruz & Paillacho

La tabla 13 indican las actividades principales que realizan el operador y la máquina, también muestran el tiempo estimado de ciclo por bobina de papel que es de 1h45. El tiempo activo del operador y la máquina es de 95 min, el tiempo inactivo de ambos es de 10 min, se debe tomar en cuenta que el proceso es automático es decir que al mismo tiempo que se desarrolla el producto el operador realiza las actividades de enfundado, empaque y paletizado.

11.1.3 Desarrollo del proceso en la máquina transformadora de papel

La máquina se dedica a producir específicamente papel higiénico como son: aroma, grande y mega rollo de acuerdo a los requerimientos del departamento de producción.

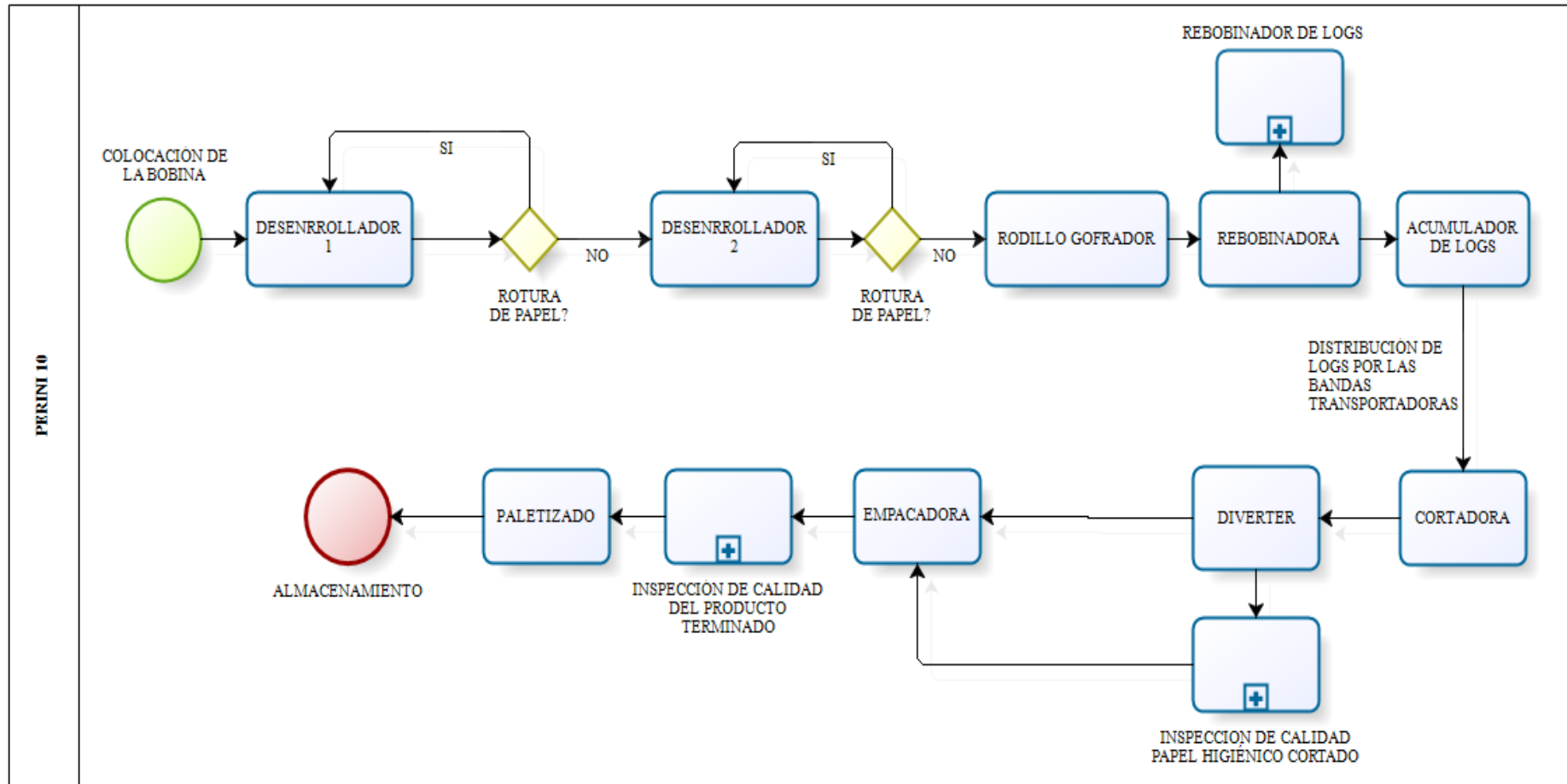
Figura 13. Papel Familia Aroma



Fuente: Cruz & Paillacho

En la figura 14 se determina el diagrama de procesos que realiza la máquina, el proceso inicial comienza con la colocación de la bobina de acuerdo al peso requerido, existiendo dos desenrolladores el primero de hoja doble y el segundo de hoja sencilla con una velocidad de 500 metros por minuto, luego a los rodillos gofradores los cuales le dan el diseño a la hoja de papel, pasa al sistema de rebobinado el cual rebobina el papel y produce los logs o bastones, en el acumulador se encuentran almacenados los logs para luego ser distribuidos a la cortadora en grupo de 4 bastones, una vez realizada estas operaciones pasa por el Sistema Diverter el cual distribuye los rollos de 4 a 8 carriles estos rollos de papel son empacados en grupo de 4, 6, 12 y 18 dependiendo de la producción que se haya establecido y por último el producto es paletizado y llevado al almacenamiento.


Figura 14. Diagrama de procesos de la máquina transformadora de papel



Fuente: Cruz & Paillacho

A continuación, en la tabla 14 indica las actividades realizadas por el operador y la máquina Perini 10 realizado en el diagrama Hombre – Máquina. El tiempo de ciclo por bobina de papel es de 1h40 dependiendo del peso de la bobina, el tiempo activo del operador y la máquina es de 90 min y el tiempo inactivo es de 10 min.

Tabla 14. Diagrama Hombre – Máquina transformadora de papel

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS INGENIERÍA INDUSTRIAL DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA (HMI)			
Área:	Conversion	Página:	1 de 1
Método:	Actual	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Fecha:	25 de Mayo 2017	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
		Empresa:	Productos Familia Sancela
	OPERADOR	1 div = 0,5 min	MÁQUINA
Ubicación de la bobina de semi elaborado de acuerdo al peso establecido por el departamento de producción.			Inactivo
Inactivo		10 min	
		20 min	Desenrollar la hoja doble y sencilla de la bobina
		30 min	Gofrado del papel higiénico de acuerdo a la producción requerida
		40 min	La rebobinadora rebobina el papel y produce bastones para el papel higiénico
		50 min	Ingresa el bastón hecho en la tobera para la colocación del perfume.
		60 min	Almacenamiento de bastones
		70 min	Distribuye el log a la cortadora en grupo de 4 bastones.
		80 min	Se corta el papel en rollos.
		90 min	Los rollos se distribuyen en 4 u 8 carriles dependiendo de la necesidad de producción.
		100 min	Se empaqueta el producto terminado de acuerdo a la producción requerida.
		110 min	
RESÚMEN	TIEMPO DE CICLO	TIEMPO TOTAL	TIEMPO INACTIVO
	ACTUAL	ACTUAL	ACTUAL
OPERADOR	90 min	50 min	10 min
MÁQUINA	90 min	50 min	10 min
Observaciones: el diagrama hombre-máquina está diseñado para 1h40 que es el tiempo que se estima en terminarse la bobina de papel.			

Fuente: Cruz & Paillacho

11.2 Análisis del Índice de Masa Corporal de los años 2015, 2016 y 2017



En este punto se detalló el índice de masa corporal de los trabajadores que laboran en las máquinas objeto de estudio, conociendo el peso, la talla y la edad. Mediante estas variables se determina el IMC de cada trabajador.

Mediante los datos proporcionados de los dos años anteriores se comparó con el año actual para conocer si ha existido un cambio, mejora o el trabajador mantiene su mismo índice de masa corporal.

11.2.1 Análisis e interpretación del IMC de la máquina transformadora de servilletas

En la tabla 15. se detalla Índice de masa corporal de los trabajadores en los años 2015-2016 y 2017, que operan en la máquina de servilletas, en la cual se puede observar el seguimiento de parte de la empresa hacia los trabajadores con el fin de mejorar el estado físico.

Tabla 15. Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 máquina transformadora de servilletas

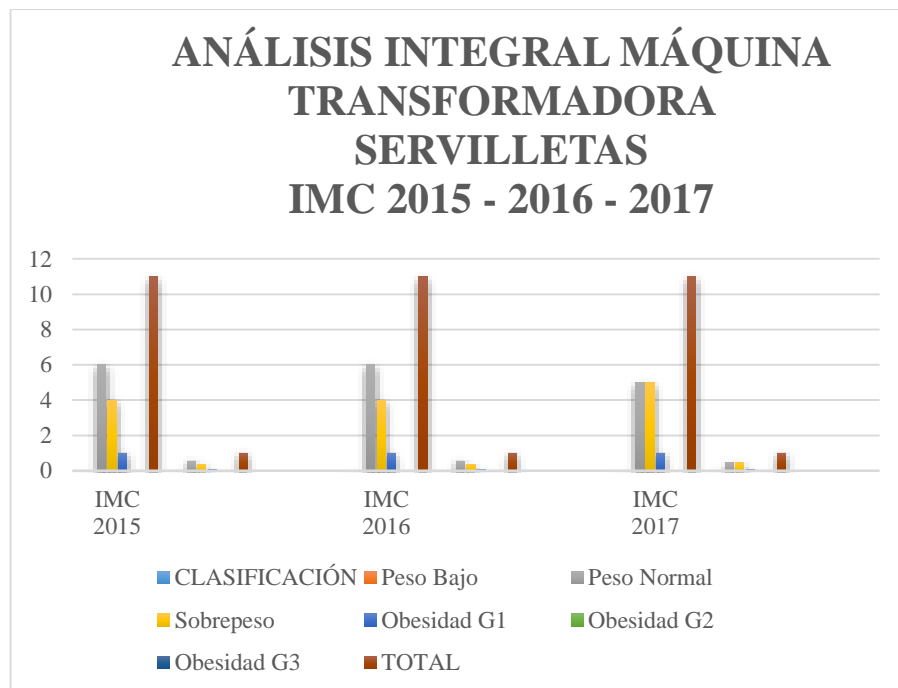
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS INGENIERÍA INDUSTRIAL 						
Empresa:	Productos Familia Sancela			Elaborado por:	Paillacho E. y Cruz M	
Área:	Conversión			Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín	
Fecha:	26 de mayo del 2017			Máquina	Transformadora de servilletas	
NOMBRE	IMC 2015	Clasificación	IMC 2016	Clasificación	IMC 2017	Clasificación
Serv.001	26,62	Sobrepeso	27,89	Sobrepeso	29,43	Sobrepeso
Serv.002	21,10	Peso Normal	22,18	Peso Normal	21,08	Peso Normal
Serv.003	21,19	Peso Normal	21,49	Peso Normal	23,14	Peso Normal
Serv.004	27,51	Sobrepeso	24,91	Peso Normal	25,91	Sobrepeso
Serv.005	28,23	Sobrepeso	28,37	Sobrepeso	27,48	Sobrepeso
Serv.006	26,29	Sobrepeso	27,82	Sobrepeso	26,67	Sobrepeso
Serv.007	30,19	Obesidad G1	30,85	Obesidad G1	30,45	Obesidad G1
Serv.008	23,19	Peso Normal	24,24	Peso Normal	23,81	Peso Normal
Serv.009	19,81	Peso Normal	20,93	Peso Normal	20,14	Peso Normal
Serv.010	24,51	Peso Normal	26,30	Sobrepeso	26,26	Sobrepeso
Serv.011	21,63	Peso Normal	22,40	Peso Normal	23,18	Peso Normal

Fuente: Cruz & Paillacho

Tabla 16. Análisis de Masa Corporal 2015-2016-2017

AÑO	IMC 2015		IMC 2016		IMC 2017	
CLASIFICACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Peso Bajo	0	0%	0	0%	0	0%
Peso Normal	6	55%	6	55%	5	45,45%
Sobrepeso	4	36%	4	36%	5	45,45%
Obesidad G1	1	9%	1	9%	1	9%
Obesidad G2	0	0%	0	0%	0	0%
Obesidad G3	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	11	100%	11	100%	11	100%

Fuente: Cruz & Paillacho

Figura 15. Análisis IMC 2015-2016-2017 Servilletera

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

En la tabla 16 se compara el IMC de los trabajadores en los años 2015, 2016 y 2017 lo que se puede observar que en los años 2015 y 2016 el 55% de trabajadores se mantienen con peso normal mientras que en el año 2017 existe una tendencia a sobre peso siendo el 45.45% y el 9% restante se encuentra con obesidad G1.

Tabla 17. Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 máquina transformadora de papel institucional

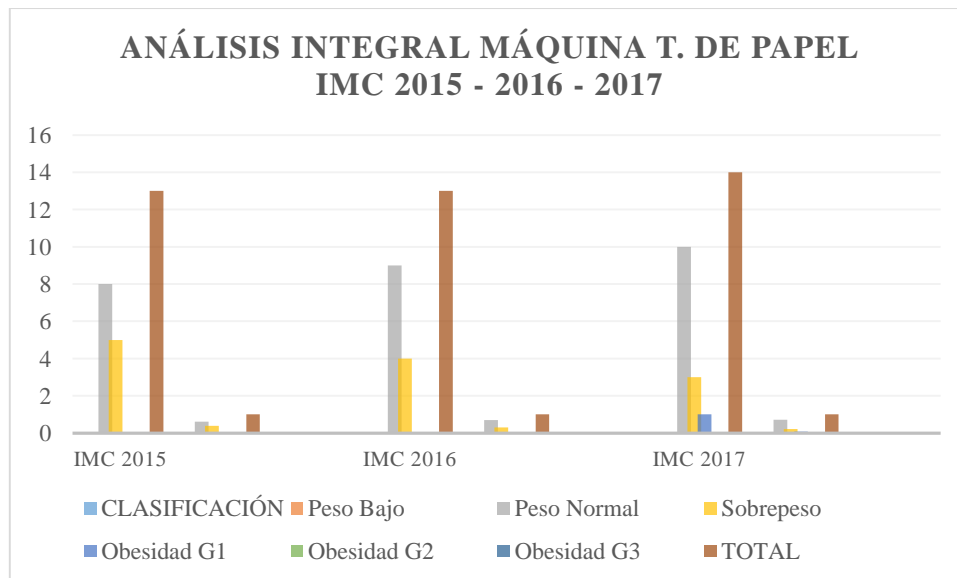
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS 						
INGENIERÍA INDUSTRIAL						
ÍNDICE DE MASA CORPORAL 2015-2016-2017						
Empresa:	Productos Familia Sancela			Elaborado por:	Paillacho E. y Cruz M	
Área:	Conversión			Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín	
Fecha:	26 de mayo del 2017			Máquina	Transformadora de Papel Institucional	
NOMBRE	IMC 2015	Clasificación	IMC 2016	Clasificación	IMC 2017	Clasificación
Rod. 001	25,32	Sobrepeso	24,59	Peso Normal	24,26	Peso Normal
Rod. 002	26,56	Sobrepeso	26,55	Sobrepeso	26,96	Sobrepeso
Rod. 003	28,16	Sobrepeso	27,89	Sobrepeso	27,36	Sobrepeso
Rod. 004	22,86	Peso Normal	22,11	Peso Normal	22,41	Peso Normal
Rod. 005	23,83	Peso Normal	24,88	Peso Normal	23,95	Peso Normal
Rod. 006	20,32	Peso Normal	21,30	Peso Normal	24,69	Peso Normal
Rod. 007	29,53	Sobrepeso	28,65	Sobrepeso	28,21	Sobrepeso
Rod. 008	27,79	Sobrepeso	28,71	Sobrepeso	30,64	Obesidad G1
Rod. 009	20,72	Peso Normal	20,50	Peso Normal	20,50	Peso Normal
Rod. 010	No tiene registro				24,20	Peso Normal
Rod. 011	23,51	Peso Normal	24,35	Peso Normal	23,88	Peso Normal
Rod. 012	No tiene registro		20,69	Peso Normal	23,42	Peso Normal
Rod. 013	22,14	Peso Normal	23,43	Peso Normal	22,63	Peso Normal
Rod. 014	23,15	Peso Normal	23,81	Peso Normal	23,17	Peso Normal

Fuente: Cruz & Paillacho

Tabla 18. Análisis Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 máquina transformadora de papel institucional

AÑO	IMC 2015		IMC 2016		IMC 2017	
	CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Peso Bajo	0	0%	0	0%	0	0%
Peso Normal	8	62%	9	69%	10	71%
Sobrepeso	5	38%	4	31%	3	21%
Obesidad G1	0	0%	0	0%	1	7%
Obesidad G2	0	0%	0	0%	0	0%
Obesidad G3	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	13	100%	13	100%	14	100%

Fuente: Cruz & Paillacho


Figura 16. Análisis IMC 2015-2016-2017

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

En la tabla 18 se compara el IMC de los trabajadores en los años 2015, 2016 y 2017 lo que se puede observar que en el año 2015 el 62% de los trabajadores se encontraba con peso normal, al año 2017 el 71% de trabajadores tienden a mantener el peso normal, mientras que 38% en el año 2015 se encuentra con sobre peso; al año actual existe una mejora de 21%, y el 7% corresponde a obesidad G1 en el año actual.

Tabla 19. Análisis Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 Empacadora de papel higiénico

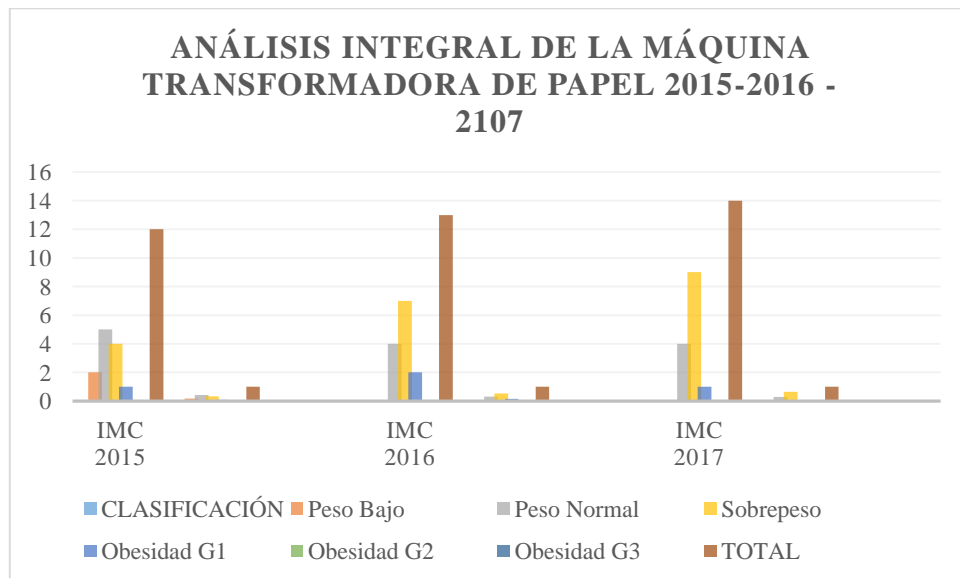
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS INGENIERÍA INDUSTRIAL 						
ÍNDICE DE MASA CORPORAL 2015-2016-2017						
Empresa:	Productos Familia Sancela			Elaborado por:	Paillacho E. y Cruz M	
Área:	Conversión			Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín	
Fecha:	26 de mayo del 2017			Máquina	Empacadora de papel higiénico	
NOMBRE	IMC 2015	Clasificación	IMC 2016	Clasificación	IMC 2017	Clasificación
Per.001	23,83	Peso Normal	23,80	Peso Normal	24,69	Peso Normal
Per.002	16,09	Peso Bajo	26,93	Sobrepeso	28,56	Sobrepeso
Per.003	29,19	Sobrepeso	No tiene registro		29,61	Sobrepeso
Per.004	17,72	Peso Bajo	20,48	Peso Normal	20,35	Peso Normal
Per.005	26,90	Sobrepeso	27,24	Sobrepeso	26,11	Sobrepeso
Per.006	30,30	Obesidad G1	30,47	Obesidad G1	30,19	Obesidad G1
Per.007	No existe registro		25,30	Sobrepeso	25,48	Sobrepeso
Per.008	24,34	Peso Normal	26,50	Sobrepeso	25,60	Sobrepeso
Per.009	27,01	Sobrepeso	26,77	Sobrepeso	26,58	Sobrepeso
Per.010	No existe registro		23,67	Peso Normal	22,13	Peso Normal
Per.011	24,30	Peso Normal	25,56	Peso Normal	26,21	Sobrepeso
Per.012	24,93	Peso Normal	26,57	Sobrepeso	24,97	Sobrepeso
Per.013	28,17	Sobrepeso	30,84	Obesidad G1	28,83	Sobrepeso
Per.014	23,74	Peso Normal	25,16	Sobrepeso	24,27	Peso Normal

Fuente: Cruz & Paillacho

Tabla 20. Análisis Índice de Masa Corporal 2015-2016-2017 Empacadora Perini 10

AÑO	IMC 2015		IMC 2016		IMC 2017	
	CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Peso Bajo	2	17%	0	0%	0	0%
Peso Normal	5	42%	4	31%	4	29%
Sobrepeso	4	33%	7	54%	9	64%
Obesidad G1	1	8%	2	15%	1	7%
Obesidad G2	0	0%	0	0%	0	0%
Obesidad G3	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	12	100%	13	100%	14	100%

Fuente: Cruz & Paillacho

Figura 17. Análisis IMC 2015-2016-2017

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación

En la tabla 20 se compara el IMC de los trabajadores en los años 2015, 2016 y 2017 lo que se puede observar que en el año 2015 el 17% de los trabajadores se encontraba con bajo, en el mismo año se registra el 42% con peso normal, al año 2017 el 29% de trabajadores tienden a mantener el peso normal, mientras que 33% en el año 2015 se encuentra con sobre peso; al año actual el sobre peso se ha incrementado al 64%, en el 2015 el 8% en el 2016 al 15% y en el año actual el 7% corresponde a obesidad G1.

11.3. Evaluación de la Capacidad Física mediante el test de Manero

La prueba escalonada es un método indirecto que permite determinar el consumo máximo de oxígeno, este test consiste en tres cargas en las cuales el trabajador sube y baja un peldaño acorde al sonido del metrónomo a un ritmo constante. La frecuencia cardiaca es verificada por un monitor de presión arterial automático.

11.3.1 Metodología para la realización de la prueba escalonada de las máquinas objeto de estudio

La prueba escalonada se realizó de forma individual a los trabajadores en los diferentes turnos en las instalaciones del Servicio Médico de la empresa, en el cual las condiciones ambientales son óptimas para realizar el test.

Se realizaron dos muestras, la primera al inicio de la jornada para conocer el estado físico del trabajador antes de empezar las actividades y la segunda muestra se la realizó dos horas antes de culminar las actividades laborales con el propósito de conocer su capacidad física. Ver anexo 2.

En el anexo 2 se puede observar la ficha de datos personales que se tomó a los trabajadores antes de la realización de la prueba escalonada; a continuación, se detalla el procedimiento establecido durante el test en las tres áreas.

- El peso y la talla de los trabajadores se obtuvo mediante datos proporcionados por el servicio médico los cuales son actualizados cada seis meses. Ver tabla 15, 17 y 19 Índice de Masa Corporal 2017.
- Se tomó la frecuencia cardiaca (FC) y la tensión arterial (TA) en condiciones iniciales.

Figura 18. Toma de la FC y tensión arterial



Fuente: Cruz & Paillacho

- Para calcular la frecuencia cardiaca de referencia es necesario conocer la edad del trabajador para realizar el siguiente cálculo; para esto se usa la Ecuación 1 y 2. Ejemplo:

Una vez determinada la FC de referencia 122 latidos por minuto se conoce el límite que el trabajador puede exponerse durante las cargas de la prueba escalonada.

FC máx. = $220 - \text{edad}$

FC max. = $220 - 32$

FC máx = 188 (Latidos/minuto)

FC ref = 65% de la Fc máx

FC ref = $0.65 * 188$

FC ref. \approx 122 (Latidos/minuto)

- Una vez determinada la FC Ref. el trabajador empieza la primera carga que es de 17 veces/min durante el tiempo de 3 minutos.

Figura 19. Trabajador realizando la prueba escalonada



Fuente: Cruz & Paillacho

- Al terminar la primera carga se mide la FC para conocer si el trabajador es apto para continuar con la siguiente carga.

Figura 20. Medición de la FC después de la primera carga



Fuente: Cruz & Paillacho

El trabajador registro una FC1 de 54 latidos/minuto, la cual nos indica que no ha superado la FC de ref. Por lo tanto, puede continuar con la siguiente carga.

- La segunda carga es de **26 veces/min** durante 3 minutos, al terminar esta carga nuevamente se toma la FC para determinar si el trabajador continúa con la siguiente carga.

El trabajador registró una FC2 de 59 latidos/minuto y continúa la siguiente carga.

- La tercera carga es de **34 veces/min** durante 3 minutos, al terminar esta carga nuevamente se toma la FC para determinar si el trabajador continúa con la siguiente carga.

El trabajador registró una FC3 de 89 latidos/minuto y continúa la siguiente carga.

- La tercera carga es de **34 veces/min** durante 5 minutos, al terminar esta carga nuevamente se toma la FC.


El trabajador registró una FC4 de 110 latidos/minuto, concluyendo con las cargas establecidas por el test de Manero.

11.3.1.2 Evaluación prueba escalonada

- **Máquina transformadora de servilletas**

La prueba escalonada se la realizó a los trabajadores que operan en la máquina, a los 4 grupos y en los 3 turnos respectivamente para determinar si el trabajador cumple con las cargas establecidas, la ficha con el registro de datos se muestra en el anexo 2.

Tabla 21. Evaluación Test de Manero grupo 1


Grupo: 1										Máquina: Transformadora de Servilletas					
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Serv. 001	29	M	72	104-55	124	70	95	112	-	82	133-70	96	100	-	-
Serv. 002	30	M	79	118-72	124	73	94	125	-	70	106-66	75	104	-	-
Serv. 003	23	M	56	109-54	128	63	83	-	-	68	112-56	73	88	-	-

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

La prueba se realizó a los trabajadores en el horario de 22:00 a 06am; en la Tabla 21, se observa que, en la primera muestra, la mayoría de los colaboradores cumplen con las 3 cargas de la prueba escalonada, en la segunda muestra se observa que existe un desgaste físico que es por la jornada laboral y llegan hasta la segunda muestra.

Tabla 22. Evaluación Test de Manero grupo 2

Grupo: 2										Máquina: Transformadora de Servilletas					
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Serv.004	34	M	71	117-74	121	94	123	-	-	90	111-61	104	122	-	-
Serv.005	25	M	71	115-65	127	73	93	121	128	91	106-65	102	114	135	-
Serv.006	32	M	83	141-70	122	85	116	140	-	92	136-74	98	111	134	-


Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

La prueba escalonada se realizó en el turno de la mañana que es desde las 06:00 hasta las 14:00hrs, en la tabla 22 se observa que los trabajadores se encuentran en buen estado físico

puesto que la mayoría llega hasta la tercera carga que es la óptima; en la segunda muestra se observa que el rendimiento físico se mantiene en el estándar adecuado.

Tabla 23. Evaluación Test de Manero grupo 3


Grupo: 3						Máquina: Transformadora de Servilletas									
PRIMERA MUESTRA											SEGUNDA MUESTRA				
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Ser.011	30	M	84	114-71	124	86	108	137	-	91	110-69	110	126	-	-
Ser.007	42	M	58	110-66	116	75	93	143	-	70	108-64	118	-	-	-

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

La prueba escalonada se realizó en el turno de la tarde que va desde las 14.00 hasta las 22:00 horas; en la tabla 23 indica que en la primera muestra los dos trabajadores cumplen con las tres cargas óptimas establecidas en el test; mientras que en la segunda muestra se observa un desgaste físico de los trabajadores.

Tabla 24. Evaluación Test de Manero grupo 4

Grupo: 4						Máquina: Transformadora de Servilletas									
PRIMERA MUESTRA											SEGUNDA MUESTRA				
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Serv.008	25	M	74	110-67	127	77	92	130	-	87	112-55	98	102	131	-
Serv.009	30	M	6	96-52	124	58	61	67	92	57	108-60	63	68	72	-
Serv.010	48	M	69	125-84	112	90	-	-	-	82	128-79	106	112	-	-

Fuente: Cruz & Paillacho


Análisis e interpretación:

La prueba escalonada se realizó en el turno de la tarde que va desde las 14.00 hasta las 22:00 hrs; en la tabla 24 se observa que en la primera y segunda muestra los dos trabajadores cumplen con las cargas óptimas establecidas en el test; mientras que el trabajador restante solamente avanza en la primera muestra hasta la primera carga y en la segunda muestra llega hasta la segunda carga.

- **Máquina transformadora de papel institucional**

La prueba escalonada se la realizó a los trabajadores que operan en la máquina transformadora de papel, a los 4 grupos y en los 3 turnos respectivamente para determinar si el trabajador cumple con las cargas establecidas, la ficha con el registro de datos se muestra en el anexo 2.

Tabla 25. Evaluación Test de Manero grupo 1


Grupo: 1						Máquina: Transformadora de papel institucional									
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Rod.004	32	M	48	102-50	122	54	59	89	110	64	110-48	66	67	80	82
Rod.003	25	M	65	127-66	127	69	87	115	130	99	130-73	118	146	-	-
Rod.001	29	M	69	110-66	124	65	69	102	125	82	116-66	84	103	124	-
Rod.002	31	M	57	114-64	123	55	65	86	105	61	133-51	61	70	83	123

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

Esta prueba se realizó en el turno de la tarde que es de 14:h00 a 22h00; en la tabla 25 se determinó que, en la muestra inicial, los trabajadores completaron las 4 cargas establecidas por la prueba, en la segunda muestra se puede observar que existe un desgaste físico debido a las actividades que realizan durante la jornada laboral, lo que no les permite a los trabajadores concluir las 4 cargas.

Tabla 26. Evaluación Test de Manero grupo 2


Grupo: 2						Máquina: Transformadora de papel I.									
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Rod.005	23	M	100	140-70	128	109	129	-	-	106	153-92	111	133	-	-
Rod.006	23	M	68	106-51	128	83	91	-	-	67	108-53	83	92	-	-
Rod.007	30	M	61	113-61	124	82	127	-	-	70	105-62	100	130	-	-

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

Se realizó el test a los trabajadores en el turno de la tarde; en la tabla 26 se observó que los trabajadores cumplen con las dos cargas establecidas por el test, de igual manera ocurre lo mismo en la segunda muestra.

Tabla 27. Evaluación Test de Manero grupo 3


Grupo: 3				Máquina: Máquina transformadora de papel I.											
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Rod. 008	36	M	112	146-76	120	148	-	-	-	110	119-71	132	-	-	-
Rod. 009	28	M	59	107-56	125	59	68	81	84	65	112-49	72	87	-	-
Rod. 010	27	M	77	126-73	125	96	106	125	-	86	114-61	104	114	-	-

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

A los trabajadores del grupo 3 se realizó la prueba escalonada en el turno de la noche que es de 22h00 a 06h00am, en la tabla 27. Se puede observar que el estado físico de los trabajadores en este horario disminuye por varios factores, como el horario de trabajo, no descansan las horas necesarias durante el día dedicándose a realizar otras actividades, en la segunda muestra se determina que los trabajadores avanzan solamente hasta la segunda carga por el cansancio de la jornada.

Tabla 28. Evaluación Test de Manero grupo 4

Grupo: 4				Máquina: Transformadora de papel I.												
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA						
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	
Rod. 013	37	M	79	110-71	119	85	96	126	-	No se realizó por cuestiones de producción						
Rod. 014	28	M	71	121-59	125	76	87	105	125							
Rod. 012	24	M	80	107-64	127	77	93	108	127		85	105-67	90	105	127	-

Fuente: Cruz & Paillacho


Análisis e interpretación:

A los trabajadores del grupo 4 se realizó la prueba escalonada en el turno de la tarde, en la tabla 28 se muestra que los trabajadores cumplen con las 4 cargas establecidas por el test; la segunda muestra no se pudo realizar por cuestiones de producción.

- **Máquina transformadora de papel higiénico**

La prueba escalonada se la realizó a los trabajadores que operan en la máquina transformadora de papel higiénico a los 4 grupos y en los 3 turnos respectivamente para determinar si el trabajador cumple con las cargas establecidas, la ficha con el registro de datos se muestra en el anexo 2.

Tabla 29. Evaluación Test de Manero grupo 1


Grupo: 1						Máquina: Transformadora de P.H.									
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Per.001	27	M	79	106-67	125	125	-	-	-	93	101-61	143	-	-	-
Per.002	39	M	79	127-80	118	80	89	95	-	80	105-72	88	85	-	-
Per.003	44	M	56	101-53	114	63	71	93	-	75	118-75	90	101	-	-

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

A los trabajadores del grupo 1 se realizó la prueba escalonada en el turno de la tarde, en la tabla 29 se observó que en la primera muestra el Sr. Casa Vilca Milton realizó solamente 1 carga debido a sus malos hábitos y vida sedentaria que lleva, los dos trabajadores restantes llegan a la tercera carga; en la segunda muestra debido al cansancio y agotamiento laboral los trabajadores llegan hasta la segunda carga del test establecido.

Tabla 30. Evaluación Test de Manero grupo 2


Grupo: 2										Máquina: Transformadora de papel h.					
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Per.006	35	M	75	151-77	120	77	79	95	125	87	157-77	100	-	-	-
Per.005	34	M	57	102-52	121	63	68	88	122	67	110-57	85	100	-	-
Per.004	35	M	68	105-68	120	72	92	149	-	No se presentó por cuestiones de producción					
Per.007	22	M	76	111-61	129	79	105	135	-	63	123-69	87	119	130	-

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

A los trabajadores del grupo 2 se realizó la prueba en el turno de la mañana de 06h00 a 14h00, en la tabla 30 se detalla que en la primera muestra los trabajadores cumplen con los estándares normales del test de Manero, a la segunda muestra asistieron 3 trabajadores llegando hasta la segunda carga, el trabajador que no se presentó fue por cuestión de producción.

Tabla 31. Evaluación Test de Manero grupo 3


Grupo: 3										Máquina: Transformadora de papel h.					
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Per.008	28	M	74	101-66	125	74	78	98	130	81	115-75	82	86	106	-
Per.009	27	M	87	108-87	125	93	108	120	145	90	108-64	96	118	126	-
Per.010	24	M	70	104-70	127	78	82	107	120	81	136-78	85	90	99	130
Per.011	38	M	63	121-73	118	70	80	119	-	No se presentó por cuestiones de producción					

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

A los trabajadores del grupo 3 se realizó la prueba en el turno de la tarde, en la tabla 31 se detalla que todos cumplen con las 4 cargas establecidas por el test siendo esto en la primera muestra; la segunda muestra indica que los 3 trabadores mantienen un estado físico favorable, el trabajador que no asistió fue por motivos de producción.

Tabla 32. Evaluación Test de Manero grupo 4

Grupo: 4						Máquina: Transformadora de papel h.									
PRIMERA MUESTRA										SEGUNDA MUESTRA					
Nombre	E d a d	S e x o	FC	Tensión A.	FC.Re f.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4	F C	Tensión A.	F C 1	F C 2	F C 3	F C 4
Per.012	29	M	76	120-61	124	87	100	128	-	88	108-53	102	111	126	-
Per.013	45	M	77	137-80	114	90	120	-	-	92	132-77	113	132	-	-
Per.014	26	M	71	130-64	126	78	88	112	-	93	119-67	98	100	-	-

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

A los trabajadores del grupo 4 se realizó la prueba en el turno de la mañana, en la tabla 32 se detalla en la primera muestra que 2 trabajadores llegan a la tercera carga mientras que el otro trabajador restante avanza a la segunda carga. En la segunda muestra se determina que de los 3 trabajadores el primero cumple con las tres cargas.

11.3.2.3 Cálculo del consumo máximo de oxígeno VO₂max

Mediante el siguiente ejemplo se muestra como se determinó el valor del VO₂max:

Tabla 33. Datos para determinar VO₂max

NOMBRE	FACTOR DE CORRECCIÓN DE LA EDAD	PESO (KG)	FC. REF.	FC1	FC2	FC3	FC4
Rod.004	$32 = 0,99$	61	122	54	59	89	110

Fuente: Cruz & Paillacho

Tabla 34. Prueba escalonada tercera carga (34 veces / minuto)

		FC3 (Lat/min)														
Hombre	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	
Mujer	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	184	
Peso (Kg)	CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (l/min) (VO2 máx.)														VO2 Submáx	
40 - 44	365	340	322	301	285	272	258	246	233	224	216	208	199	191	184	144
45 - 49	388	359	337	319	301	289	274	260	248	237	228	219	210	202	197	153
50 - 54	411	378	351	333	318	303	289	275	261	250	240	230	222	210	203	162
55 - 59	436	400	370	350	331	320	306	290	277	265	254	243	234	225	218	172
60 - 64	459	417	405	378	358	342	324	305	293	281	271	261	250	240	231	181
65 - 69	482	448	425	397	376	359	340	324	307	295	285	274	262	252	243	109
70 - 74	504	470	445	416	394	376	356	340	322	305	298	287	275	264	254	199
75 - 79	530	493	464	437	414	395	374	357	338	325	313	302	289	277	267	209
80 - 84	552	515	487	456	431	412	390	372	353	339	327	315	301	289	278	218
85 - 89	575	536	507	474	449	429	407	388	367	353	340	328	314	301	290	227
90 - 94	598	557	528	493	467	446	423	403	382	367	354	341	326	313	301	236
95 - 99	-	581	550	514	487	465	441	420	398	383	369	355	340	326	314	246
100 - 104	-	600	570	533	505	482	457	436	413	396	382	368	352	338	326	255
105 - 109	-	-	590	552	522	499	473	451	427	411	396	381	365	350	337	264
110 - 114	-	-	-	571	540	516	489	466	442	425	410	394	377	362	349	273

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

En la tabla 34 se interpola según los datos obtenidos el valor de VO₂ máx. para Rod.004 es de 459, para expresarlo en litros/minuto se divide ese valor para 100, siendo entonces:

$$VO_2\text{máx.} = \frac{459}{100} = 4.59 \frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$$

Para calcular el VO₂max corregido se multiplica por el factor de corrección de la edad del trabajador que se muestra en la tabla 4 que es de 0,99

$$VO_2\text{máx. (corregido)} = 4.59 * 0.99 = 4.54 \frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$$

Con el valor calculado del VO₂max corregido se procede a calcular la Capacidad Física del Trabajador

$$CFT = \frac{VO_2\text{máx. (corregido)} * 1000}{\text{Peso}} \left[\frac{\text{ml}}{\text{Kg} * \text{min}} \right] \quad \text{Ecuación N° (6)}$$

$$CFT = \frac{4.54 * 1000}{61} \left[\frac{\text{ml}}{\text{Kg} * \text{min}} \right]$$

$$CFT = 74,42 \left[\frac{ml}{Kg * min} \right]$$

En la tabla 38 se detalla la clasificación de la capacidad física del trabajador en baja, normal y alta expresada en mililitros (ml) sobre kilogramos (kg) por minuto (min).

Tabla 35. Clasificación de la capacidad física

CLASIFICACIÓN DE LA CFT	
< 35	BAJA
35-45	NORMAL
> 45	ALTA
(ml/kg*min)	

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012)

La CFT para Rod.04 es de $74,42 \left[\frac{ml}{Kg * min} \right]$ es decir que el trabajador tiene una capacidad ALTA.

El VO₂ máx. se relaciona con el consumo de energía y cuando en el organismo combustiona un litro de oxígeno frente a los principales nutrientes (carbohidratos, grasa y proteínas) se libera aproximadamente 5 Kcal. A esto se acepta como una constante biológica. (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012) Pg. 32.

11.3.3. Determinación del Gasto Calórico Máximo (GCM)

Se determina usando la constante biológica de 5kcal

$$GCM = 4,54 \frac{\text{litros } (O_2)}{\text{min}} * \frac{5Kcal}{1 \text{ litro } (O_2)} = 22,7 \frac{Kcal}{min} \quad \text{Ecuación N}^a (7)$$

11.3.4. Límite energético para 8 horas de trabajo (Li. Energ.)

Se propone como límite calórico para 8 horas de trabajo un compromiso no mayor del 30% de GCM del trabajador (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012). Pg 33

$$\text{Límite energético} = 22,7 \frac{kcal}{min} * 0.30 = 6,81 \frac{kcal}{min} \quad \text{Ecuación N}^a (8)$$

Por lo tanto el trabajador Rod.004 durante la jornada laboral no debe sobrepasar un consumo de $6,81 \frac{kcal}{min}$; si sobre pasa este valor se debe realizar pausas o descansos durante su jornada laboral.

11.3.5 Clasificación energética

Para determinar la clasificación energética se transforma las unidades del límite energético que están expresados en Kcal/min a kcal/h que son las unidades de la clasificación energética.

Tabla 36. Clasificación energética

	Mujer	Hombre
LIGERA	<110	< 150
MODERADA	110 – 180	150 – 250
PESADA	181 – 240	251 – 350
MUY PESADA	> 240	> 350

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012)

$$6,81 \frac{kcal}{min} * 60 \frac{min}{hora} = 408,6 \frac{kcal}{hora} \quad \text{Ecuación N}^{\text{a}} (9)$$

La clasificación energética del trabajador Rod.004 es de $408,6 \frac{kcal}{hora}$; según la tabla 36 se pudo observar que el trabajador puede realizar actividades Muy Pesadas.

A continuación, en la tabla 37. Se detalla la CFT y la Clasificación energética de los trabajadores que operan la máquina transformadora de servilletas.

Tabla 37. Análisis de la Capacidad Física máquina de servilletas

MÁQUINA DE SERVILLETAS												
Código	VO2max Corregido		Capacidad Física del Trabajador		Clasificación CFT		Gasto Calórico Máximo		Límite Energético		Clasificación	
	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra
Serv.002	4	-	71,42		ALTA	-	20	-	360	-	Pesada	-
Serv.004	3,62	3,62	51,93	51,93	ALTA	ALTA	18,1	18,1	325,8	325,8	Pesada	Pesada
Serv.005	4,45	5,04	60,96	69,04	ALTA	ALTA	22,25	22,2	400,5	453,6	Muy Pesada	Muy pesada
Serv.006	3,72	4,99	53,14	71,29	ALTA	ALTA	18,6	24,95	334,8	449,1	Pesada	Muy pesada
Serv.011	5,04	4,58	70,19	63,79	ALTA	ALTA	25,2	22,9	453,6	412,2	Muy Pesada	Muy pesada
Serv.007	4,91	-	59,23	-	ALTA	-	24,55	-	441,9	-	Muy Pesada	-
Serv.008	4,36	4,36	79,27	79,27	ALTA	ALTA	21,8	21,8	392,4	392,4	Muy Pesada	Muy Pesada
Serv.010	-	3,89	-	54,41	-	ALTA	-	19,45	-	350,1	-	Pesada

Fuente: Cruz & Paillacho

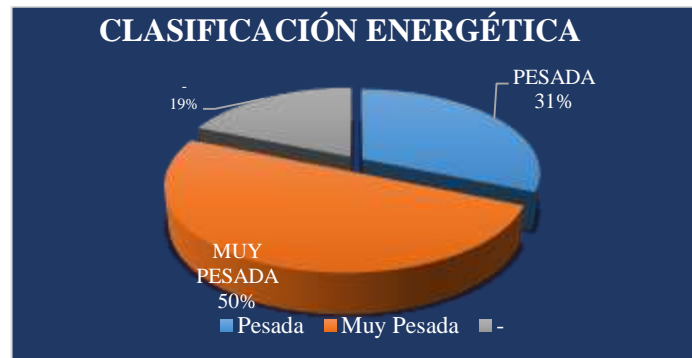
Figura 21. Análisis de la Capacidad Física del Trabajo Servilletas



Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

En la figura 21 se puede observar que los trabajadores que operan en la máquina de servilletas, el 81% de las dos muestras tiene una CFT ALTA, mientras que el 19% restante no aplica debido a que no cumplieron con las cargas establecida por el test, siendo los principales factores el cansancio físico que implica las actividades que realiza en la jornada laboral.

Figura 22. Análisis de la Clasificación Energética Servilletas

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

En la figura 22 se puede observar que el 50% de los trabajadores pueden realizar actividades muy pesadas, el 31% actividades pesadas y el 19% no cumple con las cargas establecidas por el Test de Manero.

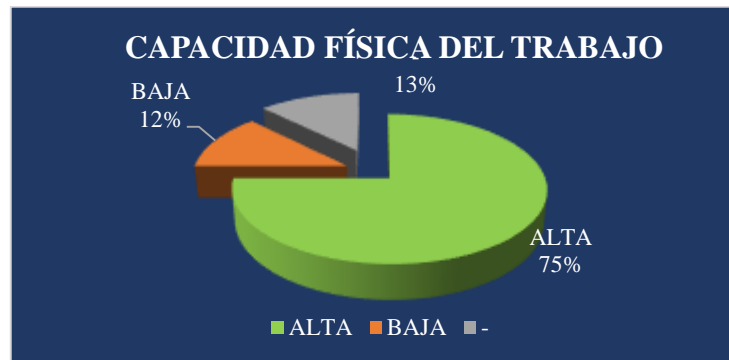
En la tabla 38. Se detalla la CFT y la Clasificación energética de la máquina transformadora de papel institucional.

Tabla 38. Análisis de la Capacidad Física máquina papel institucional

MÁQUINA PAPEL INSTITUCIONAL												
Código	VO2max Corregido		Capacidad Física del Trabajador		Clasificación CFT		Gasto Calórico Máximo		Límite Energético		Clasificación	
	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra
Rod. 008	1,77	2,18	20,23	24,91	BAJA	BAJA	8,85	10,9	159,3	196,2	Moderada	Moderada
Rod. 010	4,5	-	7228	-	ALTA	-	22,95	-	413,1	-	Muy Pesada	-
Rod. 003	5,04	4,58	68,42	62,23	ALTA	ALTA	25,2	22,9	453,6	412,2	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 001	4,36	4	72,91	66,89	ALTA	ALTA	21,8	20	392,4	360	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 002	-	4,77	-	72,71	-	ALTA	-	23,85	-	429,3	-	Muy Pesada
Rod. 005	4,16	4,16	67,86	67,86	ALTA	ALTA	20,8	20,8	374,4	374,4	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 007	4,83	4,83	62,89	62,89	ALTA	ALTA	24,15	24,15	434,7	434,7	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 012	4,82	4,82	69,55	69,55	ALTA	ALTA	24,1	24,1	433,8	433,8	Muy Pesada	Muy Pesada

Fuente: Cruz & Paillacho

Figura 23. Análisis de la Capacidad Física del Trabajo Papel Institucional

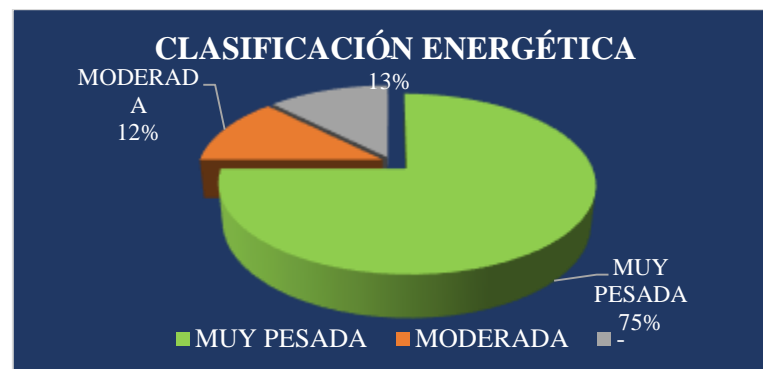


Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

En la figura 23, se observa que el 75% de los trabajadores tienen una CFT ALTA, el 12% BAJA y el 13% no cumple con las cargas establecidas del test de Manero, lo que se estima que la mayoría de los trabajadores tiene un buen rendimiento físico.

Figura 24. Análisis de la Clasificación Energética máquina papel I.



Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

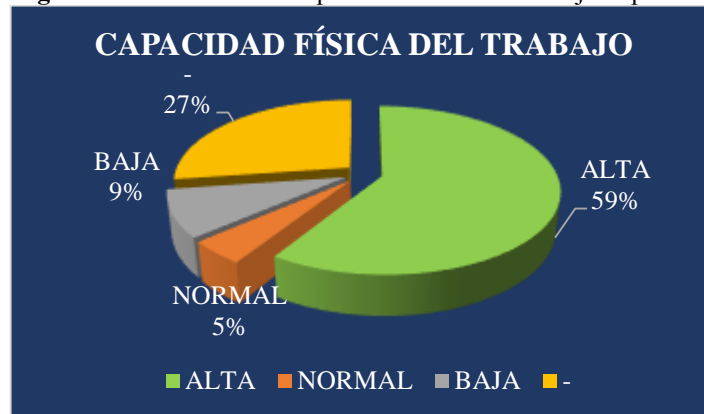
En la figura 24 se puede observar que el 75% de los trabajadores pueden realizar actividades muy pesadas, el 12% actividades moderadas y el 13% no cumple con las cargas establecidas por el Test de Manero.

En la tabla 39. se detalla la CFT y la Clasificación energética de la máquina transformadora de papel higiénico.

Tabla 39. Análisis de la Capacidad Física de máquina transformadora de papel higiénico

MÁQUINA PAPEL INSTITUCIONAL												
Código	VO2max Corregido		Capacidad Física del Trabajador		Clasificación CFT		Gasto Calórico Máximo		Límite Energético		Clasificación	
	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra
Rod. 008	1,77	2,18	20,23	24,91	BAJA	BAJA	8,85	10,9	159,3	196,2	Moderada	Moderada
Rod. 010	4,5	-	7228	-	ALTA	-	22,95	-	413,1	-	Muy Pesada	-
Rod. 003	5,04	4,58	68,42	62,23	ALTA	ALTA	25,2	22,9	453,6	412,2	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 001	4,36	4	72,91	66,89	ALTA	ALTA	21,8	20	392,4	360	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 002	-	4,77	-	72,71	-	ALTA	-	23,85	-	429,3	-	Muy Pesada
Rod. 005	4,16	4,16	67,86	67,86	ALTA	ALTA	20,8	20,8	374,4	374,4	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 007	4,83	4,83	62,89	62,89	ALTA	ALTA	24,15	24,15	434,7	434,7	Muy Pesada	Muy Pesada
Rod. 012	4,82	4,82	69,55	69,55	ALTA	ALTA	24,1	24,1	433,8	433,8	Muy Pesada	Muy Pesada

Fuente: Cruz & Paillacho

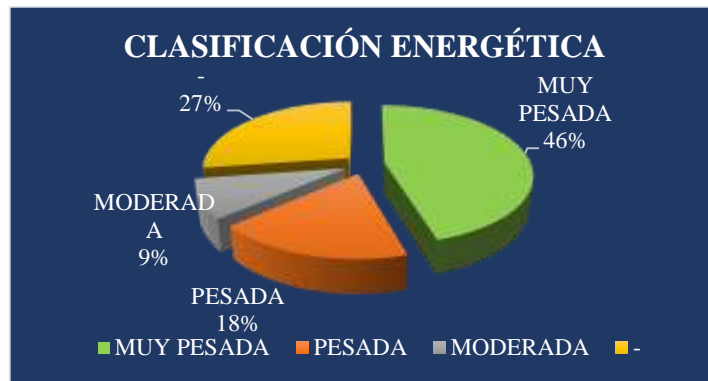
Figura 25. Análisis de la Capacidad Física del Trabajo Papel H.

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

En la figura 25, se observa que el 59% de los trabajadores tienen una CFT ALTA, el 5% NORMAL, el 9% BAJA y el 27% no cumple con las cargas establecidas del test de Manero, lo que se estima que la mayoría de los trabajadores tiene un buen rendimiento físico.

Figura 26. Análisis de la Clasificación Energética M. de papel higiénico



Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis e interpretación:

En la figura 26 se puede observar que el 46% de los trabajadores pueden realizar actividades muy pesadas, el 18% actividades pesadas, el 9% actividades moderadas y el 27% no cumple con las cargas establecidas por el Test de Manero.

11.3. Análisis de levantamiento de cargas

Para analizar el levantamiento de cargas se lo realiza mediante el software E-NIOSH que consiste en medir distancias de cargas desde el origen hasta el destino para conocer si existe riesgo de lesión o riesgo de dolor.








Se realizó tres muestras al operario empacador en tres posiciones que se detallarán a continuación:

- Se observa los procesos de transporte de carga realizados por el trabajador durante el transcurso de la jornada laboral.
- Se determina las posiciones de origen y destino del proceso, la inicial será aquella en la que se toma la carga y la final en la que deposita la carga en el lugar de destino.
- Las imágenes de las posturas y las mediciones se lo realizan mediante el uso del programa CAD.
- Una vez obtenidos las imágenes y mediciones se introducen en la aplicación E-NIOSH.
- Por último, se mostrará un informe final con su respectiva valoración y así poder determinar las posibles mejoras.

11.4.1. Levantamiento de cargas máquina transformadora de servilletas

- Una vez seleccionadas las imágenes se procede a medir la distancia horizontal en el origen y destino, teniendo en cuenta el centro de gravedad de la carga y del operador.
- Se mide la distancia vertical entre el suelo y la carga antes de ser cargada por el operador, este valor se requiere para el origen y destino.
- Se mide la distancia entre el centro de gravedad de la carga en reposo y el centro de gravedad de la misma una vez cargada por el operador, este valor se requiere para el origen y destino.
- Para determinar el ángulo se requiere el plan sagital del operario y el centro de gravedad de la carga, este valor se requiere para el origen y destino. **Ver tabla 40**
- Las elevaciones son 8 por minuto.
- La duración de la jornada laboral es de menos de 8 horas.
- El tipo de acoplamiento de la carga es regular porque el operador no puede sujetar de forma adecuada la caja.
- Y por último se determinó el peso de la carga que es de 2,5 kg
- Los valores encontrados se ingresaron en la aplicación E-NIOSH para la obtención del informe de la evaluación de tareas. **Ver figura 27**
- En el informe nos proporciona el siguiente criterio:
En el origen: $1,973 > 1$ riesgo de dolor
En el destino: $2,53 > 1$ Riesgo de dolor.
- El análisis de cargas de la máquina papel institucional y papel higiénico se puede observar en el anexo 4.

Tabla 40. Análisis de levantamiento de cargas Máquina Servilletas (1ra carga), Serv.010

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL	
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Primera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017		
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 42,33 HORIZONTAL		DESTINO Introducción de medidas (cm) 56,64 HORIZONTAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 84,65 VERTICAL		DESTINO Introducción de medidas (cm) 181,4 VERTICAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 19,14 DISTANCIA		DESTINO Introducción de medidas (cm) 168,95 DISTANCIA
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 28° ANGULO		DESTINO Introducción de medidas (cm) 0° ANGULO

Fuente: Cruz & Paillacho

Figura 27. Ingreso de datos Software E-NIOSH 1ra carga Servilletas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL		MÉTODO NIOSH	
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Primera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017		

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	42,23	56,64
V..	84,65	181,4
D..	19,14	168,95
A..	28	0

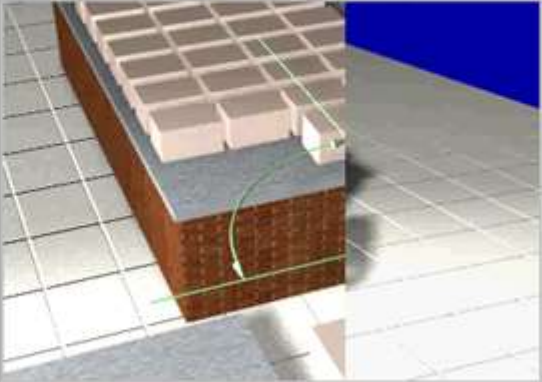
Elevaciones/min

Duración del trabajo

Acoplamiento

Peso

Ver animación OK Borrar todo



RWL Origen.....

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh

Datos introducidos	Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:	42,23	56,64	cm.
Altura vertical:	84,65	181,4	cm.
Desnivel vertical:	19,14	168,95	cm.
Asimetría:	28		grados.
Frecuencia:	8	veces/min.	
Duración del trabajo:	menos de 8 horas		
Acoplamiento:	Regular		
Peso:	2,5 Kg.		



Resultados	LC: 23 Kg	Origen	Destino
RWL		1,267	,987
HM:		,592	,441
VM:		,971	,681
DM:		,585	,793
AM:		,91	1
CM:		1	1
FM:	,18		
Índice de carga en origen:		1,973	Índice de carga en destino: 2,533

CRITERIO:

Índice de carga > 1	Riesgo de dolor
Índice de carga > 3	Riesgo de lesión

Fuente: Cruz & Paillacho

Tabla 41. Análisis de levantamiento de cargas Máquina Servilletas (2da carga) Serv.010

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Segunda Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017		
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 27,6 HORIZONTAL		DESTINO Introducción de medidas (cm) 80,28 HORIZONTAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 94,55 VERTICAL		DESTINO Introducción de medidas (cm) 202,38 VERTICAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 19,14 DISTANCIA		DESTINO Introducción de medidas (cm) 196,16 DISTANCIA
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 35° ANGULO		DESTINO Introducción de medidas (cm) 0° ANGULO

Fuente: Cruz & Paillacho

Figura 28. Ingreso de datos Software E-NIOSH 2da carga Servilletas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Segunda Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017		

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	27,6	80,28
V..	94,55	202,38
D..	19,14	196,16
A..	35	0

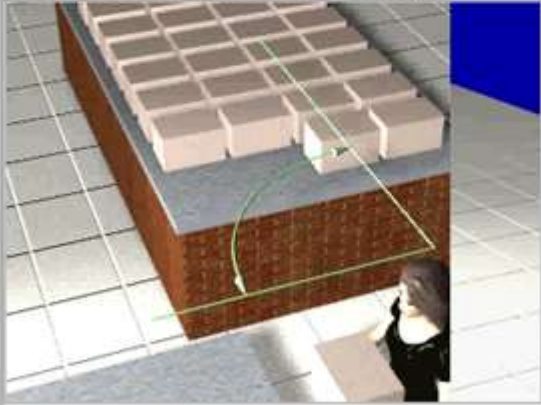
Elevaciones/min

Duración del trabajo

Acoplamiento

Peso

Ver animación



RWL Origen.....

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh			
Datos introducidos			
	Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:	27,6	80,28	cm.
Altura vertical:	94,55	202,38	cm.
Desnivel vertical:	19,14	196,16	cm.
Asimetría:	35		grados
Frecuencia:	8	veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas
Acoplamiento:	Regular		Peso: 2,5 Kg.

Resultados			
	Origen	Destino	
LC: 23 Kg			
RWL	1,833	,635	
HM:	,906	,311	
VM:	,341	,618	
DM:	,585	,797	
AM:	,888	1	
CM:	1	1	
FM: .18			
Índice de carga en origen:	1,364	Índice de carga en destino:	3,938

CRITERIO:	
Índice de carga > 1	Riesgo de dolor
Índice de carga > 3	Riesgo de lesión

Tabla 42. Análisis de levantamiento de cargas Máquina Servilletas 17 (3ra carga). Serv.010

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
 Ingeniería Industrial		 Universidad Técnica de Cotopaxi	
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Tercera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017		
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	26,15		36,17
HORIZONTAL	HORIZONTAL		
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	82,74		77,63
VERTICAL	VERTICAL		
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	19,14		50,1
DISTANCIA	DISTANCIA		
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	50°		0°
ANGULO	ANGULO		

Fuente: Cruz & Paillacho

Figura 29. Ingreso de datos Software E-NIOSH 3ra carga servilletas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL	
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Tercera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017	Trabajador:	

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	26.15	36.17
V..	82.74	77.63
D..	19.14	50.1
A..	50	0


Elevaciones/min

Duración del trabajo

Acoplamiento

Peso

Ver animación OK Borrar todo



RWL Origen.....1.899411

RWL Destino....2.072914

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh			
Datos introducidos			
	Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:	26,15	36,17	cm.
Altura vertical:	82,74	77,63	cm.
Desnivel vertical:	19,14	50,1	cm.
Asimetría:	50		grados
Frecuencia:	8	veces/mín.	Duración del trabajo: menos de 8 horas
Acoplamiento:	Regular		Peso: 2,5 Kg.
Resultados			
LC:	23 Kg		
	Origen	Destino	
RWL:	1,899	2,073	
HM:	,956	,691	
VM:	,977	,992	
DM:	,585	,73	
AM:	,84	1	
CM:	1	1	
FM:	,18		
Índice de carga en origen:	1,316		Índice de carga en destino: 1,206
CRITERIO:			
	Índice de carga > 1	Riesgo de dolor	
	Índice de carga > 3	Riesgo de lesión	

Fuente: Cruz & Paillacho

Análisis integral de CFT y Límite Energético

Tabla 43. Comparación la CFT y LE Global.

Maq. Servilletas				Máq. de papel higiénico				Máq. Papel Institucional			
Clasificación CFT		Límite energético		Clasificación CFT		Límite energético		Clasificación CFT		Límite energético	
1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra	1ra Muestra	2da Muestra
ALTA	-	Pesada	-	BAJA	BAJA	Moderada	Moderada	BAJA	BAJA	Moderada	Moderada
ALTA	ALTA	Pesada	Pesada	ALTA	-	Muy pesada	-	ALTA	-	Muy Pesada	-
ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy pesada	ALTA	-	Muy pesada	-	ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy Pesada
ALTA	ALTA	Pesada	Muy pesada	ALTA	-	Muy pesada	-	ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy Pesada
ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy pesada	ALTA	ALTA	Muy pesada	Muy pesada	-	ALTA	-	Muy Pesada
ALTA	-	Muy Pesada	-	ALTA	-	Muy pesada	-	ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy Pesada
ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy Pesada	ALTA	ALTA	Muy pesada	Pesada	ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy Pesada
-	ALTA	-	Pesada	-	ALTA	-	Pesada	ALTA	ALTA	Muy Pesada	Muy Pesada
				ALTA	-	Muy pesada	-				
				ALTA	ALTA	Muy pesada	Muy pesada				
				ALTA	NORMAL	Pesada	Pesada				

Fuente: Cruz & Paillacho

Interpretación

Al realizar la comparación de capacidad física y límite energético de los trabajadores de las 3 máquinas, se determinó que en la máquina de papel institucional existe un cambio de CFT y LE debido a la temperatura a la que el trabajador está expuesto que es de 100°C.

Según el análisis del test de Manero en la máquina de papel institucional el operador que recoge el papel institucional sellado, tiene una capacidad física MODERA, por el tiempo de exposición en el horno de sellado, lo que se determinó según los datos obtenidos, que hay variación de CF y LE en comparación con las otras máquinas.

Si al trabajador que está expuesto en la máquina de papel institucional se le designará trabajar en la máquina de servilletas o en la empacadora de papel higiénico, su CFT y LE mejoraría debido a las características que posee cada puesto de trabajo.

Con los trabajadores que no está expuestos a realizar actividades cerca el horno de sellado, la CFT y LE se encuentran en un rango ALTO Y PESADO.

Figuras 30. Temperaturas Horno Sellador



Fuente: Cruz & Paillacho

1ra Figura. Valor de temperatura (190°) a la que se le calibra al horno dependiendo de la referencia del producto.

2da Figura. Valor de temperatura (100°) a la que se encuentran los elementos que sacan los rollos de papel institucional.

3ra Figura. Valor de temperatura (65.6°) de contacto con las manos de la persona.

Se debe considerar que en esta área existen medidas de prevención para mitigar el riesgo de estrés térmico, la empresa ha incorporado el Sistema de ventilación en la parte de sellado del horno, puntos de hidratación, y guantes aislantes de temperatura para manipular el producto y prevenir que el trabajador se exponga a daño corporal

12. Acondicionamiento físico para mejorar la capacidad física de los trabajadores

Para generar un programa de entrenamiento físico se debe tener en claro que no es competencia sino de mantenimiento y fomento de la salud y se debe realizar bajo la supervisión de personas especializadas.

Para empezar con el entrenamiento se debe analizar los datos obtenidos de los trabajadores que no cumplen con los estándares establecidos; los trabajadores se deben someter al plan de seguimiento nutricional para fomentar hábitos de vida saludable que ayude a mejorar su salud.

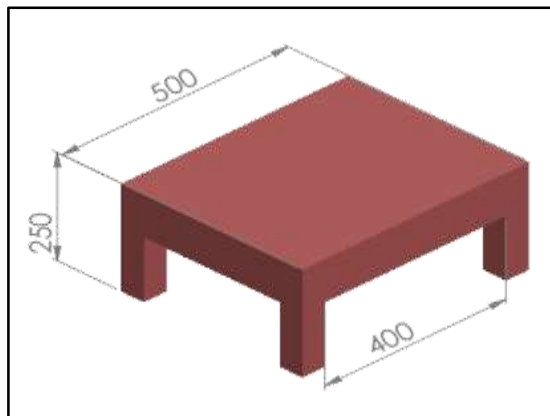
Es importante preparar un plan de entrenamiento físico de acuerdo a las características fisiológicas de cada trabajador, estableciendo horarios fijos para poder realizar el entrenamiento dentro o fuera de la jornada laboral.

12.1. Pasos para el entrenamiento físico a implementar

Se propone realizar la prueba escalonada porque no demanda de gasto económico, es práctico, cómodo y de fácil acceso el cual se puede realizar en el trabajo o en su hogar.

Consiste de un banco de un escalón de 500mm de ancho, 250mm de alto y 400mm de profundidad. Ver anexo 3 en cual se detalla los materiales utilizados para la prueba escalonada.

Figura 31. Dimensión de Peldaño



Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

El entrenamiento propuesto consiste en subir y bajar el peldaño desde 8 veces hasta 24 veces en 1min. Ver tabla 44.

Se debe subir el peldaño en una secuencia establecida y con un metrónomo que establezca el sonido y velocidad de subida y bajada.

Tabla 44. Conteo para subir y bajar el peldaño

CONTEO									
(VECES/MIN)	8	10	12	14	16	18	20	22	24

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

Como se mencionó anteriormente no se puede establecer un plan de entrenamiento físico estándar, debido a que cada persona posee diferentes aspectos fisiológicos, es por esta razón que es necesario realizar los siguientes cálculos establecidos por el test.

- Calcular la frecuencia cardiaca de entrenamiento

$$FCE = 80\% (220 - edad)$$

Ecuación N° (10)

Establecer un plan inicial acorde a la edad, el sexo, el tiempo y seguimiento como se puede observar en la tabla 45

Tabla 45. Asignación carga inicial

Edad (años)	Carga inicial (veces/minuto)		Tiempo (min)	Seguimiento
	(H)	(M)		
17 - 30	16	12	10	Pasar a carga superior si FC es:
31 - 40	16	12	5-7-10	• Menor al 80 % FC máx.
41 - 50	16	12	5- 6-7-8-9-10	
51 - 60	14	10	5	Pasar a tiempo superior si FC es:
			7	• Menor al 80 % FC máx.
			10	Pasar a carga superior si FC es:
61 - 70	12	8	5	Pasar a tiempo superior si FC es:
			6	• Menor al 80 % FC máx.
			7	
			8	Pasar a carga superior si FC es:
			9	• Menor al 80 % FC máx.
			10	

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

Una vez concluido con las cargas iniciales se procede a medir la frecuencia cardiaca en los primeros 15 seg.

En la aplicación del esquema de entrenamiento las cargas topes para mujeres y hombres son de 22 y 24 respectivamente. Después de esto se mantendrá la carga y se incrementará el tiempo a razón de dos minutos diarios siempre y cuando la persona no sobrepase la FCE.

Se estableció una matriz en donde se puede registrar los datos del trabajador para tener un seguimiento de acondicionamiento físico.

Tabla 46. Datos para el programa de acondicionamiento físico.

Nombre trab.	Edad	Sexo		FCE	E 1		E 2		E 3		E 4		E 5		E 6		E 7		E 8	
		M	F		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
XXXXXX	16	x		155	16	10	18	10	20	10	22	10	24	10	24	12	24	14	24	16
XXXXXX	25	x		167	16	10	18	10	20	10	22	10	24	10	24	12	24	14	24	16
XXXXXX	37	x		170	16	5	16	7	16	10	18	10	20	10	22	10	24	10	24	12
XXXXXX	51	x		172	16	10	18	10	20	10	22	10	24	10	24	12	24	14	24	16
				FCE=Frecuencia cardíaca de referencia (lat/min)				C=Carga (veces/min)				T= Tiempo (min)				E=Ejercicio				

Fuente: (Astrand, Balque, Manero, & Cooper, 2012).

12.2. Plan de medidas sugeridas para disminuir el riesgo de lesión o dolor

Analizados los datos del operador que empaca en la empacadora de papel higiénico se mejoran las distancias en las siguientes variables:

- Disminuir la distancia horizontal en el origen y destino a 30cm respectivamente, mientras más cerca se encuentre la carga al operador este tiene menor riesgo de sufrir alguna lesión musculoesquelética.
- La distancia vertical en el origen se mantiene por cuanto es la medida estándar de la banda transportadora, pero en este caso la distancia en el destino cambia a 145cm que es lo recomendado, debido a que el trabajador no puede alzar cargas más de 1,75m.
- La distancia entre pacas de papel se disminuye a 20cm.
- De igual manera disminuye la distancia en el destino a 145cm que es lo recomendado para disminuir el riesgo.
- El ángulo varía de 57 grados a 45 grados para que el trabajador adopte una posición adecuada para transportar el producto al pallet.
- Las elevaciones por minuto se modifican de 8 a 5 para que el trabajador no se agote durante su jornada laboral.
- Y por último en el informe final se detalla que el riesgo de lesión cambia a dolor que se puede controlar y tomar medidas preventivas.

Figura 32. Ingreso de datos aplicación E-NIOSH

e-Niosh

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	30	30
V..	115,45	145,67
D..	20,08	145,39
A..	45	0

Elevaciones/min

Duración del trabajo


Acoplamiento

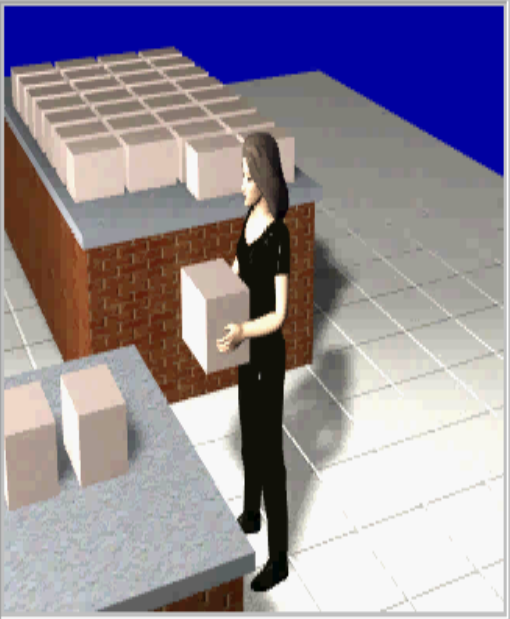
Peso

RWL Origen.....

RWL Destino....

Ver animación



Fuente: Cruz & Paillacho

Figura 33. Resultados de datos aplicación E-NIOSH (Per.006)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
		Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Tercera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017		

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh			
Datos introducidos			
		<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia de agarre horizontal:	30	30	cm.
Altura vertical:	115,45	145,67	cm.
Desnivel vertical:	30,08	145,39	cm.
Asimetría:	45		grados
Frecuencia:	5	veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas
Acooplamiento:	Regular		Peso: 8,4 Kg.

Resultados			
	LC: 23 Kg	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
RWL:		3,382	4,171
HM:		,833	,833
VM:		,879	,788
DM:		,67	,789
AM:		,856	1
CM:		1	1
FM:	,35		
Índice de carga en origen:	2,483	Índice de carga en destino:	2,014

CRITERIO:	
Índice de carga > 1	Riesgo de dolor
Índice de carga > 3	Riesgo de lesión

Fuente: Cruz & Paillacho

13. Impactos

Impacto social: la presente investigación tiene impacto dentro del marco social debido a que se enfoca en el bienestar de los trabajadores, genera conciencia en ellos, para cuidar su salud y prevenir su integridad física.

Impacto económico: se la realizó basándose en métodos indirectos como el test de Manero y E-Niosh, que son metodologías prácticas que no demandan de cantidades elevadas de dinero, simplemente requiere del conocimiento y aplicación de los test de una manera adecuada y siguiendo el procedimiento correcto.

Impacto tecnológico: se recopiló los datos obtenidos del IMC y CFT en matrices realizadas en el programa Excel, en donde se elaboró fichas técnicas, hojas de datos, tablas dinámicas y análisis estadísticos, los cuales permitieron realizar el análisis adecuado de los datos.

14. PRESUPUESTO

Tabla 47. Presupuesto

	RECURSOS	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN			
		CANTIDAD	UNIDAD	VALOR. UNITARIO	V.TOTAL
EQUIPOS	Tensiómetro	6	Horas	25	150
	Saturador de Oxígeno	6	Horas	25	150
Transporte	Entrada a Familia Sancela	50	Veces	2	100
	Salida a Latacunga	40	Veces	2	80
	Salida a Quito (Investigación)	12	Veces	3	36
	Retorno a Latacunga	12	Veces	3	36
Materiales	Internet	130	Horas	0,85	110,5
	Impresiones: Blanco y negro	150	Hojas	0,05	7,5
	Color	200	Hojas	0,08	16
	Copias	500	Hojas	0,02	10
Material Bibliográfico	Libros	2	Libros	25	50
	Revistas	10	Revistas	3	30
Gastos Varios	Alimentación	60	Veces	2,5	150
	Anillados	6	Veces	1,5	9
Implementar propuesta tecnológica	TEST	N/A	N/A	600	600
				Sub Total	935
				10%	93,5
				Total	1628,5

Fuente: Cruz & Paillacho

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La capacidad física de trabajo de los operadores se encuentra en el rango de normal-alta y el límite energético de actividades que pueden desarrollar esta en la categoría de trabajo muy pesado-pesado; además los operadores están aptos para realizar tareas que requieran un consumo de energía menor o igual a 5 Kcal/min durante una jornada de 8 horas, con lo que son capaces de desempeñar las actividades normales del área de conversión.
- Al desarrollar el diagrama de interfaz hombre-máquina (HMI), se observó que la máquina realiza el 80% del proceso productivo mientras que el 20% es de empaque y paletizado que lo realizan los operadores de dichas máquinas.
- Al analizar el Índice de Masa Corporal de la máquina de servilletas en el año 2015 y 2016 se mantienen con sobre peso con un porcentaje de 36%, este valor incrementó el año actual al 45.45% y obesidad G1 se mantiene el mismo porcentaje del 9%. En la máquina de papel institucional en el año 2015 y 2016 el 23% estuvo con sobrepeso y en el año 2017 se observa que el sobrepeso bajo al 21% e incrementó el 7% en obesidad G1. En la máquina de papel higiénico en el año 2015 estuvo en el 33% de sobrepeso, en el año 2016 54% y en el año actual incrementó al 64%; mientras que la obesidad G1 en los años 2015 y 2016 se encontró en el 11.5% y en el año actual se encuentra en el 7%.
- Se realizó el estudio de capacidad física a los trabajadores al ingreso de cada turno y antes de finalizar el turno, observando de esta manera que existe desgaste físico finalizando el turno de trabajo, por las actividades que realizan que demandan de gasto de energía.
- Mediante la aplicación del programa E-NIOSH de levantamiento de cargas se pudo determinar que los 3 empacadores que representa el 100% de la población evaluada de las áreas objeto de estudio se encuentran en un criterio de riesgo de dolor debido a la actividad de rutina que realizan.

Recomendaciones

- La prueba escalonada o Test de Manero se la debe realizar por lo menos dos veces al mes para obtener resultados positivos en los trabajadores, y generar un buen acondicionamiento físico, también se recomienda realizar la prueba escalonada que debe ser como un examen de pre-empleo para conocer la aptitud física del trabajador y contribuir al proceso de selección y ubicación de los trabajadores.
- El programa de acondicionamiento físico debe estar acompañado de una dieta saludable para mejorar las características fisiológicas del trabajador y mantener una vida sana.
- Implementar un plan de nutrición saludable para los trabajadores y sus familias, de esta manera se contribuirá a mejorar su salud y estado físico.
- No se debe exceder el límite energético durante la jornada laboral, además el trabajador debe consumir por lo menos un litro de agua durante las 8 horas de trabajo para compensar el gasto energético.
- Para realizar un correcto levantamiento de cargas es necesario que el trabajador reciba una adecuada capacitación para la manipulación de cargas, dando a conocer los peligros y riesgos a los que puede estar expuesto si no realizan la actividad correctamente. Adicional mediante la aplicación del software podemos determinar las distancias adecuadas que se propone en el análisis del levantamiento de cargas para evitar riesgo de lesión en los trabajadores.

16. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, F. (2012). Salud Ocupacional. En F. Álvarez, *Salud Ocupacional* (págs. 257-263). Bogotá: Kimpres Ltda. Obtenido de Álvarez, F. (2009). Salud ocupacional. Bogotá, CO: Ecoe Ediciones. Retrieved from <http://www.ebrary.com>
- Astrand, P., Balque, B., Manero, R., & Cooper, K. (2012). Dos alternativas para el estudio y promoción de la Capacidad Física de los Trabajadores. Habana-Cuba: MAPFRE-SEGURIDAD.
- Baile, J I. (2015). ¿Es válido el uso del Índice de Masa Corporal para evaluar la obesidad en personas musculosas? *Nutrición Hospitalaria*, 2353-2354. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309243320060>.
- Castellanos, N., Rodríguez , R., & Fernández, R. (2015). Estudio comparativo de determinadas capacidades físicas para demostrar la eficacia del trabajador en subgrupos de rendimiento. *MediSUR*, 19-22. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343839278007>.
- Coy, M. R., & Silva, C. J. (2013). *Carga física y Térmica, respuesta fisiológica del trabajo*. Colombia: Santiago de Cali.
- Chiner, M., Más, A., & Alcaide, J. (2007). *Laboratotio de Ergonomía*. Valencia España: Alfaomega.
- Decisión 584 Comunidad Andina. (2005). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Paises miembros de la CAN: Dezain Grafic E.I.R.L.
- Dirección de Investigación Científica - UTC. (10 de Octubre de 2016). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de Líneas de Investigación: <http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACION/Sistema-de-Investigacion/lineas-investigacion>

- Duque, I., & Morales, C. (Julio/Agosto de 2012). Incomodidad y rendimiento laboral en el Trabajo. *Salud Pública, Vol.14(Nº 4)*, 607-619. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642012000400006&lng=en&tlng=es.
- E-NIOSH, P. I. (2012). *Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual del cargas*.
- Gómez Riveros, LP. (2011). *Consumo de oxígeno en prueba escalonada de los cadetes de la Escuela Militar General José María Cordova*. Tungurahua.
- INSHT. (Febrero de 2012). Levantamiento Manual de cargas: E-NIOSH 477. *instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. España. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_477.pdf
- Manero Alfert, R. (2012). *La fisiología aplicada a la actividad laboral*. Saarbrücken, Alemania: Editorial Académica Española.
- Meza, S. (2010). *Higiene y Seguridad Industrial*. México df: Instituto Politécnico Nacional. Obtenido de site.ebrary.com/lib/cotopaxisp/reader.action?docID=10042172.
- OMS. (20 de Junio de 2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Obesidad y sobrepeso: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- Ordoñez Iñiguez, H.I. (2010). *La comprobación de la actitud física y psicológica del trabajador para el desempeño de la actividad laboral, como requisito previo a la celebración del contrato de trabajo*. Loja.
- Padilla & Gámez. (2014). Adaptaciones de puestos de trabajo de centros de salud en trabajadores especialmente sensibles a riesgos laborales. *Medicine: Internal Medicine*, 497-507.
- Pérez Aguilera, F. (2011). *Manual Ergonomía: Formación para el empleo*. Madrid: CEP,S.L.

- Quilca Torre, D J. (2013). *Identificación, evaluación, prevención y control de los riesgos ergonómicos asociados a la carga física del trabajo del personal que labora en el área de personal LICORAM*. Ibarra.
- Rodriguez, C. (2009). *Salud y Seguridad en el Trabajo: Desafíos de la formación profesional*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de <http://www.ebrary.com>.
- Ruíz Laura. (2012). *Guía Técnica del INSHT, Manipulación Manual de Cargas*. España.
- Segovia M. (21 de Octubre de 2013). Plan de Emergencia Grupo Familia Planta Lasso. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Jefe del Dpto. de Seguridad y Salud en el Trabajo "Productos Familia Sancela del Ecuador".
- Servicio Médico Planta Lasso, Productos Familia Sancela del Ecuador. (2016). *Control de nutrición (IMC)*. Latacunga, Lasso.
- Trávez, C. M. (14 de Octubre de 2016). Entrevista. (M. J. Cruz Quelal, & E. A. Paillacho Guerra, Entrevistadores). Analista de Seguridad y Salud en el Trabajo "Productos Familia Sancela del Ecuador".
- Triviño, L., Agredo , R., & Uribe, Y. (2010). Relación entre la capacidad física y la calidad de vida en los trabajadores de una institución universitaria. *Revista Andaluza de Medicina del deporte*, Vol 3(Nº 2), 57-61.
- UNESCO. (2015). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE*. Cartagena: Sección de posgrados y educación continua.
- Uribe, J. (18 de Octubre de 2016). Problemática capacidad física. (M. J. Cruz Quelal, & E. A. Paillacho Guerra, Entrevistadores). Jefe del Sistema Integrado de Gestión. "Productos Familia Sancela del Ecuador".

W. Niebel, B., & Andris , F. (2012). Métodos, estándares y diseño de trabajo. En B. W. Niebel, Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo (págs. 26-28). México D.F: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Seguridad y Salud Ocupacional

Es una multidisciplina en asuntos de protección, seguridad, salud y bienestar de las personas involucradas en el trabajo. Los programas de seguridad e higiene industrial buscan fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable, previniendo a los trabajadores de los riesgos de su ocupación.

Ergonomía

La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

Fisiología del Trabajo

Es la ciencia que se ocupa de analizar y explicar las modificaciones y alteraciones que se presentan en el organismo humano, por efecto del trabajo realizado, determinar las capacidades máximas de los operarios para diversas tareas y obtener de esta forma del mayor rendimiento del organismo.

Metabolismo

Conjunto de los cambios químicos y biológicos que se producen continuamente en las células vivas de un organismo.

Energía

Se define como la capacidad para realizar un trabajo.

Capacidad Física de Trabajo (CFT)

Es la mayor cantidad de trabajo que una persona puede realizar por las acciones generadoras de energía en el cuerpo; realizando una actividad física con rendimiento óptimo y manteniendo un margen de seguridad para no afectar la salud.

Carga Física del trabajo

Es el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Estos requerimientos conllevan una serie de esfuerzos por parte del trabajador que supondrán un mayor consumo de energía cuanto mayor sea el esfuerzo.

Consumo máximo de oxígeno

El VO_2 máx es la cantidad máxima de oxígeno (O_2) que el organismo de un individuo puede absorber, transportar y consumir en un tiempo determinado, durante un trabajo máximo.

Consumo Metabólico

Gasto energético que se produce al realizar las actividades laborales. Sirve para evaluar la carga física y es así mismo una variable necesaria para valorar la agresión térmica.

Gasto energético de la jornada

Es la energía promedio consumida durante la jornada laboral.

Gasto calórico máximo.

Representa el 100% de las posibilidades calóricas del sujeto.

Limite energético.

Es la cantidad de energía por minuto que puede consumir una persona sin comprometer su salud.

Frecuencia Cardiaca

La frecuencia cardiaca es uno de nuestros signos vitales y se define como el número de veces por minuto que nuestro corazón late o se contrae.

ANEXOS

Anexo 1

Máquina transformadora de servilletas

La tabla indica el número de trabajadores, el cargo que desempeñan conjuntamente con su clasificación de acuerdo a los estándares de la OMS.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI						
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS						
INGENIERÍA INDUSTRIAL						
ÍNDICE DE MASA CORPORAL 2017						
Empresa:	Productos Familia Sancela			Elaborado por:	Paillacho E. y Cruz M	
Área:	Conversión			Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín	
Fecha:	26 de mayo del 2017			Máquina	Transformadora de Servilletas	
NOMBRE	CARGO	EDAD	PESO EN KG	TALLA EN MTS	IMC	Clasificación
Serv.001	Ayudante	28	78,2	1,63	29,43	Sobrepeso
Serv.002	Operario empacadora	30	56	1,63	21,08	Peso Normal
Serv.003	Ayudante	23	63	1,65	23,14	Peso Normal
Serv.004	Operario servilletera	34	69,7	1,64	25,91	Sobrepeso
Serv.005	Operario empacadora	25	73	1,63	27,48	Sobrepeso
Serv.006	Operario Limpieza Convers	31	70	1,62	26,67	Sobrepeso
Serv.007	Operario empacadora	41	82,9	1,65	30,45	Obesidad G1
Serv.008	Ayudante	25	55	1,52	23,81	Peso Normal
Serv.009	Operario servilletera	29	53,5	1,63	20,14	Peso Normal
Serv.010	Operario servilletera	48	71,5	1,65	26,26	Sobrepeso
Serv.011	Aydante empacador	30	71,8	1,76	23,18	Peso Normal



Máquina transformadora de papel institucional

En la tabla específica el peso, la talla y la edad, que son las variables con las cuales se determina el IMC.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI						
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS						
INGENIERÍA INDUSTRIAL						
ÍNDICE DE MASA CORPORAL 2017						
Empresa:	Productos Familia Sancela			Elaborado por:	Paillacho E. y Cruz M	
Área:	Conversión			Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín	
Fecha:	26 de mayo del 2017			Máquina	Máquina Transformadora de papel I.	
NOMBRE	CARGO	EDAD	PESO EN KG	TALLA EN MTS	IMC	Clasificación
Rod. 001	Operario cortadora	28	59,8	1,57	24,26	Peso Normal
Rod. 002	Empacador	31	65,6	1,56	26,96	Sobrepeso
Rod. 003	Empacador	25	73,6	1,64	27,36	Sobrepeso
Rod. 004	Ayudante	32	61	1,65	22,41	Peso Normal
Rod. 005	Empacador	23	61,3	1,6	23,95	Peso Normal
Rod. 006	Empacador	22	64,8	1,62	24,69	Peso Normal
Rod. 007	Operario convertidora	30	76,8	1,65	28,21	Sobrepeso
Rod. 008	Operario empacadora	36	87,5	1,69	30,64	Obesidad G1
Rod. 009	Operario empacadora	29	63,5	1,76	20,50	Peso Normal
Rod. 010	Empacador	23	63,5	1,62	24,196	Peso Normal
Rod. 011	Ayudante	21	65	1,65	23,88	Peso Normal
Rod. 012	Operario	24	69,3	1,72	23,425	Peso Normal
Rod. 013	Empacador	36	59,4	1,62	22,63	Peso Normal
Rod. 014	Operario convertidora	28	60,2	1,612	23,17	Peso Normal

Máquina transformadora de papel higiénico

En la tabla específica el peso, la talla y la edad, que son las variables con las cuales se determina el IMC

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS INGENIERÍA INDUSTRIAL 						
ÍNDICE DE MASA CORPORAL 2017						
Empresa:	Productos Familia Sancela			Elaborado por:	Paillacho E. y Cruz M	
Área:	Conversión			Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín	
Fecha:	26 de mayo del 2017			Máquina	Transformadora de papel H.	
NOMBRE	CARGO	EDAD	PESO EN KG	TALLA EN MTS	IMC	Clasificación
Per.001	Operario PH	27	66,4	1,64	24,69	Peso Normal
Per.002	Operario ensacadora	38	78,7	1,66	28,56	Sobrepeso
Per.003	operario empacadora	44	75,8	1,6	29,61	Sobrepeso
Per.004	Operario	34	61,6	1,74	20,35	Peso Normal
Per.005	Operario ph	33	66	1,59	26,11	Sobrepeso
Per.006	Operario ensacadora	34	85,2	1,68	30,19	Obesidad G1
Per.007	Empacador	22	62	1,56	25,48	Sobrepeso
Per.008	Empacador	28	62,3	1,56	25,60	Sobrepeso
Per.009	Operario PH	27	71,5	1,64	26,58	Sobrepeso
Per.010	Empacador	24	51,8	1,53	22,128	Peso Normal
Per.011	Operario ensacadora	38	64,6	1,57	26,21	Sobrepeso
Per.012	Empacador	29	80	1,79	24,97	Sobrepeso
Per.013	Operario Conversión 3	45	80,4	1,67	28,83	Sobrepeso
Per.014	operario	26	68,5	1,68	24,27	Peso Normal

ANEXO 2

MÁQUINA DE SERVILLETAS

FICHA DE DATOS





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :		PRODUCTOS FAMILIA S.A		CÓDIGO	Ser.014		
GERENTE:		Ing. Gustavo Duque		EDAD:	30	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:		CONVERSIÓN		SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:		Lasso Km 20		SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:		HORA: 15:00pm		CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	ayudante	CI:	0503156804
FECHA:		DIA: 08	MES: 05	AÑO: 2017		PRIMERA PRUEBA	
							
<u>Medidas previas</u>				<u>Medidas climatológicas</u>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	71 ,8		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	84		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	114- 71		h	Altura	2581	
<u>Medidas calculadas</u>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	190					
(FC ref)	FCmáx)	124					
<u>Medidas durante el test</u>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	86					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	108					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	137					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			CÓDIGO	SERV.014		
GERENTE:				EDAD:	30	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:				SUBÁREA:	empacadora		
TELÉFONO:			HORA:	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	ayudante	CI:	0503156804
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		71,8	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		91	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		110-69	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		190				
(FC ref)	FCmáx)		124				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		110				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		126				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					






UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	[REDACTED]		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	23	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:				SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacador		
TELÉFONO:			HORA: 5:45 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	AYUDANTE	CI:	0503349599
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017	PRIMERA PRUEBA			
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		63	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
EC	Frecuencia cardíaca		56	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		109-54	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		197				
(FC ref)	FCmáx)		128				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: Molestia en la columna, lumbalgia, el operador realizó la prueba hasta la carga 2.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		63				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		83				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SERGIO		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	23	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:				SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso Km 20			SUBÁREA:	Empacador		
TELÉFONO:			HORA: 12:00	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	AYUDANTE	CI: 0503349599	
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017	SEGUNDA PRUEBA			
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		63	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
EC	Frecuencia cardíaca		68	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		112-56	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		197				
(FC ref)	FCmáx)		128				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: El trabajador por cuestiones laborales se debe retirar en la 3era carga para cumplir con sus actividades.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		73				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		88				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIAS.A			NOMBRE:	SER 002		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	30	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:			
TELÉFONO:			HORA: 7:00 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR II	CI:	0503271835
FECHA:	DÍA: 24	MES: 04	AÑO: 2017	PRIMERA PRUEBA			
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	56		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	74		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
IC	Tensión Arterial	118-72		b	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	190					
(FC ref)	FCmáx)	124					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	73					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	94					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	125					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI:		171881344-5	040147091-9				




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	Serv002		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	30	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso Km 20			SUBÁREA:	SERV. 17		
TELÉFONO:			HORA: 12:3pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR II	CI:	0503271835
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017	SEGUNDA PRUEBA			
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		56	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		70	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		106-66	h	Altura		2581
Medidas calculadas							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		190				
(FC ref)	FCmáx)		124				
Medidas durante el test				OBSERVACIONES: El trabajador por cuestiones laborales se retira en la 3era carga para cumplir con sus actividades.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		75				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		104				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SER.008		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	29	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:	SERV. 17		
TELÉFONO:			HORA: 8:30 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	AYUDANTE	CI:	0503006322
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
<u>Medidas previas</u>				<u>Medidas climatológicas</u>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		78,2	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		72	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		104-55	h	Altura		2581
<u>Medidas calculadas</u>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		191				
(FC ref)	FCmáx		124				
<u>Medidas durante el test</u>				OBSERVACIONES: FC1 EL OPERADOR PRESENTO SINTOMAS DE CALAMBRE EN LA PIERNA IZQUIERDA, EL OPERADOR REALIZO LA PRUEBA HASTA LA TERCERA CARGA POR MOLESTIAS EN LA PIERNA IZQUIERDA.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		70				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		95				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		112				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI:		171881344-5	040147091-9				




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SERV 17		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	29	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km, 20			SUBÁREA:	SERV. 17		
TELÉFONO:			HORA: 13:00pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	AYUDANTE	CI:	0503006322
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		78,2	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		82	T	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		133-70	h	Altura		2581
Medidas calculadas							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		191				
(FC ref)	FCmáx		124				
Medidas durante el test				OBSERVACIONES: No realizo la siguiente carga por cuestiones de la Jornada laboral			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		96				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		100				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI:		171881344-5	040147091-9				




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SER.004		
GERENTE:	ING. GUSTAVO DUQUE			EDAD:	34	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso Km 20			SUBÁREA:			
TELÉFONO:			HORA: 14:00pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR SERV. 17	CI:	0502599376
FECHA:	DIA: 24	MES: ABRIL	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		69,7	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		71	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		117-74	h	Altura		2581
Medidas calculadas							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		186				
(FC ref)	FCmáx)		121				
Medidas durante el test				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		94				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		123				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI:		171881344-5	040147091-9				




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SERV 004		
GERENTE:	ING. GUSTAVO DUQUE			EDAD:	34	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso Km 20			SUBÁREA:	SERV. 17		
TELÉFONO:				CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR		
FECHA:	DIA: 24	MES: ABRIL	AÑO: 2017	SEGUNDA PRUEBA			
<u>Medidas previas</u>				<u>Medidas climatológicas</u>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		69,7	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		90	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		111-61	h	Altura		2581
<u>Medidas calculadas</u>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		186				
(FC ref)	FCmáx)		121				
<u>Medidas durante el test</u>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		104				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		122				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)


DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SERV005		
GERENTE:	ING. GUSTAVO DUQUE			EDAD:	25	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso KM2 20			SUBÁREA:	SERV. 17		
TELÉFONO:			HORA: 20:00pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR	CI: 0503503468	
FECHA:	DIA: 24	MES: ABRIL	AÑO: 2017	SEGUNDA PRUEBA			
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		73	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		91	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		106-65	h	Altura		2581
Medidas calculadas							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		195				
(FC ref)	FCmáx)		127				
Medidas durante el test				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		102				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		114				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		135				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:			
GERENTE:	ING. GUSTAVO DUQUE			EDAD:	32	Serv.007	
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:	SERVILLETERA 17		
TELÉFONO:			HORA: 15:30 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	AUXILIAR DE LIMPIEZA	CI:	0502949720
FECHA:	DIA: 24	MES: ABRIL	AÑO: 2017	PRIMERA PRUEBA			
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	70		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	83		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TA	Tensión Arterial	141-70		h	Altura	2581	
Medidas calculadas							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	188					
(FC.ref)	FCmáx)	122					
Medidas durante el test				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	85					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	116					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	140					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SER-007		
GERENTE:	ING. GUSTAVO DUQUE			EDAD:	32		
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:	SERV		
TELÉFONO:	HORA: 21:00pm			CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	AUXILIAR DE LIMPIEZA	CI:	0502949720
FECHA:	DIA: 24	MES: ABRIL	AÑO: 2017	SEGUNDA PRUEBA			
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		70	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		92	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		136-74	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		188				
(FC ref)	FCmáx)		122				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		98				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		111				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		134				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
Ci: 171881344-5				040147091-9			



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA SANCELTA			NOMBRE:	SERVILETERA		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	42		
ÁREA DE ESTUDIO:	Conversión			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:	Serviliteria		
TELÉFONO:			HORA: 15:45 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR 2	CI:	0502111354
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017	PRIMERA PRUEBA			
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		82,9	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		58	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		110-66	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		178				
(FC.ref)	FCmáx		116				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		75				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		93				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		143				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR			NOMBRE:	Serv.007		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	42		
ÁREA DE ESTUDIO:	Conversión			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:	EMPACADOR		
TELÉFONO:			HORA: 21:30	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	AYUDANTE		CI: 0502111354
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		82,9	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
EC	Frecuencia cardíaca		70	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		108-64	h	Altura		2581
Medidas calculadas							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC _{máx}	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		178				
(FC ref)	FC _{máx}		116				
Medidas durante el test				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
EC1	Frecuencia cardíaca 1		118				
EC2	Frecuencia cardíaca 2		-				
EC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
EC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
Ct: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SERV. 008		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	25		
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:	SERV.		
TELÉFONO:			HORA: 22:00pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR	CI:	0503827503
FECHA:	DIA: 24	MES: 04	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
<u>Pp</u>	Peso		55	<u>Vv</u>	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		74	<u>I</u>	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
<u>IC</u>	Tensión Arterial		110-67	<u>b</u>	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
<u>FCmáx</u>	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		195				
<u>(FC.ref)</u>	FCmáx)		127				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
<u>FC1</u>	Frecuencia cardíaca 1		77				
<u>FC2</u>	Frecuencia cardíaca 2		92				
<u>FC3</u>	Frecuencia cardíaca 3		130				
<u>FC4</u>	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	Serv.008		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	25		
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso Km 20			SUBÁREA:	Servilletera		
TELÉFONO:			HORA: 22:30 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		CI: 0503827503
FECHA:	DÍA: 24	MES: 04	AÑO: 2017				SEGUNDA PRUEBA
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		55	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		87	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		112-55	b	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		195				
(FC.ref)	FCmáx)		127				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		98				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		102				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		131				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial


DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SERV 009		
GERENTE:	ING. DUQUE GUSTAVO			EDAD:	30		
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso km 20			SUBÁREA:	SERV.		
TELÉFONO:			HORA: 23:00pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR		CI: 0502902265
FECHA:	DÍA: 24	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
							
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		53,5	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		60	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		96-52	h	Altura		2581
Medidas calculadas				OBSERVACIONES: INGRESO 22:00 A 06:00 Y 14:00 A 22:00; CUMPLIO CON LA PRUEBA ESCALONADA.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		190				
(FC.ref)	FCmáx)		124				
Medidas durante el test							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		58				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		61				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		67				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		92				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR									
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SER.V.009								
GERENTE:	Ing. GUSTAVO Duque			EDAD:	30								
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M								
DIRECCIÓN:	Lasso KM 20			SUBÁREA:	Servilletera								
TELÉFONO:			HORA: 4:54 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	ayudante		CI: 0502902265						
FECHA:	DÍA: 24	MES: 04	AÑO: 2017					SEGUNDA PRUEBA					
													
								Medidas previas			Medidas climatológicas		
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
								P _g	Peso	53,5	V _v	Velocidad de viento	0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca	57	I	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)								
TC	Tensión Arterial	108-60	h	Altura	2581								
Medidas calculadas			OBSERVACIONES: El operador por rendimiento FÍSICO (TURNOS ROTATIVOS) demostro cansancio. Se recomienda parar el ejercicio.										
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FC _{máx}	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	190											
(FC _{ref})	FC _{máx})	124											
Medidas durante el test													
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FC1	Frecuencia cardíaca 1	63											
FC2	Frecuencia cardíaca 2	68											
FC3	Frecuencia cardíaca 3	72											
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-											
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:									
CI: 171881344-5		040147091-9											



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A.			NOMBRE:	SERV 010		
GERENTE:	ING. DUQUE GUSTAVO			EDAD:	48		
ÁREA DE ESTUDIO:	CONVERSIÓN			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso Km 20			SUBÁREA:	SERV		
TELÉFONO:			HORA: 12:am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR		CI: 1306069244
FECHA:	DÍA: 24	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	71,5		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	69		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	125-84		h	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	172					
(FC.ref)	FCmáx)	112					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: El operador no supero la SEGUNDA CARGA con un tiempo de 2:05 y una Frecuencia Cardíaca de 106, condiciones FISICAS MOLESTIA EN LOS PIES.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	90					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	-					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :		PRODUCTOS FAMILIA S.A		NOMBRE:		SERV.010	
GERENTE:		ING. Gustavo Duque		EDAD:		48	
ÁREA DE ESTUDIO:		CONVERSIÓN		SEXO (M/F):		M	
DIRECCIÓN:		Lasso km 20		SUBÁREA:		Serv	
TELÉFONO:				CARGO/MAQ o ACTIVIDAD		Operador	
FECHA:		DIA: 24 MES: 04 AÑO: 2017		CI:		1306069244	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	71,5		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	82		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
IC	Tensión Arterial	128-79		b	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	172					
(FC ref)	FCmáx)	112					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: REUBICACIÓN, el trabajador llegó a la SEGUNDA CARGA con un tiempo de 1:28, FC 111			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	106					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	112					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					

MÁQUINA TRANSFORMADORA DE PAPEL INSTITUCIONAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD.M.A		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	32		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 15:00pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Ayudante		CI: 0503083750
FECHA:	DIA: 09	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA	
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas dimatólogicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		61	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		48	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		102-50	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES: Trabajador idóneo, no se agotó, estaba relajado, realizo el test de manera adecuada, y paso las cargas sin ningun sobre esfuerzo y sin sobre-pasar la FC.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		188				
(FCref)	FCmáx)		122				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		54				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		59				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		89				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		124				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :		PRODUCTOS FAMILIA S.A		NOMBRE:		SERV.004	
GERENTE:		Ing. Gustavo Duque		EDAD:		32	
ÁREA DE ESTUDIO:		ROD		SEXO (M/F):		M	
DIRECCIÓN:		Lasso, km 20		SUBÁREA:		Empacadora	
TELÉFONO:		HORA: 12:30pm		CARGO/MAQ o ACTIVIDAD		CI: 0503083750	
FECHA:		AÑO: 2017		Ayudante		SEGUNDA PRUEBA	
DÍA:	MES:						
<i>Medidas previas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	61		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	64		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	110-48		h	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	188					
(FCref)	FCmáx)	122					
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	66					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	67					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	80					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	82					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR											
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	SERV.003										
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	25										
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M										
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Rebobinador a										
TELÉFONO:			HORA: 9: 47 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 0503697674								
FECHA:	DÍA: 09	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA									
															
								<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso		73,6	Vv	Velocidad de viento		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca		65	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)								
TC	Tensión Arterial		127-66	h	Altura		2581								
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:											
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		195												
(FC ref)	FCmáx)		127												
<i>Medidas durante el test</i>															
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FC1	Frecuencia cardíaca 1		69												
FC2	Frecuencia cardíaca 2		87												
FC3	Frecuencia cardíaca 3		115												
FC4	Frecuencia cardíaca 4		130												
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:											
CI: 171881344-5		040147091-9													



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR									
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD 003								
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	25								
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M								
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Rebobinadora								
TELÉFONO:			HORA: 13:05pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 0503697674						
FECHA:	DIA: 09	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA							
													
								Medidas previas			Medidas climatológicas		
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso	73,6	Vv	Velocidad de viento	0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca	99	I	Temperatura	0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial	139-73	b	Altura	2581								
Medidas calculadas													
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	195											
(FC ref)	FCmáx)	127											
Medidas durante el test			OBSERVACIONES: CALOR DE LA MÁQUINA										
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FC1	Frecuencia cardíaca 1	118											
FC2	Frecuencia cardíaca 2	146											
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-											
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-											
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:									
CI: 171881344-5		040147091-9											



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR									
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD.003								
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	25								
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M								
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Rebobinadora								
TELÉFONO:			HORA: 13:05pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 0503697674						
FECHA:	DIA: 09	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA							
													
								Medidas previas			Medidas climatológicas		
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso	73,6	Vv	Velocidad de viento	0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca	99	I	Temperatura	0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial	139-73	b	Altura	2581								
Medidas calculadas													
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	195											
(FC ref)	FCmáx)	127											
Medidas durante el test			OBSERVACIONES: CALOR DE LA MÁQUINA										
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FC1	Frecuencia cardíaca 1	118											
FC2	Frecuencia cardíaca 2	146											
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-											
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-											
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:									
CI: 171881344-5		040147091-9											



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR											
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD.001										
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	29										
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M										
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Cortadora										
TELÉFONO:			HORA: 7:50 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	operador		CI: 0503179129								
FECHA:	DÍA: 09	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA									
															
								<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso		59,8	Vv	Velocidad de viento		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca		69	I	Temperatura		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
								TA	Tensión Arterial		110-66	b	Altura		2581
								<i>Medidas calculadas</i>							
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC _{máx}	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		191												
(FC.ref)	FC _{máx}		124												
<i>Medidas durante el test</i>															
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FC1	Frecuencia cardíaca 1		65												
FC2	Frecuencia cardíaca 2		69												
FC3	Frecuencia cardíaca 3		102												
FC4	Frecuencia cardíaca 4		125												
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:											
CI: 171881344-5		040147091-9													



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR											
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD 001										
GERENTE:	ING. Gustavo Duque			EDAD:	29										
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M										
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Cortadora										
TELÉFONO:			HORA: 12:00 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 0503179129								
FECHA:	DIA: 09	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA									
															
								<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso		59,8	Vv	Velocidad de viento		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca		82	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)								
TC	Tensión Arterial		116-66	h	Altura		2581								
<i>Medidas calculadas</i>															
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FC _{máx}	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		191												
(FC _{ref})	FC _{máx}		124												
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:											
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FC ₁	Frecuencia cardíaca 1		84												
FC ₂	Frecuencia cardíaca 2		103												
FC ₃	Frecuencia cardíaca 3		124												
FC ₄	Frecuencia cardíaca 4		-												
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:											
CI: 171881344-5		040147091-9													



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:		REC01.002	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	31		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 8:45 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		
FECHA:	DIA: 09	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA	
<i>Medias previas</i>				<i>Medias climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	65,6		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	57		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
IC	Tensión Arterial	114-64		b	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	189					
(FC.ref)	FCmáx)	123					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	55					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	65					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	86					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	105					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial


DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	R.O.D.002	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	31	
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Empacadora	
TELÉFONO:			HORA: 13:30 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador	
FECHA:	DIA: 09	MES: 05	AÑO: 2017	SEGUNDA PRUEBA		
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		65,6	Vv	Velocidad de viento	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		61	I	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		133-51	h	Altura	2581
<i>Medidas calculadas</i>						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)			
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		189			
(FC.ref)	FCmáx)		123			
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)			
FC1	Frecuencia cardíaca 1		61			
FC2	Frecuencia cardíaca 2		70			
FC3	Frecuencia cardíaca 3		83			
FC4	Frecuencia cardíaca 4		123			
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:		
CI: 171881344-5		040147091-9				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NO MBRE:		R.OD.005
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	23	
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso Km 20			SUBÁREA:	Empacadora	
TELÉFONO:			HORA: 17:00pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador	
FECHA:	DIA: 16	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
Pp	Peso	61,3		Vv	Velocidad de viento	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca	100		I	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
TA	Tensión Arterial	140-70		h	Altura	2581
<i>Medidas calculadas</i>						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	197				
(FC.ref)	FCmáx)	128				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1	109				
FC2	Frecuencia cardíaca 2	129				
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAI LACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:		
Ct: 171881344-5		040147091-9				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NO MBRE:	R.O.D.003		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	23		
ÁREA DE ESTUDIO:	R.O.D			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso Km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 20:09 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		CI: 0504235474
FECHA:	DIA: 16	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		61,3	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		106	T	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		153-92	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC _{máx} (FC _{ref})	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad) FC _{máx}		197 128				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		111				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		133				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAI LACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	R.O.D.006		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	23		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:			HORA: 19:32pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		CI: 0504076340
FECHA:	DIA: 16	MES: 05	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		64,8	VV	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		68	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		106-51	b	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		197				
(FC ref)	FCmáx)		128				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: el trabajador se encontraba cansado			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		83				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		91				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:		R01D 006
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	23	
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadoras	
TELÉFONO:			HORA: 20:56 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador	CI: 0504076340
FECHA:	DÍA: 16	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>			<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
<u>Pp</u>	Peso	64,8	<u>Vv</u>	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
<u>FC</u>	Frecuencia cardíaca	67	<u>I</u>	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
<u>TC</u>	Tensión Arterial	108-53	<u>h</u>	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>			OBSERVACIONES: el trabajador por cuestiones del trabajo (cansancio) no pasó a la siguiente carga.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)				
<u>FCmáx</u>	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	197				
<u>(FC ref)</u>	FCmáx)	128				
<i>Medidas durante el test</i>			Firma Responsable:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)				
<u>FC1</u>	Frecuencia cardíaca 1	83				
<u>FC2</u>	Frecuencia cardíaca 2	92				
<u>FC3</u>	Frecuencia cardíaca 3	-				
<u>FC4</u>	Frecuencia cardíaca 4	-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO						
Ct. 171881344-5		040147091-9				





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR											
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD.007										
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	30										
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M										
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empcador a										
TELÉFONO:			HORA: 19:00 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	operador		CI: 0503224552								
FECHA:	DIA: 16	MES: 05	AÑO: 2017					PRIMERA PRUEBA							
															
								<i>Meddas previas</i>				<i>Meddas climatológicas</i>			
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso		76,8	Vv	Vel. ocidad deviento		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca		61	T	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)								
IC	Tensión Arterial		113-61	b	Altura		2581								
<i>Meddas calculadas</i>															
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		190												
(FC ref)	FCmáx)		124												
<i>Meddas durante el test</i>				OBSERVACIONES: El trabajador se agotó por su estado físico, y sobre peso											
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FC1	Frecuencia cardíaca 1		82												
FC2	Frecuencia cardíaca 2		127												
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-												
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-												
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:											
CI: 171881344-5		040147091-9													




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:		ROD.006	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	30		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:		HORA: 21:20pm		CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		
FECHA:	DIA: 16	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
<u>Pp</u>	Peso	76,8		<u>Vv</u>	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
<u>FC</u>	Frecuencia cardíaca	70		<u>I</u>	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
<u>IC</u>	Tensión Arterial	105-62		<u>h</u>	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
<u>FCmáx</u>	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	190					
(FC ref)	FCmáx)	124					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: El trabajador se agotó por las actividades del trabajo y por su sobre peso.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
<u>FC1</u>	Frecuencia cardíaca 1	100					
<u>FC2</u>	Frecuencia cardíaca 2	130					
<u>FC3</u>	Frecuencia cardíaca 3	-					
<u>FC4</u>	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR									
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	KOD.008								
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	36								
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M								
DIRECCIÓN:	Sector Lasso Km 20			SUBÁREA:	EMPACADOR								
TELÉFONO:			HORA: 23:10 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	OPERADOR		CI: 1717113409						
FECHA:	DÍA: 11	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA							
													
								<i>Medidas previas</i>			<i>Medidas climatológicas</i>		
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso	87,5	Vv	Velocidad deviento	0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca	112	I	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)								
TC	Tensión Arterial	146-76	b	Altura	2581								
<i>Medidas calculadas</i>			OBSERVACIONES: EL OPERADOR SE ENCUENTRA CON ESTADO DE ANIMO BAJO.										
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	184											
(FC ref)	FCmáx)	120											
<i>Medidas durante el test</i>													
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)											
FC1	Frecuencia cardíaca 1	148											
FC2	Frecuencia cardíaca 2	-											
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-											
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-											
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:									
CI: 171881344-5		040147091-9											





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR											
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD ROR										
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	36										
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M										
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Empacadora										
TELÉFONO:			HORA: 4:25 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 1717113409								
FECHA:	DIA: 12	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA									
															
								<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso		87,5	Vv	Velocidad de viento		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		110	I	Temperatura		0								
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)								
IC	Tensión Arterial		119-71	h	Altura		2581								
<i>Medidas calculadas</i>															
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		184												
(FC ref)	FCmáx)		120												
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:											
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FC1	Frecuencia cardíaca 1		132												
FC2	Frecuencia cardíaca 2		-												
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-												
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-												
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PALLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:											
CI: 171881344-5		040147091-9													



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS



Ingeniería
Industrial

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	K.O.D.009	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	28	
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, Km 20			SUBÁREA:	Rebobinadora	
TELÉFONO:			HORA: 00:15 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador	
FECHA:	DÍA: 12	MES: 05	AÑO: 2017		CI: 0503451221	
					PRIMERA PRUEBA	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
Pp	Peso	63,5		Vv	Velocidad de viento	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca	59		I	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial	107-56		b	Altura	2581
<i>Medidas calculadas</i>						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	192				
(FC ref)	FCmáx)	125				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: El operador sufre de varices		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1	59				
FC2	Frecuencia cardíaca 2	68				
FC3	Frecuencia cardíaca 3	81				
FC4	Frecuencia cardíaca 4	84				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:		
CI: 171881344-5		040147091-9				







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD .000		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	28		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso Km 20			SUBÁREA:	Rebobinadora		
TELÉFONO:			HORA: 4: 45 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 0503451221
FECHA:	DÍA: 12	MES: 05	AÑO: 2017	SEGUNDA PRUEBA			
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		63,5	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		65	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		112-49	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES: El trabajador no llega a la 3era carga por cansancio del trabajo.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		192				
(FC ref)	FCmáx)		125				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		72				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		87				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	EOD.UTC		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	27		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso Km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 23:28	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		CI: 0503237190
FECHA:	DIA: 11	MES: 05	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		63,5	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		77	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TA	Tensión Arterial		126-73	b	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		193				
(FC.ref)	FCmáx)		125				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		96				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		106				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		125				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					






UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	RODOLFO		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	27		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 5:20 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		CI: 0503237190
FECHA:	DIA: 12	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		63,5	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		86	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		114-61	b	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		193				
(FC ref)	FCmáx)		125				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: El operador no realiza la 3era carga por cansancio			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mín)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		104				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		114				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	ROD.013		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	37		
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 21:22 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 1715036057
FECHA:	DIA: 10	MES: 05	AÑO: 2017				COD.T: PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
<u>Pp</u>	Peso		59,4	<u>Vv</u>	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
<u>FC</u>	Frecuencia cardíaca		79	<u>I</u>	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
<u>IC</u>	Tensión Arterial		110-71	<u>h</u>	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
<u>FCmáx</u>	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		183				
<u>(FC.ref)</u>	FCmáx)		119				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
<u>FC1</u>	Frecuencia cardíaca 1		85				
<u>FC2</u>	Frecuencia cardíaca 2		96				
<u>FC3</u>	Frecuencia cardíaca 3		126				
<u>FC4</u>	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAI LACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOBRE:	RODOLFO	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	28	
ÁREA DE ESTUDIO:	ROD			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Rebobinadora	
TELÉFONO:			HORA: 20:40 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador	
FECHA:	DIA: 10	MES: 05	AÑO: 2017	CI:	0503332298	
				PRIMERA PRUEBA		
						
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
Pp	Peso	60,2		Vv	Velocidad de viento	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca	71		T	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial	121-59		h	Altura	2581
<i>Medidas calculadas</i>						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	192				
(FC ref)	FCmáx)	125				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: Solo realizo una muestra, por cuestiones de producción		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1	76				
FC2	Frecuencia cardíaca 2	87				
FC3	Frecuencia cardíaca 3	105				
FC4	Frecuencia cardíaca 4	125				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:		
Ct: 171881344-5		040147091-9				



MÁQUINA TRANSFORMADORA DE PAPEL HIGIÉNICO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	PER. JUI		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	27		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 15:30pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Ayudante		CI: 0503322968
FECHA:	DIA: 01	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA	
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		66,4	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
EC	Frecuencia cardiaca		79	T	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		106-67	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
EC _{máx}	Frecuencia Cardiaca Máxima (220-edad)		193				
(EC _{ref})	FC _{máx})		125				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: el sr. Fuma con frecuencia por esta razón se agotó solo en la primera carga			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardiaca 1		125				
FC2	Frecuencia cardiaca 2		-				
FC3	Frecuencia cardiaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardiaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
Ct: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	PER DOT		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	27		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:			HORA: 20 :11 Pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Ayudante		CI: 0503322968
FECHA:	DIA: 01	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		66,4	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		93	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		101- 61	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		193				
(FC.ref)	FCmáx)		125				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: el trabajador no avanza, por el agotamiento de la jornada laboral y porque el sr. tiene el hábito de fumar con frecuencia.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		143				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		-				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR											
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	PER_002										
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	39										
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M										
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadoras										
TELÉFONO:			HORA: 15:00 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 050250402-0								
FECHA:	DIA: 01	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA									
															
								<u>Medidas previas</u>				<u>Medidas climatológicas</u>			
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso		78,7	Vv	Velocidad de viento		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
								EC	Frecuencia cardíaca		79	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)								
TC	Tensión Arterial		127-80	h	Altura		2581								
<u>Medidas calculadas</u>															
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		181												
(FC ref)	FCmáx)		118												
<u>Medidas durante el test</u>				OBSERVACIONES: el trabajador ya esta agotado en el 2,09 minutos											
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)												
FC1	Frecuencia cardíaca 1		80												
FC2	Frecuencia cardíaca 2		89												
FC3	Frecuencia cardíaca 3		95												
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-												
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:											
CI: 171881344-5		040147091-9													



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	P.T.R. 002		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	39	FIRMA	
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 19:48 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador	Ct:	0502502022
FECHA:	DIA: 01	MES: 05	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	78,7		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
EC	Frecuencia cardíaca	80		T	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	105-72		h	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
ECmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	181					
(FC ref)	FCmáx)	118					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: ya no hizo la siguiente prueba por cansancio de la jornada laboral.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	88					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	85					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUEJAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
Ct: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	PER.003	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	44	
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadora	
TELÉFONO:			HORA: 15:55 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador	CI: 0501946107
FECHA:	DIA: 01	MES: 05	AÑO: 2017			PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>			<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	68,8	Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	101-53	T	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	56	h	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>			OBSERVACIONES: El trabajador se siente cansado ya no desea continuar la siguiente prueba			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	176				
(FC ref)	FCmáx	114				
<i>Medidas durante el test</i>						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1	63				
FC2	Frecuencia cardíaca 2	71				
FC3	Frecuencia cardíaca 3	93				
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:		
Ct: 171881344-5		040147091-9				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A			NOMBRE:	PERELOS		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	44		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 20:36 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 0501946107
FECHA:	DÍA: 01	MES: 05	AÑO: 2017				SEGUNDA PRUEBA
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		75,8	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		75	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		118-75	b	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				Observaciones: El trabajador ya no avanzó la siguiente prueba por cansancio de la jornada laboral.			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC _{máx}	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		176				
(FC ref)	FC _{máx}		114				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		90				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		101				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR											
EMPRESA :	Familia Sancela			NOMBRE:	PER.006										
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	35										
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M										
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadoras										
TELÉFONO:			HORA: 08 :35 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	operador		Ci: 0502665326								
FECHA:	DIA: 28	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA								
															
								<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
								Pp	Peso		85,2	Vv	Velocidad de viento		0
								VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
								FC	Frecuencia cardíaca		75	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)								
IC	Tensión Arterial		151-77	h	Altura		2581								
<i>Medidas calculadas</i>															
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)												
FC _{máx}	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		185												
(FC ref)	FC _{máx}		120												
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: EL sr. Sufre de dolor de los hombros y columna por el levatamiento de cargas, su ritmo de trabajo es acelerado todo el tiempo esta en constante movimiento.											
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)												
FC1	Frecuencia cardíaca 1		77												
FC2	Frecuencia cardíaca 2		79												
FC3	Frecuencia cardíaca 3		95												
FC4	Frecuencia cardíaca 4		125												
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:											
Ci: 171881344-5		040147091-9													





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	Familia Sancela			NOMBRE:		P.P.R. 006	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	35		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso Km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 20 :20pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		
FECHA:	DÍA: 28	MES: 04	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		85,2	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
EC	Frecuencia cardíaca		87	T	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msmm)
IC	Tensión Arterial		157-77	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC _{máx}	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		185				
(FC.ref)	FC _{máx}		120				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: el trabajador ya no avanzó la siguiente prueba por cansancio laboral			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		100				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		-				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		-				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	Familia Sancela			NOMBRE:	PER.005		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	34		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso Km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:		HORA: 8:50 am		CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	ayudante	CI:	0502824659
FECHA:	DÍA: 28	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
							
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	66		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	57		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
IC	Tensión Arterial	102- 52		h	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	186					
(FC ref)	FCmáx)	121					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: Supero todas las cargas de la prueba escalonada			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	63					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	68					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	88					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	122					
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
Ct 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial


DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :		Familia Sancela		NOMBRE:		PER.005	
GERENTE:		Ing. Gustavo Duque		EDAD:		34	
ÁREA DE ESTUDIO:		EMPACADORA		SEXO (M/F):		M	
DIRECCIÓN:		Sector Lasso Km 20		SUBÁREA:		Empacadoras	
TELÉFONO:		HORA: 20:50 pm		CARGO/MAQ o ACTIVIDAD		CI: 0502824659	
FECHA:		DÍA: 28 MES: 04 AÑO: 2017		Ayudante		SEGUNDA PRUEBA	
<u>Medidas previas</u>				<u>Medidas climatológicas</u>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	66		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	67		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	110-57		h	Altura	2581	
<u>Medidas calculadas</u>				OBSERVACIONES: Por cansancio laboral el trabajador ya no avanzó la tercera carga			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	186					
(FC ref)	FCmáx)	121					
<u>Medidas durante el test</u>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	85					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	100					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	-					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUEJAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
Ct. 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA:	Familia Sancela			NOMBRE:	PER.001		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	35		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadora		
TELÉFONO:			HORA: 10:00 am	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	operador		
FECHA:	DIA: 28	MES: 04	AÑO: 2017	CI:	050257146-6		
				PRIMERA PRUEBA			
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		61,6	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		68	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		105- 68	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		185				
(FC ref)	FCmáx)		120				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		72				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		92				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		149				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJANDRO				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A.			NOMBRE:	PER 007		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	22		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km			SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:			HORA: 11:48 ar	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	operador		Ct: 050413056-8
FECHA:	DIA: 28	MES: 04	AÑO: 2017	PRIMERA PRUEBA			
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		62	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		76	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TA	Tensión Arterial		111-61	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		198				
(FC ref)	FCmáx		129				
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		79				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		105				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		135				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAJLLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
Ct: 171881344-5		040147091-9					





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería
Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	FAMILIA			NOMBRE:	PER.008		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	28		
ÁREA DE ESTUDIO:	Perini			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Ensayadora Pac202		
TELÉFONO:			HORA: 15:10 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	operador		Ci: 0503354516
FECHA:	DIA: 26	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
							
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		62,3	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		74	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial		101-66	h	Altura		2581
Medidas calculadas							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		192				
(FC ref)	FCmáx)		125				
Medidas durante el test				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		74				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		78				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		98				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		130				
RESPONSABLE: CRUZ QUEJAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
Ci: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ingeniería Industrial

PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	Familia Sancela			NOMBRE:	PER 008		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	28		
ÁREA DE ESTUDIO:	Perini			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Ensacadora Pac202		
TELÉFONO:			HORA: 20:10 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Operador		CI: 0503354516
FECHA:	DIA: 26	MES: 04	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	62,3		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	81		I	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	115-75		h	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	192					
(FC ref)	FCmáx)	125					
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES: al minuto 2,41 paro la prueba por cansancio de la Jornada laboral FC: 118			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	82					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	86					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	106					
FC4	Frecuencia cardíaca 4						
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	Familia Sancela			NOMBRE:	PER.009	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	27	
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 2.0			SUBÁREA:	Empacadoras	
TELÉFONO:			HORA: 16h00 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Ayudante	
FECHA:	DIA: 26	MES: 04	AÑO: 2017	Ci:	0503667032	
				PRIMERA PRUEBA		
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
Pp	Peso	71,5		Vv	Velocidad de viento	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca	87		I	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
IC	Tensión Arterial	108-87		h	Altura	2581
<i>Medidas calculadas</i>						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	193				
(FC.ref)	FCmáx)	125				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1	93				
FC2	Frecuencia cardíaca 2	108				
FC3	Frecuencia cardíaca 3	120				
FC4	Frecuencia cardíaca 4	145				
RESPONSABLE: CRUZ QUEJAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:		
Ci: 171881344-5		040147091-9				






UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR		
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A.			NOMBRE:	P.T.R. 009	
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	27	
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M	
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadoras	
TELÉFONO:			HORA: 21:17 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Ayudante	
FECHA:	DÍA: 26	MES: 04	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)
Pp	Peso	71,5		Vv	Velocidad de viento	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca	90		I	Temperatura	0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial	108-64		h	Altura	2581
<i>Medidas calculadas</i>						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	193				
(FCref)	FCmáx)	125				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1	96				
FC2	Frecuencia cardíaca 2	118				
FC3	Frecuencia cardíaca 3	126				
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:		
CI: 171881344-5		040147091-9				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A.			NOMBRE:	PEROTO		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	24		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORA			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso, km 20			SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:			HORA: 15:52 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		CI: 050418998-6
FECHA:	DIA: 26	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		51,8	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
EC	Frecuencia cardíaca		70	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		104-70	h	Altura		2581
<i>Medidas calculadas</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		196				
(FC ref)	FCmáx)		127				
<i>Medidas durante el test</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/min)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		78				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		82				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		107				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		120				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería
Industrial


DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A.			NOMBRE:	PER. 010		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	24		
ÁREA DE ESTUDIO:	Perini			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Iasso km 20			SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:			HORA: 21:22 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	Empacador		CI: 050418998-6
FECHA:	DÍA: 26	MES: 04	AÑO: 2017			SEGUNDA PRUEBA	
							
Medidas previas				Medidas climatológicas			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Kg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(m/s)
Pp	Peso		51,8	Vv	Velocidad de viento		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(°C)
FC	Frecuencia cardíaca		81	I	Temperatura		0
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(mmHg)	VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(msnm)
TC	Tensión Arterial		136-78	h	Altura		2581
Medidas calculadas				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)		196				
(FCref)	FCmáx)		127				
Medidas durante el test							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN		MEDIDA(Lat/mln)				
FC1	Frecuencia cardíaca 1		85				
FC2	Frecuencia cardíaca 2		90				
FC3	Frecuencia cardíaca 3		99				
FC4	Frecuencia cardíaca 4		130				
RESPONSABLE: CRUZ QUELAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
CI: 171881344-5		040147091-9					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRUEBA ESCALONADA (Test de Manero)



Ingeniería Industrial

DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL TRABAJADOR			
EMPRESA :	PRODUCTOS FAMILIA S.A.			NOMBRE:	PER.011		
GERENTE:	Ing. Gustavo Duque			EDAD:	38		
ÁREA DE ESTUDIO:	EMPACADORAS			SEXO (M/F):	M		
DIRECCIÓN:	Sector Lasso km 20			SUBÁREA:	Empacadoras		
TELÉFONO:			HORA: 17:45 pm	CARGO/MAQ o ACTIVIDAD	operador		
FECHA:	DÍA: 26	MES: 04	AÑO: 2017				PRIMERA PRUEBA
<i>Medidas previas</i>				<i>Medidas climatológicas</i>			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Kg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(m/s)	
Pp	Peso	64,6		Vv	Velocidad de viento	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(°C)	
FC	Frecuencia cardíaca	63		T	Temperatura	0	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(mmHg)		VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(msnm)	
TC	Tensión Arterial	121-73		h	Altura	2581	
<i>Medidas calculadas</i>				OBSERVACIONES:			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)					
FCmáx	Frecuencia Cardíaca Máxima (220-edad)	182					
(FC.ref)	FCmáx)	118					
<i>Medidas durante el test</i>							
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA(Lat/mín)					
FC1	Frecuencia cardíaca 1	70					
FC2	Frecuencia cardíaca 2	80					
FC3	Frecuencia cardíaca 3	119					
FC4	Frecuencia cardíaca 4	-					
RESPONSABLE: CRUZ QUEJAL MAURICIO JAVIER - PAILLACHO GUERRA EVELYN ALEJAND				Firma Responsable:			
Ct 171881344-5		040147091-9					

Anexo 3

Las características fundamentales de los equipos y materiales son: la sencillez de utilización y sus mediciones deben ser precisas y exactas. A continuación, se detalla los materiales y equipo necesarios para la realización de la prueba escalonada.

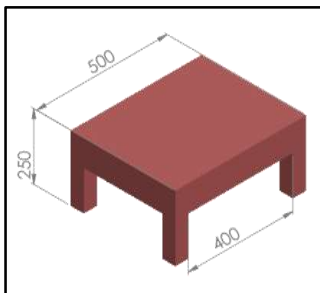
Báscula Beurer.



Monitor de presión arterial automático.



Peldaño







Video diseñado para la prueba escalonada.



Anexo 4

Análisis de levantamiento de cargas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Perini	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Primera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017	Trabajador:	<u>0101006</u>
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 35,05 HORIZONTAL		DE STINO Introducción de medidas (cm) 43,26 HORIZONTAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 111,45 VERTICAL		DE STINO Introducción de medidas (cm) 24,95 VERTICAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 20,08 DISTANCIA		DE STINO Introducción de medidas (cm) 24,95 DISTANCIA
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 90° ANGULO		DE STINO Introducción de medidas (cm) 0° ANGULO

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Per	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Primera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espín
Fecha:	01 de Junio 2017	Trabajador:	PER 000

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	35.05	43.26
V..	111.45	24.95
D..	20.08	24.95
A..	90	0

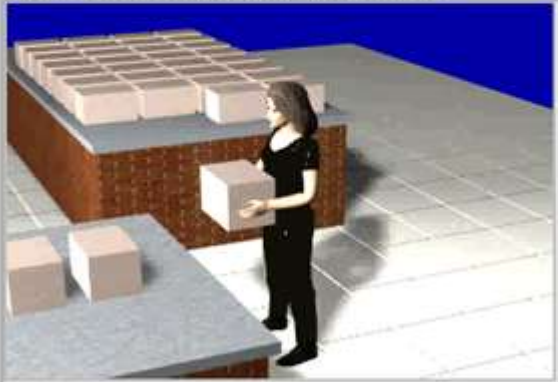
Elevaciones/min

Duración del trabajo

Acoplamiento

Peso

Ver animación OK Borrar todo



RWL Origen.....

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh

Datos introducidos		Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:		35.05	43.26	cm.
Altura vertical:		111.45	24.95	cm.
Desnivel vertical:		20.08	24.95	cm.
Asimetría:		90		grados
Frecuencia:	8 veces/min.	Duración del trabajo:		menos de 8 horas
Acoplamiento:	Regular	Peso:		8.4 Kg.

Resultados		Origen	Destino
LC:	23 Kg		
RWL:		1.116	1.236
HM:		.713	.578
VM:		.891	.85
DM:		.596	.64
AM:		.712	1
CM:		1	.95
FM:	.18		
Índice de carga en origen:		7.528	
Índice de carga en destino:		6.799	

CRITERIO:	Índice de carga > 1	Riesgo de dolor
	Índice de carga > 3	Riesgo de lesión

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Per	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Segunda Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017	Trabajador:	INTEC ODA
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 30,73 HORIZONTAL		DESTINO Introducción de medidas (cm) 43,73 HORIZONTAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 111,45 VERTICAL		DESTINO Introducción de medidas (cm) 91,95 VERTICAL
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 20,08 DISTANCIA		DESTINO Introducción de medidas (cm) 65,91 DISTANCIA
	ORIGEN Introducción de medidas (cm) 51° ANGULO		DESTINO Introducción de medidas (cm) 0° ANGULO

Método NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Perini	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Segunda Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017	Trabajador:	PEE.002

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	30.73	43.73
V..	111.45	91.95
D..	20.08	65.91
A..	51	0

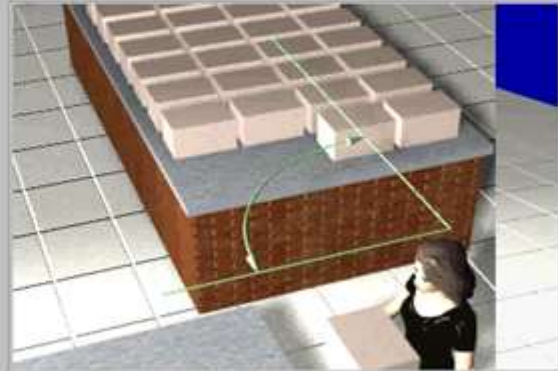
Elevaciones/min

Duración del trabajo

Acoplamiento

Peso

Ver animación OK Borrar todo



RWL Origen.....

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh







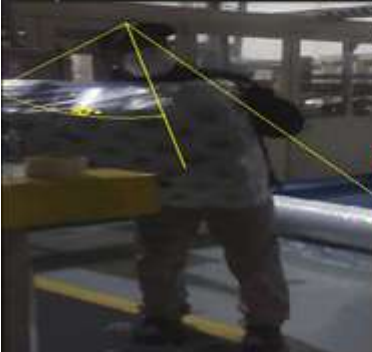

Datos introducidos	Origen	Destino		
Distancia de agarre horizontal:	30,73	43,73	cm.	
Altura vertical:	111,45	91,95	cm.	
Desnivel vertical:	20,08	65,91	cm.	
Asimetría:	51		grados	
Frecuencia:	8	veces/min.	Duración del trabajo:	menos de 8 horas
Acoplamiento:	Regular		Peso:	8,4 Kg.

Resultados	Origen	Destino	
LC: 23 Kg			
RWL:	1,496	1,689	
HM:	,814	,572	
VM:	,891	,949	
DM:	,596	,752	
AM:	,837	1	
CM:	1	1	
FM: ,18			
Índice de carga en origen:	5,616	Índice de carga en destino:	4,974

CRITERIO:	Índice de carga > 1 Riesgo de dolor
	Índice de carga > 3 Riesgo de lesión

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Perini	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Tercera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	01 de Junio 2017	Trabajador:	XXXXXXXXXX

	ORIGEN		DE STINO
Introducción de medidas (cm)	32,59	Introducción de medidas (cm)	58,17
HORIZONTAL		HORIZONTAL	
	ORIGEN		DE STINO
Introducción de medidas (cm)	111,67	Introducción de medidas (cm)	197,5
VERTICAL		VERTICAL	
	ORIGEN		DE STINO
Introducción de medidas (cm)	20,08	Introducción de medidas (cm)	145,39
DISTANCIA		DISTANCIA	
	ORIGEN		DE STINO
Introducción de medidas (cm)	57°	Introducción de medidas (cm)	0°
ANGULO		ANGULO	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
MÉTODO NIOSH

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	2 de 1
Máquina:	Perini	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Tercera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	2 de Junio 2017	Trabajador:	PER.006

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	32.59	58.17
V..	111.67	197.5
D..	20.08	145.39
A..	57	0

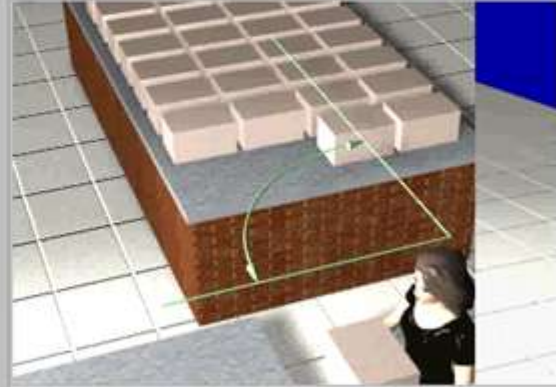
Elevaciones/min

Duración del trabajo

Acoplamiento

Peso

Ver animación OK Borrar todo



RWL Origen.....








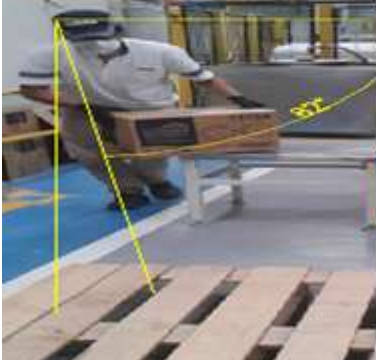

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh

Datos introducidos			
	Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:	32,59	58,17	cm.
Altura vertical:	111,67	197,5	cm.
Desnivel vertical:	20,08	145,39	cm.
Asimetría:	57		grados
Frecuencia:	8	veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas
Acoplamiento:	Regular		Peso: 8,4 Kg.

Resultados			
	Origen	Destino	
LC: 23 Kg			
RWL	1,377	,888	
HM:	,767	,43	
VM:	,89	,633	
DM:	,596	,789	
AM:	,818	1	
CM:	1	1	
FM: .18			
Índice de carga en origen:	6,1	Índice de carga en destino:	9,46

CRITERIO:	
Índice de carga > 1	Riesgo de dolor
Índice de carga > 3	Riesgo de lesión

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS			
			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
MÉTODO NIOSH			
Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Rod	Elaborado por:	Cruz M. y Pallacho E.
Método:	E-NIOSH (Primera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	07 de Junio 2017	Trabajador:	RC015 014
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
15,2		57,51	
HORIZONTAL		HORIZONTAL	
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
75,02		41,17	
VERTICAL		VERTICAL	
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
60,42		41,17	
DISTANCIA		DISTANCIA	
	ORIGEN		DESTINO
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
82°		0°	
ANGULO		ANGULO	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
MÉTODO NIOSH

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Rod	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Primera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	07 de Junio 2017	Trabajador:	ROD.014

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	15.2	57.51
V..	75.02	41.17
D..	60.42	41.17
A..	82	0

Elevaciones/min

Duración del trabajo

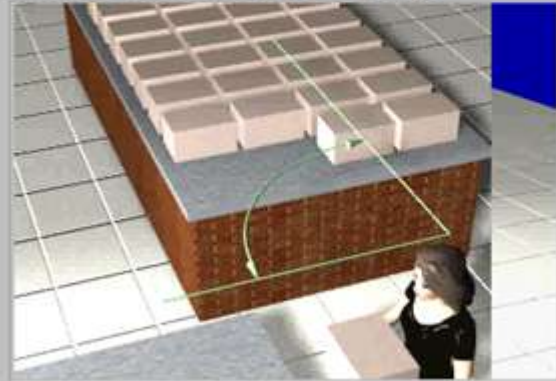
Acoplamiento

Peso

Ver animación

OK

Borrar todo



RWL Origen.....

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh

Datos introducidos		Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:		15,2	57,51	cm.
Altura vertical:		75,02	41,17	cm.
Desnivel vertical:		60,42	41,17	cm.
Asimetría:		82		grados
Frecuencia:	8 veces/min.			
Duración del trabajo:	menos de 8 horas			
Acoplamiento:	Regular			
Peso:	8,4 Kg.			

Resultados		Origen	Destino
LC:	23 Kg		
RWL:		3,744	1,092
HM:		1,645	,435
VM:		1	,899
DM:		,746	,711
AM:		,738	1
CM:		1	,95
FM:	.18		
Indice de carga en origen:	2,244		
Indice de carga en destino:	7,694		

CRITERIO:	
Indice de carga > 1	Riesgo de dolor
Indice de carga > 3	Riesgo de lesión

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Rod	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Segunda Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	07 de Junio 2017	Trabajador:	122013-014

		
ORIGEN	DESTINO	
Introducción de medidas (cm)	Introducción de medidas (cm)	
17,2	40,39	
HORIZONTAL	HORIZONTAL	
		
ORIGEN	DESTINO	
Introducción de medidas (cm)	Introducción de medidas (cm)	
75,03	120,82	
VERTICAL	VERTICAL	
		
ORIGEN	DESTINO	
Introducción de medidas (cm)	Introducción de medidas (cm)	
72,5	117,21	
DISTANCIA	DISTANCIA	
		
ORIGEN	DESTINO	
Introducción de medidas (cm)	Introducción de medidas (cm)	
43°	0°	
ANGULO	ANGULO	

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Rod	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Segunda Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	07 de Junio 2017	Trabajador:	<u>R.O.D.014</u>

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	17.2	40.39
V..	75.03	120.82
D..	72.5	117.21
A..	43	0

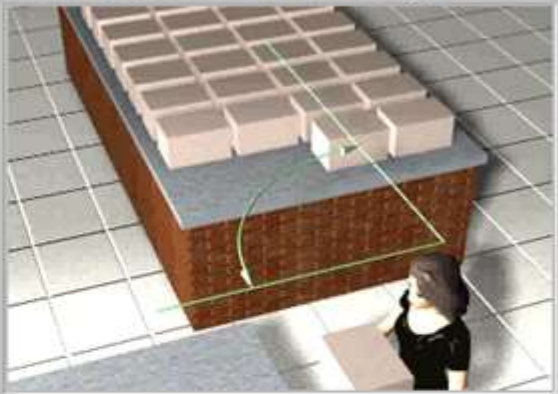
Elevaciones/min

Duración del trabajo

Acoplamiento

Peso

Ver animación OK Borrar todo



RWL Origen.....

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh

Datos introducidos	Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:	17,2	40,39	cm.
Altura vertical:	75,03	120,82	cm.
Desnivel vertical:	72,5	117,21	cm.
Asimetría:	43		grados
Frecuencia:	8	veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas
Acoplamiento:	Regular		Peso: 8,4 Kg.

Resultados	Origen	Destino
LC: 23 Kg		
RWL	3,933	1,728
HM:	1,453	,619
VM:	1	,863
DM:	,758	,782
AM:	,862	1
CM:	1	1
FM: ,18		
Índice de carga en origen:	2,136	Índice de carga en destino: 4,862

CRITERIO:	Índice de carga > 1 Riesgo de dolor
	Índice de carga > 3 Riesgo de lesión

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL



MÉTODO NIOSH

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Rod	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Tercera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	07 de Junio 2017	Trabajador:	XXXXXXXXXX

ORIGEN		DE STINO	
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	30,23		78,82
	HORIZONTAL		HORIZONTAL
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	75,03		180,28
	VERTICAL		VERTICAL
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	100,74		177,57
	DISTANCIA		DISTANCIA
	Introducción de medidas (cm)		Introducción de medidas (cm)
	77°		0°
	ANGULO		ANGULO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
MÉTODO NIOSH

Empresa:	Productos Familia S.A	Página:	1 de 1
Máquina:	Rod	Elaborado por:	Cruz M. y Paillacho E.
Método:	E-NIOSH (Tercera Carga)	Aprobado por:	Ing. Mg. Xavier Espin
Fecha:	07 de Junio 2017	Trabajador:	ROD 014

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	30.23	78.82
V..	75.03	180.28
D..	100.74	177.57
A..	77	0

Elevaciones/min

Duración del trabajo

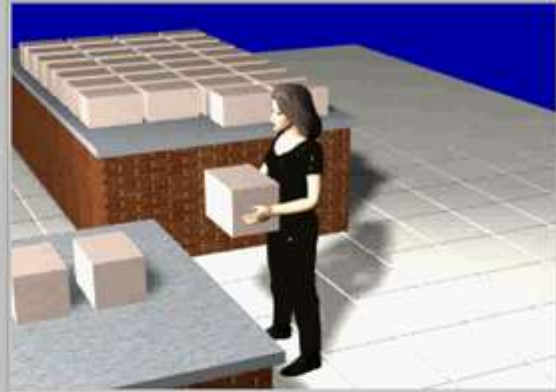
Acoplamiento

Peso

Ver animación

OK

Borrar todo



RWL Origen.....

RWL Destino....

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh

Datos introducidos			
	Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:	30.23	78.82	cm.
Altura vertical:	75.03	180.28	cm.
Desnivel vertical:	100.74	177.57	cm.
Asimetría:	77		grados
Frecuencia:	8	veces/min.	
Duración del trabajo:	menos de 8 horas		
Acoplamiento:	Regular		
Peso:	8.4	Kg.	

Resultados			
	Origen	Destino	
LC: 23 Kg			
RWL	2	.714	
HM:	.827	.317	
VM:	1	.684	
DM:	.775	.795	
AM:	.754	1	
CM:	1	1	
FM: .18			
Índice de carga en origen:	4,199		
Índice de carga en destino:	11,766		

CRITERIO:	
Índice de carga > 1	Riesgo de dolor
Índice de carga > 3	Riesgo de lesión

Anexo 5 Registro de morbilidad

MORBILIDAD				
CÓDIGO	TIPO DE LESIÓN	ÁREA		
EMP. 001	LUMBALGIA MECANICA	CONVERSIÓN	EMPACADOR ECHO	24/2/2017
SERV.001	CERVICALGIA	CONVERSIÓN	OPERADOR SERV.	23/2/2017
SERV.002	TENDINOPATIA DEL SUPRAESPINO D	CONVERSIÓN	AYUDANTE SERV .	15/2/2017
SERV.003	HERNIAS DISCALES+LUMBALGIA	CONVERSIÓN	OPERADOR SERV.	25/10/2013
SERV.003	LUMBALGIA	CONVERSIÓN	OPERADOR SERV.	15/10/2013
SERV.004	LUMBALGIA	CONVERSION	OPERADOR SERV.	7/11/2013
OP.001	SINDROME DE HOMBRO DOLOROSO	CONVERSION	OPERADOR ECHO	2/12/2013
EMP.002	LUMBALGIA MECANICA	CONVERSION	EMPACADOR ECHO	27/1/2014
EMP.002	LUMBALGIA	CONVERSION	OPERADOR ROD.	20/3/2015
ROD.001	CONTRACTURA MUSCULAR	CONVERSION	OPERADOR ROD.	8/4/2015
OP.002	TENDINITIS DE QUERVAIN MANO IZQ	CONVERSION	OPERADOR PAC	27/11/2015
EMP.003	LUMBALGIA MECANICA	CONVERSION	EMPACADOR PERINI	23/5/2016
EMP.004	TENDINITIS CUBITAL DERECHA	CONVERSIÓN	OPERADOR EMPACADORA	10/4/2017
EMP.005	TENDINOPATIA SUPRAESPINO	CONVERSIÓN	OPERADOR PAC	11/4/2017