



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
COMERCIAL CON MENCIÓN ESPECIAL EN
ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA**

TEMA:

**DIAGNÓSTICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE
TRABAJO EN LAS CARRERAS DE AGRÍCOLA,
AGROINDUSTRIAS Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL**

AUTORAS:

**WENDY TATIANA CHÁVEZ LOOR
ERIKA GABRIELA LOOR ANCHUNDIA**

TUTORA:

DRA. GREYHER REAL PÉREZ, PHD.

CALCETA, JULIO 2014

DERECHOS DE AUTORÍA

Wendy Tatiana Chávez Loor y Erika Gabriela Loor Anchundia, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual y su reglamento.

.....
WENDY T. CHÁVEZ LOOR

.....
ERIKA G. LOOR ANCHUNDIA

CERTIFICACIÓN DE TUTORA

Grether Lucía Real Pérez certifica haber tutelado la tesis **DIAGNÓSTICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LAS CARRERAS DE AGRÍCOLA, AGROINDUSTRIA Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollado por Wendy Tatiana Chávez Loor y Erika Gabriela Loor Anchundia, previa la obtención del título de Ingeniera **Comercial con Mención Especial en Administración Agroindustrial y Agropecuaria**, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. GRETHER LUCÍA REAL PÉREZ, PHD.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente declaran que han **APROBADO** la tesis **DIAGNÓSTICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LAS CARRERAS DE AGRÍCOLA, AGROINDUSTRIA Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Wendy Tatiana Chávez Loor y Erika Gabriela Loor Anchundia, previa la obtención del título de Ingeniera **Comercial con Mención Especial en Administración Agroindustrial y Agropecuaria**, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. MARIE L. VELÁSQUEZ VERA, MG.
MIEMBRO

.....
LIC. VALERIE MONTESDEOCA ARTEAGA, MG.
MIEMBRO

.....
ING. CECILIA PARRA FERIÉ, PH. D.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por darme paciencia, sabiduría y estar siempre conmigo en las buenas y en las malas,

A mi madre que me dio la vida y me ha apoyado desde siempre y gracias a ella hoy en día estoy cumpliendo con unos de los objetivos propuestos en el ámbito profesional,

A todas las personas que me han apoyado a la realización de esta tesis en especial a mis familiares y amigos que siempre estuvieron conmigo forjándome a cumplir con mis anhelos, y

A mis profesores que inculcaron en mí, buenos conocimientos y en especial a mis tutores Ing. Alexander Palacios Zurita y la PhD. Grether Real Pérez que hicieron posible la realización de este trabajo.

.....
WENDY T. CHÁVEZ LOOR

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por vencer cada obstáculo que se presenta en mi vida, ayudándome a lograr otro objetivo más, con la capacidad y fe en sí misma,

A mi familia por ser el motor de mi vida, en especial a mis padres y hermanos que me han permitido alcanzar este título,

A mis compañeros de trabajo en especial al cuerpo docente de la Escuela Particular Mixta “Eloy Alfaro Delgado” y a la Unidad Educativa Fiscal “Dr. Viliulfo Cedeño Sánchez”, los cuales me permitieron desenvolverme en el ámbito laboral ayudándome alcanzar esta meta,

A mis profesores la Lic. María Piedad Ormaza, Dr. Víctor Pazmiño, Ing. Rossana Tóala, Dr. Francisco Ramírez, Dr. César Robalino, entre otros que en el transcurso de mi vida universitaria han compartido sus conocimientos con mi persona, en especial a mis tutores de esta tesis a la PhD. Grether Real Pérez y al Ing. Alexander Palacios Zurita que han sido los guía para poder cumplir este objetivo, y

A mis compañeros de clase Luis, José, Silvia, Alexandra, Mercedes, Enma, Nancy, entre otros por estar presente en las buenas y en las malas dentro de mis labores estudiantiles, por su apoyo incondicional; y a Wendy Chávez Loor por la paciencia y por el trabajo en equipo que realizamos para alcanzar esta meta.

.....
ERIKA G. LOOR ANCHUNDIA

DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza para vencer cada tropiezo que se me presenta en la vida e ir avanzando día a día en mis labores profesionales y cotidianas.

A mi hijo querido que me ha dado esperanzas para seguir luchando de manera continua ya que todo lo hago es por él, y espero algún día ser ese espejo que él necesite para salir adelante en la vida, te amo Santiago Mendoza Chávez.

A mi esposo, por darme apoyo económico, moral e incondicional, todo gracias al esfuerzo que realiza por mantenernos unidos como familia y como amigos.

A mi madre que siempre estuvo ahí dando buenos consejos para tener una vida mejor, gracias por su comprensión y amor, por estar en los buenos y en los malos momentos.

A mis abuelos, por su apoyo incondicional pues me llena de dicha y felicidad tenerlos aún y que estén pendientes del bienestar de mi familia y en especial de mí deseándome lo mejor.

A toda mi familia que me apoyó en algún momento de mi vida augurándome éxitos y a la vez aconsejándome para no caer ante las derrotas.

.....

WENDY T. CHÁVEZ LOOR

DEDICATORIA

A Dios por darme fuerzas para seguir adelante en la vida diaria y llenándome de bendiciones tanto a mí como a mi familia.

A mi hermana María Leonor y a mi gran amigo Jonathan Montesdeoca que a pesar que no estén conmigo en estos momentos de alegría, sé que desde el cielo me están cuidando, augurándome muchos éxitos en el futuro.

A mi mami, pilar fundamental en cada uno de mis pasos y en especial en los estudios inculcándome valores en mi formación como persona, compartiendo su sabiduría para cumplir mis sueños y así avanzar como profesional.

A mi papi, por ser el motor de la familia que de una u otra manera comparte conmigo cada uno de los momentos de triunfo y derrotas; por creer en mí brindándome su apoyo y amor.

A mis hermanos: María, Lisseth, Gustavo, Leidy, Adonis, Daniel, Micaela, Douglas , Belkys y mi sobrina Leslye por estar presente en cada paso de mi vida y en especial en mis logros proporcionándome palabras de aliento y fortaleza.

A toda mi familia; abuelitos (as), tíos (as) y primos (as) que de una u otra manera me apoyaron, aconsejaron y guiaron por el camino del éxito. Y a mi novio Ing. Raúl Zambrano Velásquez por su paciencia, amor y apoyo incondicional, mil gracias.

Sin ustedes a mi lado no hubiera logrado esta meta, tantas desveladas sirvieron de algo y aquí está el fruto. Les dedico a todos ustedes este logro, por augurarme en cada momento muchos éxitos en mi vida.

.....
ERIKA G. LOOR ANCHUNDIA

CONTENIDO

CARATULA.....	I
DERECHOS DE AUTORIA.....	II
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
CONTENIDO GENERAL.....	IX
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	X
RESUMEN.....	XIII
ABSTRAC.....	XIV
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. IDEA A DEFENDER.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. CALIDAD DE VIDA LABORAL.....	5
2.1.1. DEFINICIONES E IMPORTANCIA.....	6
2.1.2. FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE VIDA LABORAL.....	7
2.2. ERGONOMÍA.....	8
2.2.1. DEFICIONES E IMPORTANCIA.....	9
2.2.2. EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	11
2.2.3. SISTEMA HOMBRE-MAQUINA	132
2.2.4. ALCANCE DE LA ERGONOMÍA	13
2.2.5. ERGONOMÍA EN LOS SISTEMAS DE TRABAJO	14
2.3. EL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	14
2.3.1. FASES EN EL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	15
2.3.2. CALIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PRESENTE EN LOS PUESTOS DE TRABAJO	17
2.4. LA BIOMECÁNICA Y LA ANTROPOMETRÍA.....	18
2.4.1. CONCEPTOS BÁSICOS E IMPORTANCIA	19
2.4.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO	20
□ PRINCIPIO DE DISEÑO PARA LOS EXTREMOS	20
□ PRINCIPIO DE DISEÑO PARA UN INTERVALO AJUSTABLE.....	21
□ PRINCIPIO DE DISEÑO PARA EL PROMEDIO.....	22
2.5. DIAGNÓSTICO.....	22
2.5.1. HERRAMIENTAS PARA EL DIAGNÓSTICO ERGONÓMICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	24
2.6. PROGRAMA DE MEJORAS.....	25
2.6.1. PREVENCIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO	25

2.6.2. ASPECTOS INGENIERILES TRADICIONALES EN EL DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO	26
2.7. LEGISLACIÓN ECUATORIANA QUE AMPARA EL PROBLEMA CIENTÍFICO.....	27
2.7.1. DEL ESTADO	27
2.7.2. DE LA INSTITUCIÓN.....	27
2.7.3. DE LOS TRABAJADORES.....	27
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	28
3.1. UBICACIÓN	28
3.2. VARIABLES EN ESTUDIO	28
3.2.1. INDEPENDIENTE.....	28
3.2.2. DEPENDIENTE	28
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	28
3.3.1. MÉTODOS.....	28
3.3.2. TÉCNICAS.....	30
3.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	31
3.4.1. POBLACIÓN.....	31
3.4.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	32
3.4.3. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO.....	39
4.2. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA DIAGNOSTICAR EL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	49
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
5.1. CONCLUSIONES	81
5.2. RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFIA.....	83
ANEXOS.....	89

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

CONTENIDO DE CUADROS

CUADRO 3.1. POBLACIÓN DISTRIBUIDA POR ÁREAS.....	31
CUADRO.3.2. FICHA DE OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DE LA ESPAM MFL.....	33
CUADRO.3.3. RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DE LA ESPAM MFL.....	33
CUADRO 3.4. FICHA DE OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL.....	34
CUADRO 3.5. RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL.....	35
CUADRO 3.6. FICHA DE OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA CARRERA DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	36

CUADRO.3.7. RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA CARRERA DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	36
CUADRO 4.1. FORMATO DE MEDIDAS ERGONÓMICAS EN LAS UNIDADES DE VINCULACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA CARRERAS DE AGROINDUSTRIAS, AGRÍCOLA Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	42
CUADRO.4.2. FORMATO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EN LAS UNIDADES DE VINCULACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LAS CARRERAS DE AGROINDUSTRIAS, AGRÍCOLA Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	42
CUADRO 4.3. FORMATO DE LAS DEFINICIONES DE VARIABLES EN LAS UNIDADES DE VINCULACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LAS CARRERAS DE AGROINDUSTRIAS, AGRÍCOLA Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	43
CUADRO 4.4. LISTA DE CHEQUEO DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL.....	44
CUADRO 4.5. MEDIDAS DE DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS.....	48
CUADRO 4.6. EQUIPO DE TRABAJO.....	50
CUADRO 4.7. CHECK LIST DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL APLICADO EN LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DE LA ESPAM MFL.....	56
CUADRO 4.8. CHECK LIST DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL APLICADO EN LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL.....	56
CUADRO 4.9. CHECK LIST DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL APLICADO EN LA CARRERA DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	57
CUADRO 4.10. VALORES OBTENIDOS DEL CHECK LIST DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL.....	58
CUADRO 4.11. CHECK LIST DE ECONOMÍA EN MOVIMIENTO APLICADO EN LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DE LA ESPAM MFL.....	60
CUADRO 4.12. CHECK LIST DE ECONOMÍA EN MOVIMIENTO APLICADO EN LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL.....	60
CUADRO 4.13. CHECK LIST DE ECONOMÍA EN MOVIMIENTO APLICADO EN LA CARRERA DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	61
CUADRO 4.14. VALORES OBTENIDOS DEL CHECK LIST APLICADO.....	62
CUADRO 4.15. DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS EN LAS UNIDADES DE VINCULACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DE LA ESPAM MFL.....	64
CUADRO 4.16. DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS EN LAS UNIDADES DE VINCULACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL.....	64
CUADRO 4.17. DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS EN LAS UNIDADES DE VINCULACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	65
CUADRO 4.18. DESCRIPCIÓN DE LAS DEFINICIONES DE VARIABLES EN LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DE LA ESPAM MFL.....	66
CUADRO 4.19. DESCRIPCIÓN DE LAS DEFINICIONES DE VARIABLES EN LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL.....	68
CUADRO 4.20. DESCRIPCIÓN DE LAS DEFINICIONES DE VARIABLES EN LA CARRERA DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	70
CUADRO 4.21. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS AL PERSONAL DE LAS UNIDADES DE VINCULACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LAS CARRERAS DE AGROINDUSTRIAS, AGRÍCOLA Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	72
CUADRO 4.22. PROGRAMA DE MEJORAS DE LAS PUESTOS DE TRABAJO.....	79

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1. DIMENSIONES DE LA CALIDAD DE VIDA LABORAL.....	7
FIGURA 2. ESQUEMA DE SELECCIÓN DE MÉTODOS SEGÚN LA TAREA.	12
FIGURA 3. PRINCIPIO PARA DISEÑOS EXTREMOS.....	21
FIGURA 4. PROCESAMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	40
FIGURA 5. DISEÑO DE PLANTA DE LOS TALLERES LÁCTEOS, HARINAS Y BALANCEADOS, FRUTAS Y VEGETALES DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DE LA ESPAM MFL.....	52
FIGURA 6. DISEÑO DE PLANTA DEL LABORATORIO DE SUELO DE LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL	53
FIGURA 7. DISEÑO DE PLANTA DEL LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL DE LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL.....	54
FIGURA 8. DISEÑO DE PLANTA DE LA UNIDAD DE HATO BOVINO DE LA CARRERA DE PECUARIA DE LA ESPAM MFL.	55

RESUMEN

El presente trabajo realizado en las unidades de vinculación e investigación en las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria de la ESPAM MFL, tuvo como finalidad el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo, cumpliendo con los objetivos de la realización de un estudio bibliográfico sobre los elementos del diseño de los puestos de trabajo, proponer un procedimiento que permita diagnosticar los puestos de trabajo, aplicar el procedimiento propuesto y diseñar un programa de mejoras. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron herramientas específicas de diagnóstico tales como: la entrevista, el mapa cuerpo, la observación, y el Check List. Para la aplicación del Check List se tomó en cuenta los principios básicos de la economía en movimiento dando como resultado que la carrera de Agrícola cumple con un 73,33% de los principios básicos, esto se debe a que el Laboratorio de Suelo y la Unidad de Maquinización en un 80% los puestos de trabajo están diseñados de acuerdo a las medidas antropométricas del trabajador; mientras que la carrera que menos cumple es la de Agroindustrias con un 60%, ya que el taller de Harinas y Balanceados la maquina Paletizadora que ellos poseen tiene deficiencia en el diseño de la misma constituyendo así un diseño ergonómico no apropiados, estableciendo un programa de mejoras enfocado en el diseño físico de los puestos de trabajo que contribuya a eliminar las falencias encontradas en el diagnóstico y con ello el incremento de la seguridad, salud y bienestar en los trabajadores.

PALABRAS CLAVES

Ergonomía, antropometría, biomecánica, diagnóstico, diseño físico.

ABSTRACT

This research was carried out in the teaching, research and linking units of the agricultural, livestock and agro-industries school of the ESPAM MFL, a diagnosis of the physical design at the work place was done, fulfilling the objectives with bibliographical study on the elements of work place designs, proposing a procedure which allow to diagnose jobs and applying a design after improvement programs. Diagnostic tools were used for the development of the research: observation, interview, map and check list. For the implementation of the check list it was taken into account the basic principles of motion economy giving as result that Agriculture school meets 73,33% basic principles, this is due to the laboratories of soil and mechanization unit at 80% that are designed according to the anthropometrics measures of the worker; While fewer school like agro-industries meet 60, as the workshop of flour and feed the Palletizer machine presents deficiency in the design of constituting a not appropriate ergonomic design, establishing a programmed of improvements focused on the physical design of the work place that will help eliminate falls found in the diagnosis and thereby improve security, health and wellbeing of the workers.

KEY WORDS

Ergonomics, anthropometry, biomechanics, diagnosis, physical design.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Para un diseño físico de los puestos de trabajo se toma en cuenta la Ergonomía en la cual según Vélez (2009) es la “ciencia que estudia al trabajador en relación a las variables que interactúan en el lugar y en el puesto de trabajo; es decir ajustar el lugar de trabajo al trabajador evitando problemas de salud que cada día son más evidentes y aumentando la productividad”. De manera general, se le atribuye poca importancia al factor humano que desempeña las funciones en las organizaciones en lo que respecta al diseño ergonómico, debido a la falta de conocimiento por parte de los directivos para aplicar tales principios. Esto provoca que cada día el hombre se enfrente a condiciones adversas en su entorno de trabajo, y que no cuenten con elementos que contribuyan a elevar la Calidad de Vida Laboral (CVL).

En recorridos realizados por las autoras en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria de la ESPAM MFL, se detectaron algunos problemas como son:

- Ausencia de aplicación de conocimientos ergonómicos así como de técnicas dimensionales del cuerpo humano para el diseño de las estaciones de trabajo.
- Localización inadecuada de los puestos de trabajo, que se contraponen con los principios ergonómicos y biomecánicas.
- Inadecuada distribución o carencia de lugares para la ubicación de las herramientas de trabajo.

No se han estudiado de manera integral las consecuencias del mal diseño de los puestos de trabajo, tampoco ha existido la propuesta de un procedimiento

que permita de manera integral evidenciar las insolvencias en el diseño de los puestos de trabajo.

Por estas razones y circunstancias se realiza la siguiente:

1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo mejorar el diseño físico de los puestos de trabajo para garantizar la calidad de vida laboral en los trabajadores (as) en las unidades de vinculación e investigación de la ESPAM MFL?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Teóricamente la presente investigación se justifica en la importancia que tiene el garantizar a los trabajadores(as) de las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustria y Pecuaria de la ESPAM MFL, la realización de sus labores bajo niveles de seguridad apropiados, a través del diseño físico de los puestos de trabajo; actuando positivamente en factores como la disminución de los accidentes de trabajo, el incremento de la productividad del nivel empresarial, disminuyendo el número de errores, causados por la fatiga que provoca el trabajar en puestos mal diseñados, además de disminuir el número de enfermedades, como por ejemplo la cervicalgia, la sacrolumbalgia, la tendinitis, entre otras.

En el aspecto legal a través de la presente investigación se busca prevenir accidentes laborales, adaptándolas a los requerimientos legales ecuatorianos como la Ley general de la seguridad social que define al accidente de trabajo en su artículo 115.- “se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena”(Rubio, 2009). El marco legal ecuatoriano en el numeral 5 del artículo 326 de la Constitución del Ecuador se plantea que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar...”

En el ámbito metodológico el espacio de trabajo dentro de las actividades laborales responderá al estudio entre el factor humano y la máquina, para que propicie un confort en el desarrollo de tareas, evaluando las dimensiones estáticas y dinámicas de cada trabajador, considerando los límites físicos de los trabajadores, en vista de que en cada departamento o sitio de trabajo no dispone de estos factores, capaz de contribuir a un diagnóstico del diseño de puestos de trabajo para contribuir a la mejora de la CVL de los trabajadores(as) en las unidades de vinculación e investigación de la ESPAM-MFL.

En lo que respecta a la práctica, la ejecución de este proyecto pretende contribuir a mejorar la salud de los trabajadores por lo que se recomienda las medidas necesarias para prevenir los riesgos en la salud que ocurren en el trabajo a causa de una mala posición del cuerpo por ausencia de espacios adecuados o por no estar al tanto de los principios ergonómicos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar el diseño físico de los puestos de trabajo que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida laboral en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustria y Pecuaria de la ESPAM MFL.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio bibliográfico sobre los elementos del diseño físico de los puestos de trabajo, considerando el análisis crítico de las metodologías y/o procedimientos existentes para ello.

- Proponer un procedimiento que permita el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria de la ESPAM MFL.

- Aplicar el procedimiento propuesto en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria.

- Diseñar un programa de mejoras que permita la disminución de las falencias encontradas en el diagnóstico realizado a las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria de la ESPAM MFL.

1.4. IDEA A DEFENDER

Un programa de mejora enfocado en el diseño físico de los puestos de trabajo contribuye a eliminar las falencias encontradas en el diagnóstico y con ello el incremento de la seguridad, salud y bienestar de los puestos de trabajo de los trabajadores(as) en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Pecuaria y Agroindustria de la ESPAM MFL.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CALIDAD DE VIDA LABORAL

La Calidad de Vida Laboral (CVL) mide el grado de satisfacción y bienestar físico, psicológico, y social experimentado por las personas en su puesto y entorno de trabajo. Según Blanch (2009) menciona dos dimensiones que abarca la CVL:

- Objetiva, relacionada con las condiciones de trabajo (ecológicas, materiales, técnicas, contractuales, salariales, de seguridad e higiene, de protección social, de estabilidad del empleo, de estructura organizacional, de diseño de puesto).
- Subjetiva, asociada a las percepciones y valoraciones sobre la mejorabilidad de las condiciones laborales, sobre el estrés laboral experimentado, sobre el ambiente social, el clima organizacional, la estructura percibida de oportunidades de promoción y el grado en que se siente que el trabajo contribuye al propio desarrollo personal.

La CVL en el trabajo se puede considerar como una filosofía, un conjunto de creencias y valores que integran todos los esfuerzos dirigidos a incrementar la productividad y mejorar la moral de los trabajadores de la organización, haciendo énfasis en el reconocimiento de la dignidad del ser humano, así como su potencial intelectual, buscando incrementar la participación de las personas en el trabajo bajo un esquema continuo. De ello se puede plantear que el ambiente laboral en el cual se desarrollan los trabajadores constituye un elemento fundamental donde se espera que la dirección tenga una relación más significativa con los trabajadores y una comunicación más estrecha para asegurar el éxito de los diferentes grupos de trabajo generándose una auténtica calidad de vida. La calidad de vida en el trabajo es el medio para

coadyuvar a las transformaciones de las actuales organizaciones a fin de solucionar los problemas que se suscitan en el ambiente de trabajo y su incidencia en el trabajador. La manera de cómo los trabajadores, perciben, sienten y experimentan la presencia de factores de riesgo, inseguridad personal e insatisfacción, derivados de situaciones relacionadas con el desempeño de su actividad laboral y la falta de condiciones adecuadas en los puestos de trabajo, conduce a introducir un conjunto de medidas, tales como la iluminación, la duración de las pausas de descanso y la duración de la jornada laboral, que surgen vinculadas a la necesidad de mejorar la calidad de vida en el trabajo (Camacaro, 2010).

2.1.1. DEFINICIONES E IMPORTANCIA

La importancia de Calidad de Vida Laboral es describir la preocupación que debe originar en toda la organización el bienestar y la salud de todos sus empleados para que estos desempeñen óptimamente sus tareas. Además incluyen aspectos físicos, ambientales y psicológicos del lugar de trabajo implicando con ello un profundo respeto por la comodidad de las personas, por su satisfacción, y por su motivación (Gómez, 2010).

Según Durán (2010) el objetivo primordial de la CVL estriba en alcanzar una mayor humanización del trabajo a través del diseño de puestos de trabajo más ergonómicos, unas condiciones de trabajo más seguras y saludables, y unas organizaciones eficaces, más democráticas y participativas capaces de satisfacer las necesidades y demandas de sus miembros además de ofrecerles oportunidades de desarrollo profesional y personal.

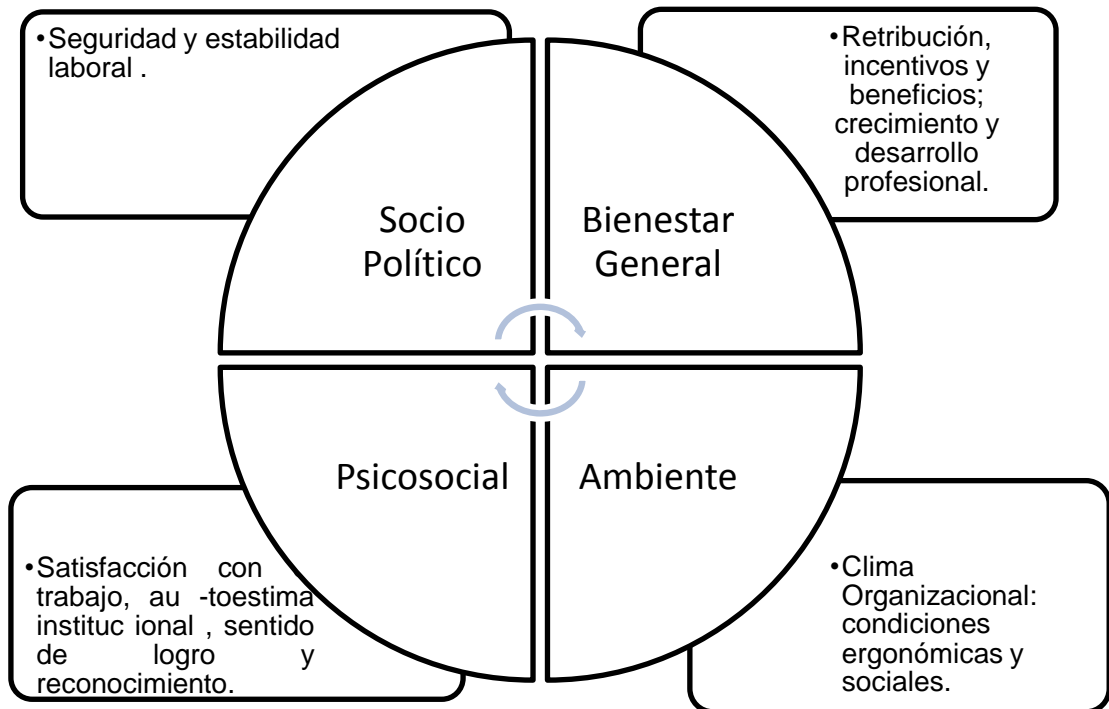


Figura 1. Dimensiones de la calidad de vida laboral

La figura 1. Determina las dimensiones de la calidad de vida laboral de los trabajadores mediante cuatro aspectos esenciales dentro de una organización en la cual no solo se toma en cuenta lo que es salud sino el ambiente donde se encuentra realizando una actividad laboral, la satisfacción que hay en el entorno, el crecimiento profesional y el clima organizacional con las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo.

2.1.2. FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE VIDA LABORAL

Según Baguer (2009) menciona dos factores que de alguna manera son necesarios considerar, para fomentar una verdadera calidad de vida laboral.

- **Rotación de puestos:** permite una variedad en la actividad laboral en la cual es gratificante para la mayoría de los trabajadores. De esta forma se disminuye el aburrimiento y el trabajador está más satisfecho con lo que hace.
- **Formación de equipos con ciclos completos:** es la variación de operaciones que pueden integrarse en un equipo que desempeñe el ciclo

completo de trabajo. La persona está mucho más motivada al sentirse dentro del grupo.

2.2. ERGONOMÍA

Es la aplicación de conocimientos básicos y de los resultantes de la experiencia a los problemas del trabajo se remonta a la fabricación de las primeras herramientas, así por ejemplo, las formas y el peso de los martillos iban en función de las características de la materia trabajada (madera, piedra, hierro) y dependían de los hombres que los manejaban (dimensión de la mano, potencia muscular, control de peso).

Según Llaneza (2009) menciona que es a partir de la Revolución Industrial cuando se realizan las primeras investigaciones científicas en este campo. F. W. Taylor se ocupó del estudio científico del trabajo a finales del siglo XIX; analizó la organización del trabajo en los talleres mecánicos, comprobando si las operaciones se realizaban y ejecutaban de la manera más económica posible; es decir, si la relación entre la energía empleada y los resultados obtenidos podía hacerse mayor utilizando un nuevo procedimiento más eficaz que con los métodos establecidos. Con ellos, la organización científica del trabajo se establece como ciencia, ampliando su trabajo al análisis de muy variados problemas relacionados con la simplificación y racionalización del trabajo, fruto de los cuales fue la implantación y desarrollo de la producción en serie y el trabajo en cadena, en los que el operario pasa a ser considerado como parte integrante de la propia máquina; se prescinde de su condición humana y queda equiparado a la condición de un motor que produce.

Según Salcedo (2013) la ergonomía ha desarrollado una serie de recursos metodológicos, propios o tomados de las áreas que participan en ella con la finalidad de conseguir una interacción adecuada y armónica entre el usuario y el conjunto de factores que están presentes en el desarrollo de cualquier actividad. Por lo tanto, se trata de optimizar productos, tareas, espacios y el

entorno en general a las capacidades y necesidades de los usuarios, mejorando su eficiencia, seguridad y bienestar para esto menciona dos campos de aplicación que son:

1. Ergonomía del Producto. Estudia las relaciones que se establecen entre los usuarios y los productos en entornos determinados. Su propósito es asegurar que los objetos sean fáciles de utilizar, eficientes, seguros, durables, ecológicos, de aspecto agradable y precio justo.
2. Ergonomía Industrial. Aborda los aspectos relacionados con el estudio del trabajo y sus consecuencias para los seres humanos. Su aplicación implica establecer las condiciones más confortables para los trabajadores en lo que respecta a iluminación, temperatura, nivel de ruido y vibraciones; así como facilitar la lectura de indicadores, el manejo de controles, evitar esfuerzos innecesarios, prevenir riesgos, accidentes y enfermedades profesionales. Por consiguiente, su propósito es promover la eficiencia funcional del entorno laboral y mantener a salvo la integridad física y mental del trabajador.

De este modo, la aplicación de medidas ergonómicas procura el bienestar de las personas mediante la creación de objetos y entornos adecuados. Así como la utilización idónea de sus características físicas y psicológicas. Se busca constantemente el entendimiento entre las limitaciones y las potencialidades humanas para desarrollar cualquier actividad

2.2.1. DEFINICIONES E IMPORTANCIA

La Ergonomía ha adquirido una gran importancia en todo el mundo, la Real Academia Española de la Lengua (RAE) la define como el estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina; es decir, trata de adecuar la relación del ser humano con su entorno. La ergonomía se estudia con el objetivo de regularizar las

condiciones laborales de los trabajadores y la prevención de riesgos en el trabajo. En pleno siglo XXI ha comenzado a tomar cada vez más importancia el estudio de la seguridad y la salud en el trabajo de oficina con el objetivo de asentar las bases de una normativa legal que sirva de base para el establecimiento de un entorno laboral adecuado. La creación de un espacio de trabajo óptimo permite disminuir los riesgos asociados a este tipo de puestos (lesiones musculo esqueléticas, dolores de cuello, fracturas en mano, muñecas, etc). La mayoría de los trabajadores carecen de las condiciones ergonómicas necesarias en sus lugares de trabajo, a pesar de que ya existe una normativa nacional y comunitaria que regula y protege a los empleados (Hernández, 2010).

Según la ENETS (Encuesta Nacional sobre Empleo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras de Chile 2009-2010), el 95% de los trabajadores chilenos, tanto hombres como mujeres, están expuestos a riesgos ergonómicos. Al tener carácter preventivo, la ergonomía aporta mediante un enfoque directo en la disminución de los factores de riesgo de patologías musculo-esqueléticas y mentales asociadas al ambiente laboral, consiguiendo disminuir ya sea la fuente generadora de esos factores de riesgo o el tiempo de exposición de los trabajadores a ellos.

La disminución del tiempo perdido debido a ausentismo por causas distintas a accidentes o enfermedades profesionales, también es un beneficio conocido de la ergonomía, probablemente asociado al mejoramiento de la calidad de vida laboral que se logra con las intervenciones efectivas. Además, es importante tener en consideración que cuanto más temprana sea la intervención en ergonomía, menores serán los costos y mayores los beneficios. Las labores correctivas generalmente son de alto costo y no permiten soluciones completamente satisfactorias. Actualmente, gracias a los avances tecnológicos y a la masificación gradual de la ergonomía, debemos ser capaces de diseñar puestos y sistemas de trabajo seguros y sanos que permitan un máximo rendimiento con un mínimo esfuerzo. Podemos lograr de esta manera que el

trabajo sea interesante, agradable y confortable, permitiendo al individuo desarrollar sus capacidades, a la vez que conseguimos una ventaja económica competitiva en la empresa, lo que se ha denominado “rendimiento humanamente sustentable” (Arenas, 2012).

2.2.2. EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Tiene por objeto detectar el nivel de presencia de errores ergonómicos, para los trabajadores al momento de ejecutar una acción laboral y problemas de salud de tipo ergonómico. La labor realizada por un trabajador en un puesto de trabajo puede incluir tareas muy distintas consecuencia directa de esto es lo que debe ser evaluado como por ejemplo las tareas desarrolladas. Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo presentes (Cuesta *et al.*, 2012).

Vargas *et al.*, (2010) citado por Gasea y Rodríguez (2009) la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT, Asamblea Nacional 20005) está enfocada a la calidad de vida del trabajador, pues se ha demostrado que las condiciones de trabajo afectan directamente el desempeño y la productividad del empleado y por esto se toman en cuenta factores de vital importancia tales como: ambiente físico, carga mental, psicosociales y biomecánicas que están presentes en los puestos de trabajo.

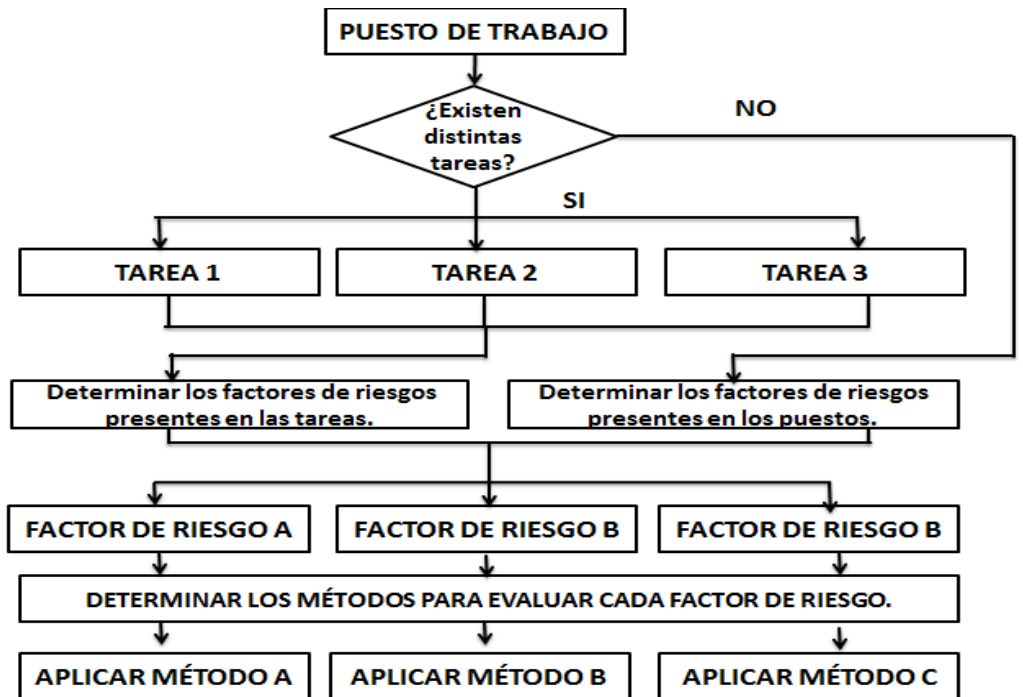


Figura 2. Esquema de selección de métodos según la tarea (Cuesta *et al.*, 2012)

2.2.3. EL SISTEMA HOMBRE – MÁQUINA

El análisis de los primeros útiles que el hombre construyó nos muestra unas flechas, hachas, arcos, etc. En los cuales estaban presentes las capacidades humanas y las características de los materiales. Las variables eran los materiales como; hueso, piedra, madera, hierro, las capacidades y limitaciones de las personas (dimensiones de los dedos, de la mano, longitud del brazo, etc.) efecto buscando precisión, alcance, movilidad, fuerza, entre otros. Leonardo Da Vinci, en sus cuadernos de anatomía (1498), investiga sobre los movimientos de los segmentos corporales, de tal manera que se puede considerar el precursor directo de la moderna biomecánica; los análisis recogidos en el arte de la medida (1512) sobre estudios de movimientos y la ley de proporciones sirvió de inicio a la moderna antropometría (Móndelo *et al.*, 2010).

Si el hombre se adapta a los requerimientos de su máquina, se establecerá una relación entre ambos, de tal manera que la máquina dará información al

hombre por medio de su aparato sensorial, el cual puede responder de alguna manera (Gutiérrez, 2011).

La Ergonomía busca maximizar la seguridad, la eficiencia y la comodidad mediante el acoplamiento de las exigencias de la "máquina" del operario a sus capacidades.

2.2.4. ALCANCE DE LA ERGONOMÍA

La Ergonomía y los factores humanos están considerados como un aporte menor dentro de la salud y seguridad, especialmente si se trata de una política muy estrecha y bastante orientada hacia las técnicas de prevención. En el mundo empresarial actual es extremadamente importante acentuar el aspecto de los factores humanos y ergonómicos vistos como parte del negocio. La confianza de que la lucha por un ambiente saludable de trabajo y por trabajadores con una buena salud es tanto ética como políticamente correcta y que es a su vez un requisito previo para la innovación y la productividad en una economía basada en el conocimiento, está ganando más y más terreno en las compañías (Blaya *et al.*, 2012).

Las ciencias biológicas proporcionan la información acerca de la estructura del cuerpo: las capacidades y limitaciones físicas del operario, las dimensiones de su cuerpo, peso de su cuerpo, las presiones físicas que puede soportar; la psicología fisiológica estudia el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso como determinantes de la conducta, la ergonomía toma datos para optimizar la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad de la ejecución del operario, para hacer su tarea más fácil y para incrementar su sensación de comodidad. La ergonomía busca aumentar la seguridad, lo cual debería dar como resultado la reducción de tiempo perdido a través de la enfermedad y un incremento correspondiente de la eficiencia la labor de la ergonomía es primero determinar las capacidades del operario y después intentar construir un sistema de trabajo en el que se basen estas capacidades. En este aspecto, se

estima que la ergonomía es la ciencia que "ajusta el ambiente al hombre" (Gutiérrez, 2011).

2.2.5. ERGONOMÍA EN LOS SISTEMAS DE TRABAJO

Lo que les preocupa a los ergónomos es la seguridad de las personas, dentro y fuera de sistema de trabajo. Su actividad está encaminada a que no haya accidentes y las personas trabajen en unas condiciones de seguridad y bienestar óptimos. Para ello se tienen que abordar los múltiples aspectos que la seguridad operacional tiene con herramientas muy diversas. Sin embargo, a lo largo de un siglo de ejercicio profesional se ha elaborado un cuerpo de conocimientos que permite abordar los problemas con bastantes garantías de éxito (Cañas, 2013).

El concepto de la Ergonomía aborda una problemática muy extensa que va desde los aspectos anatómicos y fisiológicos, pasando por los aspectos psicológicos, hasta llegar a los sociales y organizacionales, siempre en estrecha relación con temas propios de otras disciplinas como las ingenierías. Sin embargo, todos tienen que ver con la seguridad operacional en los sistemas de trabajo.

2.3. EL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Lee *et al.*(2010), especifica el contenido de este, las habilidades, la capacitación que el empleado requiere para realizar ese trabajo y el grado de especificación apropiada para el mismo. Es un aspecto importante de la estrategia de operaciones de la empresa porque define el grado de flexibilidad necesario en la fuerza de trabajo. Un buen diseño del puesto de trabajo se obtiene mediante los siguientes aspectos:

- Mejoras a la eficiencia mediante el análisis de los elementos de trabajo incluidos en el puesto.
- Mejoras a la productividad al considerar los factores técnicos y humanos.
- Elevar la calidad del producto o servicio final
- Aumenta la satisfacción del trabajador.

Es un proceso que consiste en enumerar las tareas o atribuciones que conforman un cargo y que lo diferencian de los demás cargos que existen en una empresa, es la enumeración detallada de las atribuciones o tareas del cargo (¿qué hace el ocupante?), la periodicidad de la ejecución (¿cuándo lo hace?), los métodos aplicados para la ejecución de las atribuciones o tareas (¿cómo lo hace?) y los objetivos del cargo (¿por qué lo hace?). Básicamente, hacer un inventario de los aspectos significativos del cargo y de los deberes y las responsabilidades que comprenden todas las fases que se ejecutan en el trabajo constituye el cargo total (Mariño, 2011).

El diseño de puesto es una fuente de información básica para toda la planeación de recursos humanos. Es necesario para la selección, el adiestramiento, la carga de trabajo, los incentivos y la administración salarial.

2.3.1. FASES EN EL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Según Rescalvoet *al.*, (2009) en el diseño de los puestos de trabajo, considerando la gran variedad de tareas que se pueden realizar, los medios con que se ejecutan, y las diferencias individuales de las personas, se haría muy difícil fijar un diseño idóneo, si no se consideran una serie de estándares mínimos que los condicionan. Cualquier diseño de un puesto de trabajo, debe contemplar estándares en la cual un ergónomo que debe considerar para realizar el diseño de un puesto de trabajo:

- Postura y posición de trabajo.

- Planos de trabajo.
- Zona de alcance de los miembros superiores.
- Ajuste correcto de los medios de trabajo.
- Optimización de la disposición de los medios de trabajo.
- Planificación correcta de los métodos de trabajo.
- Condiciones de seguridad del espacio de trabajo.
- Campos visuales.

Según Borghi (2010) La definición de los puestos de trabajo se relaciona de manera directa con la capacidad de producción de cada empresa, por lo tanto, es la tarea primordial a realizar. Es necesario comenzar por la estructuración y jerarquización de los puestos de trabajo, definir sus deberes y derechos, los límites de su desempeño, sus conocimientos y habilidades, su necesidad de capacitación.

Según la Federación Asturiana de Empresarios (2010), el diseño de los puestos de trabajo debe considerar:

- **Dimensiones del cuerpo humano:** Tiene en cuenta las características del personal, en relación a su desempeño estático y dinámico.
- **Postura de trabajo:** La misma no debe exigir esfuerzos al personal, ni generar posiciones incómodas; sino que debe tener en cuenta la relación entre el espacio físico y las personas, para brindar un ambiente óptimo de trabajo y condiciones saludables para todos.
- **Principios ergonómicos:** Todo puesto de trabajo debe tener en cuenta principios ergonómicos tales como la importancia y preeminencia del hombre en cualquier proyecto; el reconocimiento de sus limitaciones físicas; y la preservación de su salud e integridad.
- **Herramientas a utilizar:** Una vez definido el entorno de trabajo, se debe continuar por la determinación de las herramientas que utilizará cada puesto

- **Funciones y tareas de cada puesto:** Debe incluir una descripción exhaustiva de los puestos, sus tareas precisas, su alcance y la perfecta diferenciación entre las actividades de uno y de otro.
- **Conocimientos:** En busca de la persona ideal para cada puesto, es necesario que la descripción del mismo, incluya el nivel de capacidad requerido.
- **Capacitación:** Se debe sumar a la definición de cada puesto de trabajo, la capacitación y entrenamiento necesarios, para cumplir con el cargo de manera eficaz.

2.3.2. CALIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PRESENTE EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

Según Idárraga (2012), menciona los riesgos que puede haber habitualmente en su lugar de trabajo están los siguientes:

- **Riesgos Químicos**, debidos a líquidos, sólidos, polvos, humos, vapores, gases.
- **Riesgos Físicos**, como el ruido, las vibraciones, las máquinas no protegidas, una iluminación deficiente, las radiaciones, las temperaturas extremadas (calor o frío).
- **Riesgos Biológicos**, ocasionados por bacterias, virus, infestaciones, desechos infecciosos.
- **Riesgos Psicológicos**, debidos a la tensión y la presión.
- **La no aplicación de los principios de la ergonomía**, que da lugar a la existencia de máquinas y herramientas mal diseñadas o a prácticas de trabajo incorrectas.

Los factores psicosociales son condiciones presentes en situaciones laborales relacionadas con la organización del trabajo, el tipo de puesto, la realización de la tarea, e incluso con el entorno; que afectan al desarrollo del trabajo y a la

salud de las personas trabajadoras. Los términos “organización del trabajo” y “factores organizativos” son intercambiables en el contexto laboral con “factores psicosociales” para señalar las condiciones de trabajo que conducen al estrés. Los factores psicosociales pueden favorecer o perjudicar la actividad laboral y la calidad de vida laboral de las personas. En el primer caso fomentan el desarrollo personal de los individuos, mientras que cuando son desfavorables perjudican su salud y su bienestar (Gil, 2012).

Los cambios que han ocurrido en las últimas décadas sobre los procesos laborales y el diseño del trabajo son de carácter socio demográfico, económico, político, y tecnológico, estos cambios han originado nuevos riesgos psicosociales en el trabajo que afectan a la salud y la calidad de vida laboral, pues incrementan los niveles de estrés de los trabajadores.

2.3. LA BIOMECÁNICA Y LA ANTROPOMETRÍA

La Biomecánica tiene por objeto la adaptación y mejora de las condiciones de trabajo al hombre, tanto en su aspecto físico como psíquico y social. Se pueden utilizar los conocimientos de la Biomecánica con la finalidad de aumentar el rendimiento, evitar fatigas y lesiones en el trabajo. Esto permite a los directivos de las empresas a diseñar herramientas que resulten cada vez más cómodos para los trabajadores (Izquierdo, 2009).

La Antropometría es la evaluación de la composición corporal es uno de los aspectos básicos de los puestos de trabajo, para la selección de tareas se debe cumplir con los objetivos que se asignen a la evaluación respectiva de los puestos; esto es, la determinación de riesgos de que ocurra una mala selección de métodos precisos sobre los constituyentes del organismo, se emplean para el estudio de las condiciones físicas del trabajador, ya que a través de ella se realiza la medición del tamaño corporal, el peso y las proporciones, que

constituyen indicadores sensibles de la salud, desarrollo y crecimiento (Fernández, 2009).

2.3.1. CONCEPTOS BÁSICOS E IMPORTANCIA

La Antropometría es la ciencia que tiene tres ramas claramente diferenciadas:

- a) La antropometría dinámica.
- b) La antropometría fisiológica.
- c) La antropometría aplicada al deporte.

Según Sirvent (2009), la antropometría es la ciencia que tiene tres ramas claramente diferenciadas la dinámica, la fisiológica y la aplicada al deporte de la misma manera se la define como la medición y evaluación de diferentes aspectos del movimiento humano:

- Componentes de la estructura corporal: Medidas, proporciones, forma y composición de la misma.
- Actitudes motoras: funciones neuromotoras y parámetros cardiorrespiratorios.
- Actividades físicas: actividad física cotidiana y ejecución deportiva especializada.

La Biomecánica es la ciencia que estudia los efectos de las sollicitaciones mecánicas aplicadas sobre el material biológico (fuerzas, momentos, etc.), centrándose en el daño producido en dichos tejidos (M. Mackay s/f). Este daño puede ser tanto un fallo en la función mecánica, creando una discontinuidad en el material, como es en el caso de una fractura ósea o una rotura de ligamento, como una lesión funcional material biológico va a llegar a su límite de resistencia mecánica (Carvajal, 2011).

2.3.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO

La adaptación de las dimensiones físicas de un puesto de trabajo para una persona determinada es lo ideal pero también lo más costoso. Independientemente que se diseñe para un individuo o para una población, se debe determinar las dimensiones relevantes del puesto según el análisis de las tareas. En el diseño individual se toman las medidas antropométricas relevantes del sujeto y con ellas se establecen las dimensiones físicas del puesto de trabajo. Sin embargo, si este puesto debe ser utilizado por un grupo de trabajadores, se tomara en cuenta las medidas de todos para hacer el diseño. Se vuelve complejo si se presenta cuando se debe diseñar para poblaciones numerosas (Llaneza, 2009).

La revista ERGOCV (2013) señala que cuando se diseña para un grupo de personas deberemos tener en cuenta los 3 principios de diseño antropométricos siguientes:

1. Principio de diseño para extremos.
2. Principio de diseño para un intervalo ajustable.
3. Principio de diseño para el promedio.

• PRINCIPIO DE DISEÑO PARA LOS EXTREMOS

Se utilizan en aquellos casos que se tenga que definir dimensiones de un espacio anterior como puede ser un hueco, abertura o acceso, en este caso partiremos de la dimensión antropométrica del sujeto pequeño (diseño de mesas de trabajo). Se tiene que diseñar para un grupo de 10 personas la profundidad de una mesa de trabajo, lo ideal será escoger una longitud tal, que permita a todos alcanzar el borde final de la mesa sin esfuerzo. Por lo tanto, se escoge de los 10 trabajadores aquél que tenga menor alcance de brazo.

Siempre y cuando este mínimo no ofrezca un valor tan pequeño que ponga en crisis el diseño o provoque incomodidades al resto de trabajadores. En tal caso habría que buscar soluciones alternativas a este trabajador (otra mesa adaptada) o reubicarlo de puesto. Sin embargo, lo que se pretende es diseñar la anchura de una silla, se debe buscar el valor máximo de ancho de caderas (Ac) para que todos tengan la posibilidad de utilizar la silla.

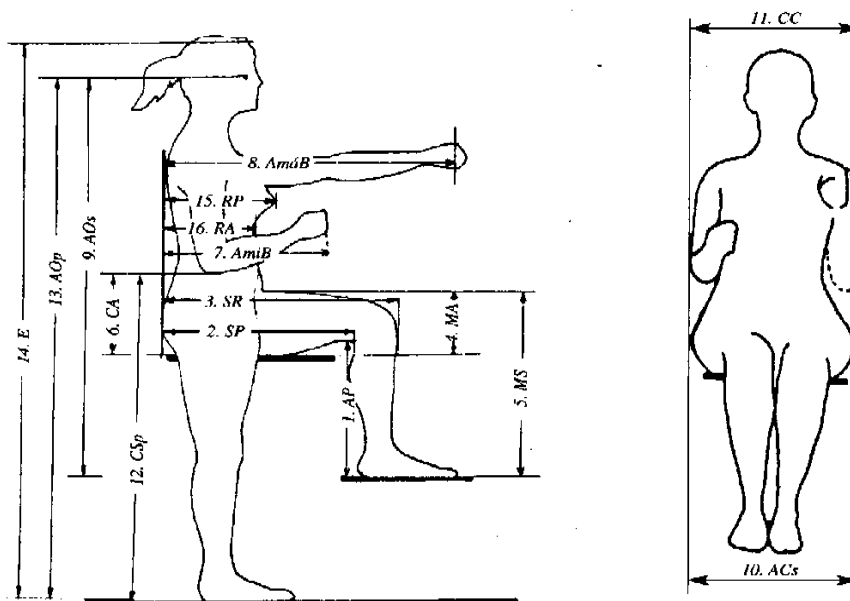


Figura 3. Principio para diseños extremos (ERGOCV, 2013)

- **PRINCIPIO DE DISEÑO PARA UN INTERVALO AJUSTABLE**

Es idónea cuando está orientado a un grupo de personas por su flexibilidad y adaptabilidad, dado que cada persona podrá ajustar el objeto a su medida, a sus necesidades. El objetivo es decidir los límites de los intervalos de cada dimensión que se quiera hacer ajustable. Este es el caso de una silla de un puesto de oficinas, un sillón de dentista, de peluquería o conductor de un vehículo. En todos estos casos, el número de personas que pueden acceder es tan variado que debe preverse en el diseño la posibilidad de ajuste.

- **PRINCIPIO DE DISEÑO PARA EL PROMEDIO**

El promedio, por norma general es engañoso, y más en ergonomía. Supongamos que la anchura de caderas de 5 personas es de 35, 37, 39, 42, 45 cm, con un promedio de 40 cm. Si diseñamos la anchura de la silla con el promedio, estaríamos limitando el uso de la silla a 2 de las 5 personas (es decir, el 40% de las personas no podrían usarla). El diseño para el promedio solo se utilizan en contadas ocasiones cuando la precisión de la medición tiene poca importancia, su frecuencia de uso es muy baja, siendo cualquier otra solución muy costosa o muy cara.

2.4. DIAGNÓSTICO

Según Córdova (2009) menciona que el diagnóstico procede de las palabras griegas *día*, que significa “a través de”, y *gnosis*, que quiere decir “conocimiento”. Incluye un conjunto de actividades de medición y evaluación de la persona (o grupo) o de la institución con el fin de proporcionar una orientación. Además es un conocimiento de carácter científico que se obtiene, por un lado de la información recogida a través de la acumulación de datos procedentes de la experiencia y, por otro lado, de la información recogida a través de los medios técnicos (instrumentos psicométricos y test), lo cual implica una labor de síntesis de toda información recogida y una cierta competencia o dominio técnico del orientador, para un diagnóstico correcto la formulación e implantación de un plan de mejoras los propósitos básicos son:

- Seleccionar las actividades que se desean acometer, coherentes con las exigencias y oportunidades del entorno y con los recursos y las capacidades internas, eligiendo las tecnologías, los productos, los mercados y los clientes deseados frente a otras opciones.

- Lograr una posición favorable en las actividades seleccionadas, basada en el diseño de un conjunto de factores de competencia que integren un sistema diferenciado y robusto para que sea lo más exclusivo y difícil de imitar.
- Mejorar la posición continuamente para adaptarla a cambios de las circunstancias externas e internas.

Según Perez *et al.*, (2010) desde el punto de vista administrativo un diagnóstico es una estrategia de éxito que debe lograr, mantener y generar una rentabilidad superior a la normal.

De la misma forma el diagnóstico en las organizaciones toma en cuenta la calidad, en los tiempos actuales es sinónimo de prestigio, innovación, evolución, excelentes servicios y demás, aunque para algunos grupos que son parte de la gestión de calidad y personas comunes, el enfoque de la calidad es de un amplio abanico de posibilidades y de formas de percepción del mismo; los cuales se ven desde diferentes enfoques como es la conformidad del producto, la satisfacción de las expectativas del cliente o la relación al precio del producto o más aun llevar la calidad hasta un nivel de excelencia (Tamayo, 2013).

Cárdenas (2010), aporta con 3 aspectos fundamentales que se deben considerar al realizar un diagnóstico como:

- Objetivo del diagnóstico.
- Responsables profesionales que realizan un diagnóstico.
- Momentos que se realiza un diagnóstico.

El objetivo del diagnóstico se hace para conocer lo que se tiene, donde se puede llegar, y que se puede cambiar para elevar la competitividad a ritmo de eficacia, eficiencia y efectividad. Esta información de conjunto las series históricas que se tengan serán la base de la Planificación, Control y Mejora de la calidad con los procesos orientados hacia la satisfacción del cliente.

2.4.1. HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO ERGONÓMICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Algunas de las herramientas para realizar un diagnóstico ergonómico adecuado en los puestos de trabajo son como el Ergograma, el CheckList, y las mediciones.

✓ CHECKLIST

Según Ramos (2009) es más conocido como lista de revisión, es el instrumento más común y primero que se utiliza para revisar las condiciones de riesgo ergonómico a los que se somete un trabajador al desarrollar una actividad. Presentan la ventaja de que son rápidas y fáciles de utilizar, y proporcionan la información preliminar que permite identificar de las principales áreas o condiciones de riesgo a evaluar con mayor detalle. Existe una gran variedad de este tipo de listas, desarrolladas por diferentes instituciones, universidades, empresas, aunque generalmente son listas de revisión de aplicación específica para una determinada actividad o aspectos relevantes del trabajo, como puede ser el movimiento manual de cargas, trabajo en terminales de computadora, diseño de estaciones de trabajo, etc. En estos listados, el reconocimiento y la evaluación se califican cualitativamente encada punto a tratar de la siguiente manera:

C= Cumple

NC= no cumple

Estos puntos se dan en dos niveles, uno de los requerimientos del puesto de trabajo y de la tarea; el otro, cuando el trabajador está realizando las operaciones en el lugar de trabajo.

2.6. PROGRAMA DE MEJORAS

Un programa de mejoras puede incluir un modelo de intervención ergonómica para el estudio de una situación de trabajo se elabora de acuerdo a las características particulares de la situación y del sistema de trabajo. El modelo de intervención parte de la definición precisa, en primera instancia, de las unidades de análisis, unidad que puede estar conformada por un puesto de trabajo o por un conjunto de ellos. La unidad de análisis permite delimitar el ámbito de intervención y posibilita un mejor manejo de las variables a analizar; en el desarrollo de la intervención ergonómica se sigue un ciclo de etapas que se realimentan unas a otras. En primer lugar se define el objetivo de la intervención (lo que desea modificar, adaptar o transformar) y se lleva a cabo el análisis del trabajo con el propósito de elaborar un diagnóstico; a partir de este se prepara un plan de acción que da lugar a la definición de la intervención (Castillo, 2010).

Esta selección incluye algunos casos redefinir el objetivo fijado inicialmente. El proceso se debe evaluar de manera continua con el propósito de producir conocimientos sobre el hombre en el trabajo.

2.6.1. PREVENCIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO

Los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral son en muchas empresas, la primera causa de baja en los trabajadores, sean consideradas como enfermedad o como accidente de trabajo (accidentes por sobreesfuerzo). En los trabajadores estas lesiones producen sufrimiento, disminución de la capacidad productiva y reducción del salario. Por ello, las actuaciones sobre los riesgos ergonómicos que producen dichos trastornos deberían ser una prioridad en todas las empresas afectadas. La manera de abordar la prevención de los riesgos por cargas físicas. La ley de prevención de riesgos laborales señala los principios, los derechos y deberes que orientan la acción

preventiva, y otras normas aportan criterios para la prevención de riesgos específicos (Gadea *et al*, 2011).

2.6.2. ASPECTOS INGENIERILES TRADICIONALES EN EL DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO

Según Everett *et al.* (2009) los puestos de trabajo a menudo pueden descomponerse en sus diversos elementos. Si estos elementos se asignan a distintos trabajadores, cada uno de ellos desempeñará menos elementos, pero no podrá hacerlo más rápido y quizás, en condiciones de mayor especialización (por ejemplo, con herramientas especiales o en bancos de trabajo) para un proceso de mejora de un puesto de trabajo se sugiere lo siguiente:

- Identificar el área de operaciones generales en conflicto así como los puestos de trabajo que parecen contribuir en o causar la problemática en cuestión.
- Analizar y documentar cuidadosamente la forma en que al presente se ejecuta el trabajo considerado (recuérdese que, para efectos de análisis y documentación al respecto, se dispone de técnicas de ingeniería industrial reconocidas).
- Analizar el contenido de cada uno de los puestos de trabajo, así como de sus elementos constituyentes.
- Idear e implantar nuevos métodos de trabajo.

2.7. LEGISLACIÓN ECUATORIANA QUE AMPARA EL PROBLEMA CIENTÍFICO

2.7.1. DEL ESTADO

Según Lascorz (2012) menciona que el marco Legal Ecuatoriano en el numeral 5 del artículo 326 de la Constitución del Ecuador se plantea que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar...” a diferencia de las normas NTE OHSAS 18001:2010 que no son utilizadas a nivel nacional indican que, “es la norma más empleada para la implantación de sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la que establece que la actividad preventiva debe integrarse en las instituciones, en todos sus estamentos, que garantice el resultado positivo de su implantación y que permita valorar, objetivamente, el grado de efectividad alcanzado”.

2.7.2. DE LA INSTITUCIÓN

En la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria no se han implementado normas o reglamentos que implanten sistemas de prevención de riesgos ergonómicos.

2.7.3. DE LOS TRABAJADORES

Mediante esta investigación se pretende realizar un diagnóstico en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria, para mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores, en la cual se va a establecer herramientas para un diseño de puesto de trabajo adecuado.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, sitio El Limón de la ciudad de Calceta, cantón Bolívar, de la provincia de Manabí.

3.2. VARIABLES EN ESTUDIO

Se utilizaron dos variables que sirvieron para el estudio de la investigación.

3.2.1. INDEPENDIENTE

- Diagnóstico

3.2.2. DEPENDIENTE

- Programa de Mejoras

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. MÉTODOS

Bibliográfico.- El método de investigación bibliográfica es el sistema que se sigue para obtener información contenida en documentos. En sentido más específico, el método de investigación bibliográfica es el conjunto de técnicas y estrategias que se emplean para localizar, identificar y acceder a aquellos documentos que contienen la información pertinente para la investigación.

Atendiendo cualquiera de las dos definiciones, el método de investigación bibliográfica tendrá tanto niveles como tenga la información misma: información inmediata datos específicos que responden a una cuestión determinada,

preparación de una exposición más o menos breve, preparación de una tesis o trabajo de investigación de más envergadura. En realidad, cada uno de estos grupos se subdivide en varios niveles, que a su vez quedan matizados por el tipo de usuario que precisa la información, el período de tiempo que abarca, los intereses que lo mueven, la orientación divulgativa o especializada, etc. Se puede decir que hay tantos métodos de investigación como materias de estudio y como investigadores (López, 2009).

Mediante este método se recogió información adecuada para la investigación, a través de ella, se analizaron los elementos conceptuales de la temática de estudio, así como los métodos que son usados en el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo, donde se realizó un análisis crítico de estos métodos.

- **Descriptivo.-** la investigación descriptiva tiene como objetivo primordial la descripción de la realidad, siendo sus principales métodos de recogida de información la encuesta incluso la observación (Mas, 2010).

Se realizó un estudio para conocer las características físicas de los puestos de trabajos, la descripción de los medios y objetos de trabajo, las funciones que realizan sus obreros. Además de ello, se describieron los factores de riesgo del diseño físico de los puestos de trabajo y su implicación en la calidad de vida laboral de los trabajadores(as), así como las consecuencias de la no aplicación de los principios ergonómicos y los principios de economía de movimientos y su impacto en los resultados del trabajo.

- **Analítico.-** El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular (Ruíz, 2009).

Permitió reconocer las brechas encontradas en los procedimientos, métodos y/o metodologías que existen en el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo. El método analítico permitió fundamentar los elementos que fueron incorporados en el procedimiento propuesto para que contemple los elementos formales y legales en la evaluación realizada.

3.3.2. TÉCNICAS

- **Entrevista.-** La entrevista es una técnica de investigación muy utilizada en la mayoría de las disciplinas empíricas. Apelando a un rasgo propio de la condición humana, nuestra capacidad comunicacional, esta técnica permite que las personas puedan hablar de sus experiencias, sensaciones, ideas, entre otros (Yuny, 2009)
- Se realizó mediante las visitas a los puestos de trabajo en donde se encuentran las carreras de Pecuaria, Agrícola y Agroindustrias. El tipo de entrevista que se aplicó fue la semiestructurada en la que el entrevistador parte de un plan general en la que tiene en cuenta el tema que desea encarar durante la entrevista en este caso es el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo. El objetivo de la entrevista fue buscar los elementos que caractericen los medios – objetos y fuerza de trabajo en las entidades.
- **Observación.-** Una de las actividades básicas de la ciencia es la observación de los fenómenos. Las disciplinas científicas han desarrollado estrategias especiales de observación de aquellos aspectos de la realidad que constituyen su núcleo de interés (Yuny, 2009).

Elaborar la ficha de observación de esta dependió mucho de los sentidos; en la cual se analizó cada lugar de trabajo de los trabajadores de las áreas de Pecuaria, Agrícola y Agroindustria.

- **Medición.-** La medición es un proceso inherente a la práctica clínica y a la investigación en nutrición, por lo que resulta indispensable garantizar la calidad y, por tanto, la confiabilidad de las mediciones. La calidad de una medición se evalúa a partir de la valoración de la validez y de la confiabilidad (Saverza, et al, 2009)

Con la ayuda de las técnicas de medición, basado en los procedimientos antropométricos se pudo comparar si el diseño físico de los puestos se corresponde con las características antropométricas del hombre. La medición también fue la base de la aplicación de un conjunto de herramientas que permitieron demostrar el cumplimiento o no de los principios de economía de movimientos. Todos estos elementos, son base para la propuesta del programa de mejoras.

3.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

3.4.1. POBLACIÓN

La población a estudiar en las áreas respectivas está distribuida de esta manera:

Cuadro 3.1. Población distribuida por áreas.

CARRERAS	UNIDADES	NÚMERO DE TRABAJADORES
Agrícola	Vinculación e Investigación	3 trabajadores
Agroindustrias	Vinculación e Investigación	6 trabajadores
Pecuaria	Vinculación e Investigación	6 trabajadores
TOTAL		15 trabajadores

3.4.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El software a emplearse es Excel 2013, con este programa se pudo procesar la tabulación de las informaciones obtenidas en la investigación.

Dentro del proyecto institucional “Contribución a la Seguridad y Salud de los trabajadores en la ESPAM MFL”, entre sus resultados asignará un software para el procesamiento de la información, el mismo que será empleado como herramienta de diagnóstico de la investigación.

- ✓ **AUTOCAD:** Es un programa que permite realizar planos de manera sencilla para la representación del lugar o espacio de cada puesto de trabajo.
- ✓ **MICROSOFT VISIO:** Permitió la representación de los diagramas de flujos de la investigación.

3.4.3. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

- **PRIMERA ETAPA:**

Fue la etapa de:

- ✓ Recolección de información apoyada en métodos bibliográficos e históricos,
- ✓ Búsqueda de metodologías y procedimientos existentes para el fundamento científico.

Estas actividades nos ayudaron a diagnosticar el diseño de puesto de trabajo para mejorar la Calidad de Vida Laboral en las carreras objeto de estudio de la ESPAM MFL; en las unidades de vinculación e investigación.

- **SEGUNDA FASE**

Consistió en proponer un procedimiento que permitió el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo en las unidades de vinculación e investigación las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria de la ESPAM MFL, mediante:

- ✓ La crítica
- ✓ Análisis de los resultados de la ficha de observación realizado a los técnicos de las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria.

Cuadro 3.2. Ficha de observación realizada en la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

FICHA DE OBSERVACIÓN - CARRERA DE AGROINDUSTRIAS							
N°	OBSERVACIONES	LÁCTEOS		FRUTAS Y VEGETALES		HARINAS Y BALANCEADOS	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Tiene conocimiento sobre la ergonomía		X	X		X	
2	Tiene conocimiento sobre la antropometría		X		X		X
3	Sufre de dolores en el cuerpo humano como (dolores de espaldas, cuello, manos, piernas)	X			X	X	
4	Se han estudiado antes los puestos de trabajo		X		X		X
5	Se ha establecido algún programa de mejoras para el puesto de trabajo		X		X		X
6	Las herramientas utilizadas son específicas para el trabajo a realizar	X		X			X
TOTAL		2	4	2	4	2	4

Cuadro 3.3. Resumen de los datos obtenidos de la ficha de observación de la carrera de agroindustrias de la ESPAM MFL.

ASPECTOS	SI	NO
Tiene conocimiento sobre la ergonomía	2	1
Tiene conocimiento sobre la antropometría	0	3
Sufre de dolores en el cuerpo humano como (dolores de espaldas, cuello, manos, piernas)	1	2
Se han estudiado antes los puestos de trabajo	0	3
Se ha establecido algún programa de mejoras para el puesto de trabajo	0	3
Las herramientas utilizadas son específicas para el trabajo a realizar	1	2

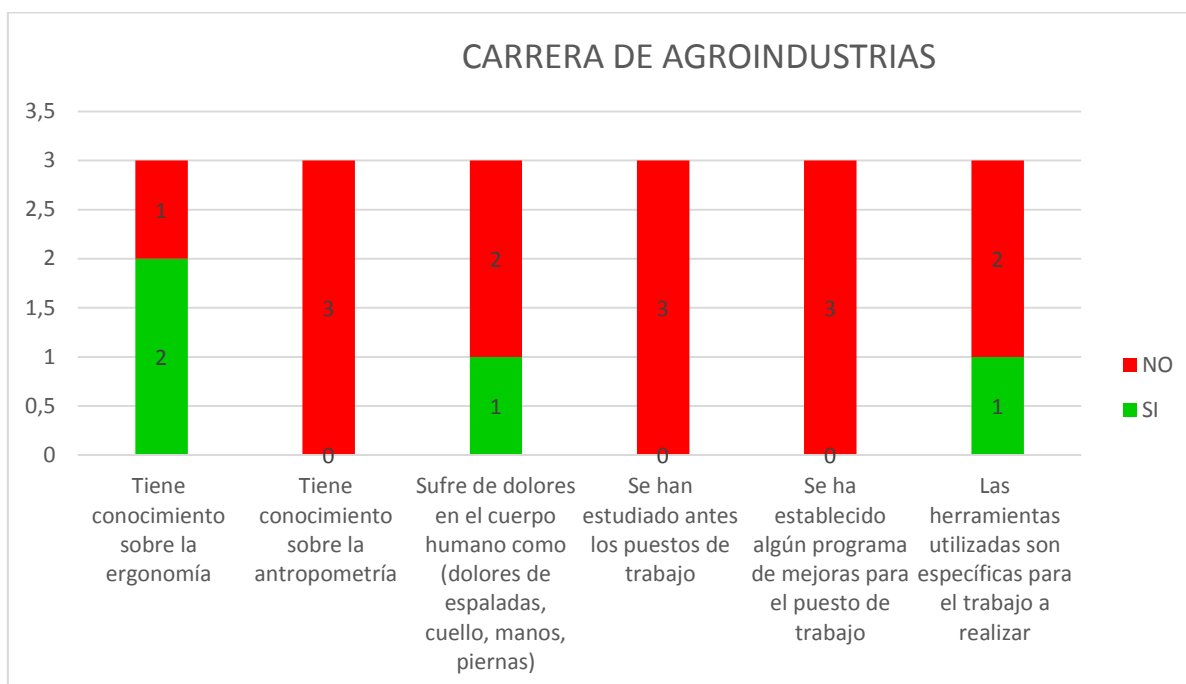


Gráfico 3.1. Dinámica de la cantidad de aciertos en la ficha de observación

El gráfico 3.1 en conjunto con el cuadro 4.18 Interpreta que de los 3 trabajadores tomados en cuenta para la investigación en la carrera de agroindustrias de la ESPAM MFL, dos de ellos tienen conocimiento de lo que es ergonomía el otro no, con el segundo ítem ninguno tiene conocimiento sobre la ergonomía, 2 de ellos sufren de dolores musculares como dolores de cabeza, mano, cuellos, piernas, entre otros, ninguna de las áreas se han estudiado anteriormente de la misma manera tampoco se ha establecido un programa de mejoras, aunque dos de los técnicos mencionan que las herramientas a utilizar en actividades no son adecuadas.

Cuadro 3.4. Ficha de observación realizada en el taller de la carrera de Agrícola de la ESPAM MFL.

N°		OBSERVACIONES	Lab. Suelos		Lab. Biotecnología vegetal		Maquinización	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO
1		Tiene conocimiento sobre la ergonomía		X		X		X
2		Tiene conocimiento sobre la antropometría		X		X		X
3		Sufre de dolores en el cuerpo humano como	X		X		X	

	(dolores de espaldas, cuello, manos, piernas)						
4	Se han estudiado antes los puestos de trabajo	X			X	X	
5	Se ha establecido algún programa de mejoras para el puesto de trabajo		X		X		X
6	Las herramientas utilizadas son específicas para el trabajo a realizar		X		X		X
TOTAL		2	4	2	4	2	4

Cuadro 3.5. Resumen de los datos obtenidos de la ficha de observación de la carrera de Agrícola de la ESPAM MFL.

ASPECTOS	SI	NO
Tiene conocimiento sobre la ergonomía		3
Tiene conocimiento sobre la antropometría		3
Sufre de dolores en el cuerpo humano como (dolores de espaldas, cuello, manos, piernas)	3	
Se han estudiado antes los puestos de trabajo	2	1
Se ha establecido algún programa de mejoras para el puesto de trabajo		3
Las herramientas utilizadas son específicas para el trabajo a realizar		3
TOTAL	5	13

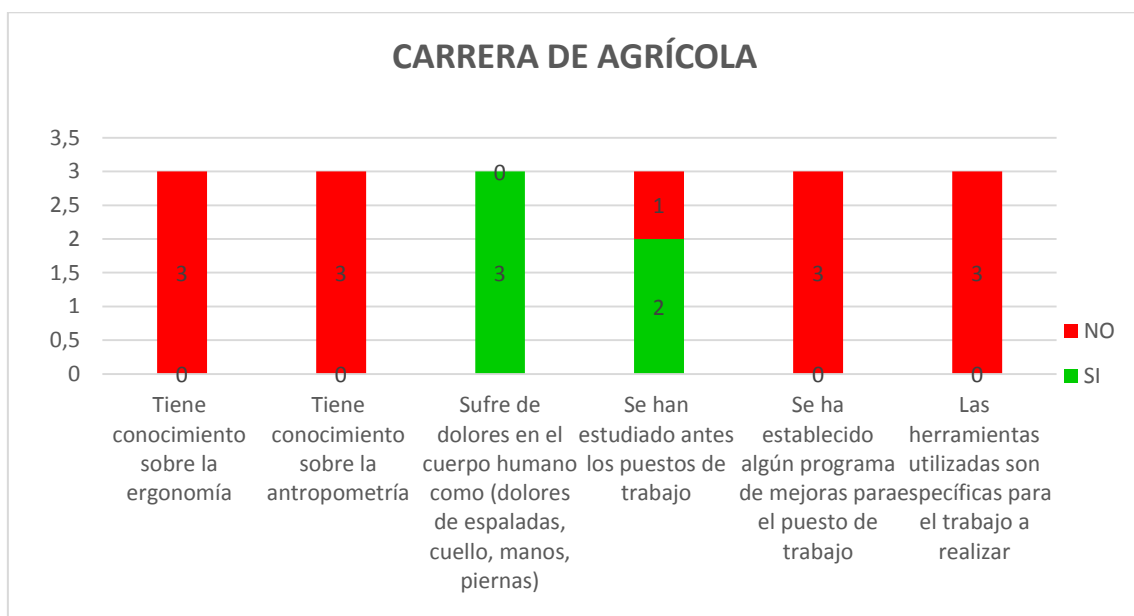


Gráfico 3.2. Dinámica de la cantidad de aciertos en la ficha de observación

El gráfico 3.2 interpreta resultados de los 3 técnicos encargados de los laboratorios y unidades en la carrera de agrícola de la ESPAM MFL, lo cual ninguno conoce sobre el tema de ergonomía y antropometría, todos sufren de

dolores musculares provocados por el mal diseño de los puestos de trabajo, en el laboratorio de suelo y la unidad de maquinización se han estudiado los puestos de trabajo pero no se han establecido programas de mejoras y las herramientas o equipos a utilizar no son lo suficientemente necesario para realizar una actividad laboral.

Cuadro 3.6. Ficha de observación realizada en la carrera de Pecuaria de la ESPAM MFL.

FICHA DE OBSERVACIÓN - CARRERA DE AGRÍCOLA							
N°	OBSERVACIONES	Lab. Reproducción		Hato Bovino		Clínica Veterinaria	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Tiene conocimiento sobre la ergonomía		X		X		X
2	Tiene conocimiento sobre la antropometría		X		X		X
3	Sufre de dolores en el cuerpo humano como (dolores de espaldas, cuello, manos, piernas)	X		X		X	
4	Se han estudiado antes los puestos de trabajo		X		X		X
5	Se ha establecido algún programa de mejoras para el puesto de trabajo		X		X		X
6	Las herramientas utilizadas son específicas para el trabajo a realizar		X	X			X
TOTAL		1	5	2	4	1	5

Cuadro 3.7. Resumen de los datos obtenidos de la ficha de observación de la carrera de Pecuaria de la ESPAM MFL.

ASPECTOS	SI	NO
Tiene conocimiento sobre la ergonomía		3
Tiene conocimiento sobre la antropometría		3
Sufre de dolores en el cuerpo humano como (dolores de espaldas, cuello, manos, piernas)	3	
Se han estudiado antes los puestos de trabajo		3
Se ha establecido algún programa de mejoras para el puesto de trabajo		3
Las herramientas utilizadas son específicas para el trabajo a realizar	1	2
TOTAL	4	14

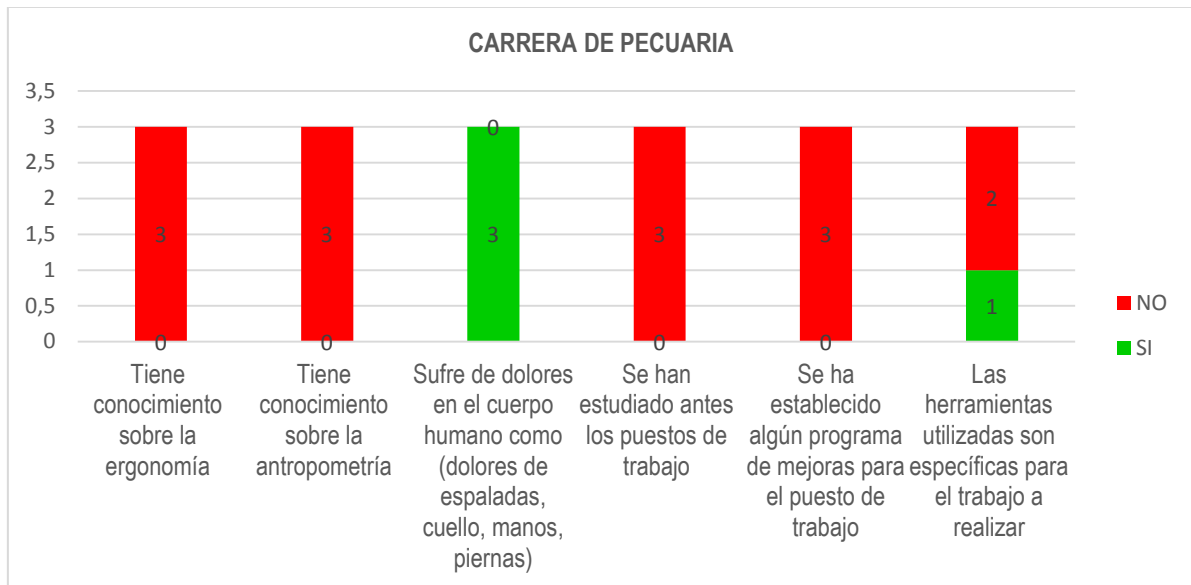


Gráfico 3.3. Dinámica de la cantidad de aciertos en la ficha de observación

Este gráfico muestra que ninguno tiene conocimiento de la ergonomía y la antropometría, todos sufren dolores musculoesqueléticos debido al mal diseño de los puestos de trabajo, no se han estudiado anteriormente ningún lugar de trabajo y por ende no se han propuestos programas de mejoras, en la unidad de Hato Bovino es la única que las herramientas están bien diseñadas para realizar el ordeño respectivo mientras que en las otras no.

- **TERCERA FASE**

Se aplicó el procedimiento propuesto en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria

- ✓ Caracterizar las áreas detalladas en el lugar de la problemática.
- ✓ Elaborar el diagrama causa-efecto para contribuir a la calidad de vida laboral de los trabajadores.

- **CUARTA FASE**

Diseñar un programa de mejora mediante la:

- ✓ Disminución de las falencias encontradas en el diagnóstico realizado a las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria de la ESPAM MFL.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se muestran los principales resultados de la ejecución de la investigación realizada en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL, con el fin de diagnosticar el diseño físico de los puestos de trabajo, los mismos que permiten prescribir cuales fueron las falencias encontradas en cada lugar de trabajo con relación al sistema hombre – máquina, y así proponer el programa de mejoras para reformar la calidad de vida laboral de los trabajadores.

4.1. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO

Para facilitar la consecución uno de los objetivos de la investigación, el cual es proponer un procedimiento que permita el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo en las unidades antes mencionadas, se parte de un análisis y varios método que permitan conocer la evaluación de los puestos de trabajos con respecto a la ergonomía y antropometría.

Para esto las autoras en conjunto con el equipo de investigación proponen un procedimiento que permita la visualización de las etapas con sus respectivas actividades a desarrollarse de una forma fácil y entendible (ver figura 4.1) las mismas que son:

- Etapa 1: familiarización con el proceso o área
- Etapa 2: diagnóstico del diseño físico del proceso
- Etapa 3: propuesta del programa de mejoras

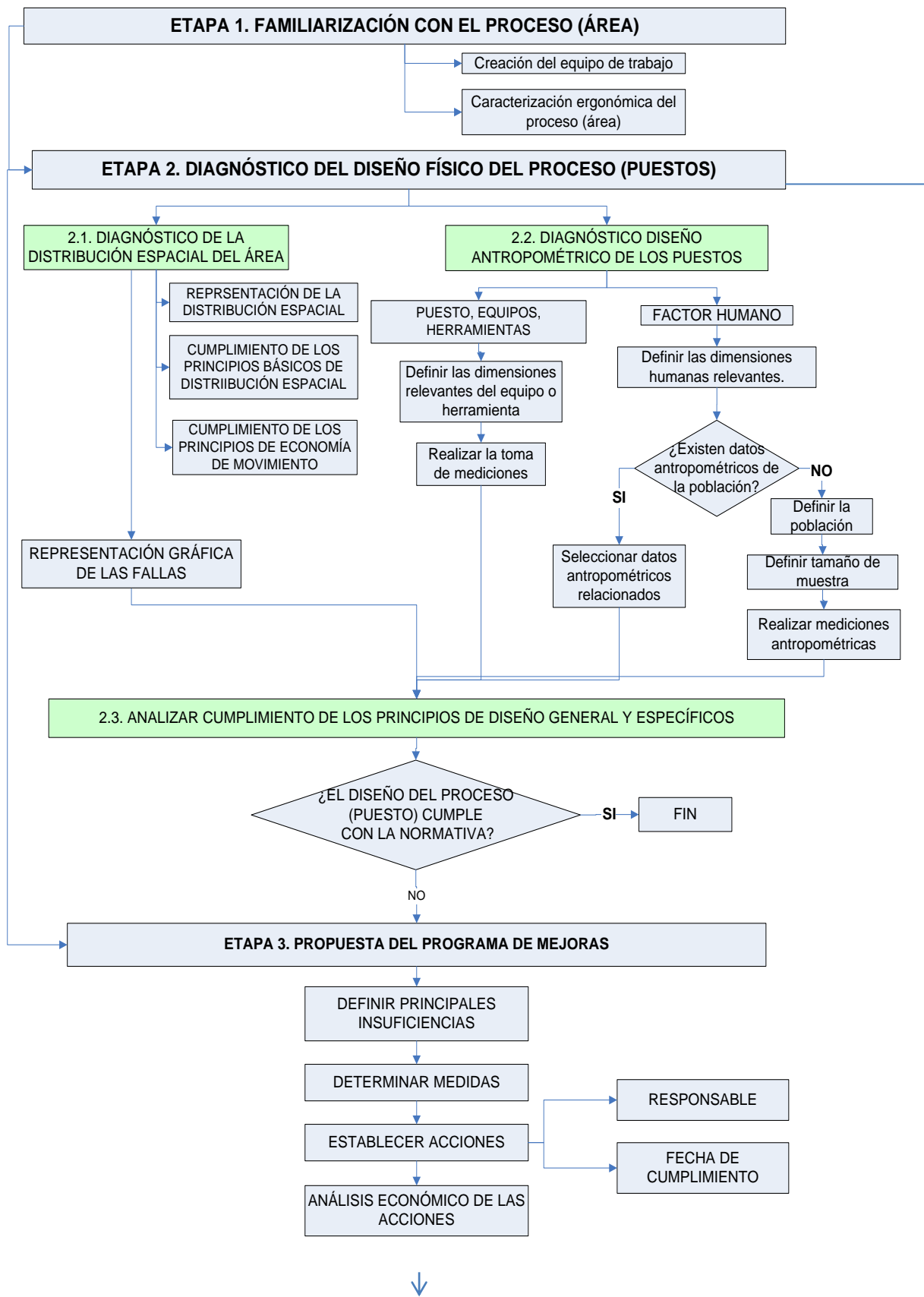


Figura 4. Procesamiento para el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo (Real, 2014)

ETAPA 1. FAMILIARIZACIÓN CON EL PROCESO (ÁREA)

La primera etapa del procedimiento es la familiarización con el proceso o área. Es una fase de premisa donde intervienen dos elementos a desarrollar, los cuales determinan el desarrollo correcto. Las sub-etapas dentro de la familiarización con el proceso o área son:

SUB-ETAPA 1.1. CREACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Para la creación del equipo de trabajo se deben considerar a las personas que estén netamente ligadas o que tengan experiencia en el puesto de trabajo e involucrados en los procesos o investigación, para así poder trabajar en conjunto y tener el compromiso del cumplimiento de los objetivos planteados así como se lo realizó en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Pecuaria, Agroindustrias de la ESPAM MFL (ver cuadro 4.6).

SUB-ETAPA 1.2. CARACTERIZACIÓN ERGONÓMICA DEL PROCESO O ÁREA

Mediante la caracterización ergonómica del proceso o área, se busca conocer las dimensiones ergonómicas y antropométricas en los puestos de trabajo, con el fin de poder obtener información acerca de las medidas tanto de las máquinas como el personal de trabajo. Dentro de la caracterización se realizan 3 pasos fundamentales que son:

1.2.1. Caracterizar el objeto de trabajo: consiste en tomar las medidas necesarias de las máquinas que los trabajadores utilizan frecuentemente, como el alto, ancho, largo y en algunos casos las dimensiones; utilizando como herramientas el flexómetro, cinta métrica (ver anexo 8).

Además tablas que permitan la representación visual de cada dato investigado en las carreras antes mencionadas a continuación se presenta el siguiente formato.

Cuadro 4.1. Formato de medidas ergonómicas en las unidades de vinculación e investigación de la carreras de Agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL

NOMBRE DE LA MAQUINARIA	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	DIMENSIÓN (cm)
Tienda salmuera de queso	63	77	132	276

1.2.2. Caracterizar las dimensiones humanas: consiste en tomar las dimensiones antropométricas de los trabajadores, para llevar a cabo las mediciones, así como su tratamiento estadístico, el equipo usado para la toma de las medidas respectivas es el antropómetro (ver anexo 8-C) el formato fue el siguiente:

Cuadro 4.2. Formato de medidas antropométricas en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL.

MUESTRA	ESTATURA (cm)	ALTURA DEL MUSLO (cm)	ALTURA POPLÍTEA (cm)	ANCHURA DE CADERAS (cm)	ALCANCE MÍNIMA DEL BRAZO (cm)	DIÁMETRO BIACROMIAL (cm)
Ing. Fernando Zambrano	1,73	18	60	49	47	49

1.2.3. Elaborar cuadro de definición de variables de los medios de trabajo: Esto permitirá conocer la actividad, el equipo y/o maquinarias, dimensiones del equipo y las dimensiones humanas como por ejemplo:

$$AVE = ATE + ATM \quad [\text{eq. 4.1}]$$

En donde:



AVE= altura visual del equipo

ATE= altura del equipo

ATM= altura de la mesa de trabajo

Esta fórmula permitió conocer los valores de las medidas ergonómicas de los equipos que existen en las actividades laborales, y se aplicó el siguiente formato:

Cuadro 4.3. Formato de las definiciones de variables en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL

ACTIVIDAD	EQUIPO (cm)	DIMENSIONES EQUIPO (cm)	DIMENSIONES HUMANAS (cm)
Cuajar el queso	<p>Tina de queso</p>  <p>ATE: 122 ACE: 58</p>	<p>Tina de queso</p>  <p>ATE=122</p>	<p>AOP= 168 AOS= 130</p> <p>Situación actual</p> <p>AVE= <u>122</u></p>

ETAPA 2. DIAGNÓSTICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Un diagnóstico de los puestos de trabajo consiste en establecer las condiciones laborales entre el hombre y la máquina, en algunos de los casos los puestos de trabajo pueden estar mal diseñados al momento de realizar una actividad laboral y esto provoca enfermedades a futuro tales como cervicalgia, la sacrolumbalgia, la tendinitis, entre otras. Para lo cual se detallan 3 sub-etapas a continuación:

SUB-ETAPA 2.1. DIAGNÓSTICO DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ÁREA

Para el diagnóstico de la distribución espacial de los puestos de trabajo existen 3 sub-etapas que son:

2.1.1. REPRESENTACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Mediante esta primera sub-etapa se va a considerar el espacio del lugar de trabajo, para ello se pueden utilizar programas como el AutoCAD y Visio los cuales permiten la visualización gráfica de planos y diseños de planta (ver figura 5-8)

- **Autocad.-** (ver definición 3.4.2.)
- **Visio.-** (ver definición 3.4.2)

2.1.2. CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Para fundamentar el marco legal respecto al estudio del diseño físico de los puestos de trabajo de los trabajadores como acceso para el mejoramiento de la CVL se va a aplicar una lista de chequeo específica, la misma que permite obtener información de una manera rápida y sencilla de lo que se está investigando

Cuadro 4.4. Lista de chequeo de distribución espacial

LISTA DE CHEQUEO DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL			
Nº	OBSERVACIONES	C	NC
	PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO		
1	El área o espacio físico es adecuado para realizar tareas óptimas		
	PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA		
2	El recorrido que existe en el área de trabajo permite realizar actividades en una distancia más corta posible		
	PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO.		
3	Se llevan a cabo las actividades sin que exista algún retroceso		
	PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO		
4	Utilizan espacios horizontales y verticales para aprovechar las tres dimensiones en igual forma		
	PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD		
5	Se les proporciona a los trabajadores la seguridad y confianza al momento de realizar los procesos		

PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD

- 6 Existe una distribución en planta que pueda ser ajustada o reordenada con bajos costos e inconvenientes
-

Para dar cumplimientos a los principios antes mencionados se da la siguiente fórmula:

$$CPB_{DE} = \frac{NPC_{DE}}{TP_{DE}} * 100 \quad [eq 4.2]$$

Donde:

CPB_{DE}: % de cumplimiento de los principios básicos de la distribución espacial en el área o puesto.

CPB_{DE}= % cumplimientos de los principios básicos de la distribución espacial en el área o puesto.

NPC_{DE}= Número de principios cumplidos de la distribución espacial en el área o puesto.

TP_{DE}= Total de principios de la distribución espacial en el área o puesto

2.1.3. CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS DE ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS

Este se basa con los resultados obtenidos en el Check List antes propuesto. Los principios de economía de movimientos buscan mejorar el rendimiento del trabajador y reducir la fatiga. Es importante mencionar que no todos los principios son aplicables a todas las operaciones por eso muchos autores especifican “siempre que se pueda” se pueden aplicar; Cuatrecasas (2009), mencionan que los principios de la economía de los movimientos se dividen las siguientes características:

Relacionados con el cuerpo humano:

- ✓ Las dos manos deben empezar y terminar sus movimientos al mismo tiempo.

- ✓ Las dos manos no deben estar ociosas al mismo tiempo, excepto durante los períodos de descanso.
- ✓ Los movimientos de la mano y el cuerpo deben ser hechos con la parte del cuerpo que involucre el mínimo esfuerzo. Por su orden (de menor a mayor esfuerzo).
- ✓ Los movimientos de las manos deben ser suaves, continuos y curvos en lugar de movimientos en línea recta que incluyan cambios de dirección bruscos.
- ✓ Se deben acomodar el trabajo y las herramientas, de tal forma que las fijaciones de los ojos sean tan cercanas unas de otras como sea posible.

Relacionados con el lugar de trabajo:

- ✓ Debe existir un lugar definido y fijo para todas y cada una de las herramientas y materiales.
- ✓ Las herramientas, los materiales y controles deben localizarse cerca del lugar de su uso.
- ✓ Los materiales y herramientas deben ubicarse de tal forma que permitan una mejor secuencia de los movimientos.
- ✓ Proveer una adecuada iluminación del área de trabajo.
- ✓ La altura del lugar de trabajo y la silla deben arreglarse, de tal manera que permita trabajar sentado o de pie alternamente, en los trabajos que lo permitan.

Relacionados con el diseño de herramientas y equipos:

- ✓ Se debe evitar que las manos realicen un trabajo que podría ser hecho ventajosamente por una guía, un soporte o un dispositivo operado con el pie.
- ✓ Se deberán combinar dos o más herramientas en una sola.
- ✓ Los materiales y herramientas deben colocarse con anticipación.
- ✓ Palancas, barras y manubrios se deben localizar en posiciones, tales que el operador pueda manipularlos con un cambio mínimo de la posición de su cuerpo y con la mayor ventaja mecánica.

Para dar cumplimiento a estos principios se da la siguiente fórmula.

$$CPB_{EM} = \frac{NPC_{EM}}{TP_{EM}} * 100 \quad [eq 4.3]$$

En donde:

CPB_{EM} = cumplimientos de los principios básicos de la economía en movimiento

NEC_{EM} = número de elementos cumplidos

TE_{EM} = total de elementos

SUB-ETAPA 2.2. DIAGNÓSTICO DEL DISEÑO ANTROPOMÉTRICO DE LOS PUESTOS

Para esta sub-etapa se consideraron 2 factores esenciales dentro de la investigación que son las máquinas y/o herramientas y el factor humano:



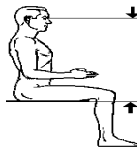
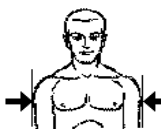
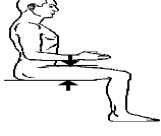
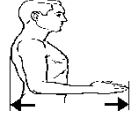
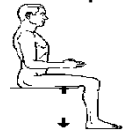
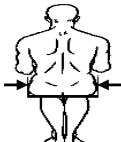
2.2.1. DEFINIR LAS DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS DEL ÁREA:

Para definir las dimensiones relevantes de los equipos o herramientas de los trabajadores se utilizó el flexómetro y la cinta métrica (ver anexo 8) para lo cual se propuso un formato con las medidas de estudio (ver cuadro 4.15).

2.2.2. DEFINIR LAS DIMENSIONES HUMANAS

Se obtendrá las medidas antropométricas mediante las siguientes dimensiones más relevantes del cuerpo humano y su criterio respectivo del uso en el diagnóstico físico de los puestos de trabajo:

Cuadro 4.5. Medidas de dimensiones antropométricas

DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS	CRITERIO
Estatura 	Estatura (E): Distancia vertical desde el vertex hasta el suelo con el sujeto en Posición de Atención Antropométrica. Criterio de uso: Alturas de puertas.
Altura ojos de pie 	Altura de los ojos (AO): Distancia vertical desde el suelo hasta el eje horizontal que pasa por el centro de la pupila. Criterio de uso: Altura de dispositivo informativo visual.
Altura de los Ojos Sentado 	Altura de los ojos sentado (AOS): Distancia desde el eje que pasa por el centro de la pupila hasta la superficie horizontal del asiento. Criterio de uso: Altura de dispositivos informativos visuales
Diámetro Biacromial 	Diámetro Biacromial (DB): Distancia entre los puntos más laterales y superiores de las apófisis acromiales del omóplato. Criterio de uso: Ancho del respaldo.
Altura del Muslo 	Altura del muslo (AM): Distancia desde el punto más alto del muslo y el plano horizontal del asiento. Criterio de uso: Espacio libre entre el asiento y el puesto de trabajo.
Alcance Mínimo del Brazo 	Alcance mínimo del brazo (AMIB): Distancia desde el respaldo hasta el eje vertical de la mano con el puño cerrado cuando el sujeto tiene su brazo, paralelo a la línea media del tronco y formando un ángulo de 90° con el antebrazo. Criterio de uso: Área mínima de trabajo
Altura Poplítea 	Altura poplítea (AP): Distancia vertical desde el plano del suelo hasta la zona inmediata posterior de la rodilla. Criterio de uso: Altura del asiento.
Ancho de la cadera sentado 	Anchura de la cadera sentado (ACS): Distancia máxima entre las caderas. Criterio de uso: Ancho del asiento y separación entre reposabrazos.

SUB-ETAPA 2.3. ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO GENERAL Y ESPECÍFICOS

Para analizar si los principios del diseño físico fue o no cumplido se va a realizar maquetas con el antes y después de los errores ergonómicos encontrados, luego se optará por la siguiente etapa para proponer las mejoras respectivas.

ETAPA 3. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MEJORAS

Esta es una etapa de gran importancia, porque luego de seguir una serie de pasos como la creación del equipo de trabajo, el diagnóstico de la distribución espacial, el diagnóstico de los diseños ergonómicos y antropométricos de los puestos de trabajo, y el análisis de los principios generales. (ver cuadro 4.23).

4.2. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA DIAGNOSTICAR EL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Una vez propuesto el procedimiento para el diagnóstico físico de los puestos de trabajo en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL, se obtuvieron los siguientes resultados:

ETAPA 1. FAMILIARIZACIÓN CON EL PROCESO (ÁREA)

Para dar cumplimiento a esta primera etapa se emitió oficios (ver anexo 9) a la Dirección de las carreras de Agroindustrias, Agrícola y pecuaria de la ESPAM MFL, solicitando el permiso respectivo para poder realizar las visitas

correspondientes a las unidades de vinculación e investigación y así obtener la información para la investigación.

SUB-ETAPA 1.1. CREACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Para la clasificación del equipo de trabajo se consideraron personas conocedoras del tema a desarrollarse, los mismos que saben sobre el diseño físico de los puestos de trabajo en el área de estudio, como por ejemplo: directivos, jefes de áreas e investigadores directos, cuyos nombres se especifican en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.6. Equipo de trabajo

EQUIPO DE TRABAJO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS	
NOMBRE	CARGO
Ing. Fernando Zambrano	TÉCNICO DE LOS TALLERES DE LÁCTEOS
Ing. Lenin Zambrano Velásquez	TÉCNICO DE LOS TALLERES DE FRUTAS Y VEGETALES
Ing. Nelson Mendoza	TÉCNICO DE LOS TALLERES DE HARINAS Y BALANCEADOS
EQUIPO DE TRABAJO DE LA CARRERA DE AGRÍCOLA	
Lic. Katty Paola Ormaza	ENCARGADA DEL LABORATORIO DE SUELO
Ing. Byron Cevallos	ENCARGADO DEL LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL
Ing. Franklin Vera	ENCARGADO DE LA UNIDAD DE MAQUINIZACIÓN
EQUIPO DE TRABAJO DE LA CARRERA DE PECUARIA	
Dr. Fernando Brito	TÉCNICO DEL LABORATORIO DE REPRODUCCIÓN
Dra. Ana Flores	TÉCNICA DE LA UNIDAD DEL HATO BOVINO
Dra. Carolina López	ENCARGADA DE LA CLÍNICA VETERINARIA
EQUIPO DE INVESTIGACIÓN	
Lic. María Piedad Ormaza Murillo	DIRECTORA DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Grether Real Pérez, Ph. D.	TUTORA DE TESIS. ESPECIALISTA EN ERGONOMÍA Y SEGURIDAD DEL TRABAJO
Chávez Loor Wendy Tatiana	ESTUDIANTE – POSTULANTE
Loor Anchundia Erika Gabriela	ESTUDIANTE – POSTULANTE

SUB-ETAPA 1.2. CARACTERIZACIÓN ERGONÓMICA DEL PROCESO (ÁREA)

En esta caracterización ergonómica de los procesos se procedió a la toma de mediciones tanto de la máquina como las del trabajador, los resultados se pueden apreciar en la etapa 2 en el diagnóstico antropométricos de los puestos de trabajo.

ETAPA 2. DIAGNÓSTICO DEL DISEÑO FÍSICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Se establecieron las condiciones laborales entre el hombre y la máquina. Para obtener los resultados respectivos se procedió a aplicar las siguientes sub-etapas:

SUB-ETAPA 2.1. DIAGNÓSTICO DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ÁREA

Se elaboraron los planos de las unidades antes mencionadas de la ESPAM MFL y se pudo observar el espacio que existe entre el hombre y la máquina, de manera general.

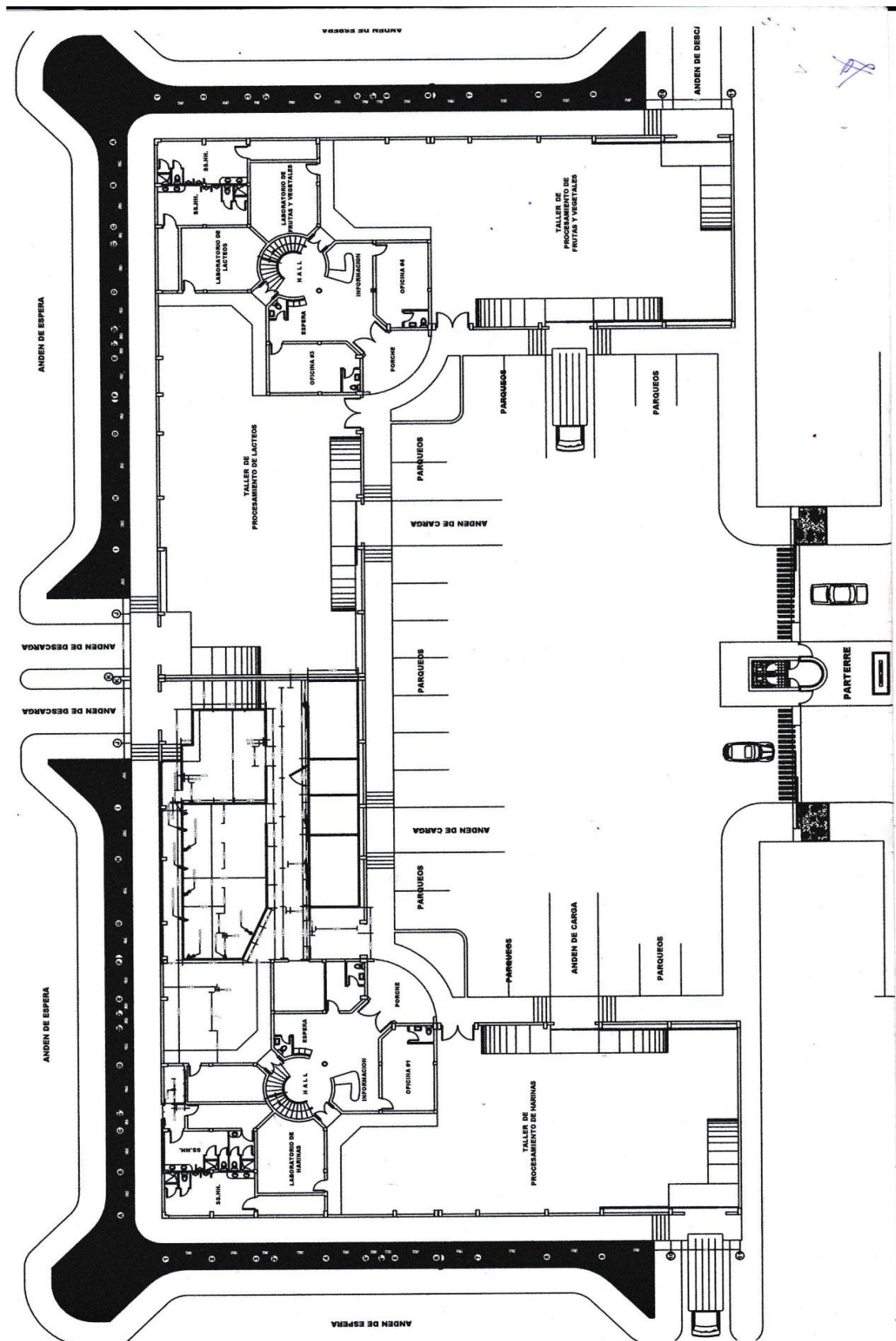


Figura 5. Diseño de planta de los talleres Lácteos, harinas y balanceados, frutas y vegetales de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL

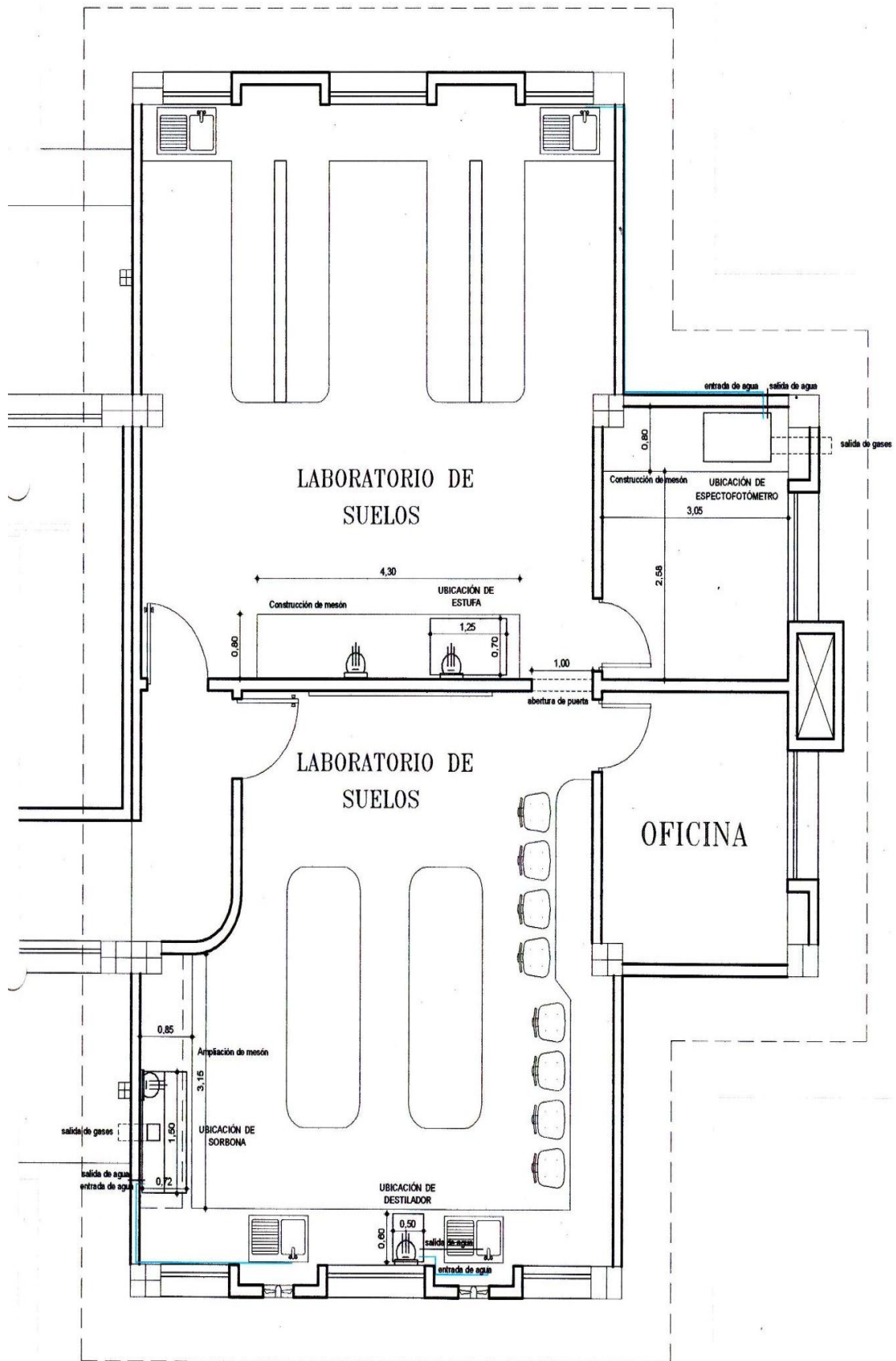


Figura 6. .Diseño de planta del Laboratorio de Suelo de la Carrera de Agrícola de la ESPAM MFL

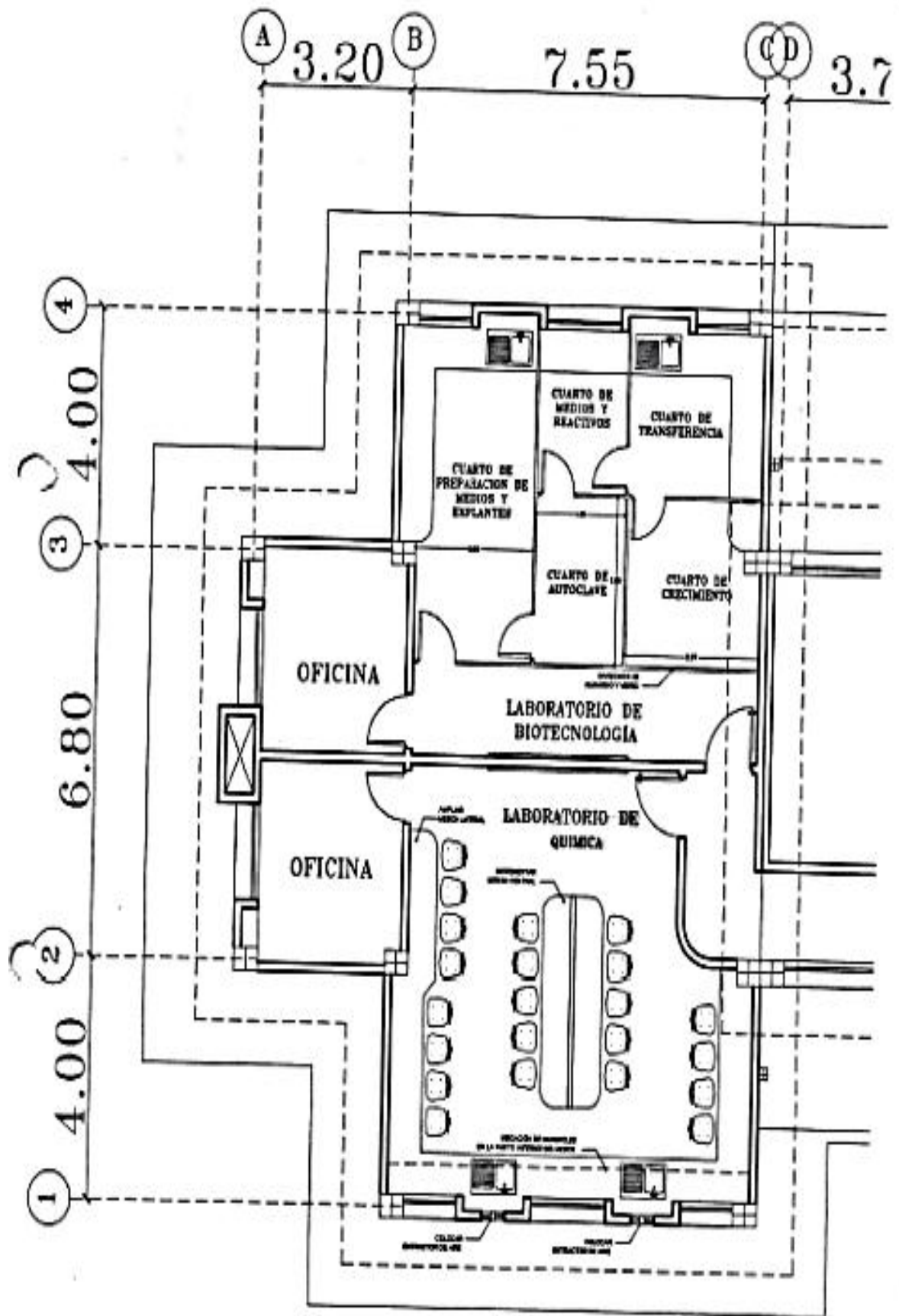


Figura 7. Diseño de planta del Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Carrera de Agrícola de la ESPAM MFL.

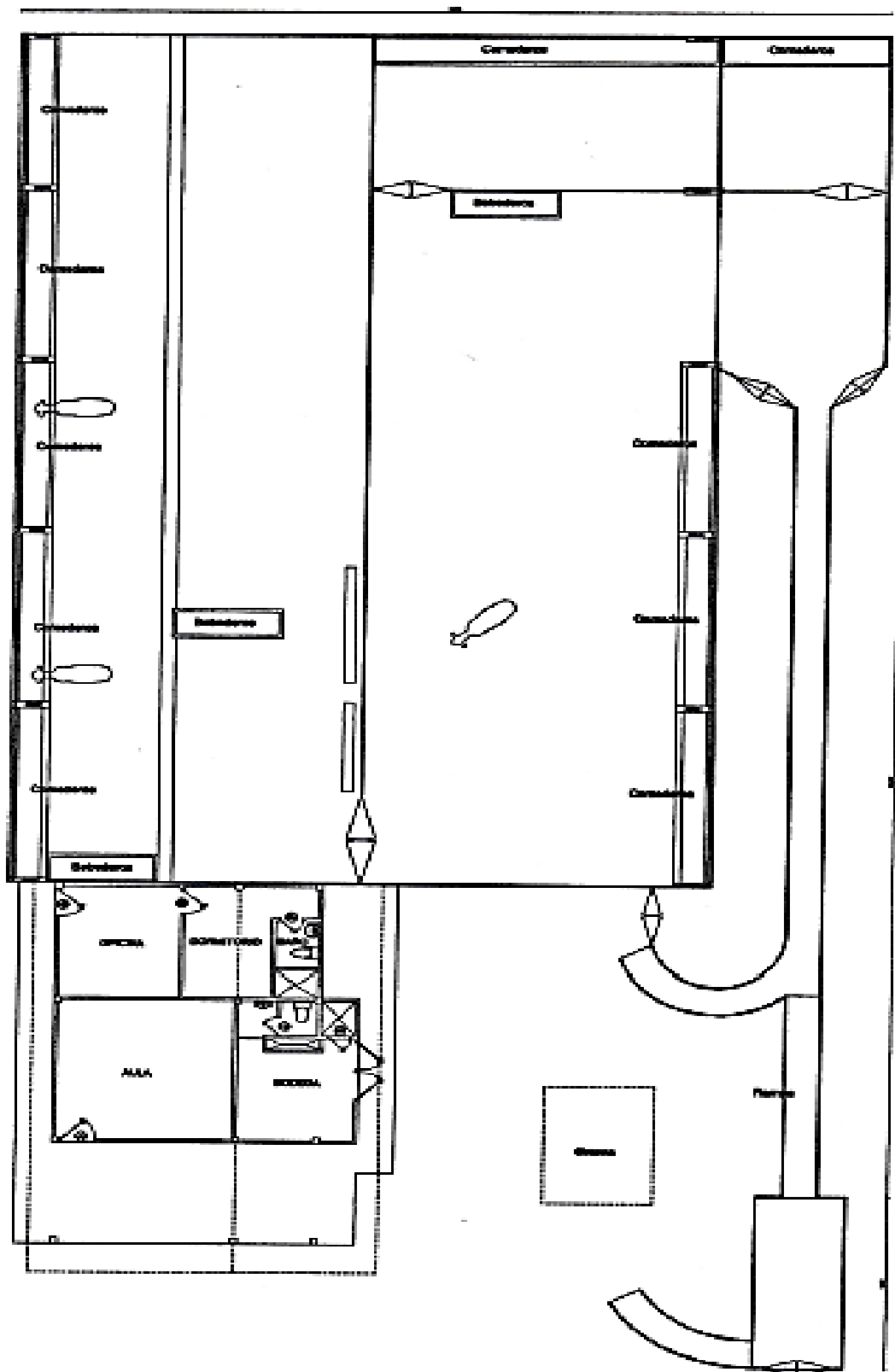


Figura 8. Diseño de planta de la Unidad de Hato Bovino de la Carrera de Pecuaria de la ESPAM MFL.

SUB-ETAPA 2.2. CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Se procedió a realizar el check list correspondiente en las unidades de vinculación investigación de las carreras de agroindustrias, agrícola y pecuaria de la ESPAM MFL obteniendo los siguientes valores:

Cuadro 4.7. Check List de la distribución espacial aplicado en la carrera de agroindustrias de la ESPAM MFL

CHECK LIST – CARRERA DE AGROINDUSTRIAS							
N°	OBSERVACIONES	LÁCTEOS		FRUTAS Y VEGETALES		HARINAS Y BALANCEADOS	
		C	NC	C	NC	C	NC
	PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO						
1	El área o espacio físico es adecuado para realizar tareas optimas	X		X			X
	PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA						
2	El recorrido que existe en el área de trabajo permite realizar actividades en una distancia más corta posible	X		X		X	
	PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO.						
3	Se llevan a cabo las actividades sin que exista algún retroceso	X		X		X	
	PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO						
4	Utilizan espacios horizontales y verticales para aprovechar las tres dimensiones en igual forma	X		X		X	
	PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD						
5	Se les proporciona a los trabajadores la seguridad y confianza al momento de realizar los procesos	X		X		X	
	PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD						
6	Existe una distribución en planta que pueda ser ajustada o reordenada con bajos costos e inconvenientes	X		X			X
	TOTAL	6	0	6	0	4	2

Cuadro 4.8. Check List de la distribución espacial aplicado en la carrera de agrícola de la ESPAM MFL

CHECK LIST – CARRERA DE AGRÍCOLA							
N°	OBSERVACIONES	SUELOS		BIOTECNOLOGIA VEGETAL		MAQUINARIA	
		C	NC	C	NC	C	NC
	PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO						
	El área o espacio físico es adecuado para realizar tareas optimas	X			X	X	

PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA El recorrido que existe en el área de trabajo permite realizar actividades en una distancia más corta posible	X		X		X	
PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO. Se llevan a cabo las actividades sin que exista algún retroceso	X		X		X	
PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO Utilizan espacios horizontales y verticales para aprovechar las tres dimensiones en igual forma	X		X		X	
PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD Se les proporciona a los trabajadores la seguridad y confianza al momento de realizar los procesos	X		X		X	
PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD Existe una distribución en planta que pueda ser ajustada o reordenada con bajos costos e inconvenientes	X		X		X	
TOTAL	6	0	5	1	6	0

Cuadro 4.9. Check List de la distribución espacial aplicado en la carrera de pecuaria de la ESPAM MFL

CHECK LIST – CARRERA DE PECUARIA							
N°	OBSERVACIONES	REPRODUCCION		HATO BOVINO		CLINICA VETERINARIA	
		C	NC	C	NC	C	NC
1	PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO El área o espacio físico es adecuado para realizar tareas óptimas	X		X		X	
2	PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA El recorrido que existe en el área de trabajo permite realizar actividades en una distancia más corta posible	X		X		X	
3	PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO. Se llevan a cabo las actividades sin que exista algún retroceso	X		X		X	
4	PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO Utilizan espacios horizontales y verticales para aprovechar las tres dimensiones en igual forma	X		X		X	
5	PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD Se les proporciona a los trabajadores la seguridad y confianza al momento de realizar los procesos	X		X		X	
6	PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD Existe una distribución en planta que pueda ser ajustada o reordenada con bajos costos e inconvenientes	X		X		X	
	TOTAL	6	0	6	0	6	0

Mediante la formula[*eq. 4. 3*] se adquirió los siguientes valores:

Cuadro 4.10. Valores obtenidos del Check List de distribución espacial aplicado

OBJETO DE ESTUDIO	CUMPLE	NO CUMPLE
CARRERA DE AGRÍCOLA	94,44%	5,56%
Lab. Suelos	100%	0%
Lab. Biotecnología Vegetal	83%	17%
Maquinización	100%	0%
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS	88,89%	11,11%
Lácteos	100%	0%
Frutas Y Vegetales	100%	0%
Harinas Y Balanceados	67%	33%
CARRERA DE PECUARIA	100%	0%
Lab. Reproducción	100%	0%
Hato Bovino	100%	0%
Clínica Veterinaria	100%	0%

Mediante el cuadro 4.9. de los valores obtenidos del Check List de la distribución espacial aplicado a las unidades de vinculación e investigación de las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria de la ESPAM MFL los resultados favorables los obtuvo la carrera de pecuaria con 100% ya que cumple con la distribución espacial mas adecuado para realizar sus labores diarias, sin embargo la carrera de agrícola obtuvo 94,44% de cumplimiento ya que ellos aplican en cierta parte los principios de la misma manera la carrera de Agroindustrias 88,89% de cumplimiento esto se debe a que tienen un espacio mas grande al igual que sus maquinarias.

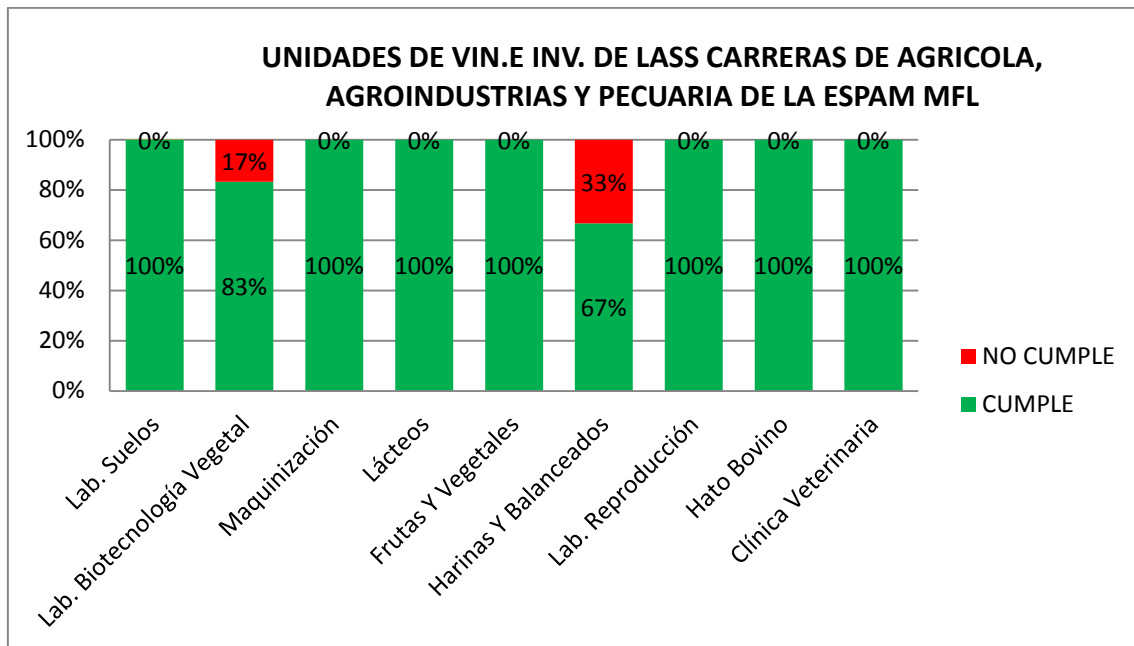


Gráfico 4.1. Valores obtenidos del Check List de distribución espacial aplicado a las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria

Estos datos estadísticos obtenidos en los valores del Check List aplicado a las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL, permitieron conocer cuántos de los principios de distribución espacial fueron cumplidos o no en cada lugar de trabajo.

SUB-ETAPA 2.3. CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ECONOMÍA EN MOVIMIENTO

Se procedió a realizar el check list a las unidades de vinculación investigación de las carreras de agroindustrias, agrícola y pecuaria de la ESPAM MFL obteniendo los siguientes valores:

Cuadro 4.11. Check List de economía en movimiento aplicado en la carrera de agroindustrias de la ESPAM MFL

CHECK LIST – CARRERA DE AGROINDUSTRIAS							
N°	OBSERVACIONES	LÁCTEOS		FRUTAS Y VEGETALES		HARINAS Y BALANCEADOS	
		C	NC	C	NC	C	NC
1	Las dos manos empiezan y terminan juntas al hacer una acción	X			X	X	
2	Los movimientos de la mano y cuerpo que involucre el mismo esfuerzo (de menor a mayor esfuerzo)	X		X			X
3	Movimientos de las manos: suave, continua y curvos. No en línea recta.	X		X			X
4	Acomodación de herramientas, de tal forma que las fijaciones de los ojos sean cercanas.	X		X		X	
5	Herramientas, materiales y controles localizados cerca del lugar.	X		X		X	
6	Herramientas, materiales ubicados de tal forma que permitan una mejor secuencia de los movimientos.		X		X		X
7	La altura de la silla o puesto de trabajo de manera adecuada, para que permita laborar de la mejor forma.		X		X		X
8	Forma de la silla adecuada para una buena postura.		X		X		X
9	Materiales y herramientas colocadas con anticipación.	X		X		X	
10	Objetos que obstaculizan al área normal de trabajo}	X		X		X	
TOTAL		7	3	6	4	5	5

Cuadro 4.12. Check List de economía en movimiento aplicado en la carrera de agrícola de la ESPAM MFL

CHECK LIST – CARRERA DE AGRÍCOLA							
N°	OBSERVACIONES	SUELOS		BIOTECNOLOGIA TECNOLOGIA		MAQUINIZACIÓN	
		C	NC	C	NC	C	NC
1	Las dos manos empiezan y terminan juntas al hacer una acción	X		X		X	
2	Los movimientos de la mano y cuerpo que involucre el mismo esfuerzo (de menor a mayor esfuerzo)	X		X		X	

3	Movimientos de las manos: suave, continua y curvos. No en línea recta.	X		X		X	
4	Acomodación de herramientas, de tal forma que las fijaciones de los ojos sean cercanas.	X		X		X	
5	Herramientas, materiales y controles localizados cerca del lugar.	X		X		X	
6	Herramientas, materiales ubicados de tal forma que permitan una mejor secuencia de los movimientos.	X			X	X	
7	La altura de la silla o puesto de trabajo de manera adecuada, para que permita laborar de la mejor forma.		X		X		X
8	Forma de la silla adecuada para una buena postura.		X		X		X
9	Materiales y herramientas colocadas con anticipación.	X		X		X	
10	Objetos que obstaculizan al área normal de trabajo	X			X	X	
TOTAL		8	2	6	4	8	2

Cuadro 4.13. Check List de economía en movimiento aplicado en la carrera de pecuaria de la ESPAM MFL

CHECK LIST – CARRERA DE PECUARIA							
N°	OBSERVACIONES	Reproducción		Hato bovino		Clínica veterinaria	
		C	NC	C	NC	C	NC
1	Las dos manos empiezan y terminan juntas al hacer una acción	X		X		X	
2	Los movimientos de la mano y cuerpo que involucre el mismo esfuerzo (de menor a mayor esfuerzo)	X			X		X
3	Movimientos de las manos: suave, continua y curvos. No en línea recta.	X		X		X	
4	Acomodación de herramientas, de tal forma que las fijaciones de los ojos sean cercanas.	X		X		X	
5	Herramientas, materiales y controles localizados cerca del lugar.		X	X		X	
6	Herramientas, materiales ubicados de tal forma que permitan una mejor secuencia de los movimientos.		X	X			X
7	La altura de la silla o puesto de trabajo de manera		X	X			X

	adecuada, para que permita laborar de la mejor forma.					
8	Forma de la silla adecuada para una buena postura.	X	X			X
9	Materiales y herramientas colocadas con anticipación.	X	X		X	
10	Objetos que obstaculizan al área normal de trabajo	X	X		X	
TOTAL		4	6	9	1	6
						4

Mediante la formula[eq. 4. 3] se adquirió los siguientes valores:

Cuadro 4.14. Valores obtenidos del Check List aplicado

OBJETO DE ESTUDIO	CUMPLE	NO CUMPLE
CARRERA DE AGRÍCOLA	73,33%	26,675
Lab. Suelos	80%	20%
Lab. Biotecnología Vegetal	60%	40%
Maquinización	80%	20%
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS	60%	40%
Lácteos	70%	30%
Frutas Y Vegetales	60%	40%
Harinas Y Balanceados	50%	50%
CARRERA DE PECUARIA	63,33%	36,67%
Lab. Reproducción	40%	60%
Hato Bovino	90%	10%
Clínica Veterinaria	60%	40%

Mediante el cuadro 4.14. de los valores obtenidos del Check List aplicado a las unidades de vinculación e investigación de las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria de la ESPAM MFL obtuvieron resultados de tal forma que la unidad de hato bovino correspondiente a la carrera de Pecuaria cumple con los principios básicos de economía en movimiento, pero el laboratorio de Reproducción obtienen un valor bajo con un 40% de cumplimiento , sin embargo de las tres carreras antes mencionadas la carrera de Agrícola cumple a cabalidad estos principios con 73,33%.

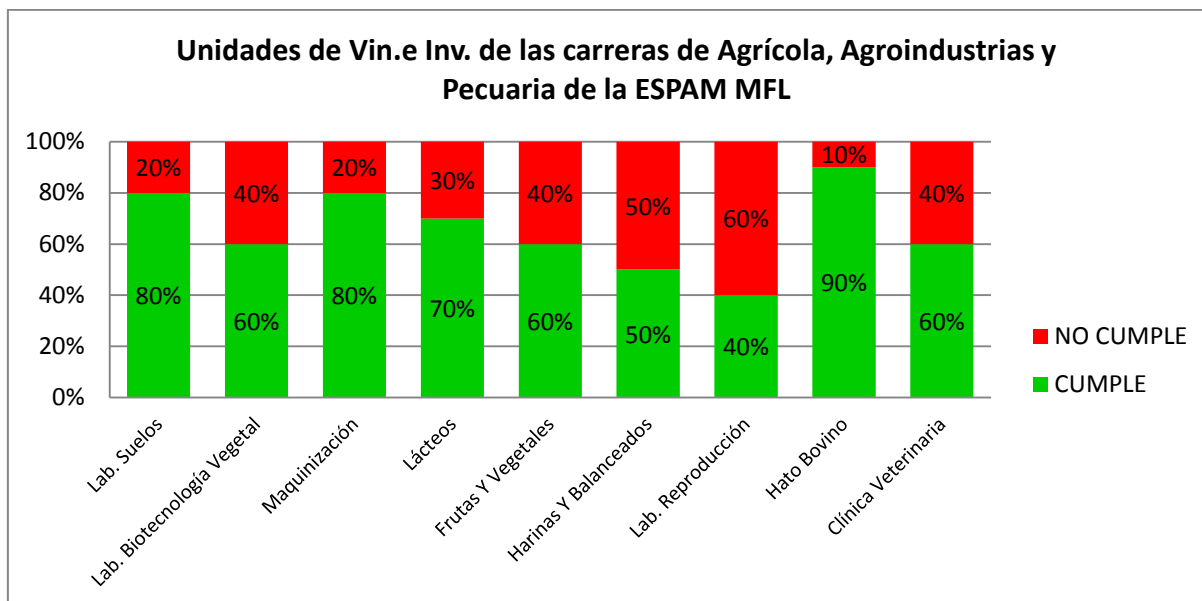


Gráfico 4.2. Valores obtenidos del Check List aplicado a las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria

Estos datos estadísticos obtenidos en los valores del Check List aplicado a las unidades de vinculaci3n e investigaci3n de las carreras de Agroindustrias, Agr3cola y Pecuaria de la ESPAM MFL, permitieron conocer cu3ntos de los principios de econom3a de movimientos fueron cumplidos o no en cada lugar de trabajo.

SUB-ETAPA 2.4. DIAGN3STICO DEL DISEÑO ANTROPOM3TRICO DE LOS PUESTOS

Para esta sub-etapa se consider3 2 factores esenciales dentro de la investigaci3n que son las m3quinas y/o herramientas y el factor humano:

2.2.1. DEFINIR LAS DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS DEL ÁREA:

Para definir las dimensiones relevantes de los equipos o herramientas de los trabajadores se utiliz3 el flux3metro y la cinta m3trica (ver anexo 1-B) lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 4.15. Dimensiones de los equipos o herramientas en las unidades de vinculación e investigación de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

DIMENSIONES DEL EQUIPO O HERRAMIENTA				
Carrera: Agroindustrias	Taller: Lácteos	Responsable: Ing. Fernando Zambrano		
NOMBRE DE LA MAQUINARIA	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	DIMENSIÓN (cm)
Tanque de almacenamiento de leche	-	100	140	-
Yogurtera	-	-	100	230
Plataforma de sostenimiento	-	-	153	-
Escaleras de la plataforma	-	22	64	-
Marmita dulce de leche	-	-	53	268
Tina para queso	-	122	58	300
Pasto máster para helados	-	35	102	-
Llave de fluido	-	40	15	-
Mantecadora lavotronic	128	61	80	-
Mesa moldeadora de queso 1	71	122	217	-
Mesa moldeadora de queso 2	88-72	100	222	-
Empacadora al vacío	31	34	50	-
Dosificador de yogurt	-	156	69	-
Cámara de frío	250	622	290	-
Mantequillera	96	32	49	-
Tienda salmuera de queso	63	77	132	276
Carrera: Agroindustrias	Taller: Frutas y Vegetales	Responsable: Ing. Lenin Zambrano		
Licuada industrial	104	30	54	-
Cocina industrial	73	74	247	-
Carrera: Agroindustrias	Taller: Harinas y Balanceados	Responsable: Ing. Nelson Mendoza		
Molino de martillo	104	60	-	-
Mescladora	138	78	205	-
Empacado Tolba	73	201	-	-
Maquina completa	1000	-	-	-

Cuadro 4.16. Dimensiones de los equipos o herramientas en las unidades de vinculación e investigación de la carrera de Agrícola de la ESPAM MFL.

DIMENSIONES DEL EQUIPO O HERRAMIENTA				
Carrera: Agrícola	Laboratorio: Suelos	Responsable: Lic. Katty Ormaza		
NOMBRE DE LA MAQUINARIA	ALTO cm	ANCHO cm	LARGO cm	DIMENSION cm
Banco	71	24	35	-
Mesón	94	118	408	-
Campana extractora de gases profesional(medidas internas)	150	90	70	15x24x14
Campana extractora de gases profesional(medidas externas)	153	82	72	
Estufa	68	53	48	-
Calentador agitador magnético	10	19	31	-
Potenciómetro			Medidor 15.5x17.5x6.9 Empacado 23x35x12.5	
Estufa de secado microprocesador digital de sistema	60	70	80	-

convención natural(medidas internas)				
Estufa de secado microprocesador digital de sistema convención natural(medidas externas)	70	95	110	-
Agitador de suelos	51	12	-	-
Centrifuga de mesa microprocesador 8 tubos	25.5	6.18	25	-
Picnómetro de aire	84	30	24	-
Centrifuga de mesa	430	257	266	-
Balanza de presión	9	20	32	-
Balanza analítica digital	32	29	31	-
Equipo para determinar textura melado Bouyaco	49	60	30	-
Mufla de laboratorio tipo industrial	40	25	23	-
Calentador agitador magnético	14	32	46	-
Calcímetro	104	59	40	-
Carrera: Agrícola	Laboratorio: Biotecnología Vegetal		Responsable: Ing. Byron Cevallos	
Estufa	84	65	70	-
Autoclave	116	79	58	-
Plancha agitada magnética	45	26	34	-
PH	40	16	18	-
Mesa 1	99	62	174	-
Mesa 2	104	50	190	-
Banco de madera	70	34	45	-









Cuadro 4.17. Dimensiones de los equipos o herramientas en las unidades de vinculación e investigación de la carrera de Pecuaria de la ESPAM MFL.











DIMENSIONES DEL EQUIPO O HERRAMIENTA				
Carrera: Pecuaria	Laboratorio: Reproducción		Responsable: Dr. Fernando Brito	
NOMBRE DE LA MAQUINARIA	ALTO cm	ANCHO cm	LARGO cm	DIMENSION Cm
Microscopio contraste de fase	40	19	24	-
Maquina envasadora y selladora de pajueltas	24	34	20	-
Maquina envasadora y selladora de sachet	23	50	25	-
Balanza digital	6	19	22	-
Mesa general	92	58	-	-
Banco	70	24	35	-
Carrera: Pecuaria	Unidad: Hato Bovino		Responsable: Dra. Ana	
Banco	18	23	33	-
Recipiente	31	30	-	60
Carrera: Pecuaria	Unidad: Clínica Veterinaria		Responsable: Dra. Carolina López	
Mesa Quirófano	81	60	120	-
Esterilizadora	67	55	48	-



Luego de haber realizado de la descripción de las dimensiones de los equipos en las diferentes unidades de investigación y vinculación de las carreras de Pecuaria, Agrícola y Agroindustrias, se procedió aplicar las fórmula que se propuso anteriormente en la elaboración del cuadro de definiciones de

variables de los medios de trabajo. A continuación se muestra los cuadros con la aplicación de la fórmula:







Cuadro 4.18. Descripción de las definiciones de variables en la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

DEFINICIÓN DE VARIABLES			
Carrera: Agroindustrias	Taller: Lácteos		Responsable: Ing. Fernando Zambrano
ACTIVIDAD	EQUIPO (cm)	DIMENSIONES EQUIPO (cm)	DIMENSIONES HUMANAS (cm)
Cuajar el queso	Tina de queso 	Tina de queso 	AOP= 168 AOS= 130
	ATE: 122 ACE: 58	ATE=122	Situación actual AVE= <u>122</u>
Pasteurizar los helado	Pasto master para helados 	Pasto master para helados 	AOP= 168 AOS= 130
	ATE: 102 ACE: 35	ATE=102	Situación actual AVE= <u>102</u>
Moldear de queso	Mesa moldeadora de queso 	Mesa moldeadora de queso 	AOP= 168 AOS= 130
	ATE: 71 ACE: 122 LGE: 217	ATE=71	Situación actual AVE= <u>71</u>
Mantecar el helado	Mantecedora lavatronix 	Mantecedora lavatronix 	AOP= 168 AOS= 130
	ATE: 128 ACE: 61 LGE: 80	ATE=128	Situación actual AVE= <u>128</u>
Carrera: Agroindustrias	Taller: Frutas y Vegetales		Responsable: Ing. Lenin Zambrano

Licuar frutas	Licadora Industrial			AOP= 172 AOS= 135
	ATE: 104 ACE: 30	ATE=104	Situación actual AVE= <u>104</u>	
Cocinar las frutas	Cocina Industrial			AOP= 172 AOS= 135
	ATE: 73 ACE: 74	ATE=73	Situación actual AVE= <u>73</u>	
Carrera: Agroindustrias				
Taller: Harinas y Balanceados				
Responsable: Ing. Nelson Mendoza				
Moler Maíz	Molino de Martillo			AOP= 167 AOS= 125
	ATE: 170 ACE: 60	ATE=170	Situación actual AVE= <u>170</u>	
Moler granos	Planta paletizadora			AOP= 167 AOS= 125
	ATE: 138 ACE: 78 LGE=205	ATE=138	Situación actual AVE= <u>138</u>	
Empacar alimento	Tolva de alimentación			AOP= 167 AOS= 125
	ATE: 73 ACE: 201	ATE=73	Situación actual AVE= <u>73</u>	

Planta Peletizadora	Planta Peletizadora	AOP= 167 AOS= 125
		Situación actual
ATE: 1000	ATE=1000	AVE= <u>1000</u>

Cuadro 4.19. Descripción de las definiciones de variables en la carrera de Agrícola de la ESPAM MFL.

DEFINICIÓN DE VARIABLES			
Carrera: Agrícola	Laboratorio: Suelos	Responsable: Lic. Katty Ormaza	
ACTIVIDAD	EQUIPO (cm)	DIMENSIONES EQUIPO (cm)	DIMENSIONES HUMANAS (cm)
extraer gases			AOP= 155 cm AOS= 110 cm
	Campana extractora de gases ATE: 150cm ACE: 90cm LGE: 70cm	Campana extractora de gases AVE= ATE+ATM ATE=150 cm ATM= 92 cm AVE= 242 cm	Situación actual AVE= <u>242 cm</u>
Controlar el microprocesado y la temperatura			AOP= 155 cm AOS= 110 cm
	Calentador agitador digital ATE: 10cm ACE: 19cm LGE: 31cm	Calentador agitador digital AVE= ATE+ATM ATE=10 cm ATM= 92 cm AVE= 102 cm	Situación actual AVE= <u>102 cm</u>
Mesclar las muestras del suelo previamente tratado			AOP= 155 cm AOS= 110 cm
	Mesclador con palas y cuchillas eléctricas ATE: 51cm ACE: 12cm	Mesclador con palas y cuchillas eléctricas AVE= ATE+ATM ATE=51 cm ATM= 92 cm AVE= 143 cm	Situación actual AVE= <u>143 cm</u>

Carrera: Agrícola

Laboratorio: Biotecnología Vegetal

Responsable: Ing. Byron Cevallos



ESTUFA
ATE: 84cm
ACE: 65cm
LGE: 70cm



ESTUFA
AVE= ATE+ATM
ATE=84 cm
AVE= 84cm

AOP= 173 cm
AOS= 130 cm

Situación actual

AVE= 84 cm

AUTOCLAVE
ATE: 116cm
ACE: 79cm
LGE: 58cm



AUTOCLAVE
AVE= ATE+ATM
ATE=116 cm
ATM= 99 cm
AVE= 58cm

AOP= 173 cm
AOS= 130 cm

Situación actual

AVE= 58 cm



**PLANCHA AGITADA
MAGNETICA**
ATE: 45cm
ACE: 26cm
LGE: 34cm



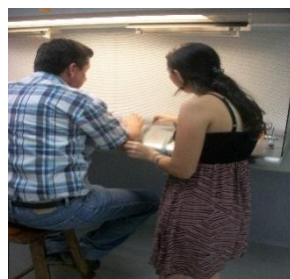
**PLANCHA AGITADA
MAGNETICA**
AVE= ATE+ATM
ATE=45 cm
ATM= 99 cm
AVE= 144cm

AOP= 173 cm
AOS= 130 cm

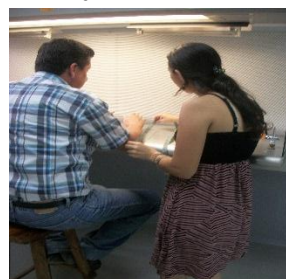
Situación actual

AVE= 144 cm

**ESPACIO DE
TRABAJO**



MESA Y BANCO









MESA Y BANCO

AOP= 173 cm
AOS= 130 cm


ATM:99cm	ATE=99 cm
ACM:62cm	ATB= 70
LGM: 174cm	
ATB:70cm	
ACB: 34cm	
LGB: 45cm	

Cuadro 4.20. Descripción de las definiciones de variables en la carrera de Pecuaria de la ESPAM MFL.

DEFINICIÓN DE VARIABLES			
Carrera: Pecuaria	Laboratorio: Reproducción		Responsable: Dr. Fernando Brito
ACTIVIDAD	EQUIPO (cm)	DIMENSIONES EQUIPO (cm)	DIMENSIONESHUMANAS (cm)
Analizar las células microbiológicas			<p>AOP= 169 cm AOS= 120 cm</p> <p>Situación actual</p> <p>AVE= <u>132 cm</u></p>
	<p>Microscopio contraste de fase</p> <p>ATE: 40cm ACE: 19cm LGE: 24cm</p>	<p>Microscopio contraste de fase</p> <p>AVE= ATE+ATM</p> <p>ATE=40 cm ATM= 92 cm AVE= 132 cm</p>	
Llenar los microorganismos en pajuelas			<p>AOP= 169 cm AOS= 120 cm</p> <p>Situación actual</p> <p>AVE= <u>116 cm</u></p>
	<p>maquina envasadora de pajuela</p> <p>ATE: 24cm ACE: 34cm LGE: 20cm</p>	<p>maquina envasadora de pajuela</p> <p>AVE= ATE+ATM</p> <p>ATE=24 cm ATM= 92 cm AVE= 116 cm</p>	
Llenar los microorganismos en sachet			<p>AOP= 169 cm AOS= 120 cm</p> <p>Situación actual</p> <p>AVE= <u>115 cm</u></p>
	<p>maquina envasadora de sachet</p>	<p>maquina envasadora de sachet</p> <p>AVE= ATE+ATM</p>	


Medir la cantidad de organismo en los envases

ATE: 23cm
ACE: 25cm
LGE: 50cm



Balanza digital
ATE: 6cm
ACE: 19cm
LGE: 22cm

ATE=23 cm
ATM= 92 cm
AVE= 115 cm



Balanza digital
AVE= ATE+ATM
ATE=6 cm
ATM= 92 cm
AVE= 98 cm

AOP= 169 cm
AOS= 120 cm

Situación actual

AVE= 98 cm

Espacio de trabajo











Mesa ATM: 92cm
ACM: 58cm
ATB= 70 cm
ACB= 24 cm
LGB= 35 cm



Mesa
ATM= 92 cm
ATB = 70 cm

AOP= 169 cm
AOS= 120 cm

	Carrera: Pecuaria	Unidad: Hato Bovino	Responsable: Dra. Ana
ACTIVIDAD	EQUIPO (cm)	DIMENSIONES EQUIPO (cm)	DIMENSIONES HUMANAS (cm)
Ordeñar la vaca	 banco ATE: 18cm ACE: 23cm LGE: 33cm	 banco AVE= ATE+ATV ATE=18cm+56cm AVE=74cm	AOP= 154 cm AOS= 86 cm Situación Actual AVE= <u>74 cm</u>
	 Recipiente ATE: 31cm	 Recipiente AVE= ATE+ATV	AOP= 154 cm AOS= 86 cm Situación actual AVE= <u>101 cm</u>

	ACE: 30cm	ATE=31cm+56cm AVE=87cm	
Carrera: Pecuaria López	Unidad: Clínica Veterinaria		Responsable: Dra. Carolina
ACTIVIDAD AD	EQUIPO (cm)	DIMENSIONES DEL EQUIPO (cm)	DIMENSIONES HUMANAS (cm)
Espacio de trabajo			AOP= 125
	Mesa quirófano ATE: 81 ACE: 60 LGE: 120	banco AVE= ATM+ATE ATM=81	
Esterilizar material es de cirugía			AOP= 125 Situación actual AVE= 141
	esterilizadora ATE: 67 ACE: 55 LGE: 48	esterilizadora AVE= ATM+ATE AVE=74+67 AVE=141	

2.2.2. DEFINIR LAS DIMENSIONES HUMANAS

Se obtuvieron las dimensiones más relevantes del cuerpo humano como se propuso en el formato anterior (ver cuadro 4.4)

Cuadro 4.21. Medidas antropométricas al personal de las Unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL.

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS						
MUESTRA	ESTATURA (cm)	ALTURA DEL MUSLO (cm)	ALTURA POPLÍTEA (cm)	ANCHURA DE CADERAS (cm)	ALCANCE MÍNIMA DEL BRAZO (cm)	DIÁMETRO BIACROMIAL (cm)
Ing. Fernando Zambrano	1,73	18	60	49	47	49
Ing. Lenin Zambrano	1,76	12	59	44	39	49
Ing. Nelson Mendoza	1,70	11	58	40	47	
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA CARRERA DE AGRÍCOLA						
Lic. Katty Paola Ormaza	1,60	-	-	38	-	44

Ing. Byron Cevallos	1,78	15	60	45	41	44
Ing. Franklin Vera	1,70	11	48	35	38	42
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA CARRERA DE PECUARIA						
Dr. Fernando Brito	1,71	4	78	46	35	41
Sr. Leo Avellán	1,68	-	33	40	-	42
Dra. Carolina López	1,67	-	-	40	-	40

2.2.3. COMPARACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS Y DIMENSIONES HUMANAS

Mediante las medidas tomadas anteriormente en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agroindustrias, Agrícola y Pecuaria de la ESPAM MFL se obtuvo que el taller de lácteos de la carrera de agroindustrias está encargado el Ing. Fernando Zambrano con una estatura de 173 cm, cabe mencionar que la AOP (estatura de ojos de pie) es de 168 cm y la AOS (estatura de ojos de sentado) es de 130 cm; mientras que los equipos que el realiza su actividad laboral como la tina de queso, pasto master de helado, mesa moldeadora de queso y Mantecadora Lavatronix tienen una altura visual no apta para la estatura de la persona encargada.



Foto 4.1. Tina de queso

La tina de queso tiene una AVE (altura visual del equipo) de 122 cm mientras que el Ing. Fernando Zambrano tiene una AOP (altura de ojos de pie) de 168 cm y AOS (altura de ojos de sentado) sentado 130 cm, el realiza el cuajo de queso de pie; entonces podemos observar que la diferencia que hay entre la tina y el trabajador es de 38 cm y lo adecuado es 20 cm como mínimo, en este caso existe error ergonómico.



Foto 4.2. Pasto master de helados

El AVE del pasto master de helado es de 102 cm, el trabajador realiza la pasteurización de helados de pie esto le corresponde a su AOP de 168 cm, al igual que la máquina anterior si existe error ergonómico que corresponde a 66 cm de diferencia.



Foto 4.3. Mesa moldeadora de queso

La mesa moldeadora de queso contiene un AVE correspondiente a 71 cm el trabajador de igual forma que las otras actividades la realiza de pie es decir que su AOP es de 168 cm es decir que su error ergonómico es de 97 cm.



Foto 4.4. Mantecadora lavatronix

El AVE correspondiente de la Mantecedora Lavatronix es igual a 128 cm el trabajador en este caso realiza su actividad sentado es decir que su AOS es de 130 cm, en esta actividad no existe error ergonómico ya que la distancia entre el hombre y la maquina es de 2 cm.



Foto 4.5. Tolva de alimentación

La Tolva de alimentación tiene un AVE de 73 cm el encargado es el Ing. Nelson Mendoza con una estatura de 170 cm y el AOP es de 167 cm la actividad la realiza de pie es decir que en este puesto de trabajo si hay error ergonómico con relación al sistema hombre maquina con un valor de diferencia de 94 cm. Esto se debe a que la máquina que tienen es antigua y necesitan adquirir una nueva, así nos mencionó el trabajador.



Foto 4.6. Molino de martillo

La molienda de martillo es una parte de la planta Paletizadora esta se encargada de moler los granos para luego ser procesados por la tolva de alimentación su AVE respectivo es 200 cm y el trabajador tiene un AOP de 167 cm se puede mencionar que el error ergonómico es de 33 cm , el trabajador tiene que utilizar un bloque de cemento que esté al alcance la maquina como se observa en la figura 4.6.



Foto 4.7. Licuadora industrial

La licuadora industrial pertenece al taller de frutas y vegetales, el encargado de esta área es el Ing. Lenin Zambrano con un AOP de 172 cm mientras que la maquina tiene un AVE de 104 cm, la altura de la maquina no es adecuada para el trabajador con una diferencia de 68 cm



Foto 4.8. Cocina industrial

EL error ergonómico de la cocina industrial es de 99 cm ya que el trabajador realiza su actividad de pie y su AOP es de 172 cm y la maquina tiene su AVE de 73 cm.



Foto 4.9. Mesclador con palas y cuchillas eléctricas

La figura 4.9. Representa una maquina correspondiente al laboratorio de suelo de la carrera de Agrícola con un AVE de 143 cm y el trabajador de con un AOP de 155 cm, la diferencia de la altura entre el hombre y la maquina es de 12 , esto quiere decir que en este caso no existe error ergonómico en este laboratorio.



Foto 4.10. Estufa

La estufa corresponde al laboratorio de biotecnología vegetal y el encargado es el Ing. Byron Cevallos y su estatura es de 173 cm y el AVE de la maquina es de 84 cm es decir que cuenta con un error ergonómico de 89 cm.



Foto 4.11. Banco y mesa

La mesa y el banco del laboratorio de Reproducción de la carrera de pecuaria tiene un AVE de la mesa 92 cm y el banco de 70 cm el encargado de este laboratorio es el Dr. Fernando Brito con un AOP de 169 cm y un AOS de 120 cm, el trabajador realiza su actividad laboral de forma sentada entonces el error ergonómico que muestra la figura 4.11 es de la mesa 28cm y el banco de 50 cm los equipos de este laboratorio en especial el banco se encuentra muy alto para el trabajador.



Foto 4.12. Mesa de quirófano

La mesa de quirófano pertenece a la clínica veterinaria de la carrera de Pecuaria esta tiene un AVE de 81 cm la trabajadora de la clínica es la Dra. Carolina López con una AOP de 125 cm el error ergonómico es evidente ya que la foto 4.12 muestra como esta para realizar su trabajo con un valor de 44 cm.

SUB-ETAPA 2.3. ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO GENERAL Y ESPECÍFICOS

Para analizar si los principios de economía y distribución espacial fue o no cumplido se realizó una maqueta con los errores encontrados y la forma correcta que se debe llevar a cabo una actividad laboral dentro de los puestos de trabajo en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria de la ESPAM MFL.

ETAPA 3. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MEJORAS

Esta etapa es de gran importancia, porque luego de haber determinado las principales insuficiencias se dará paso a realizar las medidas correctivas en los respectivos puestos de trabajo de las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria. A continuación se muestra la elaboración del programa de mejoras:

Cuadro 4.22. Programa de mejoras de los puestos de trabajo.

PROGRAMA DE MEJORAS				
CARRERA DE AGRÍCOLA, AGROINDUSTRIAS Y PECUARIA DE LA ESPAM MFL				
PRINCIPALES INSUFICIENCIAS	MEDIDAS	COSTO	TIEMPO	RESPONSABLE
CARRERA DE AGRÍCOLA				
Adopción de posturas incorrectas (estufa)	Corregir errores ergonómicos durante el trabajo	\$100	3 meses	Superiores y Director de carrera
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS				
Inadecuada distribución de las herramientas de	Adquirir herramienta actualizada con un buen	\$300	6 meses	Superiores y Director de carrera

trabajo.(Planta paletizadora)	diseño ergonómico	CARRERA DE PECUARIA		
Adopción de posturas incorrectas ya que el banco es muy alto.	Adquirir bancos con medidas menor a 50cm	\$100	3 meses	Superiores y Director de carrera
Mesa de quirófano muy bajas para la postura del trabajador.	Adquirir mesas con una medida mayor a 81cm	\$200	3 meses	Superiores y Director de carrera

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El estudio bibliográfico permitió profundizar y conocer sobre el tema propuesto para así desarrollar y ampliar conocimientos acerca de los elementos de puestos de trabajo que contribuya a mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria de la ESPAM MFL.
- Una de las causas que provoca el mal funcionamiento en los puestos de trabajo es el mal diseño de los mismos, ya que estos deben de ser anatómicos y adaptarse a cada una de las actividades que va a realizar cada individuo, para esto se propuso un procedimiento para tomar medidas correctivas que hagan que el trabajador se desempeñe mejor en su puesto de trabajo.
- La aplicación del procedimiento en las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustrias y Pecuaria de la ESPAM MFL ayudó a obtener resultados favorables y desfavorables para luego ser corregidos.
- El mal diseño de los puestos de trabajo puede ocasionar enfermedades severas en especial problemas en la columna a los trabajadores, mediante la investigación se pudo evidenciar una gran porcentaje de dificultades en la salud de los trabajadores debido al esfuerzo que este realiza sin contar con las medidas necesarias para evitar dolores musculares, viendo este como un problema se manifestó realizar un programa de mejora para contrarrestar la problemas de salud que ocasionalmente tienen los trabajadores.

5.2. RECOMENDACIONES

- Escuchar a los trabajadores hacerles a menudo fichas de observación sobre el lugar o espacio de trabajo en el que se encuentra para así ir tomando las medidas correctivas y asesorarse más sobre enfermedades causadas por el mal posicionamiento del cuerpo que pueden llegar afectar a los trabajadores e inclusive se puede convertir en trastornos musculoesqueleticos haciendo que esta persona no sea un trabajador competente.
- Analizar cada una de las alternativas propuestas en el procedimiento realizado por las autoras para así ponerlo en práctica dentro de las unidades de vinculación e investigación de las carreras de Agrícola, Agroindustria y Pecuaria de la ESPAM MFL.
- Aplicar el procedimiento y gestionar un poco más en la parte técnica ya que existen equipos y materiales que no están en el lugar o espacio que deberían, y está provocando el mal uso del mismo ya que sin lugar a duda estos pequeños detalles son los que están ocasionando molestias en el lugar de trabajo.
- Realizar otras investigaciones, donde se dónde se examine muy a menudo los análisis económicos de los programas de mejoras en los puestos de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Arenas, M. 2012. La Rentabilidad de la Ergonomía. Santiago-Chile. Revista HSEC. Vol. 10. p 23.

Baguer, A. 2009. Dirección de Personas. 2ed. España. Díaz de Santos. p 247.(en línea) consultado, 22 de oct. 2013. Disponible en <http://www.books.google.com.ec>.

Blanch, J. 2009. Teoría de las relaciones laborales: fundamentos. 1ed. Barcelona, España. p 67.

<http://books.google.com.ec/books?id=5ign84vqC7YC&pg=PA224&dq=Teor%C3%ADa+de+las+relaciones+laborales:+fundamentos&hl=es&sa=X&ei=RnLNUvPKD8utsAS8mYGQDQ&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=Teor%C3%ADa%20de%20las%20relaciones%20laborales%3A%20fundamentos&f=false>

Blaya, F; Abad, L; García, M; Sampedro, P. 2012. Los factores humanos y la ergonomía en entornos industriales. Madrid, ESP. Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Vol. 10. p 6.

Borghí, A. 2010. Diseño de los puestos de trabajo. Colombia. Revista Coyuntura económica. Vol. P.

Camarco, P. 2010. Abordaje conceptual en la calidad de vida del trabajo. Málaga, España. Revista Contribuciones a las ciencias sociales. Vol. 1. p 2.

Cañas, J. 2013. Seguridad y salud ocupacional. Bogotá, Colombia. Revista Virtual Pro. Vol. 139. p 8.

Cardenas, R. 2010. Consultor recomienda a las empresas realizar diagnostico de sus estrategias. 1 ed. Mexico.p

Carvajal, F. 2011. Biomecánica en la valoración médico legal de las lesiones. 1ed. España. p 33.

Castillo, J. 2010. Ergonomía fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonómicas. 1ed. Bogotá-Colombia. Universidad del Rosario. p 52, p49.

Córdova, M. 2009. Diagnóstico psicopedagógico. 1ed. Madrid. p.25.

Cuatrecasas, L. 2009. Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible. Profit Editorial. Barcelona. ISBN: 978-84-96998-87-2. Pág. 144-160.

Cuesta, S. y Bastante, M. 2012. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. 1ed. España. Ediciones Paraninfo S.A. p 2-3.

<http://books.google.com.ec/books?id=v5kFfWOUh5oC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Sabina+Asensio-Cuesta%22&hl=es&sa=X&ei=4XXNUu36FOmqsASM9oHgDQ&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>

ERGOCV(Asociación de Ergonomía de la Comunidad de Valencia). 2013. Diseño ergonómico y antropometría. 1 ed. España. <http://www.ergocv.com/psicosociologia/evaluacion-acoso-o-mobbing/14-ergo-eval/111-test-de-leymann>

Everett, E. y Ronald, J. 2009. Administración de la Producción y de las Operaciones. Conceptos, modelos y funcionamientos. 4ed. Colombia. p 324.

http://books.google.cl/books?id=FI1wYyoz8oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Fernández, S. 2009. Manual de antropometría. 1ed. México. Paseo de la reforma. p 16.

<http://books.google.com.ec/books?id=dYvwlmyHu1kC&printsec=frontcover&dq=Manual+de+antropometr%C3%ADa&hl=es&sa=X&ei=jzvQUp79GvSksQSQkYH4Cw&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=Manual%20de%20antropometr%C3%ADa&f=false>

Gadea, R; Sevilla, M; García, A. 2011. El procedimiento de ergonomías participativas para la prevención de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Madrid – ESP. Revista Ergopar. Vol. 2. p 7.

Gil, P. 2012. Riesgos psicosociales en el trabajo y salud ocupacional. , Valencia, España. Revista Peru salud ocupacional. vol 2. N° 29. p 238.

Gómez, M. 2010. Calidad de vida laboral en empleados temporales. Medellín, Colombia. Revista Ciencias Estratégicas. Vol. 18. p 3.

Gutiérrez, L. 2011, Fundación universitaria san mateo. Bogotá. Revista de Salud Ocupacional, Ergonomía y Administración Hospitalaria. Vol. 12. p 3.

Hernández, C. 2010. Ergonomía y Psicología. España. Revista Gestión Práctica de Riesgos Laborales. Vol. 69. p 42.

Idárraga, A. 2012. Estructura organizacional y sus parámetros de diseño: Análisis descriptivo en pymes industriales de Bogotá. 1ed Bogotá. Estudios Gerenciales. p 28, 123, 43, 63.

https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1207/html

IEES (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). 2013.

Izquierdo, M. 2009. Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte. 2ed. Buenos Aires. p 4.
<http://books.google.com.ec/books?id=F4I9092Up4wC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=Biomec%C3%A1nica+y+bases+neuromusculares+de+la+actividad+f%C3%ADsica+y+el+deporte.+Buenos+aires&source=bl&ots=ZIBSeqrSIC&sig=SfZDGgFT6xaUrgmJ9nxhJU2zag&hl=es&sa=X&ei=OsTRUrKNM5bJsQTRhYHoAg&ved=0CCkQ6AEwAA#v=onepage&q=Biomec%C3%A1nica%20y%20bases%20neuromusculares%20de%20la%20actividad%20f%C3%ADsica%20y%20el%20deporte.%20Buenos%20aires&f=false>

Lascorz, A. 2012. Norma OHSAS 18001. Madrid – Esp. Revista Calidad. Vol. 3. p 5 – 7.

Lee, J. y Larry, P. 2010. Administración de operaciones. Estrategia y análisis. 5ed. México. p 175.

Llaneza, F. 2009. Formación superior en prevención de riesgos laborales. 4ed. España. p. 437.

Llaneza, F.2009. Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista. 13ed. España. Lex Nova. p.168, 169, 172. (En línea) Consultado 22 de oct. 2013. Disponible en <http://www.books.google.com.ec>

López, R. 2009. El método de investigación bibliográfica. Vol1. P.2.
<http://www.oocities.org/zaguan2000/metodo.html>

López, Z. 2013. Trabaja en equipo y comparte el éxito de tu empresa. (En línea). MEX. El Economista. Vol. 4. p 1-2. Formato html. Disponible en <http://eleconomista.com.mx/industrias/2013/09/24/trabaja-equipo-comparte-exito-tu-empresa>

Mariño, J. 2011. Diseño de puestos de trabajo en una organización local de gestión de la actividad física y el deporte. Cuba. Revista Centro de Información y Gestión Tecnológica Cuba. vol. 3. p. 54.

Mas, F. 2010. Temas de investigación comercial. España. 5ed. p. 191,203.

<http://books.google.com.ec/books?id=vuyxXaqGW7UC&pg=PA191&dq=metodo+descriptivo+de+investigacion&hl=es&sa=X&ei=Wen0UrfsMuGwsASE5YH4CQ&ved=0CC4Q6AEwAQ#v=onepage&q=metodo%20descriptivo%20de%20investigacion&f=false>

Mondelo, P; Gregory, E; Barrau, P. 2010. Ergonomía I. Fundamentos. 3 ed. Barcelona- España. Upc. p 14.

NTE-OHSAS 18001:2010 (Occupational Health and Safety Assessment Series).2012.Normas Ecuatorianas de Trabajo. Ecuador.

- Pérez, J; Veiga, C. 2010. Diagnóstico económico-financiero de la empresa. 1ed. España. ESIC. P
- Ramos, A. 2009. Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa. Tesis. Maestro en Ciencias especialidad en salud ocupacional, seguridad e higiene. Instituto politécnico nacional. México. p 36.
- Real, G. (2011). Modelo y procedimientos para la Intervención Ergonómica en las camareras de piso del sector hotelero. Caso Varadero, Cuba. Tesis doctoral. p. 100.
- Rescalvo, F. y De La Fuente, J. 2009. Concepción y Diseño del Puesto de Trabajo. (en línea). Madrid- ESP. Consultado, 29 de Oct. 2013. Formato PDF. Disponible en: <http://www.trabajoyprevencion.com.ec>.
- Rubio, J. 2009. Manual para la formación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales.1ed. España. Díaz de Santos.
- Rubio, J. 2009. Metodos de Evaluación de Riesgos Laborales. 1ed. Madrid. Diaz de santos. p 240.
- Ruíz, R. 2009. Historia y evolución del pensamiento científico.vol.1. España. p.5 <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/7.1.htm>
- Salcedo, A. 2013. Ergonomía como Ciencia holística. Morelos- México. Revista de divulgación científico - tecnológica del gobierno estado de de Morelos. Vol. 19. p 2.
- Sirvent, J. y Garrido, R. 2009. Valoración Antropométrica de la Composición corporal cine antropometría. 1ed. España. Universidad de Alicante. p 41.
- Saverza, A.; Ahua, K. 2009. Manual de Antropometría. 1ed. México. p. 31. <http://books.google.com.ec/books?id=dYvwlmyHu1kC&pg=PA32&dq=la+medicion+antropometrica&hl=es&sa=X&ei=Fvv0UqHGEKa0sQS-qICgBQ&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=la%20medicion%20antropometrica&f=false>

Tamayo, R. 2013. Diagnostico Empresarial. 1ed. España. EAE. p 164.

Valenzuela, C. Sf. Principios de la Economía de los Movimientos Productivos. Extracto de la publicación procesos productivos. (En línea). Consultado 19 Ene. 2014. Formato Documento de Sitio Web. Disponible en <http://ingenierocivilindustrialcvc.blogspot.com/2011/09/principios-de-la-economia-en-los.html>

Vargas, P; Sánchez, F; Medina, E. 2010. Evaluación ergonómica en el área de armado de una empresa cauchera Venezolana. Carabobo, Venezuela. Revista Ingeniería Industrial. Vol.11. p 8.

Yuny, J. 2009. Técnicas para investigar: Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. 2ed. argentina. P.39, 81.

<http://books.google.com.ec/books?id=XWIkBfrJ9SoC&pg=PA43&dq=tecnica+la+observacion&hl=es&sa=X&ei=5vf0UruGBebM0QG4voHYBg&ved=0CEIQ6AEwBA#v=onepage&q=tecnica%20la%20observacion&f=false>

ANEXOS

ANEXO 1

Anexo 1-A



Foto 1.A. Mediciones de equipos
Carrera de Agrícola

Anexo 1-B



Foto 1.B. Mediciones de equipos
Carrera de Agroindustrias

ANEXO 2

Anexo 2-A



Foto 2.A. Mediciones humanas
Carrera de Agrícola

Anexo 2-B



Foto 2.B. Mediciones humanas
Carrera de Pecuaria

ANEXO 3**Anexo 3 - A**

Foto 3.A. Fallas ergonómicas en Agroindustrias

Anexo 3 - B

foto 3.B. Fallas ergonómicas en Pecuaria

Anexo 3 - C

Foto 3.C. Fallas ergonómicas en Agroindustrias

Anexo 3 - D

foto 3.D. Fallas ergonómicas en Agrícola

ANEXO 4

Anexo 4 - A



Foto 4.A. Postura adecuada en Pecuaria

Anexo 4- B



Foto 4.B. Postura adecuada en Agroindustrias

Anexo 4 - C



Foto 4.C. Postura adecuada en Agroindustrias

Anexo 4 - D



Foto 4. D. Postura adecuada en Agrícola

ANEXO 5

Modelo de Check List de economía en movimiento aplicado a las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria de la ESPAM MFL

CHECK LIST			
Carrera:	Taller:	Responsable:	
N°	OBSERVACIONES	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Las dos manos empiezan y terminan juntas al hacer una acción		
2	Los movimientos de la mano y cuerpo que involucre el mismo esfuerzo (de menor a mayor esfuerzo)		
3	Movimientos de las manos: suave, continua y curvos. No en línea recta.		
4	Acomodación de herramientas, de tal forma que las fijaciones de los ojos sean cercanas.		
5	Herramientas, materiales y controles localizados cerca del lugar.		
6	Herramientas, materiales ubicados de tal forma que permitan una mejor secuencia de los movimientos.		
7	La altura de la silla o puesto de trabajo de manera adecuada, para que permita laborar de la mejor forma.		
8	Forma de la silla adecuada para una buena postura.		
9	Materiales y herramientas colocadas con anticipación.		
10	Objetos que obstaculizan al área normal de trabajo		
TOTAL			

ANEXO 6

Modelo de Check List de distribución espacial aplicado a las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria de la ESPAM MFL

CHECK LIST			
Carrera:	Taller:	Responsable:	
N°	OBSERVACIONES	CUMPLE	NO CUMPLE
1	<p>PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO</p> <p>El área o espacio físico es adecuado para realizar tareas optimas</p>		
2	<p>PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA</p> <p>El recorrido que existe en el área de trabajo permite realizar actividades en una distancia más corta posible</p>		
3	<p>PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO.</p> <p>Se llevan a cabo las actividades sin que exista algún retroceso</p>		
4	<p>PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO</p> <p>Utilizan espacios horizontales y verticales para aprovechar las tres dimensiones en igual forma</p>		
5	<p>PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD</p> <p>Se les proporciona a los trabajadores la seguridad y confianza al momento de realizar los procesos</p>		
6	<p>PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD</p> <p>Existe una distribución en planta que pueda ser ajustada o reordenada con bajos costos e inconvenientes</p>		
<p>TOTAL</p>			

ANEXO 7

Modelo de la Ficha de Observación aplicado a las carreras de agrícola, agroindustrias y pecuaria de la ESPAM MFL

FICHA DE OBSERVACIÓN				
CARRERA:	UNIDAD/TALLER:	RESPONSABLE:		
ASPECTOS			SI	NO
Tiene conocimiento sobre la ergonomía				
Tiene conocimiento sobre la antropometría				
Sufre de dolores en el cuerpo humano como (dolores de espaldas, cuello, manos, piernas)				
Se han estudiado antes los puestos de trabajo				
Se ha establecido algún programa de mejoras para el puesto de trabajo				
Las herramientas utilizadas son específicas para el trabajo a realizar				
TOTAL				

ANEXO 8

Anexo 8 - A



Foto. 8-A. Flexómetro

Anexo 8- B



Foto 8-B. Cinta Métrica

Anexo 8- C

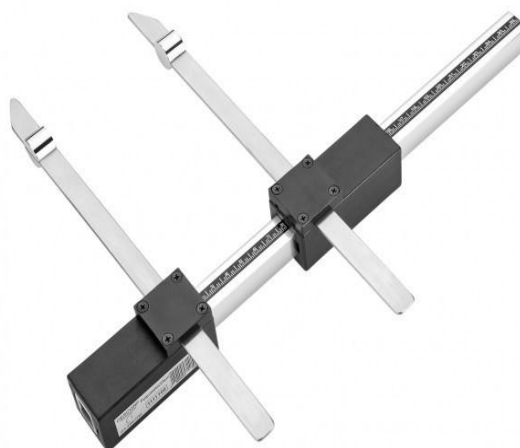


Foto 8-C. Antropómetro

ANEXO 9



Foto 9. Maqueta representativa en imágenes de posturas con el antes y la propuesta de mejora