



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

**CARRERA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
COMERCIAL CON MENCIÓN ESPECIAL EN ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA**

**TEMA:**

**FACTORES DE RIESGO (RUIDO, ILUMINACIÓN) DEL ENTORNO  
LABORAL EN UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y  
VINCULACIÓN. CARRERA AGROINDUSTRIAS - ESPAM MFL**

**AUTORAS:**

**ANDRADE ZAMORA JANETH ISABEL  
MARCILLO TUÁREZ GISSELA ELIZABETH**

**TUTORA:**

**ECO. MIRYAM E. FÉLIX LÓPEZ Mgs**

**CALCETA, NOVIEMBRE 2014**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Janeth Isabel Andrade Zamora y Gissela Elizabeth Marcillo Tuárez, 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.

.....  
**JANETH I. ANDRADE ZAMORA**

.....  
**GISSELA E. MARCILLO TUÁREZ**

## CERTIFICACIÓN DE TUTORA

Miryam Elizabeth Félix López certifica haber tutelado la tesis FACTORES DE RIESGO (RUIDO, ILUMINACIÓN) DEL ENTORNO LABORAL EN UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN. CARRERA AGROINDUSTRIAS - ESPAM MFL, que ha sido desarrollada por Janeth Isabel Andrade Zamora y Gissela Elizabeth Macillo Tuárez, previa la obtención del título de Ingeniero Comercial con Mención Especial en Administración Pública, 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.

.....  
**ECO. MIRYAM E. FÉLIX LÓPEZ, MG.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis FACTORES DE RIESGO (RUIDO, ILUMINACIÓN) DEL ENTORNO LABORAL EN UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN. CARRERA AGROINDUSTRIAS - ESPAM MFL, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Janeth Isabel Andrade Zamora y Gissela Elizabeth Marcillo Tuárez, previa la obtención del título de Ingeniero Comercial con Mención Especial en Administración Pública, 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. ROSSANA D. TOALA MENDOZA**

**MIEMBRO**

.....  
**LIC. MARÍA G. MONTESDEOCA CALDERÓN**

**MIEMBRO**

.....  
**ECO. YESENIA A. ZAMORA CUSME**

**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

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

A Dios ser Supremo el cual nos ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, por habernos dado la suficiente fortaleza y sabiduría para vencer los obstáculos que se nos presentaron,

A nuestros padres por brindarnos su amor y apoyo incondicional en todos estos años de estudios, gracias a ustedes hemos logrado llegar al final de esta etapa importante,

A la Dra. Grether Real quien estuvo allí pendiente de cada paso que dimos en esta ardua investigación, quien nos tuvo paciencia y carisma cada vez que nos brindaba su ayuda incondicional, y

A la Eco. Myriam Félix por habernos dado su apoyo como tutora de esta tesis la cual contribuye a la salud y bienestar laboral.

.....  
**JANETH I. ANDRADE ZAMORA**

.....  
**GISSELA E. MARCILLO TUÁREZ**

## DEDICATORIA

A mi familia más cercana que estuvo conmigo cuando más la necesité, ellos son: mi madre Aurora Zamora que es mi principal motivo de Ser, a mi padre Guilber Andrade que de algún modo también fue importante en esta etapa de vida, mis hermanos que amo; Carlos y Daniel Andrade por estar en las buenas y malas, mi tía Ritha Zamora mi segunda madre la cual estuvo pendiente de mis necesidades mientras no estaba mamá, mis primos; Daleska, Sofy, Horacio, y David Zambrano quienes también me brindaron su apoyo de una u otra manera, en especial a mi primo Karin Zambrano del cual tuve apoyo importante en mi vida estudiantil. Además debo mencionar a mis dos mejores amigas-hermanas Fabiana Valencia y Gissela Marcillo quienes también me dieron su apoyo por estar en los buenos y peores momentos de mi vida. Y en segundo plano se lo dedico a mi persona por el esfuerzo sin cesar día a día para obtener un título profesional de tercer nivel con sabiduría, honestidad y disciplina para así llegar a esta meta cumplida.

.....  
**JANETH I. ANDRADE ZAMORA**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios creador de la vida, por mostrarme día a día que con paciencia, humildad, y sabiduría todo es posible, por ser mi esperanza y mi fortaleza en los instantes de debilidad y por haberme permitido llegar a este momento de mi vida profesional. Con todo mi cariño a mis padres Oliver Marcillo y Dolores Tuárez quienes son mi apoyo y la razón más grande para seguir adelante, a mis hermanos, y demás familiares que de una u otra forma me ayudaron en este largo y arduo camino. Y como olvidar a mis amigas, hermanas y confidentes Janeth Andrade y Fabiana Valencia quienes me animan con palabras motivadoras en cada paso que doy; y en especial a una de ellas quien fue mi compañera de tesis la que supo tenerme paciencia suficiente en esta larga etapa de nuestras vidas, que entre risas y lágrimas ambas supimos enfrentar cada obstáculo que se nos presentó.

.....  
**GISSELA E. MARCILLO TUÁREZ**

## CONTENIDO GENERAL

Derechos de Autoría .....	II
Certificación de Tutora .....	III
Aprobación del Tribunal .....	IV
Agradecimiento .....	V
Dedicatoria .....	VI
Dedicatoria .....	VII
Contenido General .....	VIII
Resumen .....	XIV
Abstract .....	XV
Capítulo I. Antecedentes .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3. OBJETIVOS.....	6
1.3.1. Objetivo General .....	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. IDEA A DEFENDER .....	6
Capítulo II. Marco teórico .....	7
2.1. ERGONOMÍA .....	7
2.2. OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA .....	8
2.3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ERGONOMÍA.....	9
2.4. IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA .....	10
2.5. TIPOS DE ERGONOMÍA .....	11
2.6. DIAGNÓSTICO.....	11
2.7. FASES GENERALES DEL DIAGNÓSTICO.....	12
2.7.1. Primera fase: Análisis financiero.....	12
2.7.2. Segunda fase: Los diagnósticos funcionales .....	13
2.7.3. Tercera fase: Diagnóstico estratégico.....	13
2.8. ETAPAS DEL DIGNÓSTICO.....	14
2.8.1. Condiciones del local de trabajo .....	14
2.8.2. Organización del trabajo .....	14



2.9. CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO .....	15
2.9.1. Riesgos derivados de las condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo o del proceso productivo, maquinaria y equipos. ....	15
2.9.2. Riesgos originados por agentes físicos. ....	15
2.9.3. Riesgos derivados de los distintos tipos de energía. ....	15
2.9.4. Riesgos originados por agentes químicos. ....	15
2.9.5. Riesgos originados por agentes biológicos.....	16
2.9.6. Riesgos derivados de la organización y adaptación al puesto de trabajo. ....	16
2.9.7. Riesgos de tipo psicológico. ....	16
2.9.8. Riesgos derivados del factor humano.....	16
2.10. ORIGEN DE LOS FACTORES DE RIESGO.....	16
2.10.1. Los factores de riesgo de origen físico .....	17
2.10.2. Los factores de origen químico,.....	17
2.11. HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO .....	18
2.12. NIVELES ADMITIDOS DE RUIDO.....	19
2.12.1. Niveles de ruido .....	21
2.12.2. Niveles de ruido seguros .....	23
2.12.3. Métodos para controlar y combatir el ruido.....	24
2.13. ILUMINACIÓN .....	26
2.13.1. Niveles de iluminación .....	27
2.14. QUEJAS EN LA ILUMINACIÓN .....	28
2.15. MARCO LEGAL SOBRE LAS NORMAS REGULADORAS DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL AMBIENTE LABORAL .....	30
2.15.1. Aspectos generales .....	30
2.16. UNIVERSIDADES.....	31
2.16.1. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.....	32
Capítulo III. Desarrollo Metodológico .....	34
3.1. UBICACIÓN .....	34
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO .....	34
3.3. VARIABLES A MEDIR .....	35
3.3.1. Variable independiente .....	35

3.3.2. Variable dependiente .....	35
3.4. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.4.1. Primera fase .....	38
3.4.2. Segunda fase.....	38
3.4.3. Tercera fase.....	39
3.4.4. Cuarta fase .....	40
3.5. MÉTODOS .....	35
3.5.1. Método deductivo.....	35
3.5.2. MÉTODO ANALÍTICO .....	36
3.6. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.6.1. Observación.....	36
3.6.2. Entrevista .....	37
3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	37
3.7.1. Microsoft visio .....	37
3.7.2. Microsoft excel.....	37
Capítulo IV. Resultados y discusión .....	42
4.1. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO DE ILUMINACIÓN .....	43
4.1.1. Fases para la identificación de los niveles de iluminación.....	44
4.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN.....	47
4.3. VALORACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN.....	48
4.3.1. Taller de procesamiento de lácteos .....	50
4.3.2. Taller de procesamiento de cárnicos .....	55
4.3.3 taller de procesamiento de harinas y balanceados.....	58
4.4. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO PARA RUIDO .....	62
4.4.1. Etapas para el diagnóstico de ruido.....	66
4.4.1.1. Etapa i caracterización y medición .....	66
4.4.1.2. Etapa ii situación del área.....	67
4.5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO PARA LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA - RUIDO.....	68
4.5.1. Taller de procesamiento de lácteos .....	72
4.5.2. Taller de procesamiento de cárnicos .....	74
4.5.3. Taller de procesamiento de harinas y balanceados.....	76
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.....	79

5.1. CONCLUSIONES .....	79
5.2. RECOMENDACIONES .....	80
Bibliografía .....	82
Anexos .....	85

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2.1. Definiciones de las herramientas más utilizadas .....	18
Cuadro 2.2. Tipos de sonido.....	20
Cuadro 2.3. Niveles de ruido continuo.....	22
Cuadro 2.4. Niveles de presión sonora máxima .....	23
Cuadro 2.5. Límites recomendados de exposición al ruido .....	24
Cuadro 2.6. NI mínima para trabajos específicos y similares.....	26
Cuadro 2.7. Nivel mínimo de iluminación.....	27
Cuadro 2.8. Nivel mínimo de iluminación para tareas visuales.....	29
Cuadro 2.9. Leyes del Ecuador que garantizan la salud y bienestar del trabajador dentro del ambiente laboral .....	30
Cuadro 4.1. Formato para las mediciones de iluminación.....	46
Cuadro 4.2. Formato para medidas promedio.....	47
Cuadro 4.3. Formato para establecer comparaciones .....	48
Cuadro 4.4. Valores promedio obtenidos en cada sección y los puntos seleccionados para su medición .....	52
Cuadro 4.5. NI mínimos en trabajos específicos y similares.....	53
Cuadro 4.6. Comparación de los niveles de iluminación existentes y los recomendados según IESS como norma nacional .....	54
Cuadro 4.7. Valores existentes y recomendados de iluminación para puntos específicos .....	54
Cuadro 4.8. Valores de iluminación en cada sección del Taller de Procesamiento de Cárnicos .....	57
Cuadro 4.9. NI mínimos para trabajos específicos y similares.....	57
Cuadro 4.10. Comparación de los NIE y los NIR según IESS como norma nacional .....	58
Cuadro 4.11. Valores promedio en cada sección y puntos seleccionados para su medición .....	59
Cuadro 4.12. NI mínimos para trabajos específicos y similares según IESS.....	61
Cuadro 4.13. Comparación de los NI existentes y los NI recomendados según IESS como norma nacional .....	62

Cuadro 4.14. Valores existentes y recomendados de iluminación para los puntos específicos .....	62
Cuadro 4.15. Clasificación de ruido.....	65
Cuadro 4.16. Formato para mediciones de los NPS .....	68
Cuadro 4.17. Niveles recomendados por el IESS .....	73
Cuadro 4.18. Niveles existentes de ruido.....	73
Cuadro 4.19. Niveles existentes y recomendados de ruidos en el Taller de Procesamiento de Lácteos .....	75
Cuadro 4.20. Niveles existentes de ruido.....	76
Cuadro 4.21. Niveles existentes y recomendados de ruido en el Taller de Procesamiento de Cárnicos .....	77
Cuadro 4.22. Niveles existentes de ruido .....	77
Cuadro 4.23. Niveles existentes y recomendados de ruido en el Taller de Procesamiento de Harinas y Balanceados .....	79

## FIGURAS

Figura 3.1. Mapa de la ESPAM MFL.....	35
Figura 4.1. Esquema del procedimiento de iluminación.....	44
Figura 4.2. División e identificación de los puntos a medir.....	50
Figura 4.3. División para las medidas del Taller de procedimiento de Lácteos.....	52
Figura 4.4. Línea de producción con sus diferentes puntos específicos.....	55
Figura 4.5. División y mediciones del Taller de Procesamiento de Cárnicos.....	56
Figura 4.6. Horno de cocción ahumador y su punto específico.....	59
Figura 4.7. División para las mediciones del Taller de Procesamiento de Harinas y Balanceados .....	61
Figura 4.8. Máquina peletizadora del Taller de Harinas y Balanceados.....	63
Figura 4.9. Esquema del procedimiento de ruido.....	64
Figura 4.10. Identificación de los puntos a medir.....	71
Figura 4.11. Mapa de ruido de los talleres agroindustriales.....	72
Figura 4.12. Mediciones de ruido del Taller de Procesamiento de Lácteos.....	74
Figura 4.13. Mediciones de ruido del Taller de Procesamiento de Cárnicos.....	76
Figura 4.14. Mediciones de ruido del Taller de Harinas y Balanceados.....	78

## RESUMEN

Esta investigación está elaborada con el propósito de contribuir una tesis institucional donde se deriva el tema “FACTORES DE RIESGO (RUIDO, ILUMINACIÓN) DEL ENTORNO LABORAL EN UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN. CARRERA AGROINDUSTRIAS - ESPAM MFL”. Este está dividido en cinco capítulos que son: Antecedentes, donde se describe al objeto de estudio con sus indicios y causas habiendo también una predicción de sus implicaciones futuras para sostener la situación actual, además se justifica según sus razones de ser teniendo como objetivo general “Diagnosticar los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral que contribuyan a la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores en las UDIV de la Carrera de Agroindustrias”. El siguiente, Marco Teórico, es en donde se encuentra una síntesis conceptual y referencial que da sustento científico al objeto de estudio. Luego está el Desarrollo Metodológico donde están escritas las acciones planificadas antes en el diseño metodológico, además se demuestra que los resultados están respaldados científicamente y son reproducibles. Después está el capítulo de Resultados y Discusión que menciona información pertinente a los objetivos planteados, permitiendo justificar las conclusiones a partir de una discusión fundamentada acerca de los factores de riesgo que son objeto de este estudio, llevando a cabo un procedimiento para cada uno y corregir según las normas aplicadas. Seguidamente están las Conclusiones y las Recomendaciones donde se encuentran sintetizados los principales hechos encontrados y su aporte al conocimiento. Por último se tiene la lista de referencias consultadas que hacen de este trabajo algo confiable.

## PALABRAS CLAVE

Diagnóstico, ruido, iluminación, procedimiento.

## **ABSTRACT**

This research is elaborated with the aim of contributing an institutional theory where the theme "RISK FACTORS (NOISE, LIGHT) THE WORKPLACE BY UNIT OF TEACHING, RESEARCH AND LINKING is derived. CARRERA AGROINDUSTRIAS - ESPAM MFL ". This is divided into five chapters are: Background, where the object of study described their signs and causes also having a prediction of their future to maintain the current status implications, as well justified as their reasons for being with the general goal "diagnose risk factors (noise, lighting) work environment that contribute to the safety, health and welfare of the workers in the (IVDU) Race Agribusiness ". Next, Theoretical Framework, is where there is a conceptual and referential scientific support synthesis that gives the object of study. Then there is the Methodological Development where actions planned earlier in the methodological design are written also shows that the results are scientifically backed and are reproducible. Then there is the Results and Discussion chapter mentioned objectives relevant to information, allowing justify conclusions from a discussion based on the risk factors that are the subject of this study, conducting a procedure for each well and correct according to the rules applied. Conclusions and Recommendations are then where are summarized the main facts found and its contribution to knowledge. Finally there is the list of references consulted to make this work something reliable.

## **KEY WORDS**

Diagnosis, noise, lighting, temperature.





# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Ecuador es un país propicio para actividades empresariales, ya que goza de una variedad de recursos, y en él se encuentran diferentes tipos de empresas nacionales e internacionales, éstas poseen un alto índice de capital humano en diferentes puestos de trabajo, razón por la cual están obligadas a tomar medidas preventivas de higiene y seguridad industrial en lo que respecta al entorno laboral donde se desenvuelven diariamente las y los trabajadores, porque al no tomar las medidas respectivas, esto conllevará a riesgos laborales ocasionando accidentes de trabajo o enfermedades derivadas de un entorno laboral no adecuado, afectando el ámbito económico y social, los cuales deben ser mitigados ya que las consecuencias sociales y económicas perjudican el desenvolvimiento laboral de las y los trabajadores.

El estado Ecuatoriano mediante la Constitución de la República (2008) en su artículo 326 numeral 5 determina que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. Estas normas también se ven establecidas en leyes que se derivan desde la constitución que buscan respaldar los derechos de los trabajadores como es el Código de Trabajo, Plan Nacional del Buen Vivir, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y la Ley Orgánica del Servidor Público.

En la provincia de Manabí existen empresas (públicas y privadas) dedicadas a diferentes actividades, una de ellas es la institución dedicada a la educación, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ, ésta tiene siete carreras: Administración Pública y Privada, Informática, Turismo, Medio Ambiente, Pecuaria, Agroindustrias, Agrícola, las cuales generan diferentes puestos de trabajo, debido a que están en ambientes

variados, dado a que sus distintas operaciones realizadas a diario, buscan cumplir con los objetivos institucionales, para aportar al desarrollo económico, social y sostenible de la provincia. Partiendo de lo mencionado las trabajadoras y los trabajadores de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) de la carrera de Agroindustrias están expuestas a riesgos laborales en su entorno de trabajo tales como ruido e iluminación; estas variables ocasionan enfermedades y molestias a la hora de realizar cualquier actividad y esto a su vez repercute negativamente en la eficiencia y progreso de la institución, por eso es importante velar por la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores en las unidades involucradas, en ellas no se han realizado estudios diagnósticos de estas variables, por tal motivo se define el problema científico.

El entorno laboral es de vital importancia para el ser humano que se desenvuelve día a día dando lo mejor de sí para tener un sustento y así poder sobrevivir y satisfacer sus necesidades. Dentro del entorno laboral de cada trabajador de cualquier índole existen diferentes factores que se debe tomar en cuenta al momento de realizar una tarea, en la presente investigación se estudiarán dos tipos de riesgos ruido e iluminación que pueden afectar el entorno laboral de las UDIV de la carrera de Agroindustrias.

El ruido es algo desagradable en un ambiente de trabajo, este se origina cuando un objeto recibe un golpe y las moléculas que forman ese objeto se ponen a vibrar, este se manifiesta en diferentes niveles, es causante de traumas psicológicos, enfermedades auditivas, disminuye la eficiencia, impide la buena comunicación entre las personas, y otros tantos inconvenientes que se le atribuyen a él (IESS, 2009).

La iluminación es un impacto de la luz visible sobre el ojo, puede producir cierre total o parcial de los párpados, pérdida de agudeza visual, así como fatiga ocular y deslumbramientos, cabe recalcar que los niveles de iluminación son variados de acuerdo al momento, hora del día o necesidad de una persona. En la iluminación se destacan tonos variados de luces fluorescentes, incandescentes, de colores,

intensidades, entre otros aspectos que se consideran en la iluminación artificial y natural (IESS, 2009).

Debido a todos a estos factores de riesgos laborales, que se puedan presentar en la presente investigación se plantea la siguiente interrogante:

¿De qué manera diagnosticar los factores de riesgo del entorno laboral (ruido, iluminación), que contribuya a la mejora en salud, seguridad, y bienestar laboral a las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene sustento teórico debido a los diferentes indicadores que se han venido estudiando por causa de las enfermedades y malestares dentro del lugar de trabajo, es por ello que se realizará éste diagnóstico en las UDIV en la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL con el fin de disminuir complicaciones existentes dentro de los puestos de trabajo para mejorar la calidad de vida de las y los trabajadores.

Metodológicamente se basa en la aplicación de herramientas, métodos y técnicas que permitirán identificar las anomalías existentes en las UDIV de la carrera de Agroindustrias, por ello se utilizarán las diferentes herramientas que existen a nivel internacional para diagnosticar las diferentes variables tales como ruido e iluminación, ya que estas unidades carecen de procedimientos que permitan establecer los lineamientos respectivos; al adoptar las medidas de control de las variables identificadas en el entorno laboral debe iniciarse con una investigación de campo utilizando sus diferentes herramientas que permitirán diagnosticar los factores de riesgo.

En lo referente al marco legal, ésta investigación se respalda en el artículo 326, numeral 5, de la Constitución de la República del Ecuador (2008). Además se encuentran otros incisos que se derivan de esta, los cuales dan prioridad al buen clima laboral al que se tiene derecho como ser humano y ciudadano ecuatoriano.

El ruido y la iluminación son contaminantes físicos a los que se está sometido en los puestos de trabajo, estos perjudican el ambiente en el que se desenvuelven diariamente las y los trabajadores influyendo notablemente en los desempeños y resultados organizacionales; por estas razones al justificarse ambientalmente se toma en cuenta el papel esencial que tiene que cumplir la ESPAM MFL en relación a su responsabilidad con el entorno, esto implica adoptar una estrategia

de cambio cultural que promueva un desarrollo humano integral de sus trabajadores.

El propósito de la justificación social es de proteger el bienestar de las y los trabajadores en cuanto a los distintos factores de riesgo que se encuentran en las UDIV de las carreras en estudio y de alguna u otra manera crear conciencia social en las distintas instituciones públicas o privadas, a que el talento humano es el elemento más importante de una organización y como tal tienen derecho a trabajar en un entorno laboral seguro que no atente contra el bienestar de las trabajadoras y los trabajadores.

Finalmente, en el ámbito económico la aplicación del procedimiento de diagnóstico de los factores de riesgo del entorno laboral en las UDIV de la carrera de Agroindustrias del entorno laboral en cuanto a los factores de riesgo en las UDIV de la carrera de Agroindustrias evitará que las y los trabajadores tengan que asumir los cuantiosos gastos que implica la inseguridad laboral, puesto que el seguro no cubre todo, así mismo beneficiará directamente a la ESPAM MFL porque reducirá los posibles riesgos laborales que pudieran suscitarse en el ambiente de trabajo lo que trae como consecuencia inasistencias de los trabajadores, afectando a la eficiencia, y finalmente contribuirá indirectamente al Estado ya que la institución es pública y esto implica reducción de gastos en cuanto a seguridad industrial.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diagnosticar los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral que contribuyan a la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores en las UDIV de la Carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Sustentar las herramientas y/o métodos relacionados con los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral con el marco teórico para contribuir a la seguridad, salud y bienestar de las trabajadoras y los trabajadores.
- ✓ Analizar los niveles máximos admitidos de los factores de riesgo (ruido, iluminación). del entorno laboral de acuerdo a las Normas Nacionales e Internacionales.
- ✓ Elaborar el procedimiento de evaluación de los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral que tributa a la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores.
- ✓ Realizar el diagnóstico mediante la aplicación del procedimiento de evaluación de los factores de riesgo en las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

## **1.4. IDEA A DEFENDER**

Si se elabora un procedimiento se podrán diagnosticar los factores de riesgo del entorno laboral, lo cual contribuirá a la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ERGONOMÍA**

Ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica de que se trate con el entendimiento de las interacciones de un sistema entre seres humanos y otros elementos, y la profesión que aplica los principios teóricos, datos y métodos para el diseño con el fin de optimizar así el rendimiento del sistema en general y ser humano (Asociación Internacional de Ergonomía, 2010).

Los profesionales de la Ergonomía, los ergónomos, contribuyen a la planificación, el diseño y la evaluación de las tareas, trabajos, productos, organizaciones, entornos y sistemas con el fin de hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas (Asociación Internacional de Ergonomía, 2010).

Según la Asociación Española de Ergonomía, ésta ciencia es definida como el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar (Asociación Español de Ergonomía, 2009).

La Sociedad Colombiana (2011) plantea que la Ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema.

Los tres autores coinciden diciendo que la Ergonomía es una ciencia donde intervienen elementos de un sistema que busca el bienestar en la interacción de los seres humanos con el entorno, optimizando su eficacia.

## **2.2. OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA**

Según (Innovación, Metodología, Flexibilidad) IMF, (2011) la Ergonomía se basa en distintas disciplinas que van desde la fisiología a las ciencias cognitivas, de la biomecánica a la sociología del trabajo, entre otras. En sus principales objetivos están los siguientes:

- ✓ Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- ✓ Elegir la metodología más adecuada al personal disponible.
- ✓ Realzar los índices de productividad, en lo cuantitativo y en lo cualitativo.
- ✓ Plantear la situación laboral de manera que el trabajo resulte cómodo, fácil y acorde con las condiciones de seguridad y salud.

Según Estrada (2011) citado por Rodríguez (2013) básicamente los objetivos de la Ergonomía son dos:

- ✓ El primero, referido a la etapa de concepción de un trabajo, es planear la utilización del equipo de maquinaria y materiales requeridos, la forma de realizar los procesos y de almacenar materias primas y productos terminados, las dimensiones del local y puestos de trabajo, entre ellos el diseño correcto del sistema de ruido e iluminación.
- ✓ El segundo objetivo, se refiere a cuando ya el trabajador está ocupando su puesto de trabajo, es corregir los posibles errores que puedan cometer debido a un mal diseño, a un flujo de información inadecuado, a la utilización de instrumentos y materiales que dificulten su concentración, a



una ordenación del proceso para que no implique monotonía. Se trata también de disminuir los riesgos a los cuales está sometido el trabajador; por tanto, este objetivo abarca lo relacionado con la prevención de accidentes y enfermedades que podían ser generadas por el trabajo.

En todo caso la Ergonomía tiene objetivos según su aplicación, y se da desde el momento de concepción del trabajo hasta que el trabajador ya esté ocupando el puesto de trabajo.

### **2.3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ERGONOMÍA**

A continuación tomando en consideración ésta investigación de los factores de riesgo (ruido, iluminación) se tienen los principios de la Ergonomía que se involucran en dicho estudio según Instituto Nacional de Seguros (2012):

**MANTENGA UN AMBIENTE CONFORTABLE.** El ambiente en que usted trabaja puede afectar directa o indirectamente su confort, su salud y calidad de trabajo. Dentro de éste principio básico de la Ergonomía se encuentra inmersa la presente investigación ya que trata del diagnóstico del ambiente laboral en una carrera de Agroindustrias, entre las variables a medir se tienen el ruido y la iluminación.

Los principios de la Ergonomía son variados, pero ésta investigación va enfocada con el principio de “mantener un ambiente confortable” el cual se trabaja sin afectar el bienestar y seguridad del trabajador según el Instituto Nacional de Seguros (2012), en cambio la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, (2009) dice que es mejor estudiar las condiciones de cada caso para poder aplicar los principios.

## 2.4. IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA

Según la Organización Mundial de la Salud, (2011) citado por Gutiérrez, (2011) de 30 a 50% de todos los trabajadores están expuestos a riesgos físicos, químicos o biológicos, a una carga de trabajo demasiado pesada para sus fuerzas o por factores ergonómicos que pueden afectar su salud o su capacidad de trabajo. Otros empleados experimentan el tipo de sobrecarga de tareas que producen estrés.

Es por ello la importancia que se ha ganado la Ergonomía en algunas organizaciones industriales, que ha encontrado grandes beneficios al implementar esta ciencia dentro de sus organizaciones. Algunas de las ventajas competitivas que podemos obtener son:

- ✓ Incrementa la calidad de vida de trabajo.
- ✓ Reduce el ausentismo.
- ✓ Genera calidad.
- ✓ Incrementa la productividad.
- ✓ Reduce la probabilidad de riesgo de accidentes.
- ✓ Reduce la fatiga por malas posiciones, caminatas excesivas y repetitivas.
- ✓ Reduce el número de incapacidades.
- ✓ Reduce los costos por pago de accidentes, incapacidades y defunciones.

Así pues las ventajas de la Ergonomía son interesantes no solo para el trabajador sino también para el patrón.

La finalidad de la Ergonomía es buscar hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él, siendo el primer escalón para la obtención de una producción con calidad.

La aplicación de la Ergonomía al lugar de trabajo y dentro de los sistemas de salud y seguridad reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, condiciones laborales más saludables y seguras; para el empleador, el beneficio más contundente es el aumento de la productividad (García, 2010).

En sí, la Ergonomía según el criterio de los autores consultados, es importante por su aporte a beneficios tanto para el trabajador como para el empleador debido a que: tributa a los trabajadores que están expuestos a riesgos físicos y al empleador porque al mejorar las condiciones del trabajador éste se ve beneficiado con el mejor rendimiento productivo.

## **2.5. TIPOS DE ERGONOMÍA**

Según Hernández (2012) los tipos de Ergonomía son algunos; pero según la investigación descrita se inclina a la Ergonomía Ambiental:

**ERGONOMÍA AMBIENTAL.** Es el área de la Ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones.

## **2.6. DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico industrial permite realizar una evaluación de la situación actual de la empresa a todos los niveles, aunque incidiendo especialmente en sus áreas industriales (desarrollo de productos, compras, fabricación y gestión logística). Se contemplan tanto aspectos internos (evaluación de los factores que condicionan la competitividad de la empresa) como externos (comparación con el entorno sectorial). El resultado del diagnóstico se recoge en un informe en el que se detallan las deficiencias encontradas en cada área y se propone un plan de

mejora para corregirlas, donde se establecen prioridades y calendario de actuación.

El diagnóstico sirve de base a la Dirección para la toma de decisiones, permitiendo seleccionar los proyectos más interesantes para mejorar el funcionamiento de la empresa (Melvin, 2011).

## **2.7. FASES GENERALES DEL DIAGNÓSTICO**

Según Araiza (2010) las fases en el proceso de diagnóstico son tres y no se requiere llevarlas a cabo en el orden, pero es necesario que se realicen todas:

### **2.7.1. PRIMERA FASE: ANÁLISIS FINANCIERO**

Constituye el diagnóstico tradicional para el sistema de gestión, ya que se identifica con el control presupuestal por centros de responsabilidad.

Sus objetivos son:

- ✓ Determinar la rentabilidad de la empresa.
- ✓ Analizar su estabilidad financiera.

Sus principales ventajas son:

- ✓ Está diseñado para mostrar las relaciones causa y efecto, presenta una escasa capacidad de mejora-miento.
- ✓ Utiliza preferentemente información financiera tomada de la contabilidad.

Su principal desventaja es que su enfoque económico sólo da una visión parcial.

### **2.7.2. SEGUNDA FASE: LOS DIAGNÓSTICOS FUNCIONALES**

Sus objetivos son:

- ✓ Descomponer la organización por funciones.
- ✓ Agrupar los procesos por especialidades en correspondencia con los sistemas de producción, contabilidad, finanzas, personal, entre otros.

Su principal ventaja es trabajar con indicadores que miden el desempeño individual de cada especialidad, mientras que su desventaja consiste en que dificulta la integración de las acciones hacia los objetivos globales de la organización.

### **2.7.3. TERCERA FASE: DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO.** Sus objetivos son:

- ✓ Identificar aspectos estratégicos (amenazas y oportunidades del entorno).
- ✓ Identificar la diferencia entre los recursos de la empresa y aquellos medios necesarios para lograr los objetivos definidos (fortalezas y debilidades).
- ✓ Lograr un plan estratégico que permita definir y tomar una serie de decisiones fundamentales para la empresa a mediano y largo plazos.
- ✓ Analizar los diferentes campos de actividad, el entorno (mercado y competencia) y su potencial interno.
- ✓ Descomponer la organización en procesos interrelacionados considerando el nivel de desempeño de la empresa.

Sus principales ventajas son:

- ✓ No se concentra en actividades dispersas como en las otras fases.
- ✓ Realiza el diagnóstico de forma integral con diferentes enfoques (general, funcional y procesos), facilita la identificación de los problemas claves de la organización.
- ✓ La metodología de trabajo se puede aplicar en cualquier organización que transita por un proceso de diagnóstico empresarial.

## **2.8. ETAPAS DEL DIAGNÓSTICO**

Según Real et al., (2011) en su estudio para el índice de evaluación ergonómico en las etapas del diagnóstico se toman en consideración algunos aspectos como las condiciones del local del trabajo, su organización entre otros que ayudan a un buen clima laboral, para tal efecto véase lo siguiente:

### **2.8.1. CONDICIONES DEL LOCAL DE TRABAJO**

La evaluación de las condiciones del local de trabajo, se realiza con la aplicación de una lista de chequeo, en ella se definen los elementos ergonómicos que influyen en las condiciones del local de trabajo donde desarrollan su labor, teniéndose en cuenta: los espacios, el almacenamiento de la ropa sucia, limpia, los instrumentos de limpieza, la higiene del local, la iluminación, entre otros.

### **2.8.2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

La evaluación de la organización del trabajo, se realiza a través de una lista de chequeo. En ella se contemplan: los elementos del régimen de trabajo que es implantado en la entidad, teniendo en cuenta la disponibilidad del tiempo para el cumplimiento de la norma y el contenido de trabajo; los tres elementos que rigen el tiempo de descanso: el carácter, el tiempo y la distribución; los recorridos de trabajo analizando los mecanismos de entrega de información al área principal y el aprovisionamiento de materiales que contemplan la existencia y calidad de los medios de trabajo, entre ellos: guantes, fajas, calzado, aménites para las habitaciones, entre otros.

## **2.9. CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO**

Díaz (2009) dice que en relación al origen los riesgos a su vez pueden ser de diferentes tipos:

**2.9.1. RIESGOS PROCEDENTES DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO O DEL PROCESO PRODUCTIVO, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.** Las deficiencias en estas instalaciones pueden ocasionar incendios, contactos eléctricos, golpes, caídas y otros accidentes.

**2.9.2. RIESGOS ORIGINADOS POR AGENTES FÍSICOS.** Tienen su origen en las distintas manifestaciones de la energía en el entorno de trabajo, a su vez, se pueden clasificar en:

- ✓ **RIESGO DE TIPO MECÁNICO:** como los que se producen con la utilización de la maquinaria, o a consecuencia del funcionamiento de ésta, como el ruido, vibraciones, entre otros.
- ✓ **RIESGOS DE TIPO LUMINOSO O CALORÍFICO:** son los que se producen con motivo de la exposición a la iluminación con una determinada intensidad o a variaciones de temperatura.

**2.9.3. RIESGOS DERIVADOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ENERGÍA.** Es el caso de radiaciones, ultrasonidos o radiofrecuencias.

**2.9.4. RIESGOS ORIGINADOS POR AGENTES QUÍMICOS.** Son los derivados de la exposición a contaminantes y agentes que se encuentran en el ambiente de trabajo, ya sea en forma sólida, líquida o gaseosa, capaz de producir

un daño en el organismo en determinadas concentraciones. Por ejemplo, la exposición a sustancias tóxicas, nocivas, corrosivas, irritantes, entre otras.

**2.9.5. RIESGOS ORIGINADOS POR AGENTES BIOLÓGICOS.** Son los derivados de la exposición o del contacto con seres vivos, tales como bacterias, parásitos, virus, hongos y cualquier organismo que pueda producir infecciones, enfermedades o alergias.

**2.9.6. RIESGOS DERIVADOS DE LA ORGANIZACIÓN Y ADAPTACIÓN AL PUESTO DE TRABAJO.** Se trata de factores de riesgo de carácter interno, es decir, que no tienen su origen en el exterior, sino que vienen dados por la propia naturaleza del proceso productivo. Por ejemplo, una mala organización del trabajo a turnos o una mala adaptación al puesto de trabajo o a los medios e instrumentos utilizados, como la silla o la pantalla del ordenador.

**2.9.7. RIESGOS DE TIPO PSICOLÓGICO.** Derivan de la influencia que ejerce el trabajo en el ser humano, dependiendo en gran medida de las características personales de éste. En ocasiones, la carga de trabajo y la insatisfacción laboral son factores de riesgo que pueden producir estrés, agotamiento o fatiga, y a su vez provocar daños psíquicos como depresiones e incluso enfermedades nerviosas que restringen la capacidad laboral.

**2.9.8. RIESGOS DERIVADOS DEL FACTOR HUMANO.** Son aquellos en los que la intervención del hombre, bien por actuaciones peligrosas y prácticas inseguras, o bien por la ausencia de un comportamiento adecuado a una situación de riesgo, puede dar lugar a un accidente.

## **2.10. ORIGEN DE LOS FACTORES DE RIESGO**



**2.10.1. LOS FACTORES DE RIESGO DE ORIGEN FÍSICO**, también denominados contaminantes físicos, hacen referencia a la iluminación y a las condiciones ambientales. En la primera la fuente de riesgos está en los niveles inadecuados de iluminación y en la falta de formación e información. Las condiciones ambientales son la temperatura, humedad, ventilación y climatización; la fuente de riesgos se encuentra en la exposición al calor o al frío, en las corrientes y humedades en el lugar de trabajo y, como siempre, en la falta de formación e información. (Cabaleiro, 2010).

**2.10.2. LOS FACTORES DE ORIGEN QUÍMICO**, también denominados contaminantes químicos, están presentes en el trabajo en forma de gases, vapores, sustancias químicas, humos y polvo. El deficiente etiquetado, almacenamiento y manipulación de los productos químicos presenta una fuente de riesgos para el trabajador. La exposición a polvos de tiza es un ejemplo de presencia de contaminante químico.

Los contaminantes biológicos o **factores de origen biológico** están constituidos por bacterias, virus, hongos y protozoos. La fuente de riesgos estaría en el contagio de los alumnos a los profesores, en la exposición a contaminantes, en la falta de cultura higienista y en la falta de formación e información (Cabaleiro, 2010).

Entre los tipos de factores de riesgo se denotan los siguientes de acuerdo al origen; ya sean biológicos como bacterias, virus entre otros. Químicos como sustancias químicas, gases, entre otros. Y físicos como la iluminación y condiciones ambientales que son las que se estudian en ésta investigación, donde se encuentran los riesgos que se derivan de la energía (riesgos mecánicos, luminosos y derivados de energía).

## 2.11. HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO

Metodológicamente un proceso diagnóstico, se apoya en la investigación de diferentes fuentes de información, tanto externas como internas, con herramientas como cuestionarios, encuestas, fichas, entrevistas, tablas de control, entre otras. A continuación en el cuadro 2.1 se indican específicamente las herramientas más utilizadas del diagnóstico, cabe recalcar que dentro del presente trabajo se utiliza la entrevista:

**Cuadro 2.1.** Definiciones de las herramientas más utilizadas.

HERRAMIENTA	DEFINICIÓN	AUTOR	AÑO
Cuestionario	Consiste en un conjunto más o menos amplio de preguntas o cuestionarios que se consideran relevantes para el rasgo, característica o variables que son objeto de estudio (Bisquerra, 2000) en el diseño de un cuestionario existen dos objetivos básicos que son obtener información relevante y que dicha información sea recogida con la máxima fiabilidad y validez.	Lacosta	2012
	Entre la gran cantidad de técnicas e instrumentos elaborados para medir las actitudes de los trabajadores en la organización, es sin duda, el cuestionario, quien destaca por su importancia y por la preferencia que los investigadores le han dado.	Chiang et al.	2010
Encuesta	Es esencialmente una técnica de recogida de información con una filosofía subyacente (lo que la convierte en un método). Además sin duda es la metodología de la investigación más utilizada en ciencias sociales y en el funcionamiento habitual de los gobiernos los cuales se apoyan de la información recogida en las encuestas para realizar las estadísticas.	Alvira	2011
	Es definida como la aplicación de un procedimiento estandarizado para recabar información de una muestra amplia de sujetos, y cuyo objetivo fundamental es la obtención de mediciones estandarizadas.	Díaz	2009
Entrevista	Consiste en un diálogo entre dos personas con fines informativos que se publica en el periódico. Tiene como finalidad obtener información sobre un asunto o conocer a fondo a una persona. Su lenguaje es objetivo y claro. Sus partes esenciales son: el titular,	CIDE (Centro de Investigación y	2009

	la entrada, el cuerpo y el cierre, aunque en algunos casos puede faltar la entrada y el cierre.	Documentación Educativa)	
	Concibe la entrevista como un proceso de relación interpersonal constituido por varias fases, en el que se debe obtener información de la conducta verbal y no verbal del entrevistado, siendo el entrevistador un observador participante y comprometido con el cliente en una tarea común.	Sullivan	1954

FUENTE: Elaboración propia.

Debido a la naturaleza de esta investigación se hace necesaria la presencia de herramientas que coadyuven al diagnóstico del ambiente laboral, donde se utilizará la entrevista como herramienta fundamental ya que la muestra de trabajadores es relativamente pequeña, y así se obtiene la información necesaria.

## 2.12. NIVELES ADMITIDOS DE RUIDO

El ruido es uno de los agentes contaminantes más frecuente en los puestos de trabajo incluidos los de tipo no industrial, por ejemplo, las oficinas. Es cierto que en estos ambientes rara vez se presenta el riesgo de pérdida de capacidad auditiva, pero también es cierto que el ruido, aun a niveles alejados de los que producen daños auditivos, puede dar lugar a otros efectos como son: alteraciones fisiológicas, distracciones, interferencias en la comunicación o alteraciones psicológicas (González, 2008).

Los niveles de ruido máximos asumibles en el ambiente de trabajo dependen de las características de las actividades que deban ser realizadas, tales como la exigencia de concentración y atención (González, 2008).

El ruido se entiende como un sonido o barullo indeseable y tiene dos características principales: frecuencia e intensidad.

La frecuencia del sonido se refiere al número de vibraciones por segundo que emite la fuente de ruido y se mide en ciclos por segundo (cps). La intensidad del

sonido se mide en decibelios (db). Algunas investigaciones arrojan evidencia de que el ruido no provoca que disminuya el desempeño en el trabajo. Sin embargo, el ruido influye poderosamente en la salud del empleado, sobre todo en su audición. De cierta forma, la exposición prolongada a niveles elevados de ruido produce pérdida de audición en proporción con el tiempo de exposición. Cuanto mayor sea el tiempo de exposición al ruido, mayor será la pérdida de capacidad auditiva. En el cuadro 2.2 se presentan los tipos de sonido:

El efecto desagradable del ruido depende de:

1. Intensidad del sonido
2. Variación de ritmos o irregularidades
3. Frecuencia o tono

**Cuadro 2.2.** Tipos de sonido.

Tipo de sonidos	Decibelios
Vibración sonora mínima audible	1
Murmullo	30
Conversación normal	50
Tráfico intenso	70
Inicio de fatiga causada por barullo	75
Ruidos industriales extremos	80
Silbatos y sirenas	85
Escapes de camiones	90
Inicio de la pérdida de audición	90
Máquinas perforadoras	110
Sierras	115
Umbral de estruendo doloroso	120
Prensa hidráulica	125
Aviones jet	130

**Fuente:** (Chiavenato, 2011).

La intensidad del sonido es muy variable. La vibración sonora audible más baja corresponde a un decibelio (1 db), mientras que los sonidos en extremo fuertes suelen provocar una sensación dolorosa a partir de los 120 db.

La intensidad máxima de ruido permitirá legalmente en el ambiente fabril es de 85 decibelios. Se considera que el ambiente es insalubre si sobrepasa este nivel. Los ruidos entre 85 y 95 decibeles pueden producir daños auditivos crónicos, directamente proporcionales a la intensidad, frecuencia y tiempo de exposición.

Con el control de los ruidos se pretende eliminar, o al menos reducir, los sonidos indeseables. En general, los ruidos industriales pueden ser:

1. Continuos: máquinas, motores, o ventiladores.
2. Intermitentes: prensas, herramientas neumáticas, forjas
3. Variables: conversaciones, manejo de herramientas o materiales

Los métodos para controlar o disminuir el ruido en las industrias se clasifican en las cinco categorías siguientes:

1. Eliminar el ruido: del elemento que lo produce, mediante la reparación o ajuste de la máquina, engranajes, poleas correas entre otras.
2. Separar la fuente del ruido: mediante barreras acústicas o defensas, o montaje de máquinas y demás equipos sobre láminas, filtros o amortiguadores de ruido.
3. Encerrar la fuente de ruido: con paredes a prueba de ruido
4. Construir techos paredes y suelos: en forma acústica para que absorban los ruidos.
5. Utilizar equipo de protección individual (EPI) protector- res auricular, lentes de seguridad, guantes, cascos entre otros (Chiavenato, 2011).

**2.12.1. NIVELES DE RUIDO.** Los niveles de ruido se presentan a continuación:

**RUIDO CONTINUO:** Son los que, aun presentando variaciones en su intensidad, permanecen en el tiempo, tales como los que producen las máquinas accionadas

por motores eléctricos o de explosión, los martillos neumáticos, los molinos, entre otros. Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente cuadro 2.3.:

**Cuadro 2.3.** Niveles de ruido continuo.

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Fuente: (IESS, 2012)

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A).

Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = C_1 + C_2 + C_n \frac{T_1}{T} + \frac{T_2}{T} + \dots$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

**RUIDO DE IMPACTO.-** Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente cuadro 2.4:

**Cuadro 2.4.** Niveles de presión sonora máxima.

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Fuente: (IESS, 2012).

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico (IESS, 2012)

**2.12.2. NIVELES DE RUIDO SEGUROS.** La existencia de un nivel de ruido seguro depende esencialmente de dos cosas: 1) el nivel (volumen) del ruido; y 2) durante cuánto tiempo se está expuesto al ruido. El nivel de ruido que permiten las normas sobre ruido de la mayoría de los países es, por lo general, de 85-90 dB durante una jornada laboral de ocho horas (aunque algunos países recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste).

Se puede tolerar la exposición a niveles superiores de ruido durante períodos inferiores a ocho horas de exposición. Así, por ejemplo, los obreros no deben estar expuestos a niveles de ruido superiores a 95 dB durante más de cuatro horas al día. A los obreros expuestos hay que facilitarles protección de los oídos cuando estén expuestos a ese nivel y deben rotar, saliendo de las zonas de ruido, al cabo de cuatro horas de trabajo continuo. Naturalmente, antes de utilizar

protección para los oídos y de rotar a los obreros, se debe hacer todo lo posible para disminuir el ruido utilizando controles mecánicos. En el cuadro 2.5 siguiente están los límites recomendados de exposición al ruido según el número de horas que se esté expuesto a él (OIT, 2013)

**Cuadro 2.5.** Límites recomendados de exposición al ruido.

No. de horas de exposición	Nivel del sonido en dB
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 1/2	102
1	105
1/2	110

Fuente: (OIT, 2013).

### 2.12.3. MÉTODOS PARA CONTROLAR Y COMBATIR EL RUIDO

El ruido en el lugar de trabajo se puede controlar y combatir: 1) en su fuente; 2) poniéndole barreras; y 3) en el trabajador mismo.

#### EN SU FUENTE

Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido y, además, a menudo puede ser más barato que cualquier otro método. Para aplicar este método, puede ser necesario sustituir alguna máquina ruidosa. El propio fabricante puede combatir el ruido en la fuente, haciendo que los aparatos no sean ruidosos.

Otros métodos mecánicos para disminuir el ruido son: impedir o disminuir el choque entre piezas de la máquina; disminuir suavemente la velocidad entre los movimientos hacia adelante y hacia atrás; sustituir piezas de metal por piezas de plástico más silenciosas; aislar las piezas de la máquina que sean particularmente ruidosas; colocar silenciadores en las salidas de aire de las válvulas neumáticas; cambiar de tipo de bomba de los sistemas hidráulicos; colocar ventiladores más



silenciosos o poner silenciadores en los conductos de los sistemas de ventilación; poner silenciadores o amortiguadores en los motores eléctricos; poner silenciadores en las tomas de los compresores de aire (OIT, sf).

## **BARRERAS**

Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente.

Estos son algunos puntos que hay que recordar si se pretende controlar el sonido poniéndole barreras: si se pone una cerca, ésta no debe estar en contacto con ninguna pieza de la máquina; en la cerca debe haber el número mínimo posible de orificios; las puertas de acceso y los orificios de los cables y tuberías deben ser rellenados con juntas de caucho; los paneles de las cercas aislantes deben ir forrados por dentro de material que absorba el sonido; hay que silenciar y alejar de los trabajadores las evacuaciones y tiros de aire; la fuente de ruido debe estar separada de las otras zonas de trabajo; se debe desviar el ruido de la zona de trabajo mediante un obstáculo que aisle del sonido o lo rechace; de ser posible, se deben utilizar materiales que absorban el sonido en las paredes, los suelos y los techos (OIT, sf).

## **EN EL PROPIO TRABAJADOR**

El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual, pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo. Por lo general, hay dos tipos de protección de los oídos: tapones de oídos y orejeras. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno.

Los tapones para los oídos se meten en el oído y pueden ser de materias muy distintas, entre ellas caucho, plástico o cualquier otra que se ajuste bien dentro del oído. Son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen

en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos (OIT, sf).

De acuerdo a los autores citados en esta investigación el ruido es el contaminante más frecuente en los entornos laborales, este influye notablemente en la salud de las y los trabajadores ya que al permanecer mucho tiempo expuestos al ruido, mayor será la pérdida de la capacidad auditiva.

### 2.13. ILUMINACIÓN

Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base al siguiente cuadro 2.6:

**Cuadro 2.6.** Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.

SITIO DE TRABAJO	NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO
Patios, galerías, lugares de paso	20 luxes
Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50 luxes
Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.	100 luxes
Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.	200 luxes
Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	300 luxes
Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500 luxes
Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.	1000 luxes

Fuente: (IESS, 2012)

Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables.

Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia (IESS, 2012).

### 2.13.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN

Los niveles mínimos de iluminación que deben disponer los lugares de trabajo para el adecuado desarrollo de la tarea quedan definidos en la siguiente cuadro 2.7:

**Cuadro 2.7.** Niveles mínimos de iluminación.

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (LUX)
Zonas donde se ejecuten tareas como:	
1. Bajas exigencias visuales	100
2. Exigencias visuales moderadas	200
3. Exigencias visuales altas	500
4. Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

**Fuente:** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo.

Estos niveles mínimos deben duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- ✓ Por zona donde se ejecuten tareas se debe entender cualquier zona donde el trabajador tenga que realizar una función visual en el transcurso de su actividad.

- ✓ Por vía de circulación se debe entender cualquier lugar de trabajo destinado a la circulación de personas o vehículos, ya sea en interiores o en exteriores.
- ✓ Por área o local, ya sea de uso habitual u ocasional, se debe entender cualquier otra área del centro de trabajo, edificada o no, en la que los trabajadores deban permanecer o a la que puedan acceder en razón de su trabajo. Se consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo. INSHT (Gonzáles, 2008).

## **2.14. QUEJAS EN LA ILUMINACIÓN**

Las quejas más comunes se centran en:

- ✓ Deficiencia en cuanto al nivel de iluminación.
- ✓ Contrastes o brillos excesivos.
- ✓ Deslumbramientos.
- ✓ Quejas inespecíficas

Un nivel de iluminación bajo, un contraste insuficiente, los brillos excesivos y los destellos pueden ser causa de estrés visual generador de irritación de ojos y dolores de cabeza. El uso prolongado de pantallas de visualización de datos (PVD) requiere una iluminación particularmente bien distinto (Gonzáles, 2008).

Iluminación se entiende como la cantidad de luz que incide en el lugar de trabajo del empleado. No se trata de la iluminación en general, sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. Así, los estándares de la iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe realizar; es decir, cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, tanto más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La mala iluminación cansa la vista, altera el sistema nervioso, contribuye a la mala calidad del trabajo y es la responsable de una parte considerable de los accidentes. Un sistema de iluminación debe cumplir con los requisitos siguientes:

- ✓ Ser suficiente como para que cada luminaria proporcione la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo.
- ✓ Distribuir la luz de forma constante y uniforme, de modo que evite la fatiga de los ojos, la cual se deriva de sucesivas adaptaciones debidas a las variaciones de la intensidad de la luz. Se deben evitar los contrastes violentos de luz y sombra y los claros y oscuros. A continuación en el cuadro 2.8 están los niveles mínimos admitidos. (Chiavenato, 2011).

**Cuadro 2.8.** Niveles mínimos de iluminación para tareas visuales (cada lux corresponde a un lumen por m<sup>2</sup>):

Categorías		Luxes
1.	Tareas visuales y simples	250 a 500
2.	Observación continua de detalles	500 a 1000
3.	Tareas visuales continuas y de precisión	1000 a 2000
4.	Trabajos muy delicados y detallados	+ de 2000

**Fuente:** (Chiavenato 2011)

Según lo señalado por los autores al exponerse a un nivel de iluminación bajo, un contraste insuficiente, y los brillos excesivos son causantes del estrés visual los cuales provocan irritación de ojos y dolores de cabeza, además cansa la vista y altera el sistema nervioso. Por ello los estándares de iluminación se constituyen de acuerdo con el tipo de actividad visual que realice el empleado.

## 2.15. MARCO LEGAL SOBRE LAS NORMAS REGULADORAS DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL AMBIENTE LABORAL

El principal factor para la creación de la riqueza, el desarrollo de la sociedad y el bienestar de las naciones es el trabajo, por ello en el Ecuador existen leyes que protegen los derechos de las y los trabajadores las cuales exigen condiciones adecuadas en el trabajo, además la aplicación de procedimientos que contribuyan a la seguridad, bienestar y salud de las y los trabajadores de las unidades de docencia, investigación y vinculación de la carrera de Agroindustrias, a continuación se presenta en el cuadro 2.9 las principales leyes y regulaciones que se exigen en el Ecuador:

### 2.15.1. ASPECTOS GENERALES

**Cuadro 2.9.** Leyes del Ecuador que garantizan la salud y bienestar del trabajador dentro del ambiente laboral.

ARTÍCULO	DOCUMENTACIÓN	PLANTEAMIENTO
332	Constitución de la República, 2008	El Estado garantizará el respeto a los derechos reproductivos de las personas trabajadoras, lo que incluye la eliminación de riesgos laborales que afecten la salud reproductiva, el acceso y estabilidad en el empleo sin limitaciones por embarazo o número de hijas e hijos, derechos de maternidad, lactancia, y el derecho a licencia por paternidad.
326	Constitución de la República, 2008	Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar
155	(IESS, 2010)	El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral
38	(IESS, 2010)	Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
410	(IESS, 2010)	Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo"

<b>Numeral 8 del artículo 42</b>	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (IESS, 2010)	Establece como responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo la siguiente: “La proposición de normas y criterios técnicos para la gestión administrativa, gestión técnica, del talento humano y para los procedimientos operativos básicos de los factores de riesgos y calificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y su presentación al Director General, para aprobación del Consejo Directivo”
<b>Numeral 15 del artículo 42</b>	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (IESS, 2010)	Es responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo: “La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal.
<b>2009-2013</b>	Plan Nacional del Buen Vivir	En este programa se hace un llamado al Ecuador, a trabajar y desarrollar investigaciones, donde sus resultados tributen al buen vivir del ciudadano, definiendo y diseñando estrategias y procesos cada vez más eficientes y con calidad.
<b>2009-2013</b>	Manual de buen vivir, Objetivo 6: Garantizar el trabajo estable, justo y digno en su diversidad de formas	La nueva Constitución consagra el respeto a la dignidad de las personas trabajadoras, a través del pleno ejercicio de sus derechos. Ello supone remuneraciones y retribuciones justas, así como ambientes de trabajo saludables y estabilidad laboral, a fin de lograr la modificación de las asimetrías referentes a la situación y condición de las y los trabajadoras en todo el país.
<b>2009-2013</b>	Manual de buen vivir, Políticas	6.1. Valorar todas las formas de trabajo, generar condiciones dignas para el trabajo y velar por el cumplimiento de los derechos laborales. 6.6. Promover condiciones y entornos de trabajo seguro, saludable, incluyente, no discriminatorio y ambientalmente amigable.

Fuente: Elaboración propia.

La constitución y leyes que se le derivan velan por los deberes y derechos de las y los trabajadores los cuales tendrán derecho a desenvolverse en un entorno adecuado, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. Además impulsan a desarrollar programas que contribuyan al mejoramiento del ambiente en el que laboran diariamente.

## 2.16. UNIVERSIDADES

El término universidad es proveniente del latín Universitas, el cual se refiere a una estructura o la suma de varias unidades educativas, en las que se imparte formación en un nivel superior y se desarrolla la investigación en diferentes áreas.

Es de hacer notar que las universidades pueden estar situadas en uno o varios establecimientos denominados campus, núcleos, extensiones o sedes y una de sus principales funciones es la de formar profesionales, a los que se les confieren títulos que los acreditan como tal y se les otorga un grado académico (Brito, H.2013).

### **2.16.1. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

Con 14 años la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López es la principal universidad de la zona norte de la provincia de Manabí, cuenta con 7 carreras diurnas y nocturnas y con un alto espíritu de servicio a la comunidad gracias a esta universidad el cantón ha podido desarrollarse en muchos aspectos tales como: económico, político, social, cultural y ambiental. Gracias a ello el cantón hoy en día tiene personas que arriban de distintas partes de la provincia, el país y del mundo tales como estudiantes, docentes y turistas (ESPAM 2013).

#### **BREVE RESEÑA HISTÓRICA**

Bolívar es un cantón cuyas actividades económicas se basan en la agricultura y la ganadería, esto exigía en Calceta la presencia de un centro de estudios superiores en las áreas agrícola y pecuaria, de manera que la población estudiantil, con dificultad para trasladarse a universidades fuera de la zona, pudiera alcanzar un título académico, a fin de servir más tarde, no solo al cantón, sino a toda la región.

Las gestiones, un largo recorrido, empezaron en el Congreso Nacional y luego en otras instancias desde 1995. Se crea así el Instituto Tecnológico Superior Agropecuario de Manabí, ITSAM, mediante Ley N°. 116, publicada en el R.O. N°. 935, el 29 de abril de 1996.



Tres años después, el Congreso Nacional expidió la Ley Reformativa que transformaba el Instituto Tecnológico Superior Agropecuario de Manabí, ITSAM, en ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ, ESPAM, cuya Ley 99-25 fue publicada en el R.O. el 30 de abril de 1999.

La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí nace como persona jurídica de derecho público, autónoma, que se rige por la Constitución Política del Estado, Ley de Educación Superior, su Estatuto Orgánico y Reglamentos, para preparar a la juventud ecuatoriana y convertirla en profesionales, conforme lo exigen los recursos naturales de su entorno. La ESPAM inicia sus labores con las carreras de Agroindustrias, Medio Ambiente, Agrícola y Pecuaria. Posteriormente, mediante un estudio de mercado, se crea la carrera de Informática, emprendiendo así, un riguroso programa de fortalecimiento académico, con el fin de formar profesionales idóneos que ejecuten proyectos sustentables, generadores de fuentes de trabajo.

Ante la demanda de nuevas carreras, los directivos de la ESPAM, no han escatimado esfuerzos para incrementar otras, de tipo empresarial. Es así como desde el año 2003 funcionan dos nuevos programas: Administración Pública y Administración de Empresas, los que se cumplen en horarios nocturnos, al igual que la Carrera de Informática. A partir del año 2007 y, producto de un estudio, los estudiantes tienen una nueva opción: Ingeniería en Turismo. Con ello se busca potenciar a la población manabita, ávida de lograr una profesión acorde con sus aspiraciones (ESPAM 2013).

### **CARRERA DE AGROINDUSTRIAS**

La carrera de agroindustrias responde a un criterio de beneficio socio económico, por eso el ingeniero agroindustrial es un profesional de procesos capacitado para ser un organizador de las interrelaciones hombre- máquina- materia prima en búsqueda de la productividad, con innovación tecnológica y desarrollo agroindustrial sustentable y sostenible (ESPAM 2013).

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

La ejecución del proyecto se efectuó en las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL, ubicado en el sitio el Limón, Calceta – Bolívar - Manabí. A continuación en la figura 3 se encuentra el mapa de la ubicación de la institución.



Figura 3.1. Mapa de la ESPAM MFL.

Fuente: ESPAM MFL, 2013.

### 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación está orientada al diagnóstico de los factores de riesgo, (ruido, iluminación) del entorno laboral en las UDIV, se realizó en un período de nueve meses.

**3.3. VARIABLES A MEDIR.** Las variables consideradas fueron las siguientes:

#### **3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

El procedimiento de diagnóstico de los factores de riesgo del entorno laboral (ruido, iluminación).

El procedimiento de diagnóstico de los factores de riesgo del entorno laboral se fundamentó en cinco fases concretas, las cuales permitieron conseguir los resultados de los factores de riesgo más relevantes que perjudicaban a las y los trabajadores.

#### **3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral.

Los elementos del entorno laboral fueron las y los trabajadores de las UDIV de la carrera de Agroindustrias desempeñando sus diferentes tareas, en efecto se logró diagnosticar los diferentes factores de riesgo (ruido, iluminación) del ambiente laboral en pleno desarrollo de sus actividades.

### **3.4. MÉTODOS**

Ante todo para cumplir con los objetivos planteados y contribuir con la mejora del entorno laboral de las y los trabajadores de la ESPAM MFL, las autoras de esta investigación establecieron la aplicación de varios métodos y técnicas que a continuación se presentan:

#### **3.4.1. MÉTODO DEDUCTIVO**

Para integrar y describir las características principales de los factores de riesgo laboral que se presentan en las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la

ESPAM MFL tales como el ruido e iluminación, se utilizará el método deductivo el cual es un proceso que parte de afirmaciones de carácter general a hechos particulares. Este método se lo utilizó con la finalidad de deducir y concluir lo observado con respecto a los factores de riesgo del entorno laboral.

### **3.4.2. MÉTODO ANALÍTICO**

Para conocer minuciosamente y en forma más detallada los factores de riesgo del entorno laboral como lo son el ruido e iluminación en la carrera involucrada en esta investigación se utilizó el método analítico.

Este método se aplicó con el objetivo de analizar las condiciones del entorno laboral a las que están expuestos las y los trabajadores siendo este la descomposición o separación de un todo en las diversas partes o elementos que lo integran para luego ser estudiados en forma individual.

## **3.5. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.5.1. OBSERVACIÓN**

Esta técnica es un procedimiento empírico, natural y uno de los más utilizados cuya función originaria e inmediata es recopilar información del tema de estudio en este caso sobre los factores de riesgo del entorno laboral en las (UDIV).

Esta técnica se realizó con el propósito de observar los diferentes aspectos de un fenómeno y establecer una correlación entre las investigadoras y los hechos de los cuales se obtuvieron datos relevantes que posteriormente fueron analizados y así se pudo desarrollar la investigación en cuanto a los factores de riesgo del entorno laboral con el fin de estudiar los comportamientos y características en el lugar donde se desarrollan los acontecimientos.

### **3.5.2. ENTREVISTA**

Por otro lado se contó con la técnica de la entrevista la cual es una estrategia para la recolección de datos relevantes, donde se la realiza entre dos o más personas, con el fin de contribuir a la realización de investigaciones relacionadas a los factores de riesgo del entorno laboral, esta entrevista fue dirigida al director de la carrera de Agroindustrias Ing. Ely Sacón con el objetivo de obtener información necesaria de las UDIV de la carrera de Agroindustrias para de esta manera contribuir a la investigación que está realizando.

## **3.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

### **3.6.1. MICROSOFT VISIO**

El Microsoft Visio permite la representación esquemática del procedimiento, la representación en planta del lugar donde se tomaron las medidas de las variables en estudio.

### **3.6.2. MICROSOFT EXCEL**

El Microsoft Excel permite el procesamiento de todos los valores tomados en cada uno de las variables estudiadas, así como realizar los análisis correspondientes para su procesamiento y llegar a conclusiones.

**3.7. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.** La investigación está dividida en cuatro fases con sus respectivas actividades que van de acuerdo con los objetivos planteados.

### **3.7.1. PRIMERA FASE**

Sustentar las herramientas y/o métodos relacionados con los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral con el marco teórico para contribuir a la seguridad, salud y bienestar de las trabajadoras y los trabajadores.

La primera fase consistió en la búsqueda de información bibliográfica que sustenta el marco teórico del proyecto, donde se localiza, identifica y accede a documentos, libros, artículos y revistas científicas nacionales e internacionales de los últimos cinco años sobre las herramientas y/o métodos que se aplican para realizar un diagnóstico de los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral de las y los trabajadores, para esto se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Investigar sobre las herramientas y/o métodos que permiten diagnosticar los factores de riesgo del entorno laboral
- ✓ Identificar aquellos elementos que de acuerdo a los métodos investigados deben ser añadidos al diagnóstico del entorno laboral
- ✓ Conocer los diferentes métodos que permiten diagnosticar las dos variables del entorno laboral que fueron estudiados.

### **3.7.2. SEGUNDA FASE**

Analizar los niveles máximos admitidos de los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral de acuerdo a las Normas Nacionales e Internacionales.

La segunda fase se basó en investigar cuales son las distintas normas nacionales e internacionales vigentes en el Ecuador, tales como la Constitución, el Plan

Nacional del Buen Vivir 2013-2017, el IESS, Código de Trabajo y las normas Internacionales ISO en relación a los riesgos laborales los cuales son ruido e iluminación, además fueron analizados los niveles máximos y mínimos que deben considerarse en los entornos laborales. Con todo esto los autores pudieron determinar si las condiciones de trabajo al que está expuesto el talento humano se encuentra en circunstancias adecuadas y acorde con las leyes que rigen el país, esto contribuirá a la mejora y desarrollo del entorno laboral de las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

En esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Búsqueda de los diferentes artículos en las normas del Ecuador en relación a entornos laborales adecuados.
- ✓ Determinar los niveles máximos y mínimos permisibles nacionales e internacionales de los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral
- ✓ Establecer una comparación de los niveles máximos y mínimos nacionales e internacionales

### **3.7.3. TERCERA FASE**

Elaborar el procedimiento de evaluación de los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral que tributa a la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores.

Esta fase consistió en elaborar un procedimiento de diagnóstico de los factores de riesgo del entorno laboral, el cual fue aplicado en las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

En la aplicación del procedimiento se toma la información con relación a la evaluación de estos factores de riesgo, para ello se utilizaron algunos equipos que permitieron la toma de valores, entre ellos: el luxómetro y el sonómetro. Las imágenes de estos equipos se presentan en la foto 3.1.



Foto 3.1. Equipos para la toma de medidas de los factores del entorno laboral  
**Fuente:** Elaboración propia.

#### **3.7.4. CUARTA FASE**

Realizar el diagnóstico mediante la aplicación del procedimiento de evaluación de los factores de riesgo en las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL.

El diagnóstico se estableció después de obtener resultados de los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral de las y los trabajadores en la UDIV de la carrera de Agroindustrias el cual está encaminado a disminuir y mejorar los entornos laborales mediante el análisis de los niveles máximos y mínimos de los factores de riesgo estudiados.



Es importante señalar el trabajo de campo realizado para obtener cada uno de los valores de las variables a medir. Esta fase se basó en lo siguiente:

- ✓ Identificar las principales causas encontradas en el diagnóstico realizado, partiendo de identificar cuáles son los factores que no cumplen con los valores máximos permitidos en cada puesto o área analizada.
- ✓ Diseñar un procedimiento para diagnosticar los factores de riesgo que existen en los entornos laborales los cuales constarán los niveles mínimos y máximos permitidos según las respectivas leyes.
- ✓ Plantear una serie de recomendaciones según el área de estudio en cuanto a cada factor de riesgo estudiado en esta investigación.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la zona norte de la provincia se encuentra la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López con quince años de presencia en el cantón Bolívar ha conseguido desarrollarse en muchos aspectos tales como: económico, político, social, cultural, y ambiental; cuenta con ocho carreras diurnas (Agrícola, Pecuaria, Agroindustrias, Medio Ambiente), y nocturnas (Administración Pública, Administración Privada, Informática, Turismo). Además se encuentran los centros de aplicaciones informáticas y de idiomas, esto hace que las oportunidades de trabajo y la formación académica sean altas. La siguiente investigación se realizó con el objetivo de diagnosticar los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral que contribuyan a la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la carrera de Agroindustrias. El presente capítulo muestra los resultados obtenidos durante el proceso de la investigación, los cuales ayudaron a realizar el diagnóstico respectivo en cuanto a los factores de riesgo existentes en los puestos de trabajo.

## 4.1. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO DE ILUMINACIÓN

El siguiente procedimiento se ha realizado con la finalidad de valorar en las áreas de estudio, el factor iluminación. En este procedimiento se muestra paso a paso cómo se debe proceder para conocer si los niveles de iluminación existentes se encuentran entre los parámetros requeridos, considerando los valores recomendados tanto nacional como internacional dependiendo donde se lo aplique. En la siguiente figura 4.1 se representa el procedimiento.

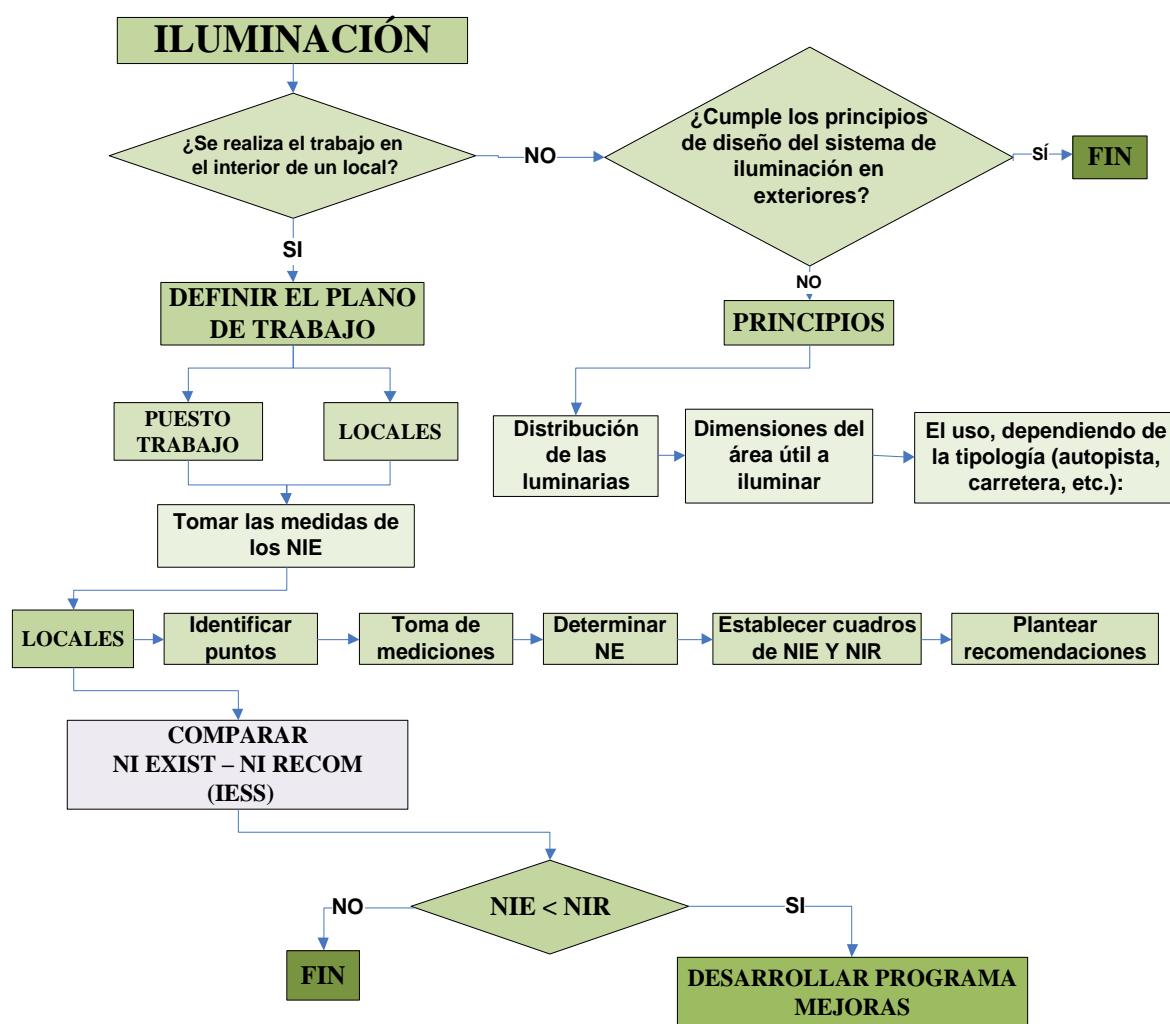


Figura 4.1. Esquema del procedimiento de iluminación.

Antes de tomar las mediciones se hace un previo reconocimiento del lugar que se someterá a toma de valores con el luxómetro, que en este caso es el interior de cada área de trabajo, para lo cual se dividen con líneas imaginarias en secciones

que a su vez contienen cinco puntos a medir. Además también se miden puntos específicos llamados así porque es donde el operante hace su intervención directa en el puesto de trabajo que se desenvuelve.

Después de obtener las medidas respectivas y adquirir los resultados promedios finales, se establecen cuadros comparativos con los niveles de iluminación existentes y los recomendados por el IESS.

En lo que respecta a los niveles de iluminación en el ámbito internacional se toma en consideración la norma ISO (Organismo Internacional de Normalización) 8995 - 2002/CIE S 008 – 2001, IDT para la iluminación de puestos de trabajo en interiores.

Finalmente, si el NI existente es menor que el NI recomendado se desarrolla un programa de mejoras, caso contrario significa que todo está correcto en cuanto a lo permitido en iluminación.

**3.7.1. FASES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN.** En las tres áreas de trabajo deben ejecutarse las siguientes fases según el diagrama de procesos de la figura anterior.

**FASE 1. Identificación de los puntos principales:** En esta fase se identifican si las áreas de trabajo cumplen con las condiciones para calcular el nivel de iluminación general en todo el lugar o si es necesario dividir en secciones cada área; por ello se representan las tres áreas de trabajo en el programa Visio especificando cada una de sus secciones, previo a ello se realiza un inventario de cuantas lámparas, bombillos y luminarias existen en cada área. Para dar cumplimiento a esta fase se realizan las siguientes actividades:

- ✓ Reconocimiento de cada una de las áreas de trabajo.

- ✓ Inventario de cuantas lámparas, bombillos y luminarias existen en cada área.
- ✓ Representación de cada planta (realizado en el programa Visio).

**FASE 2. Toma de mediciones:** En la siguiente fase, se procede a realizar la toma de mediciones en cada punto, marcando cuatro puntos principales en cada sección. Además se trazan dos líneas diagonales que identifican en su intercepción el quinto punto o centro de la sección, para cumplir la segunda fase se dan a cabo las siguientes actividades.

- ✓ Dividir las áreas de trabajo en secciones.
- ✓ Trazar líneas imaginarias para localizar los puntos a medir.
- ✓ Señalizar con adhesivos de colores para identificar cada punto.
- ✓ Codificar los puntos identificados en las líneas imaginarias por ejemplo (E1, E2, E3, E4, E0).
- ✓ Identificar cuáles fueron los puntos de las máquinas donde el hombre tiene contacto visual directo (puntos específicos).

Al efectuar la toma de medidas se realiza al inicio de la jornada, a media jornada, y al final de la jornada de trabajo para obtener datos más reales. Además en el cuadro 4.1 se muestra el modelo para las mediciones en cada punto y horario.

**Cuadro 4.1.** Formato para las mediciones de iluminación.

MARTES 10 DE DICIEMBRE DEL 2013						
H/LABORALES	# MEDIDAS	E1	E2	E3	E4	E0
INICIO DE LA JORNADA	1					
	2					
	3					
MEDIA JORNADA	1					
	2					
	3					
FIN DE LA JORNADA	1					
	2					

	3					
--	---	--	--	--	--	--

**FASE 3. Determinar el nivel existente de iluminación en cada sección:** Para el desarrollo de esta fase se procede a encontrar el valor promedio en cada una de las secciones identificadas. Luego todos esos valores se colocan en un cuadro, tanto la media de las tres jornadas de medición y los valores promedio generales por sección que se muestra en el cuadro 4.2. La expresión matemática utilizada para determinar el Nivel de Iluminación promedio existente de las áreas de trabajo es:

$$\overline{NIF} = \frac{1}{6MN} \sum_{1=1}^n \bar{F}_a + \sum_{1=1}^n \bar{F}_b + 2 \sum_{1=1}^n \bar{F}_c. \quad [4.1]$$

Dónde:

**Fa:** niveles de iluminación promedio de los puntos que se encuentran por fuera del cuadrante general.

**Fb:** niveles de iluminación promedio de los puntos internos en la sección.

**Fc:** niveles de iluminación promedio en los centros de las diagonales de cada sección.

**M:** número de filas en las que se dividió el taller.

**N:** número de columnas en las que se dividió el local.

**Cuadro 4.2.** Formato para medidas promedio.

PUNTOS DE LA SECCIÓN 1		
Punto	Promedio NI (lux)	NI (lux) $\Sigma$
Punto F0		
Punto F1		
Punto F2		
Punto F3		
Punto F4		

**FASE 4. Establecer los cuadros de comparación de los niveles de iluminación existentes y recomendados en cada sección de las áreas de**

**trabajo:** En la penúltima fase se tiene el cuadro de comparación de los niveles de iluminación existente y niveles recomendados tomando como referencia el cuadro del IESS. La comparación de los niveles de iluminación se la hace con los niveles existentes que se obtienen previamente y los recomendados a nivel nacional del IESS, para lo cual se tiene que realizar un cuadro con las secciones mencionando los equipos que funcionan en cada una de ellas. En el cuadro 4.3 se tiene el modelo para establecer la respectiva comparación entre nivel existente y recomendado de la iluminación. **VER ANEXO 1.**

**Cuadro 4.3.** Formato para establecer comparaciones.

Secciones	Nivel de iluminación existente	Nivel de iluminación recomendado
Sección 1		
Sección 2		
Sección 3		
Sección 4		
Sección 5		

**FASE 5. Plantear recomendaciones:** En la quinta y última fase se realizan una serie de recomendaciones en cada una de las áreas de trabajo utilizando como sustento los resultados de la investigación.

## **4.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN**

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos de los niveles de iluminación en los diferentes talleres agroindustriales donde se hicieron efectivas las mediciones.

Para obtener los niveles de iluminación en cada punto fue utilizado el luxómetro para las mediciones, así como se muestra en la foto 4.1. Los días de observación y medición de los valores que se presentan fueron: 23 de enero al 14 de febrero de 2014.



Foto 4.1. Imagen del Luxómetro que se utilizó para las mediciones de Iluminación.

### 4.3. VALORACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN

Para la valoración de los niveles de iluminación existentes en las Unidades de Docencia y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL se consideraron las siguientes fases:

**FASE 1. Identificación de los puntos principales:** En esta fase las investigadoras identificaron si los talleres cumplían con las condiciones para calcular el nivel de iluminación general en todo el lugar o si era necesario dividir en secciones cada taller; por ello se representó los tres talleres en el programa Visio especificando cada una de sus secciones, posteriormente se realizó un inventario de cuantas lámparas, bombillos y luminarias existían en cada taller.

#### **ANEXO 2.**

**FASE 2. Toma de mediciones:** En la siguiente fase, se procedió a realizar la toma de mediciones en cada punto, marcando cuatro puntos principales en cada sección. Además se trazaron dos líneas diagonales que identifican en su intercepción el quinto punto o centro de la sección. Véase la figura 4.2 donde están representados los puntos a medir del taller de procesamiento de lácteos.

#### **VER ANEXO 3.**



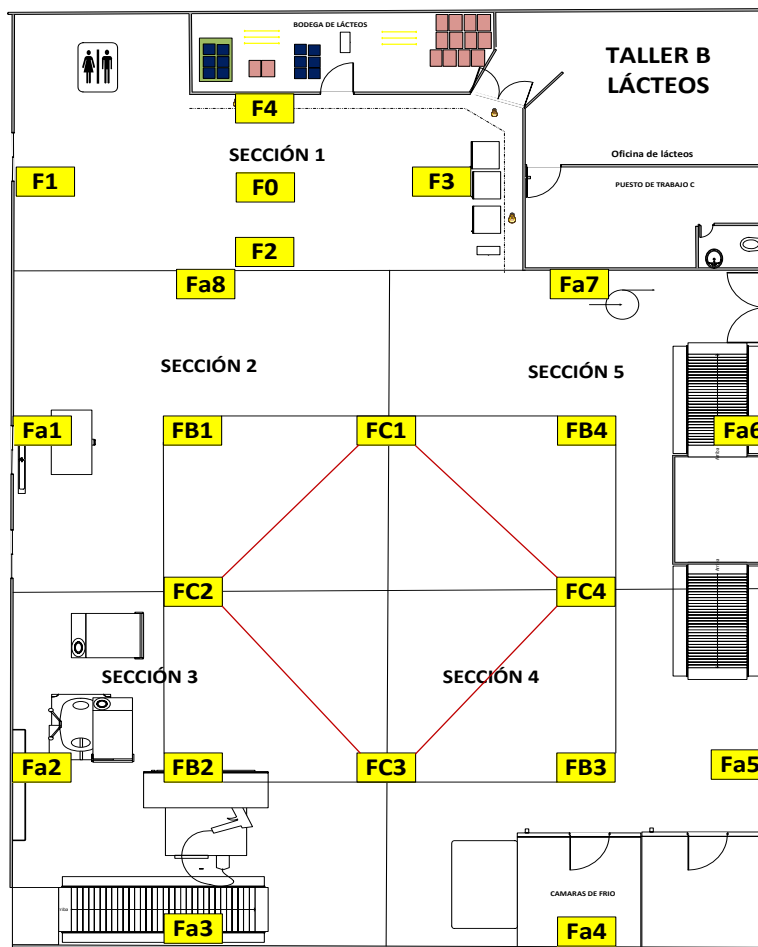


Figura 4.2. División e identificación de los puntos a medir.

**FASE 3. Determinar el nivel promedio de iluminación en cada sección:** Para el desarrollo de esta fase se establecieron las horas para las mediciones según el horario de trabajo de los talleres, estas horas fueron: 8:00 am, 12:00 am y 16:00 pm. Después se procedió a determinar el promedio en cada una de las secciones identificadas. Luego, todos esos valores se colocaron en el cuadro 4.4 del procedimiento de lácteos, donde se representan dichos valores promedio de cada una de las secciones.

**FASE 4. Establecer los cuadros de comparación de los niveles de iluminación existentes y recomendados en cada sección de los talleres:** en la penúltima fase se tiene primero el nivel recomendado de iluminación de los puestos de trabajo según el IESS para ello véase el cuadro 4.5. Además se da la comparación de los niveles existentes en el taller y los ya recomendados en el

mismo, esto se muestra en el cuadro 4.6 tomando como referencia al IESS en el año 2012.

**FASE 5. Plantear una serie de recomendaciones:** En la sexta y última fase en caso que lo amerite la situación de los talleres, se realizará una propuesta de recomendaciones para un mejor funcionamiento del trabajo que se realice con respecto a la iluminación.

#### **4.3.1. TALLER DE PROCESAMIENTO DE LÁCTEOS**

En el caso del Taller de Procesamientos Lácteos tiene cinco secciones, que fueron consideradas en la medición de iluminación por separado. En este caso, se determinan los valores de iluminación promedio, de las tres mediciones tomadas en cada punto. Tómese en consideración que cinco lámparas están quemadas.

Los valores promedio en cada uno de estos puntos se muestran de manera gráfica en la figura 4.3 y sus valores promedios en el cuadro 4.4.

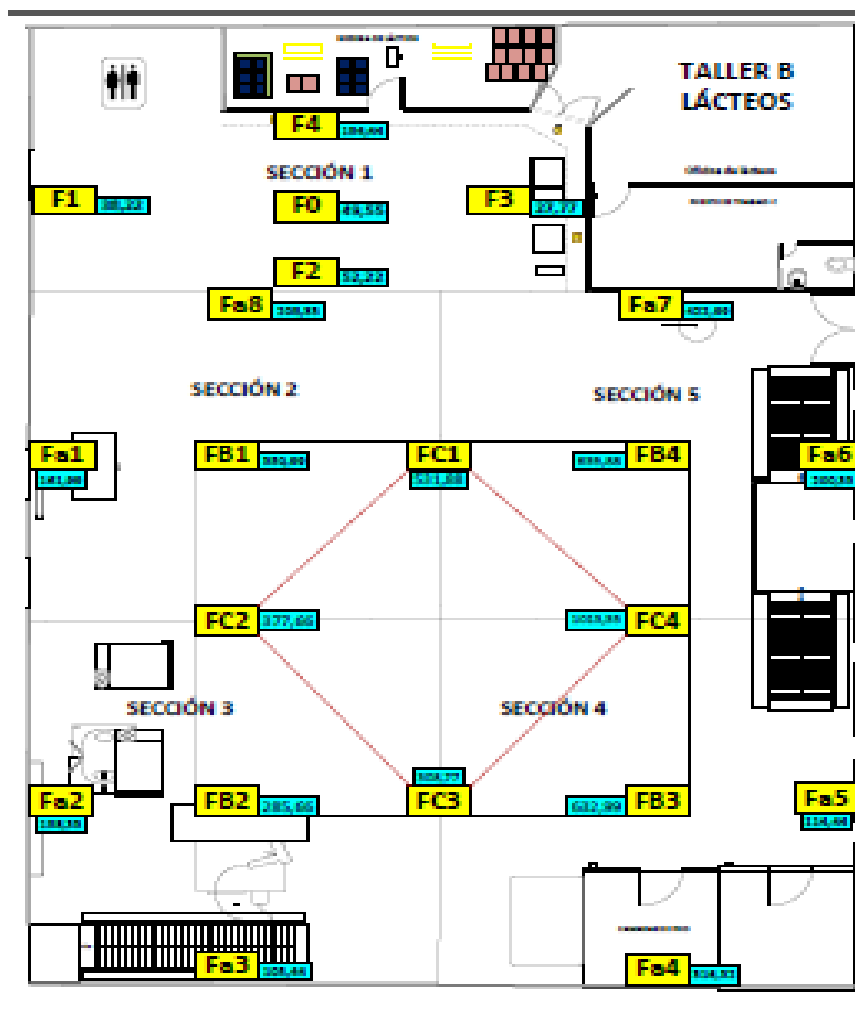


Figura 4.3. División para las mediciones del Taller de procesamiento de Lácteos.

**Cuadro 4.4.** Valores promedios obtenidos en cada sección y los puntos seleccionados para su medición.

PUNTOS DE LA SECCIÓN 1		
Punto	Promedio NI (lux)	NI (lux) $\Sigma$
Punto F0	49,55	61,95
Punto F1	38,22	
Punto F2	52,22	
Punto F3	27,77	
Punto F4	154,44	
PUNTOS DE LA SECCIÓN 2, 3, 4, 5 (CUADRANTE)		
Punto Fa1	161,99	210,64
Punto Fa2	158,33	
Punto Fa3	105,44	
Punto Fa4	316,32	
Punto Fa5	114,44	
Punto Fa6	200,33	
Punto Fa7	422,99	

Punto Fa8	205,33	
Punto Fb1	350,99	482,38
Punto Fb2	285,66	
Punto Fb3	632,99	
Punto Fb4	659,88	
Punto Fc1	531,88	557,96
Punto Fc2	377,66	
Punto Fc3	308,77	
Punto Fc4	1013,55	

Aplicando la expresión matemática [4.2] mencionada anteriormente se obtiene que:

Tomando como referencia la sección 1 del mencionado taller...

$$\overline{NIF} = \frac{38,22 + 52,22 + 27,77 + 154,44 + 2(49,55)}{6}$$

$$\overline{NIF} = \frac{371,75}{6}$$

$$\overline{NIF} = 61,95 \text{ luxes}$$

Luego se tienen las secciones 2, 3, 4, y 5 que conforman el cuadrante...

$$\overline{NIF} = \frac{210,64 + 557,96 + 2(482,38)}{6 * 2 * 2}$$

$$\overline{NIF} = \frac{1733,36}{24}$$

$$\overline{NIF} = 72,22 \text{ luxes}$$

**Cuadro 4.5.** NI mínimos en trabajos específicos y similares. (IESS, 2012).

SITIO DE TRABAJO	NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO
Sección 1, 4, 5.	20 luxes
Sección 2: línea de producción (marmita para dulce de leche, tanque incubador de yogurt, tanque de almacenar leche, tanque de proceso de yogurt final).	100 luxes

<b>Sección 3:</b> equipos como envasadora/dosificadora, mantecadora labotronic, máquina de helado soft, pastomaster, descremadora de leche, selladora al vacío, mantequillera, prensa para queso, balanza digital.	200 luxes
--	-----------

En este taller, según el IESS, el NI recomendado es de 100 luxes, siendo el existente de 72,22 luxes en las secciones 2, 3, 4 y 5 y se podría decir que sí alcanzan los valores requeridos estas secciones. En la sección 1 el valor solicitado es 20 luxes, siendo el existente 61,95 luxes que sobrepasa el nivel de iluminación recomendado.

**Cuadro 4.6.** Comparación de los niveles de iluminación existentes y los recomendados según IESS como norma nacional.

SECCIONES		NIVEL ILUMINACIÓN EXISTENTE - LUXES	NIVEL ILUMINACIÓN RECOMENDADO – NACIONAL - LUXES
1	Exhibición de producto terminado	61,95	20 l
Fa	Comprende alrededor de todo el taller	210,64	100 l
Fb	Se hace más al centro del taller	484,38	100 l
Fc	Se tiene en el espacio medio del taller	557,96	200 l

## PUNTOS ESPECÍFICOS

**Cuadro 4.7.** Valores existentes y recomendados de iluminación para los puntos específicos.

LÍNEA DE PRODUCCIÓN		
DESCRIPCIÓN	NI EXISTENTE	NI RECOMENDADO
Marmita para dulce de leche	249,33	100
Tanque incubador de yogurt	303,22	100
Tanque de procesamiento de yogurt final	267	100
Tanque de almacenar leche	215	100



**Figura 4.4.** Línea de producción con sus diferentes puntos específicos medidos.

Como podemos observar en la tabla anterior de los puntos específicos los niveles existentes son mayores que los recomendados por el IESS; ya que el valor admitido es de 100 luxes.

Algunas de las recomendaciones que pueden asociarse para mejorar la situación actual son:

- ✓ Cuando son días soleados en éste taller entra demasiada luz del sol, lo cual no es bueno cuando se están realizando procesos para elaboración de helados o mantequilla, ya que tienden a derretirse.
- ✓ Al encender las luces cuando la mañana está nublada debe apagárselas justo en el momento que ya no se las requiera y no esperar a que ya afecte la incandescencia a los ojos y al producto.

- ✓ Reparar las luces que estén en mal estado o que ya no tengan vida útil.

#### 4.3.2. TALLER DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS

En la figura 4.5 se muestran los puntos que fueron seleccionados para la evaluación. En el cuadro 4.8 se muestran los valores de iluminación en cada una de las secciones (C1, C2, C3, C4, C5), tomando en cuenta los procedimientos y expresiones anteriores. Debido a la irregularidad de este taller los niveles de iluminación se han tomado específicamente en cada sección; donde las secciones están construidas como tal.

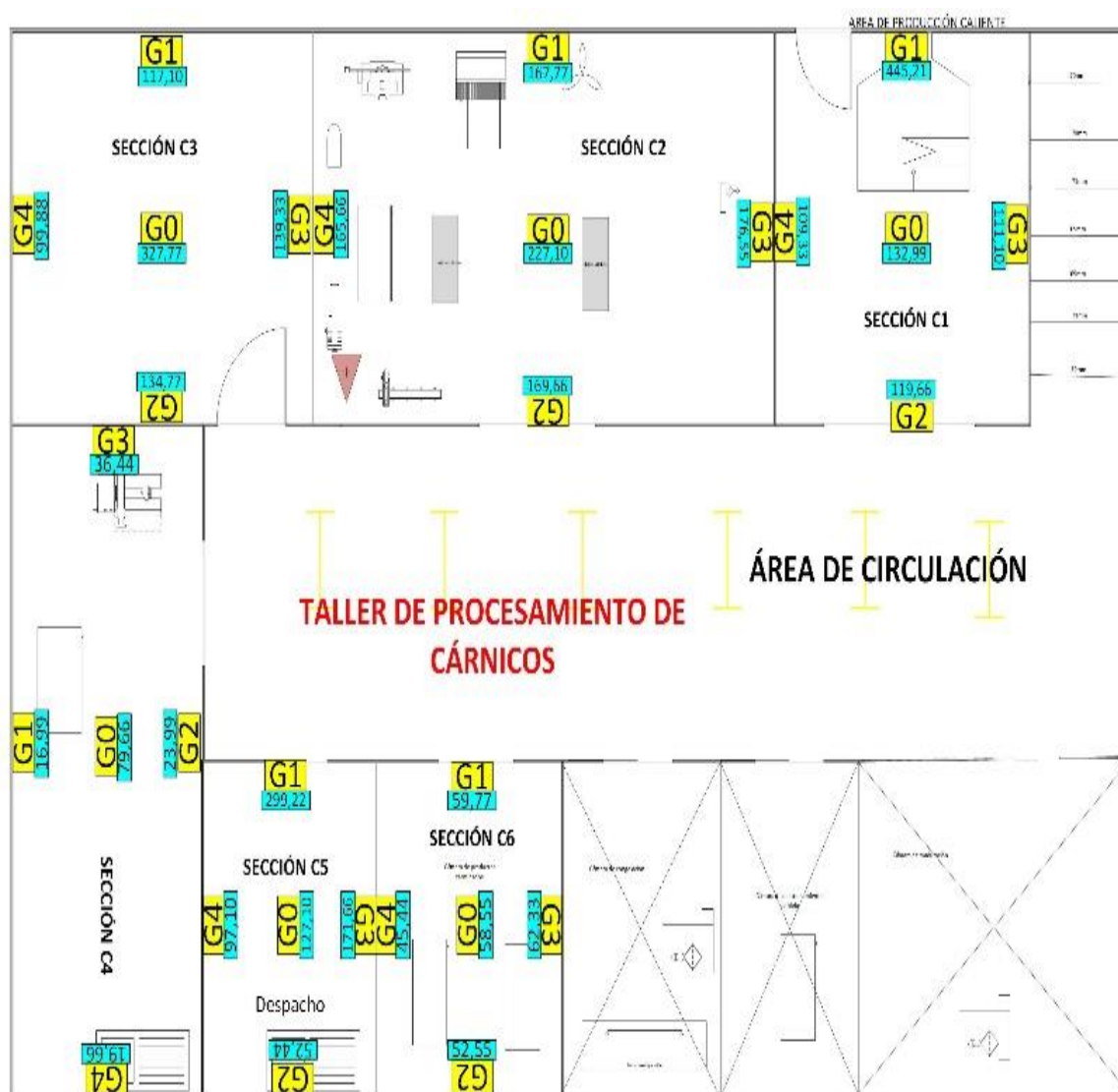


Figura 4.5. División y mediciones del Taller de Procesamiento de Cárnicos.

**Cuadro 4.8.** Valores de iluminación en cada sección del Taller de Procesamiento de Cárnicos.

<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN C1</b>		
<b>Punto</b>	<b>Promedio NI (lux)</b>	<b>NI (lux) <math>\Sigma</math></b>
Punto G0	132,99	183,66
Punto G1	445,25	
Punto G2	119,66	
Punto G3	111,10	
Punto G4	109,33	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN C2</b>		
Punto G0	227,10	181,34
Punto G1	167,77	
Punto G2	169,66	
Punto G3	176,55	
Punto G4	165,66	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN C3</b>		
Punto G0	327,77	163,77
Punto G1	117,10	
Punto G2	134,77	
Punto G3	139,33	
Punto G4	99,88	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN C4</b>		
Punto G0	79,66	35,34
Punto G1	16,99	
Punto G2	23,99	
Punto G3	36,44	
Punto G4	19,66	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN C5</b>		
Punto G0	127,10	149,50
Punto G1	299,22	
Punto G2	52,44	
Punto G3	171,66	
Punto G4	97,10	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN C6</b>		
Punto G0	58,55	55,72
Punto G1	59,77	
Punto G2	52,55	
Punto G3	62,33	
Punto G4	45,44	

**Cuadro 4.9.** Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares. (IESS, 2012).



SITIO DE TRABAJO	NIVEL ILUMINACIÓN RECOMENDADO - LUXES
<b>Sección 1:</b> Horno	100
<b>Sección 4, 5, 6</b>	20
<b>Sección 2:</b> equipos (cierra industrial, cuter industrial, mezcladora industrial,...)	100
<b>Sección 3:</b> es un sitio donde pasan los operantes al entrar.	50

En este taller, según el IESS, el NI recomendado es de 200 lux, siendo el existente de 72,22 lux en las secciones 2, 3, 4 y 5 y se podría decir que sí alcanzan los valores requeridos estas secciones. En la sección 1 el valor solicitado es 0 lux, y en ésta sección no se da cumplimiento.

**Cuadro 4.10.** Comparación de los NIE y los NIR según IESS como norma nacional.

SECCIONES		NIVEL DE ILUMINACIÓN EXISTENTE	NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO - LUXES
1	Área de producción caliente	183,66	100
2	Área de producción climatizada	181,34	100
3	Área de desposte	163,77	20
4	Área de sellado y pesado	35,34	100
5	Despacho	149,50	50
6	Cámara de productos terminados	55,72	50

Como último punto se tienen las siguientes recomendaciones que deberán tomarse en cuenta para no tener problemas futuros de incomodidad por causa de la inadecuada iluminación:

- ✓ Mantener pintado de color preferiblemente blanco todas las paredes del taller para atraer más claridad y así ahorrar energía.
- ✓ Seguir manteniendo el ambiente frío e iluminado en el caso de ser necesario mientras exista producción y haya productos elaborados.
- ✓ Reponer los tubos fluorescentes del pasillo entre las secciones del taller.

## PUNTOS ESPECÍFICOS



Figura 4.6. Horno de cocción ahumador y su punto específico.

En este equipo debido a que se hace necesaria la distinción del control del mismo el nivel de iluminación recomendado por el IESS es de 200 luxes.

### 4.3.3 TALLER DE PROCESAMIENTO DE HARINAS Y BALANCEADOS

A este taller se lo identificó como irregular ya que al dividirlo en secciones se lo hizo en cuatro secciones paralelas, de las cuales la sección tres es la única que consta de cuatro puntos a medir, y el resto de las secciones se mantuvieron normales como en los talleres anteriores. En el cuadro 4.11 se presentan los valores de los niveles de iluminación promedio existente en cada una de las secciones.

**Cuadro 4.11.** Valores promedio en cada sección y puntos seleccionados para su medición.

PUNTOS DE LAS SECCIONES DEL TALLER D		
PUNTOS DE LA SECCIÓN D1		
Punto H0	43,66	51,39
Punto H1	44,33	
Punto H2	22,55	
Punto H3	35,99	

Punto H4	110,44	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN D2</b>		
Punto H0	258,66	194,63
Punto H1	120,88	
Punto H2	135,44	
Punto H3	196,88	
Punto H4	261,33	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN D3</b>		
Punto H1	247,44	344,27
Punto H2	170,10	
Punto H3	261,33	
Punto H4	698,22	
<b>PUNTOS DE LA SECCIÓN D4</b>		
Punto H0	1451,88	681,12
Punto H1	619,99	
Punto H2	456,55	
Punto H3	698,22	
Punto H4	178,99	

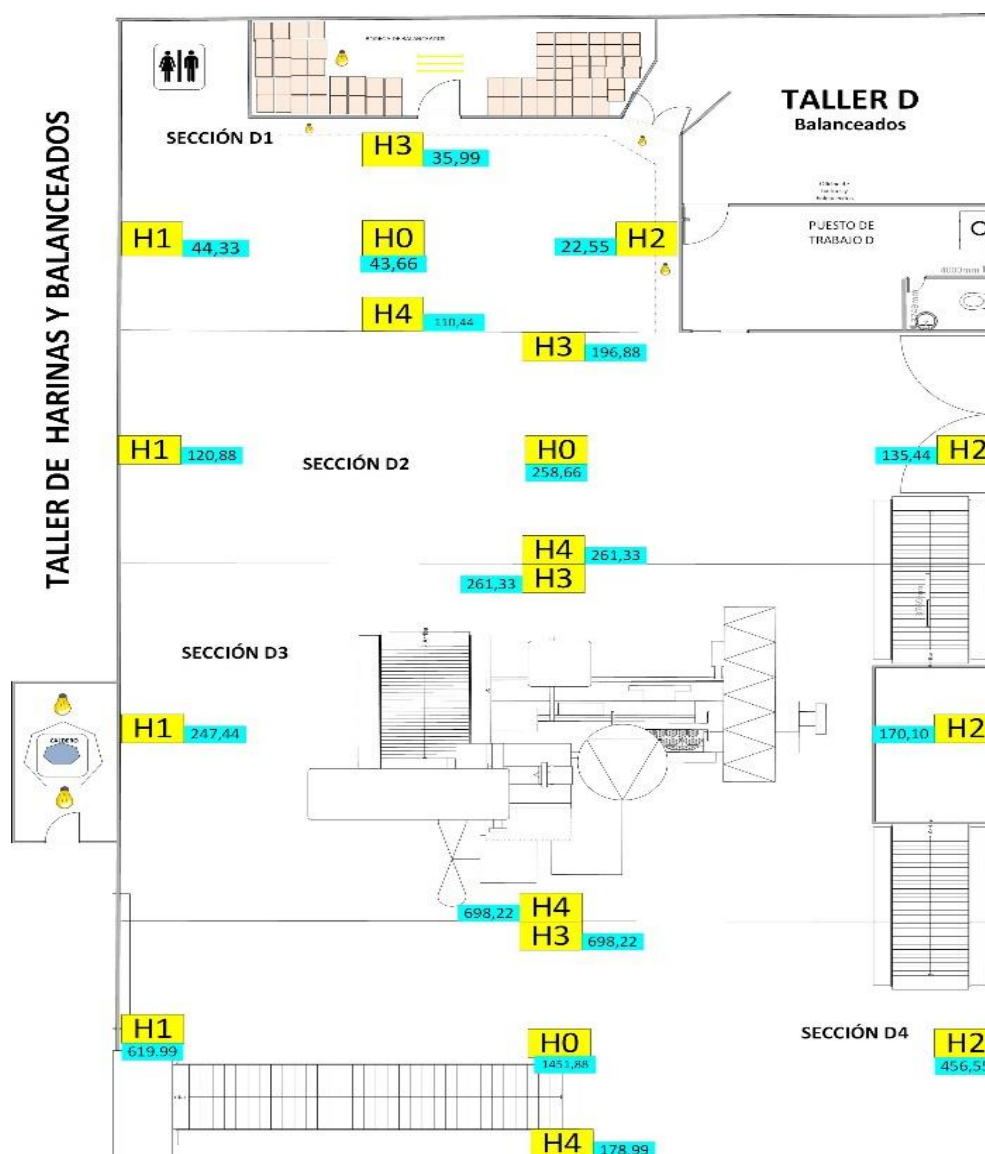


Figura 4.7. División para las mediciones del Taller de procesamiento de Harinas y Balanceados.

Cuadro 4.12. NI mínima para trabajos específicos y similares. Según IESS, 2012.

SITIO DE TRABAJO	NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO
<b>Sección 1:</b> entrada del operante.	20
<b>Sección 2:</b> sacos con producto terminado, balanza.	100
<b>Sección 3:</b> molino de martillo, planta peletizadora, mezcladora horizontal de cintas para balanceado.	200
<b>Sección 4:</b> .balanza, productos terminados.	20

En este taller, según el IESS, el NI recomendado es de 200 lux, siendo el existente de 72,22 lux en las secciones 2, 3, 4 y 5 y se podría decir que sí alcanzan los valores requeridos estas secciones. En la sección 1 el valor solicitado es 50 lux, y en ésta sección no se está cumplimiento.

**Cuadro 4.13.** Comparación de los NI existentes y los NI recomendados según IESS como norma nacional.

SECCIONES		NIVEL ILUMINACIÓN EXISTENTE	NIVEL ILUMINACIÓN RECOMENDADO – LUXES
1	Área de circulación.	51,39	20
2	Entrada de materia prima y salida de productos terminados.	194,63	100
3	Planta peletizadora.	344,27	200
4	Carga y peso de productos	681,12	50

En este caso, en el taller de Harinas y Balanceados, no se cumple con los niveles de iluminación recomendados. Por ello se recomienda:

- ✓ Disminuir en lo posible la iluminación natural del taller.
- ✓ Darle mantenimiento a las lámparas y luminarias.
- ✓ Mantener pintado de colores claros las paredes.

## PUNTOS ESPECÍFICOS

**Cuadro 4.14.** Valores existentes y recomendados de iluminación para los puntos específicos.

PLANTA PELETIZADORA		
DESCRIPCIÓN	NI EXISTENTE – LUXES	NI RECOMENDADO
Panel de control	195,33	100
Área de llaves	77,37	100
Enfriador	231,77	50
Mezcladora	292,33	100

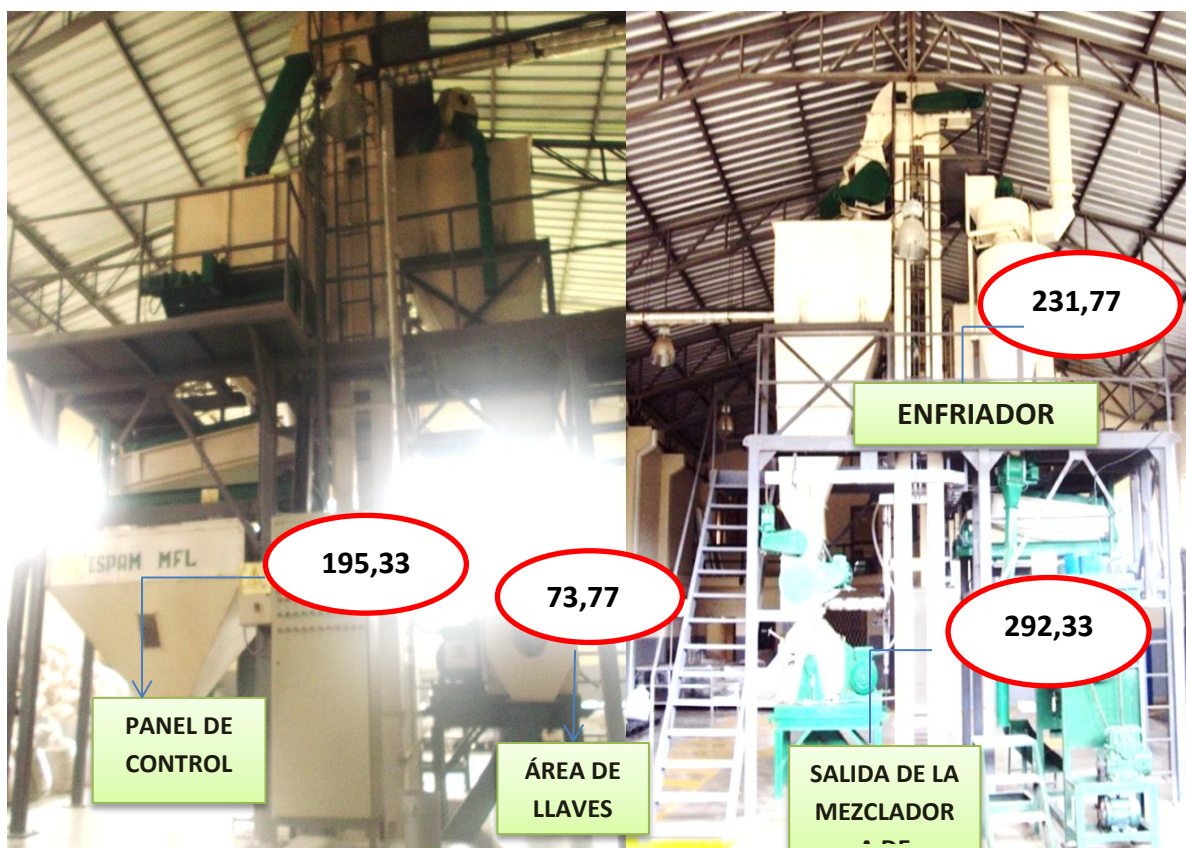


Figura 4.8. Máquina peletizadora del Taller de Harinas y Balanceados.

Como se puede observar en el cuadro anterior los niveles existentes y recomendados en cuanto a los puntos específicos de la planta peletizadora algunos no cumplen con los niveles admitidos por el IESS; en el panel de control y la mezcladora sobrepasa los límites permisibles, además en el área de llaves, el valor es menor al recomendado y en el enfriador los valores existentes están por encima del valor permisible.

#### 4.4. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO PARA RUIDO

El siguiente procedimiento se ha realizado con el objetivo de valorar en las áreas de estudio el factor ruido expresado en decibeles (dB) como unidad de medidas. Aquí se muestra paso a paso como se debe proceder para diagnosticar si los niveles de ruido existentes se encuentran de acuerdo a los permitidos a nivel

nacional o internacional dependiendo donde se lo aplique. En la figura 4.9 se muestra el procedimiento.

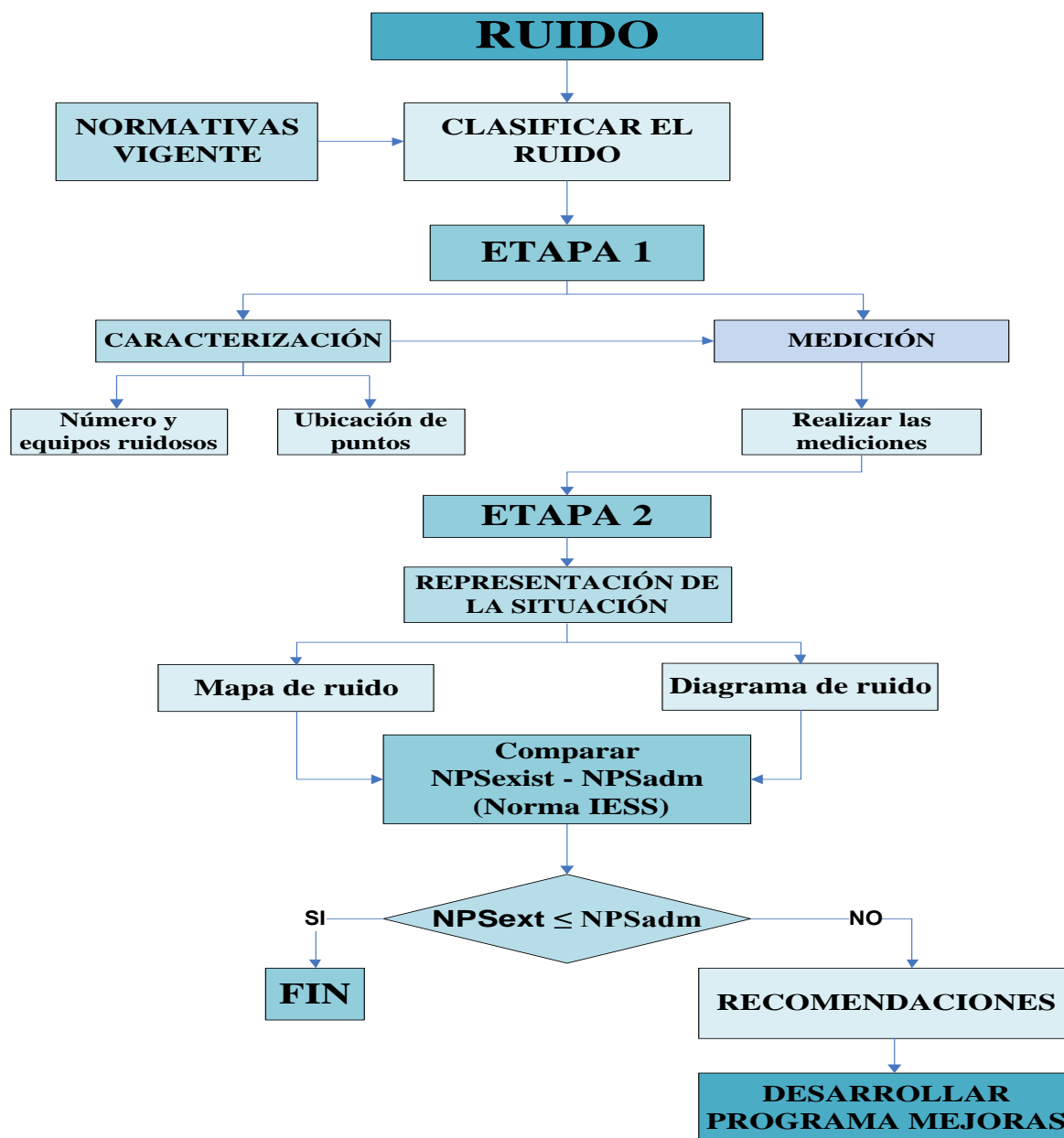


Figura 4.9. Esquema del procedimiento de ruido.

El esquema presentado muestra cómo se debe proceder al momento de hacer un estudio de los NPS, en el cual deben utilizarse las normas vigentes en cuanto a ruido de acuerdo al país en el que se esté desarrollando la investigación.

En el caso de Ecuador se toma en cuenta los valores presentados por el IESS en el Decreto Ejecutivo 2393 el cual muestra los valores permitidos de ruido en los puestos de trabajos según la carga horaria.

En el aspecto internacional se evalúa de acuerdo a la norma ISO (Organismo Internacional de Normalización) 9612:2009 Acústica en la Determinación de la exposición al ruido en el trabajo – Método de ingeniería.

El ruido es un factor de riesgo que frecuentemente se encuentra en el ambiente laboral, este provoca en las personas grandes molestias y daños en la salud es por ello que a continuación se presenta una tabla con la clasificación del ruido según Real et al. (2012).

**Cuadro 4.15.** Clasificación de ruido.

CLASIFICACIÓN DEL RUIDO	
RUIDO AMBIENTAL	Se encuentra en el ambiente, intensidad ponderable, producido por varias fuentes cercanas y lejanas
RUIDO DE FONDO	Prevalece en ausencia de ruido generado por la fuente de objeto de evaluación
RUIDO TONAL	Presenta tonos audibles discretos esto quiere decir que los NPS determinados en los medios geométricos, de los tercios de octava es superior en 10 dB al NPS de la banda de octava contigua
RUIDO CONSTANTE	El NPS no fluctúa significativamente durante el periodo de observación, los niveles determinados según la respuesta lenta del sonómetro varían en no más de 5 dB en 8 horas laborables
RUIDO NO CONSTANTE	El NPS fluctúa significativamente durante el periodo de observación, es decir los niveles determinados según la respuesta lenta del sonómetro estos varían en más de 5 dB en las 8 horas laborables (dentro de este se encuentra el fluctuante, intermitente, impulsivo).

Previo al procedimiento de la toma de valores del ruido se identifican los equipos ruidosos dentro de las áreas de estudio. Posterior a ello se procede a clasificar el ruido investigando si es constante o no constante, en el caso de ser constante se somete a criterio de evaluación para su obtención, y de no ser constante se deberá seguir las mismas etapas.



Después se realiza la caracterización de todos los equipos emitenes de ruido para hacer la toma de valores con el luxómetro. A continuación se explica detalladamente cada caso:

**De ser ruido constante.** Se tiene la identificación de los equipos ruidosos los cuales son los que deberán medirse uno a uno sin excepción. Luego hay que actuar a la toma de valores con el sonómetro específicamente en tres puntos que son: cerca del equipo ruidoso, a un metro de distancia, y por último a dos metros de distancia del mismo obteniendo así los valores necesarios para el diagnóstico del ruido.

Posterior a lo antes mencionado se da la comparación de NPS existente y NPS admitido. No siendo el NPS existente menor o igual al admitido se procede a citar recomendaciones necesarias al caso y además se desarrolla un programa de mejoras, caso contrario es fin del procedimiento ya que se da cumplimiento a lo admitido nacional o internacionalmente dependiendo del enfoque.

La siguiente fórmula es la que se aplica para calcular el nivel sonoro de ruido constante o continuo:

$$\%dmp = \frac{\text{tiempo permanencia horas}}{\text{tiempo max permanencia}} * 100.$$

Luego se tiene:

%dpm Porcentaje de dosis máxima permitida

%dmp > 99 posible sordera profesional

%dmp entre 25 y 99 riesgo máximo admisible

%dmp < 25= no existe riesgo de sordera

**De ser ruido no constante.** En este caso se toman en cuenta los tipos de ruido no constante (fluctuante, intermitente, y de impulso) que son parte del nivel sonoro continuo equivalente Leq. Y a continuación se sigue el mismo

procedimiento del primer caso descrito, pero se utilizará esta fórmula que se observa a continuación:

$$\%dmp = \frac{\# \text{ impactos escuchados}}{\# \text{ impactos permitidos}} * 100.$$

Por último se tiene la representación de la situación lo cual se plasma en un mapa de ruido y un diagrama de ruido, de acuerdo a lo anterior expuesto se procede a comparar los niveles de presión existentes y los admitidos según la norma vigente en el país donde se lo aplique. Dependiendo si el NPS existente es menor o igual al NPS admitido pues es fin del proceso, de no ser así pues se debe establecer recomendaciones necesarias y se desarrolla un programa de mejoras a la situación.

Para el diagnóstico de los niveles de ruido en las áreas de trabajo se deben seguir las siguientes etapas según el esquema de procedimiento de ruido de la figura anterior.

#### **4.4.1. ETAPAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE RUIDO**

##### **4.4.1.1. ETAPA I CARACTERIZACIÓN Y MEDICIÓN**

- ✓ **CARACTERIZACIÓN DE LOS EQUIPOS RUIDOSOS.** Se realiza una lista de todos los equipos existentes, además se caracterizan cada uno de los equipos emitenes de ruido identificando así los que se encuentran en cada una de las áreas de estudio. Una vez caracterizados los equipos emitenes de ruido se procede a ubicar cada punto con el fin de facilitar el trabajo de campo a la hora de efectuar las mediciones.
- ✓ **MEDICIÓN.** En esta fase se procede a tomar los respectivos valores utilizando el sonómetro en cada uno de los equipos identificados como emisores de ruido posterior a esto se toman en cuenta tres valores

diferentes, siendo el primero en el equipo emisor, el segundo a un metro de distancia, y el tercero a dos metros del equipo. En el cuadro 4.16 se muestra el formato de las mediciones de los NPS.

**Cuadro 4.16** Formato para mediciones de los NPS.

LUGAR:			
EMPRESA:			
ÁREA DE ESTUDIO:		ÁREA ESPECÍFICA:	
TÉCNICO:		FECHA:	
EQUIPOS EMITENTES DE RUIDO	NIVELES EXISTENTES NPS		
	CERCA	A UN METRO	A DOS METROS

#### 4.4.1.2. ETAPA II SITUACIÓN DEL ÁREA

- ✓ **REPRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN:** En esta fase se realiza un mapa de ruido el cual es una técnica muy utilizada para caracterizar las áreas emisoras de ruido para luego controlar las áreas de estudio afectadas por los NPS; este se basa en un conjunto de medidas de ruido distribuidas en el área de estudio.

Los pasos para realizar un mapa de ruido son los siguientes:

- Elegir los puntos de muestreo
- Elegir los tiempos de muestreo
- Toma de datos
- Presentación de resultados (Visio)

Además se puede utilizar un diagrama de ojo el cual es un método para el análisis del comportamiento de los enlaces de transmisión. Permite analizar formas de onda de los pulsos que propagan en un enlace de comunicaciones, para lograr observar sus formas, desfases y niveles de ruido.

- ✓ **ESTABLECER LOS CUADROS DE COMPARACIÓN DE LOS NIVELES EXISTENTES Y RECOMENDADOS EN CADA ÁREA DE TRABAJO.** Para esto son considerados los valores nacionales recomendados por el IESS en el año 2012 en Ecuador o internacionales; según el lugar donde se aplique la investigación.

**RECOMENDACIONES EN CASO DE SER NECESARIO.** En esta última fase según los resultados que se obtengan se realizan recomendaciones con el fin de mejorar los problemas encontrados.

#### **4.5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO PARA LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA - RUIDO**

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos de los niveles de presión sonora en los diferentes talleres agroindustriales donde se hicieron efectivas las mediciones.

Para conseguir los niveles de ruido en cada taller se hizo necesario el uso de un sonómetro que se muestra en la foto 4.2 con el que se tomaron las medidas. Estas medidas se hicieron posibles desde el 9 al 27 de junio de 2014.



Foto 4.2. Imagen del Sonómetro que se utilizó para las mediciones de ruido.

Para valorar la existencia de ruido en el caso de los niveles de presión sonora, fueron considerados solo los talleres donde las características de trabajo que se realiza y la presencia de algunos equipos emiten de ruido, hace que exista niveles de presión sonora considerables lo que hace importante y necesario comparar con los niveles recomendados en el Ecuador.

Para la evaluación de los niveles de ruido existentes en las áreas de estudio se implantaron las siguientes etapas:

### ETAPA I. CARACTERIZACIÓN Y MEDICIÓN

- ✓ **Caracterización de los equipos ruidosos.** En esta fase se identificaron todos los equipos emiten de ruido en cada taller, además se ubicaron los puntos a medir. Véase la figura 4.10 donde están representados los puntos a medir.

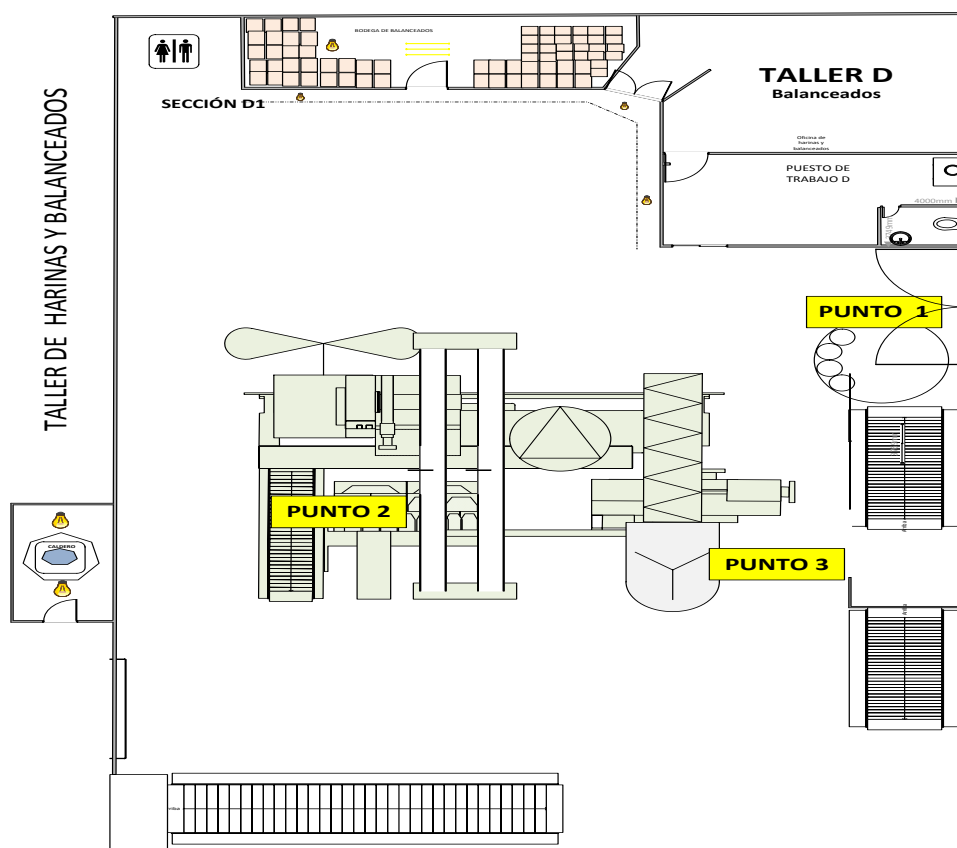


Figura 4.10. Identificación de los puntos a medir.

- ✓ **Medición.** En esta fase se tomaron los respectivos valores utilizando el sonómetro en cada uno de los equipos que se identificaron como emisores de ruido. Las medidas realizadas fueron tres: la primera en el equipo ruidoso, la segunda a un metro de distancia del mismo, y la tercera a dos metros del equipo. **VER ANEXO 4.**

## **ETAPA II. SITUACIÓN DEL ÁREA**

- ✓ **Realizar un mapa de ruido.** Se realizó un mapa de ruido el cual se basa en un conjunto de medidas de ruido distribuidas en los talleres, esta técnica se utilizó con el fin de poder caracterizar a los talleres con problemas de ruido para luego poder controlar los talleres afectados por los NPS. Esto se muestra en la figura 4.11 donde está especificado el mapa de ruido.

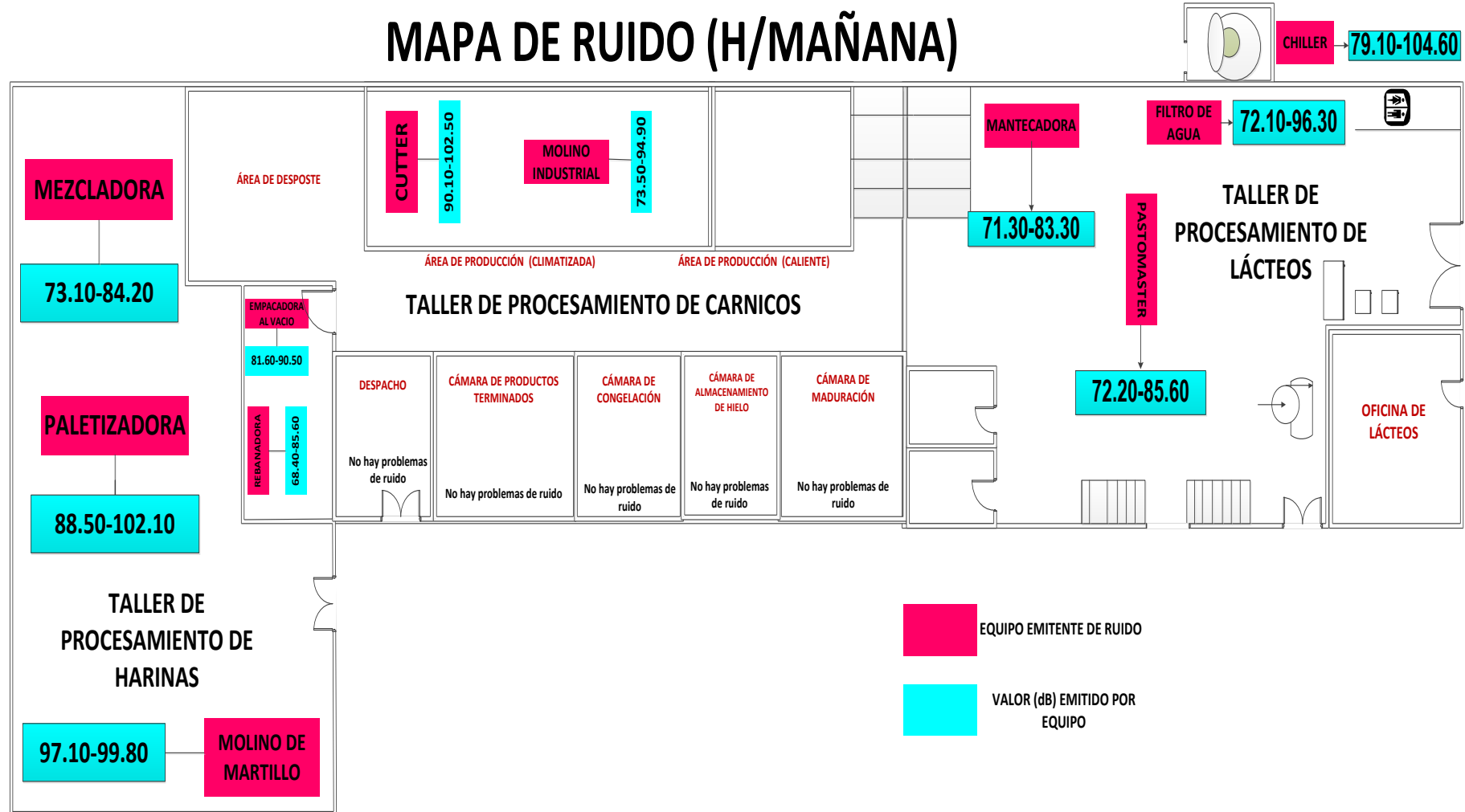


Figura 4.11. Mapa de ruido de los talleres agroindustriales.

- ✓ **Establecer los cuadros comparativos de los niveles existentes y recomendados en cada taller.** En esta fase se consideraron los niveles recomendados por el IESS en el año 2012. En el cuadro 4.17 se tienen los NPS recomendados por jornada laboral.

**Cuadro 4.17.** Niveles recomendados por el IESS en el año 2012.

NIVEL SONORO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
/dB (A-lento)	Por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

**RECOMENDACIONES.** Según los resultados obtenidos en esta investigación se realizaron una serie de recomendaciones, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los trabajadores en lo que respecta a ruido. Los talleres que fueron considerados en la evaluación de ruido fueron: Taller de procesamiento de lácteos, Taller de procesamiento de cárnicos y Taller de procesamiento de harinas y balanceados.

#### 4.5.1. TALLER DE PROCESAMIENTO DE LÁCTEOS

En el taller de procesamiento de lácteos los equipos que se encuentran en esta área algunos de ellos son emisores de ruido, en este caso se tomaron los valores de los siguientes equipos los cuales se muestran en el cuadro.4.18, y en la figura 4.12 se lo representa gráficamente en su ubicación.

**Cuadro 4.18.** Niveles existentes de ruido.

LUGAR: Calceta-Manabí-Ecuador
EMPRESA: ESPAM MFL



ÁREA DE ESTUDIO: Talleres Agroindustriales		ÁREA ESPECÍFICA: Lácteos	
TÉCNICO: Estudiantes (investigación)		FECHA: 09-06-2014	
EQUIPOS EMITENTES DE RUIDO	NIVELES EXISTENTES NPS		
	CERCA	A UN METRO	A DOS METROS
PASTOMASTER	85,60	77,20	72,20
CHILLER	104,60	84,80	79,10
FILTRO PURIFICADOR DE AGUA	96,30	77,90	72,10
MANTECADORA	83,30	74,50	71,30

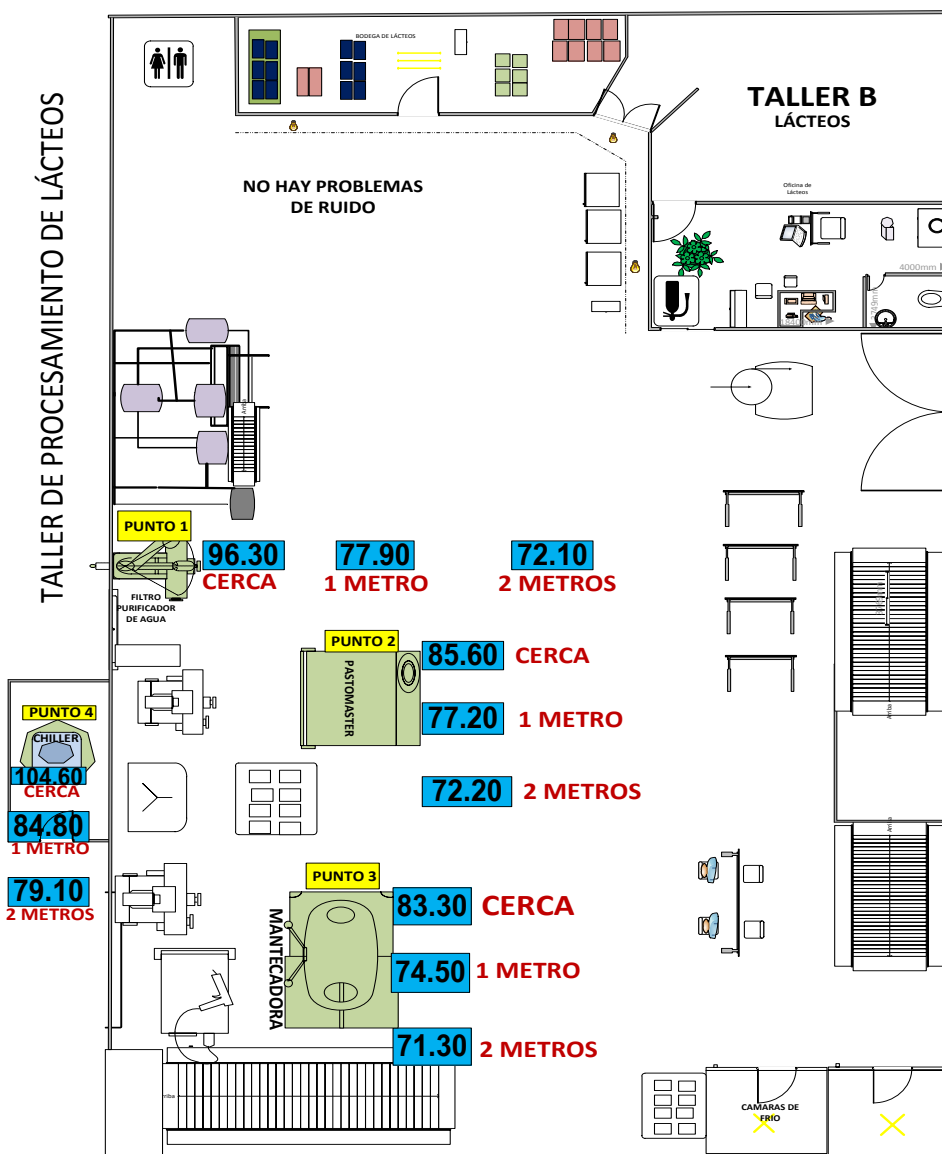


Figura 4.12. Mediciones de ruido del Taller de Procesamiento de Lácteos.

Tomando como referencia los valores establecidos por el IESS (2012) en el cuadro 4.19 se encuentran los valores existentes y recomendados de ruido, además se muestran rangos en los que oscilan los NPS tomados en el taller de procesamiento de lácteos.

**Cuadro 4.19.** Niveles existentes y recomendados de ruido en el Taller de Procesamientos Lácteos.

TALLER DE PROCESAMIENTO DE LÁCTEOS		
Equipos ruidosos	Rangos de valores (dB)	Niveles recomendados (dB)
PASTOMASTER	72,20 – 85,60	85
CHILLER	79,10 – 104,60	85
FILTRO PURIFICADOR DE AGUA	72,10 – 96,30	85
MANTECADORA	71,30 – 83,30	85

En este caso, estando cerca de los equipos todos no cumplen con lo permitido a excepción de la mantecadora que está por debajo de los 85 dB lo cual es aceptable según el IESS, luego a un metro de distancia todos los equipos están con NPS por debajo de los 85 dB y esto significa que a esa distancia no hay problemas.

En el caso de que el ruido se halle a dos metros de distancia del operante los niveles de NPS se encuentran en un valor por debajo de lo permitido lo cual es aceptable y permisible porque según el IESS es  $\leq 85$  dB. En todo caso el problema de ruido se halla al estar cerca de los equipos, entonces se evidencia que con la mantecadora no hay ningún problema de ruido.

#### **4.5.2. TALLER DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS**

En el taller de procesamiento de cárnicos los equipos que se encuentran en esta área algunos de ellos son emisores de ruido, en este caso se tomaron los valores de los siguientes equipos los cuales se muestran en el cuadro.4.20, y en la figura 4.13 se lo representa gráficamente en su ubicación.

Cuadro 4.20 Niveles existentes de ruido.

LUGAR: Calceta-Manabí-Ecuador			
EMPRESA: ESPAM MFL			
ÁREA DE ESTUDIO: Talleres Agroindustriales		ÁREA ESPECÍFICA: Cárnicos	
TÉCNICO: Estudiantes (investigación)		FECHA: 20-06-2014	
EQUIPOS EMITENTES DE RUIDO	NIVELES EXISTENTES NPS		
	CERCA	A UN METRO	A DOS METROS
REBANADORA	85.60	70.10	68.40
EMPACADORA LA VACÍO	90.50	84.70	81.60
MOLINO INDUSTRIAL	94.90	85.50	73.50
CUTTER	102.50	94.60	90.10

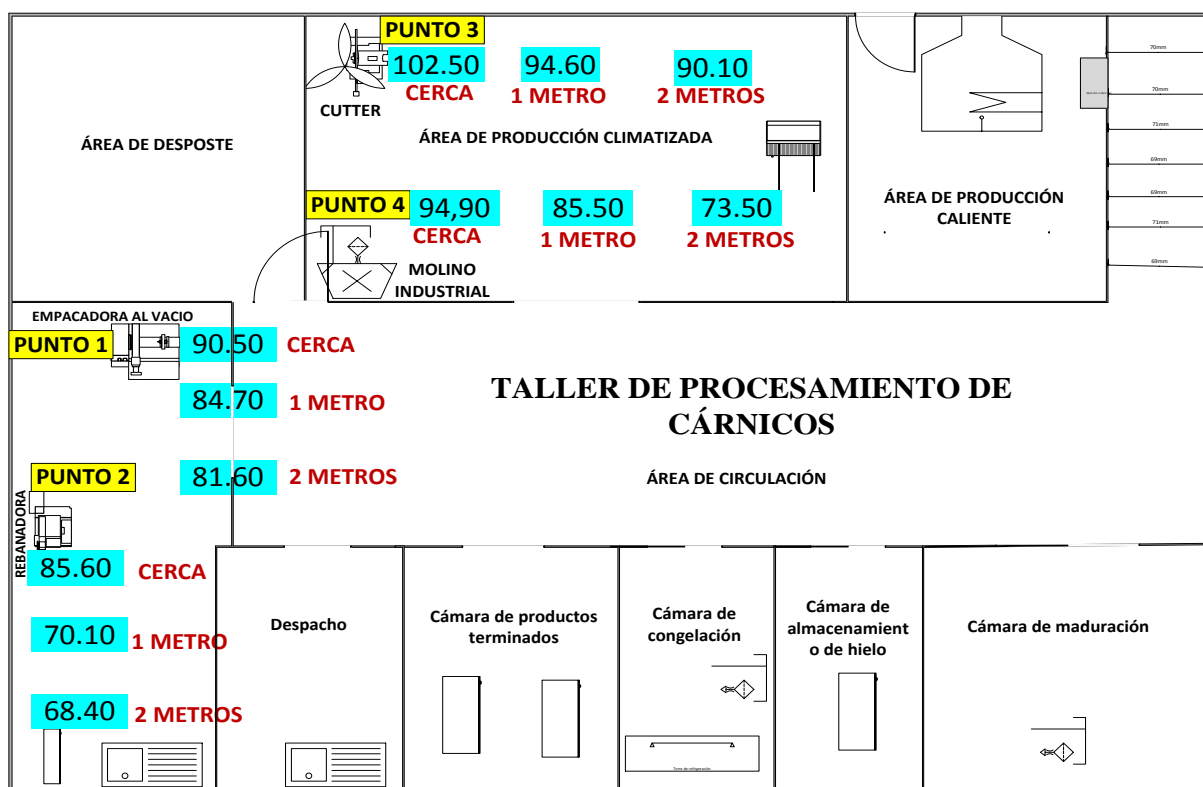


Figura 4.13. Mediciones de ruido del Taller de Procesamiento de Cárnicos.

Tomando como referencia los valores establecidos por el IESS (2012) en el cuadro 4.21 se encuentran los valores existentes y recomendados de ruido, además se muestran rangos en los que oscilan los NPS tomados en el taller de procesamiento de cárnicos.

**Cuadro 4.21.** Niveles existentes y recomendados de ruido en el Taller de Procesamientos Cárnicos.

<b>TALLER DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS</b>		
<b>Equipos ruidosos</b>	<b>Rangos de valores (dB)</b>	<b>Niveles recomendados (dB)</b>
REBANADORA	68.40 – 85.60	85
EMPACADORA LA VACIO	81.60 – 90.50	85
MOLINO INDUSTRIAL	73.50 – 94.90	85
CUTTER	90.10 – 102.50	85

En este caso, estando cerca de los equipos ninguno cumple con lo permitido porque sobrepasan el límite de los 85 dB lo cual no es permisible según el IESS. Luego a un metro de distancia no todos los equipos están con NPS aceptables, ya que el molino industrial y el cutter sobrepasan los NPS permitidos.

En el caso de que el ruido se halle a dos metros de distancia del operante los niveles de NPS se encuentran en un valor por debajo de lo permitido lo cual es permitido según el IESS ya que los valores son  $\leq 85$  dB, con excepción del cutter que de ninguna manera cumple con lo que dispone el IESS. En todo caso el problema de ruido en su mayoría se halla al estar cerca de los equipos, y se evidencia que con la rebanadora hay un mínimo de 0,60 dB en problema de ruido, en todo caso es el equipo que prácticamente no afecta.

#### **4.5.3. TALLER DE PROCESAMIENTO DE HARINAS Y BALANCEADOS**

En el taller de procesamiento de harinas y balanceados los equipos que se encuentran en esta área algunos de ellos son emisores de ruido, en este caso se tomaron los valores de los siguientes equipos los cuales se muestran en el cuadro.4.22 y en la figura 4.14 se lo representa gráficamente en su ubicación.

**Cuadro 4.22.** Niveles existentes de ruido.

<b>LUGAR:</b> Calceta-Manabí-Ecuador	
<b>EMPRESA:</b> ESPAM MFL	
<b>ÁREA DE ESTUDIO:</b> Talleres Agroindustriales	<b>ÁREA ESPECÍFICA:</b> Balanceados
<b>TÉCNICO:</b> Estudiantes (investigación)	<b>FECHA:</b> 27-06-2014

EQUIPOS EMITENTES DE RUIDO	NIVELES EXISTENTES NPS		
	CERCA	A UN METRO	A DOS METROS
MEZCLADORA	84.20	77.10	73.10
PELETIZADORA	102.10	89.50	88.50
MOLINO DE MARTILLO	99.80	99.70	97.10

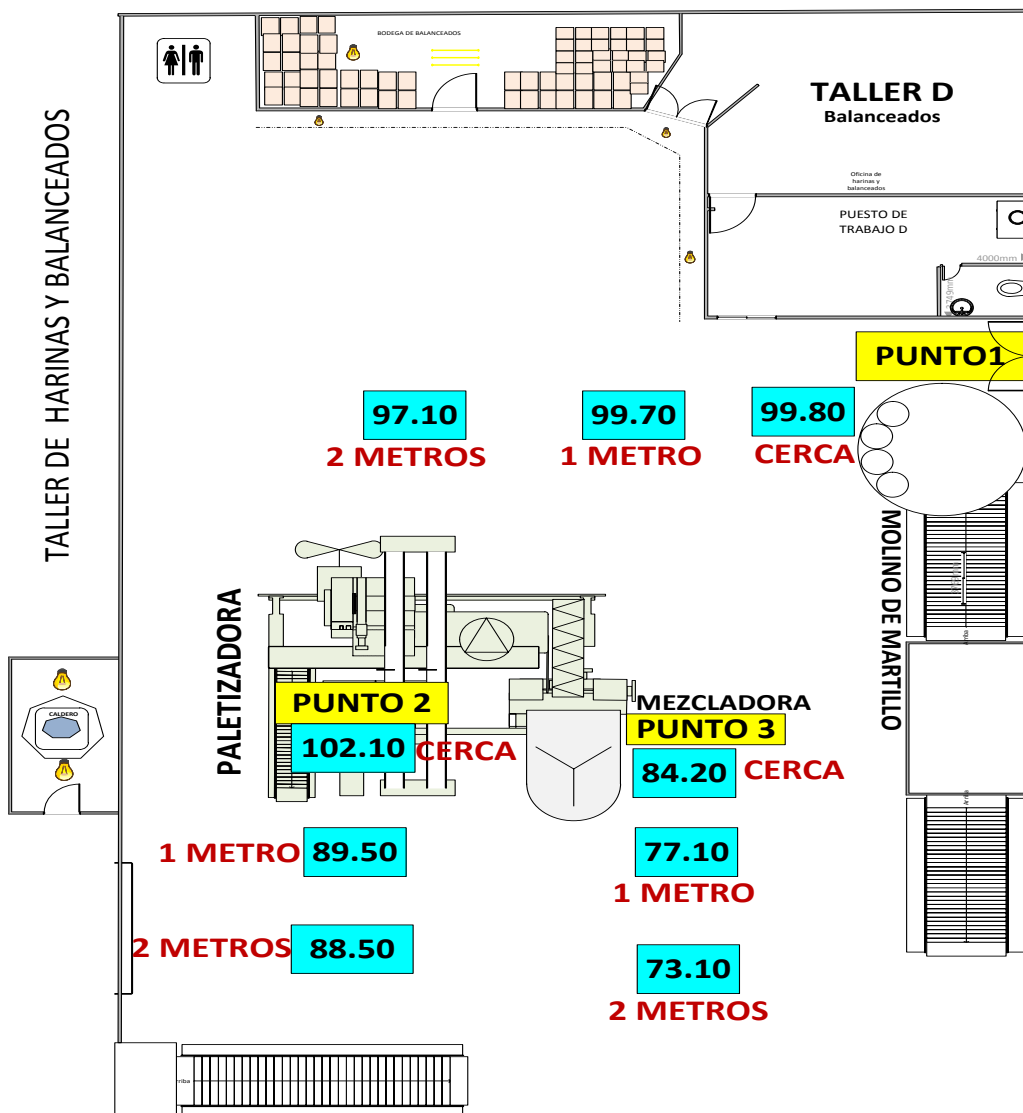


Figura 4.14. Mediciones de ruido del Taller de Procesamiento de Harinas y Balanceados.

Tomando como referencia los valores establecidos por el IESS (2012) en el cuadro 4.23 se encuentran los valores existentes y recomendados de ruido, además se muestran rangos en los que oscilan los NPS tomados en el taller de procesamiento de harinas y balanceados.

**Cuadro 4.23.** Niveles existentes y recomendados de ruido en el Taller de Procesamiento de Harinas y Balanceados.

TALLER DE PROCESAMIENTO DE HARINAS Y BALANCEADOS		
Equipos ruidosos	Rangos de valores (dB)	Niveles recomendados (dB)
MEZCLADORA	73.10 – 84.20	85
PELETIZADORA	88.50 – 102.10	85
MOLINO DE MARTILLO	97.10 – 99.80	85

En este caso, estando cerca de los equipos el único equipo que cumple con lo dispuesto por el IESS es la mezcladora ya que está por debajo de los 85 dB, el resto de equipos no cumplen con los NPS permitidos. Luego a un metro de distancia sucede lo mismo ya que aparte de la mezcladora los demás sobrepasan los 85 dB.

En el caso de que el ruido se halle a dos metros de distancia del operante los niveles de NPS para la mezcladora son totalmente aceptables, por tanto en este equipo no existe problemas de ruido. Dado que los demás equipos sí sobrepasan el límite permisible por el IESS, es decir que sus valores de NPS son mayores a 85 dB.

**Recomendaciones generales de los talleres agroindustriales en cuanto al factor ruido.**

- ✓ Dar capacitaciones o información en folletos de los efectos negativos e irreversibles que el ruido puede causar.
- ✓ Restringir el tiempo de exposición de las y los trabajadores en el taller cuando estén en actividad los equipos emitenes de ruido perjudiciales.
- ✓ Proporcionar los medios de protección individual adecuados.
- ✓ Exigir a las y los trabajadores que utilicen los medios de protección.
- ✓ Dar el respectivo mantenimiento en forma periódica a cada equipo emisor de ruido.
- ✓ Inspeccionar cada cierto tiempo los niveles de presión sonora en el taller para evitar a las y los trabajadores enfermedades causadas por estar expuestos al ruido

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

Las autoras de esta investigación referente a los factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral en las UDIV de la carrera de Agroindustrias, concluyen lo siguiente:

- ✓ Al realizar la búsqueda bibliográfica correspondiente a las herramientas y/o métodos relacionados con los factores de riesgo del entorno laboral, se pudo conocer las diferentes herramientas existentes y utilizadas para diagnosticar el ruido y la iluminación, de esta forma se optó por las más convenientes al momento de valorar los riesgos a los cuales están expuestos las y los trabajadores que realizan sus actividades en los Talleres Agroindustriales.
- ✓ Al analizar los niveles admitidos nacionales e internacionales de los factores de riesgo estudiados se logró elaborar el procedimiento de evaluación general en cuanto a iluminación y ruido, el cual no solo puede ser aplicado en Ecuador si no en cualquier país en donde se esté realizando la investigación, puesto que se estableció tomando en cuenta todos los posibles casos de acuerdo a la norma que elija el investigador.
- ✓ Con la elaboración del procedentito de los factores de riesgo del entorno laboral se pudo identificar las diferentes etapas y fases que hay que seguir al momento de diagnosticar iluminación y ruido, en la cual se desprenden las diferentes actividades que hay que realizar al momento de la toma de valores, además especifica cuáles son los equipos precisos para la recolección de datos.

- ✓ Al realizar el diagnóstico correspondiente mediante la aplicación del procedimiento de evaluación de los factores de riesgo en las UDIV de la carrera de Agroindustrias de la ESPAM MFL se pudo evidenciar con la comparación de los niveles existentes y recomendados por el IESS los talleres con problemas de iluminación y cuáles son los equipos emiten de ruido que sobrepasan los niveles admitidos por la norma.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Según los resultados obtenidos los autores de la presente investigación recomiendan:

- ✓ Se recomienda a todas las personas interesadas en contribuir en la seguridad, salud y bienestar de las y los trabajadores de la ESPAM MFL o cualquier otra institución estén en constante actualización con los métodos y herramientas existentes en cuanto a los factores de riesgo y así aportar a la mejora continua del talento humano.
- ✓ Es recomendable la constante actualización no solo de los niveles nacionales si no también internacionales referentes a los distintos factores de riesgo existentes en el entorno laboral, además sería factible socializar este tipo de proyectos a todo el personal exponiendo las distintas anomalías y enfermedades que se derivan de este tipo de factores.
- ✓ De acuerdo a los factores de riesgo iluminación y ruido se recomienda seguir con ese tipo de procedimientos de diagnóstico para otros factores siempre y cuando estén en una constante actualización de las normas vigentes y equipos de medición tecnológicamente mejorados y así disminuir las distintas enfermedades causadas por estos riesgos.
- ✓ Una vez aplicados los procedimientos de valoración en los talleres Agroindustriales se recomienda ejecutarlos en las demás áreas de la



ESPAM MFL para lograr mejorar la calidad de vida de todo el talento humano, además se sugiere realizar un programa de mejoras con el diagnóstico presentado por los autores y así contribuir con los propósitos del buen vivir.

## BIBLIOGRAFÍA

- AEE (Asociación Española de Ergonomía). 2008. Definición de Ergonomía. (En línea). ESP. Consultado, 25 de dic. 2013. Disponible en <http://www.ergonomos.es/solicitud.php>.
- AIE (Asociación Internacional de Ergonomía). 2010. Definición de Ergonomía. (En línea). Consultado, 25 de dic. 2013. Disponible en <http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.iea.cc/&prev=/search%3Fq%3DAsociaci%25C3%25B3n%2Binternacional%2Bde%2Bergonom%25C3%25ADa%26newwindow%3D1>.
- Alvira, F. 2011. La encuesta: una perspectiva general metodológica. 2 ed. España. Madrid. p 7.
- Araiza, O. 2010. El diagnóstico puede salvar la vida de su empresa. 1 ed. México D.F. p 38.
- Brito, H. 2013. Concepto-definición de universidad. Venezuela. Disponible: [www.life-global.org](http://www.life-global.org).
- Cabaleiro, V. 2010. Prevención de riesgos laborales en educación infantil. 2 ed. España. p 8-9.
- Chiang, M; Martín, M; Núñez A. 2010. Relaciones entre el clima organizacional y la satisfacción laboral. 2 ed. España. Madrid. p 227.
- Chiavenato, I. 2011. Administración de Recursos Humanos: el capital humano de las organizaciones. 9 ed. México. p 278 – 279.
- CIDE (Centro de Investigación y Documentación Educativa, ES). 2009. La entrevista y la crónica. Guías y talleres N°3. p 11.
- Consejo Nacional de Planificación. (2009). Plan Nacional del Buen Vivir. Quito: SENPLADES

- Constitución de la República de Ecuador. 2008. Artículo 332.y 326 Numeral 5. República de Ecuador. Aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente. (Documento oficial).Disponible en: [http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/CONSTITUCION\\_DE\\_LA\\_REPUBLICA\\_DEL\\_ECUADOR\\_20081.pdf](http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/CONSTITUCION_DE_LA_REPUBLICA_DEL_ECUADOR_20081.pdf)
- Criterios y guías técnicas del INSHT. 2009. Cuadernos prácticos. Consultado 19 de May. De 2013.
- Díaz, P. 2009. Prevención de Riesgos Laborales: seguridad y salud laboral. 1 ed. España. Madrid. p 4.
- Díaz, V. 2009. Análisis de datos de encuesta: desarrollo de una investigación completa utilizando SPSS. 1 ed. España. Barcelona. p 25.
- Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. 2009. Diseño antropométrico de puestos de trabajo: protocolo laboratorio de condiciones de trabajo. 1ed. CO. p 6.
- ESPAM (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Felix López, EC). 2013. Disponible en <http://www.espam.edu.ec>.
- García, M. 2010. La importancia de la ergonomía en la productividad de las organizaciones. (En línea). ES. Consultado, 31 de oct. 2013. Disponible en <http://piligar12.blogspot.com/2010/10/la-importancia-de-la-ergonomia-en-la.html>.
- González, D. 2008. Ergonomía y Psicología. 5 ed. España. Madrid. p 387 – 388 Y p 510 – 511.
- Gutiérrez, S. 2011. Importancia en las organizaciones industriales. (En línea). ME. Consultado, 31 de oct. 2013. Disponible en <http://safetyenvironmental.blogspot.com/2011/11/importancia-de-la-ergonomia-en-las.html>.
- Hernández, E. 2012. Tipos de ergonomía. (En línea). Consultado, 1 de nov. 2013. Formato PREZI. Disponible en [http://prezi.com/szjsos2kbmdg/tipos-de-ergonomia/?utm\\_source=prezi-view&utm\\_medium=ending-bar&utm\\_content=Title-link&utm\\_campaign=ending-bar-tryout](http://prezi.com/szjsos2kbmdg/tipos-de-ergonomia/?utm_source=prezi-view&utm_medium=ending-bar&utm_content=Title-link&utm_campaign=ending-bar-tryout).

- IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). 2010. Consejo directivo. Artículos 38 y 410 del Código del Trabajo. Resolución 333. Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Código del Trabajo. Ecuador. Resolución 333.
- IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). 2012. Seguro General de Riesgos del Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Disponible: <http://www.prosigma.com.ec>.
- IMF (Innovación Metodología Flexibilidad) Formación en riesgos laborales. 2011. Análisis técnicos de evaluación de riesgos compleja, investigaciones de accidentes y análisis de casos reales. (En línea). Consultado 25 de oct. 2013. Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/investigaciones-de-accidentes-y-analisis-de-casos-reales/objetivos-de-la-ergonomia/>.
- INS (Instituto Nacional de Seguros). 2012. Principios de ergonomía. San José. Costa Rica. p 2 -18.
- Lacosta, I. 2012. Las ciencias en el aula: aprendizaje basado en estudio de casos. 1 ed. España. Zaragoza. p 75.
- LOES (Ley Orgánica de Educación Superior). 2010. (documento oficial) Artículo 8. Registro Oficial Órgano del Gobierno de Ecuador. República de Ecuador.
- Manual de buen vivir 2009. Consejo Nacional de Planificación. Plan Nacional del Buen Vivir. Quito: SENPLADES. Objetivo 6.
- Melvin, A. 2011. Diagnóstico Industrial. (En línea). ESP. Consultado, 13 de nov. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/60650706/DIAGNOSTICO-INDUSTRIAL>.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). sf. La Salud y la Seguridad en el Trabajo. El ruido en el lugar de trabajo.
- Real, G; García, J; y Fleitas, N. 2011. El índice de evaluación ergonómico (IEEc) para las camareras de piso del sector hotelero. Revista Contaduría y Administración. Vol. 231. p 1-28.

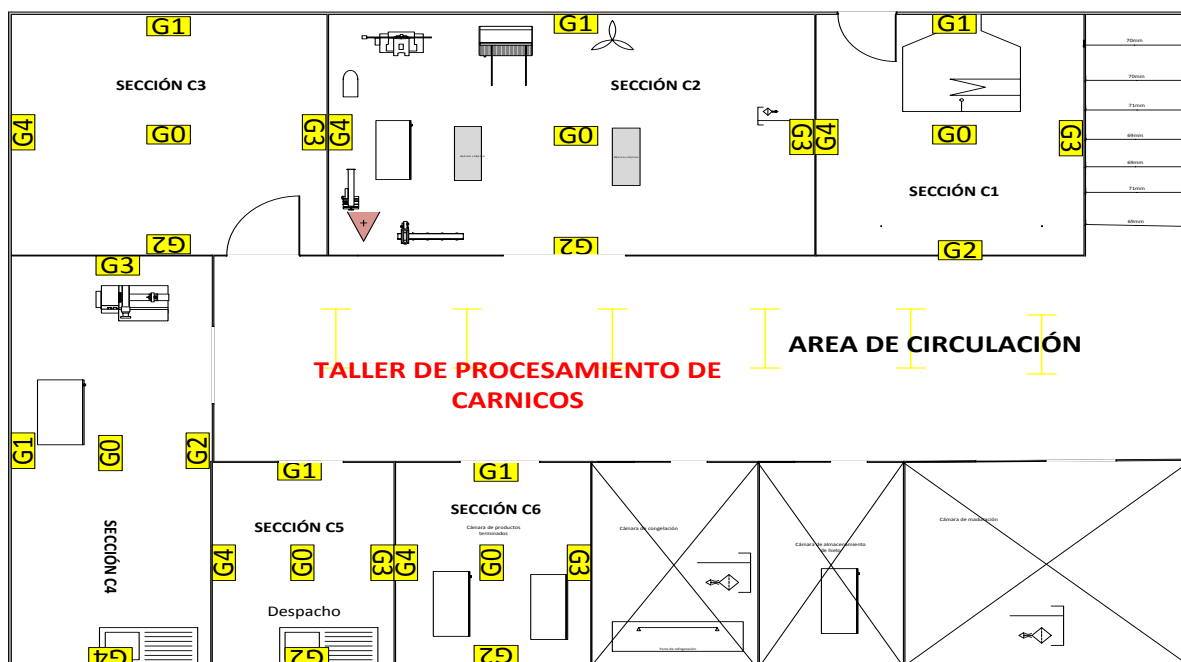
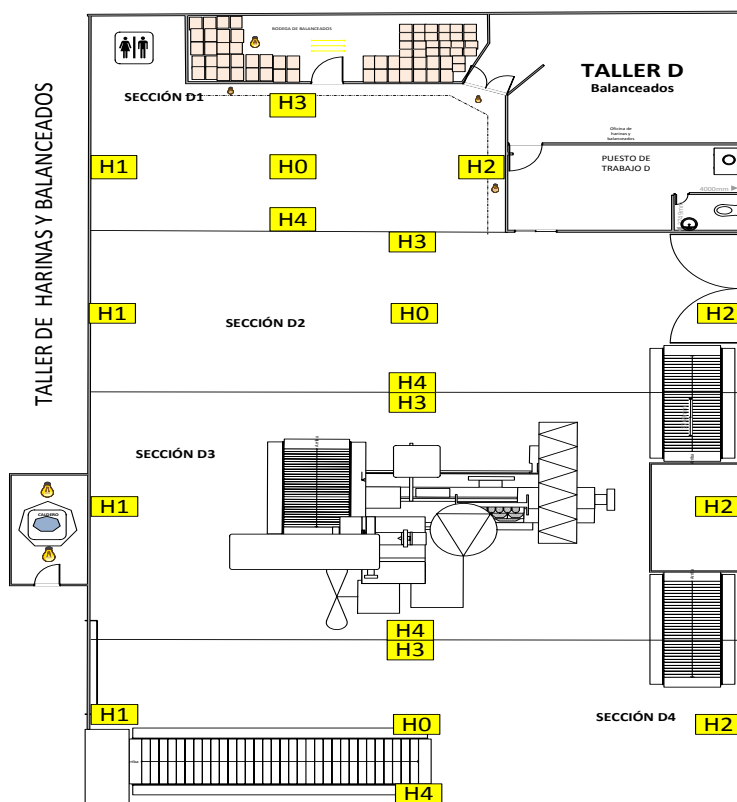
# **ANEXOS**

**ANEXO 1****VALORES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS POR EL INSTITUTO  
ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL – IESS.**

<b>SITIO DE TRABAJO</b>	<b>NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO</b>
Patios, galerías, lugares de trabajo.	20 luxes
Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50 luxes
Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.	100 luxes
Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal, mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.	200 luxes
Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	300 luxes
Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500 luxes
Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.	1000 luxes

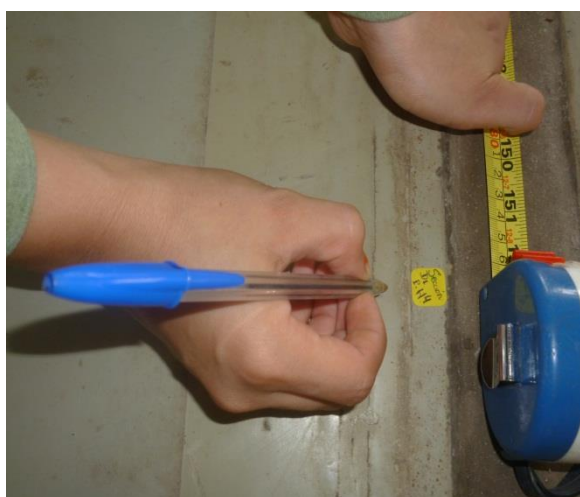
## ANEXO 2

### DIVISIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS A MEDIR



### ANEXO 3

#### TOMA DE VALORES DE ILUMINACIÓN.





### ANEXO 4 MEDICIONES DE RUIDO.

