



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**TEMA: ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL, PARA LA GRANJA EXPERIMENTAL “LA PRADERA” DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial

AUTOR:

Oswaldo Xavier Sánchez González

DIRECTOR:

Ing. Marcelo Vacas

Ibarra – Ecuador 2014

DECLARACIÓN

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 12 días del mes de Diciembre de 2014

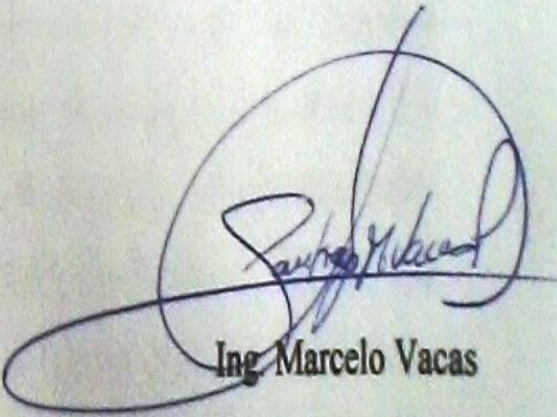


Firma

Oswaldo Xavier Sánchez González

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Oswaldo Xavier Sánchez González,
bajo mi supervisión.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marcelo Vacas', is written over a large, stylized circular scribble.

Ing. Marcelo Vacas
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
Cédula de identidad:	1717935694		
Apellidos y nombres:	Sánchez González Oswaldo Xavier		
Dirección:	Cayambe Junín 3-39 y Cuba		
E-mail:	oswaldosanchez_inlacs@hotmai.com		
Teléfono fijo:	023480410	Teléfono móvil:	0987448612

DATOS DE LA OBRA	
Título:	Elaboración de un manual de seguridad y salud ocupacional para, la granja experimental "La Pradera" de la Universidad Técnica del Norte.
Autora:	Sánchez González Oswaldo Xavier
Fecha:	12 de Diciembre del 2014
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ingeniero Agroindustrial
Director:	Ing. Marcelo Vacas

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

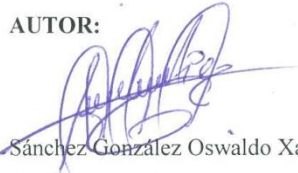
Yo, SÁNCHEZ GONZÁLEZ OSWALDO XAVIER, con cédula de ciudadanía Nro.17179395694; en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 144

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra 12 de Diciembre del 2014.

AUTOR:



Sánchez González Oswaldo Xavier

C.C: 1717935694

ACEPTACIÓN:



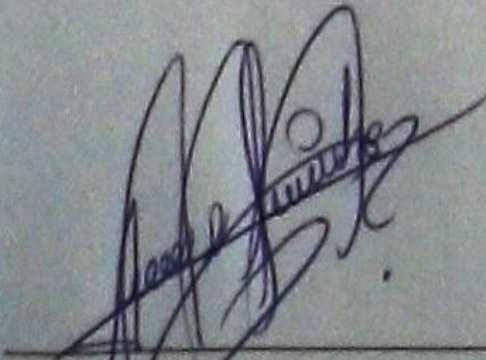
x Dr. *[Signature]*
Ing. Betty Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO

Yo, Oswaldo Xavier Sánchez González, con cédula de identidad Nro.1717935694, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, PARA LA GRANJA EXPERIMENTAL "LA PRADERA" DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 12 días del mes de Diciembre del 2014



Oswaldo Xavier Sánchez González

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Marcelo Vacas, director de tesis, por su tiempo, paciencia e invaluable ayuda en el presente tema.

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo incondicional que me han brindado, por creer en mí y ser la fuerza motivadora para salir adelante en mis estudios.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 General.....	3
1.2.2 Específicos.....	3
CAPÍTULO II.....	5
2 Revisión de literatura.....	5
2.1 Salud ocupacional.....	5
2.2 Salud ocupacional en el Ecuador.....	5
2.3 Objetivos de la seguridad ocupacional.....	5
2.4 Riesgos.....	5
2.5 Amenaza.....	6
2.6 Vulnerabilidad.....	6
2.7 Peligro.....	6
2.8 Riesgos laborales.....	6
2.9 Clasificación de los factores de riesgo.....	7
2.9.1 Factores de riesgo físicos.....	7
2.9.2 Factores de riesgo químicos.....	7
2.9.3 Factores de riesgo eléctricos.....	8

2.9.4	Factores de riesgo mecánicos	8
2.9.5	Factores de riesgo ergonómicos	8
2.9.6	Factores de riesgo biológicos	8
2.9.7	Factores de riesgo psicosociales	9
2.9.8	Factores de riesgo de tránsito	9
2.9.9	Factores de riesgo locativos	9
2.10	Identificación de peligros y evaluación de riesgos	9
2.10.1	Identificación de peligros	10
2.10.2	Evaluación de riesgos	10
2.10.3	Control de riesgos.....	10
2.10.4	Instalaciones y equipos	10
2.10.5	Señalización	10
2.10.6	Equipos de protección personal.....	11
2.11	Prevención de riesgos del trabajo	11
2.11.1	Estimación del riesgo.....	11
2.11.2	Riesgos específicos, ligados a las condiciones de trabajo agropecuario.....	12
2.11.3	Maquinaria agrícola.....	12
2.11.4	Productos químicos (plaguicidas y fertilizantes)	13
2.11.5	Plaguicidas	13
2.11.6	Fertilizantes o abonos químicos	13
2.12	Equipos de protección personal.....	14
2.12.1	Clasificación	14
2.12.2	Protección integral.....	14
2.12.3	Protección parcial	14
2.12.4	Cálculo y medición del nivel de sonoridad	14
2.12.5	Tabla del nivel sonoro permitido en una jornada laboral.	15
2.12.6	Cálculo de la exposición al ruido.....	16
2.12.7	Dosis de exposición	17
2.13	Señalización de riesgos laborales	17
2.13.1	Emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales.....	17
2.13.2	Aplicación de los colores.....	17
2.13.3	Rojo.....	18
2.13.4	Amarillo.....	18

2.13.5	Verde.....	19
2.13.6	Azul.....	19
2.13.7	Colores de contraste	20
2.13.8	Tipos de señalización.....	21
2.14	Cualificación del riesgo identificado en la matriz de triple criterio	21
2.14.1	Principios de acción preventiva.....	23
2.15	Manual de seguridad y salud ocupacional	23
2.15.1	Estructura del manual de seguridad y salud ocupacional	24
2.16	Plan de emergencias	24
2.17	Sistema de gestión.....	25
CAPÍTULO III		26
3.	Materiales y métodos.....	26
3.1.	Descripción del área de estudio.....	26
3.2.	Servicios existentes	26
3.3.	Descripción de la granja experimental “La Pradera”.....	26
3.4.	Materiales	27
3.4.1.	Instrumentos y equipos	27
3.5.	Metodología para realizar el diagnostico situacional.....	27
3.6.	Técnicas de recolección de información.....	28
3.6.1.	Evaluación visual	28
3.6.2.	Realización de encuestas	28
3.6.3.	Investigación bibliográfica	28
3.6.4.	Investigación virtual o lincográfica	28
3.6.5.	Tratamiento o análisis de datos	29
3.6.6.	Tabulación y gráfica de la información.....	29
3.6.7.	Difusión de resultados	29
3.6.8.	Población / muestra	29
3.7.	Procedimiento para la identificación y cualificación de los factores de riesgo ...	30
3.7.1.	Identificación y estimación general de los riesgos	30
3.7.1.1.	Factores físicos	30
3.7.1.2.	Factores mecánicos	31
3.7.1.3.	Factores químicos	32

3.7.1.4. Factores biológicos	32
3.7.1.5. Factores ergonómicos	32
3.7.1.6. Factores psicosociales	32
3.7.1.7. Factores de accidentes mayores.....	33
3.7.2. Identificar las áreas donde se generan los riesgos	33
3.7.2.1. Áreas productivas	33
3.7.3. Desarrollo de los diagramas de proceso	33
3.7.3.1. Proceso	33
3.7.3.2. Diagramas de operaciones del proceso.....	33
3.7.4. Aplicación de la matriz de triple criterio	34
3.7.4.1. Desarrollo de la matriz.....	34
3.7.4.2. Cualificación del riesgo identificado en la matriz de triple criterio	35
3.7.4.3. Estimación del riesgo.....	36
3.7.4.4. Principios de acción preventiva.....	37
3.8. Cálculo y medición del nivel de sonoridad	37
3.8.1. Medición de la intensidad del ruido	37
3.8.2. Descripción de operaciones	37
3.8.2.1. Procedimiento y descripción del instrumento de medición	37
3.8.2.2. Sonómetro	38
3.8.2.3. Medición del ruido	38
3.9. Levantamiento de mapas	39
3.9.1. Mapa de riesgos	39
3.9.2. Mapa de señalética	39
3.9.3. Mapa de emergencias.....	39
3.10. Plan de emergencias	40
CAPÍTULO IV	41
4. RESULTADOS.....	41
4.1. Diagnóstico de la granja experimental “La Pradera”	41
4.2. Diagramas de flujo área agrícola	41
4.2.1. Fumigación.....	41
4.2.2. Arado.....	44
4.2.3. Podas	45

4.3.	Diagramas de flujo área pecuaria	47
4.3.1.	Manejo y cuidado de conejos.....	47
4.3.2.	Cuidado y manejo de avestruces	49
4.3.3.	Cuidado y manejo de cerdos.....	51
4.3.4.	Cuidado y manejo de cuyes	53
4.3.5.	Ordeño.....	55
4.4.	Medición de ruido en la granja experimental “La Pradera”	57
4.4.1.	Características del sitio o fuente de medición	57
4.4.2.	Mediciones de ruido determinadas en la fuente y en receptor	58
4.4.3.	Medición del ruido en el medio.....	58
4.4.4.	Cálculo de mediciones de ruido mediante fórmula	59
4.4.5.	Interpretación de resultados	60
4.5.	Matrices	61
4.5.1.	Matriz de riesgos del área agrícola	62
4.5.1.1.	Fumigación	62
4.5.1.2.	Arado.....	63
4.5.1.3.	Podas	64
4.5.2.	Matriz de riesgos del área pecuaria.....	65
4.5.2.1.	Ordeño.....	65
4.5.2.2.	Manejo y cuidado de conejos.....	66
4.5.2.3.	Manejo y cuidado de avestruces.....	67
4.5.2.4.	Manejo y cuidado de cerdos	68
4.5.2.5.	Manejo y cuidado de cuyes	69
CAPÍTULO V		70
5.	Mapas de riesgos granja “La Pradera”	70
CAPÍTULO VI.....		71
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.1.	CONCLUSIONES	71
6.2.	RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA		73
ANEXOS.....		75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores máximos permitidos	15
Tabla 2: Colores de Seguridad.	20
Tabla 3: Colores de contraste.	20
Tabla 4: Factores físicos.....	31
Tabla 5: Factores mecánicos	31
Tabla 6: Factores químicos	32
Tabla 7: Factores biológicos	32
Tabla 8: Factores ergonómicos	32
Tabla 9: Factores psicosociales	32
Tabla 10: Factores de accidentes mayores	33
Tabla 11: Símbolos de la norma ASME para elaborar diagramas de flujo.....	34
Tabla 12: Formato de estimación cualitativa del riesgo.....	36
Tabla 13: Estimación cualitativa del riesgo.	36
Tabla 14: Características del sitio o fuente de medición.....	57
Tabla 15: Mediciones de ruido determinadas en la fuente y receptor.....	58
Tabla 16: Medición del ruido en el medio	58
Tabla 17: Tipo de Riesgo e Identificación	59
Tabla 18: Tiempo permitido según nivel sonoro dB(A)	60
Tabla 19: Interpretación de resultados	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Tipos de señales.....	21
Gráfico 2: Riesgos derivados de la medición de ruido.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Flujo de Procesos en la Fumigación.....	42
Figura 2: Mapa de Ubicación de la Granja.....	75
Figura 3: Manejo de desechos orgánicos.....	75
Figura 4: Falta de equipos de protección personal.....	76
Figura 5: Cerca eléctrica sin señalización.....	76
Figura 6: Bodegas.....	77
Figura 7: Trabajos bajo radiación solar.....	77
Figura 8: Generación de ruido en la maquinaria agrícola.....	78
Figura 9: Vibraciones emitidas por el tractor agrícola.....	78
Figura 10: Emisiones producidas por maquinaria a motor.....	79
Figura 11: Vapores producidos por fumigación.....	79
Figura 12: Uso de herramientas corto punzantes.....	80
Figura 13: Bodegas de equipos y maquinaria agrícola.....	80
Figura 14: Fotos de las mediciones de ruido realizadas en la granja.....	81
Figura 155: Foto de la implementación de la señalética en la granja.....	81

RESUMEN

La presente investigación está orientada a la elaboración del Manual de Seguridad y Salud Ocupacional para la granja experimental “La Pradera” de la Universidad Técnica del Norte, ubicada en la parroquia San José de Chaltura del cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, cuenta con una superficie de 27 hectáreas dividida en las siguientes áreas: agrícola, pecuaria, bodegas, aulas y oficinas; en donde realizan labores de campo y estudios alrededor de 109 personas entre estudiantes, docentes y trabajadores. Mediante un diagnóstico se recopiló información sobre la situación actual de la misma, en donde se identificaron problemas referentes a seguridad y salud ocupacional, los factores de riesgo que pueden ocasionar enfermedades y accidentes como: ruido, falta de equipo de protección personal, señalética, herramientas deterioradas, maquinaria en mal estado y la no disposición de un plan ni equipo de emergencia y contingencias, entre otros.

Para lo cual se plantea una correcta y necesaria gestión de seguridad en el ambiente laboral a fin de determinar los riesgos específicos de cada proceso y por área, se elaboraron las matrices de riesgo que se sustentan en la identificación de los riesgos mediante una estimación cualitativa y de control, por áreas y por puestos de trabajo, aplicándose la metodología del triple criterio (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad), resultados que permiten proponer los planes de gestión preventiva utilizándose los controles de ingeniería: en la fuente, en el medio de transmisión y en el trabajador. Elaborando los mapas de señalética, valorando aspectos como la indumentaria, mismo que señala claramente todos los equipos de protección personal, necesarios para determinada área y actividad. Además, se elaboró el mapa colorimétrico de riesgos en donde se señala, de acuerdo a los colores previamente establecidos, el tipo de peligro presente en cada uno de los lugares de trabajo, esto de acuerdo a la matriz previamente realizada. También, se creó un mapa de emergencia el mismo que fue de gran importancia para la obtención de un plan de emergencias, en donde se especifica las funciones del administrador en caso de cualquier eventualidad; y, que acciones tomar con los equipos de emergencia y primeros auxilios.

Para complementar el manual entre otras cosas, también se señaló la instalación, operación, limpieza y algunos consejos prácticos para el adecuado manejo de cada uno de los equipos; completando con definiciones, reportes de accidentes, disposiciones y reglamentos; mismos que deberán ser aplicados como mecanismos de solución a los problemas presentes.

ABSTRACT

This research is aimed to develop a Manual for Occupational Safety and Health for the experimental farm "La Pradera" of Técnica del Norte University, located in the parish of San José Antonio Ante Canton Chaltura province of Imbabura, It has an area of 27 hectares divided into the following areas: agriculture, livestock, warehouses, classrooms and offices; where they perform field work and studies around 109 people including students, teachers and workers. Through a diagnosis information was gathered about the current situation of the same, where issues concerning occupational safety and health were identified, risk factors that can cause illness and accidents as noise, lack of personal protective equipment, signage, tools deteriorated, dilapidated machinery and non-provision of a plan or emergency equipment and contingencies, among others. For which a correct and necessary security management arises in the workplace to determine the specific risks of each process and by area, risk matrices that are based on the identification of risks through a qualitative estimation were developed and control, by area and for jobs, applying the methodology of the three criteria (probability, severity, vulnerability), results suggest that allows preventive management plans using engineering controls at source, in the mean of transmission and on the worker. Developing signage maps, assessing issues such as clothing, it clearly states all personal protective equipment required for specific area and activity. Moreover, the colorimetric risk map was made where noted, according to previously established colors the type of hazard in each workplace, this according to the matrix previously made. An emergency map was also created, it was very important to obtaining an emergency plan, where administrator functions were specified in case of any eventuality; and what actions to take with emergency and first aid equipment. To complement the manual among other things, installation, operation, cleaning and some practical advice for the proper handling of each of the teams was also noted; completing with definitions, accident reports, rules and regulations; same ones that should be applied as mechanisms for solving current problems.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

Según estadísticas de la *Organización Internacional del Trabajo (OIT)*, cada día mueren 6.300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, más de 2,3 millones de muertes por año. Anualmente ocurren más de 317 millones de accidentes en el trabajo, muchos de estos accidentes resultan en deserción laboral. El costo de estos accidentes tiene un impacto económico alto derivado de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4 por ciento del Producto Interior Bruto global de cada año. OIT (2014).

En el Ecuador, el *Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)*, en el primer semestre del 2010 registró 4560 accidentes de trabajo, de estos, el mayor número se presenta en Guayas con 1672 accidentes, seguido por Pichincha con 948 accidentes laborales, con estos índices de accidentabilidad los afiliados del IESS han sufrido diferentes tipos de incapacidad y del total (4560) se estima que 170 han muerto. La Hora, (2010).

La granja experimental “La Pradera” de la Universidad Técnica del Norte, ubicada en la parroquia San José de Chaltura del cantón Antonio Ante provincia de Imbabura, con 13 años de funcionamiento es un laboratorio natural para la investigación y producción agropecuaria que contribuye al desarrollo científico, académico y socioeconómico del norte del país; cuenta con una superficie de 27 hectáreas dividida en las siguientes áreas productivas: agrícola, pecuaria, bodegas, aulas y oficinas; en donde realizan labores de campo y estudios alrededor de 109 personas entre estudiantes, docentes y trabajadores. El crecimiento y aceptación de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, en los últimos años demanda que la granja experimental “La Pradera”, sea un lugar seguro para la práctica de todas las actividades de las áreas productivas, estableciendo y aplicando procedimientos de seguridad y salud ocupacional que permitan prevenir los potenciales riesgos laborales a los que están expuestos el personal que trabaja en la granja.

La granja experimental “La Pradera”, no cuenta con un manual como lo establece la ley, que permita informar de los riesgos existentes en las actividades laborales de los trabajadores, con lineamientos y estándares de calidad, seguridad y salud ocupacional.

Frente a esta realidad, se determinaron la existencia de riesgos para los estudiantes, trabajadores y docentes que desempeñan labores agrícolas y pecuarias, ya que estas actividades exigen el uso de maquinaria que genera vibraciones y ruido, entre las que se mencionan: motosierra, moto guadaña y tractor de arado, falta de equipos de protección personal específicos para cada área de trabajo, las herramientas y equipos utilizados se encuentran deteriorados y mal estado, generando riesgos y accidentes en los trabajadores. La presencia de factores físicos como la radiación solar, mecánicos: piso irregular, resbaladizo; inadecuados caminos para el traslado de las personas, factores químicos por el uso de plaguicidas y fertilizantes, conlleva a que existan riesgos de accidentes e incidentes laborales, si no se tiene el conocimiento de seguridad y salud ocupacional los trabajadores están expuestos a accidentes y enfermedades en la salud.

Por lo que se plantea la elaboración de un manual de seguridad y salud ocupacional para la granja experimental “La Pradera”, que cumpla los lineamientos y requerimientos de la ley, con el objeto de promover la seguridad en las distintas áreas agropecuarias; para ello se ha elaborado un diagnóstico de los potenciales riesgos existentes dentro de granja, con el fin de proponer un manual acorde a las exigencias y necesidades de la institución.

La Constitución de la República del Ecuador, 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”. La granja experimental “La Pradera”, acogiendo la normativa vigente y considerando que esta presenta riesgos laborales para los trabajadores; y al no contar con una normativa de seguridad y salud ocupacional, señalización (advertencia, obligación y prohibición), mantenimiento de equipos, herramientas de uso diario e indumentaria (equipos de protección personal), para minimizar los riesgos y esto sumado a la falta de capacitación para enfrentar eventualidades como incendios, accidentes o cualquier emergencia; ha generado que la Escuela de Ingeniería Agropecuaria, promueva la seguridad ocupacional desde el ámbito de la educación teórico-práctica y en especial el desempeño seguro de sus

actividades de campo, teniendo como propósito fundamental prevenir la ocurrencia de accidentes que puedan ocasionar lesiones al personal y daños a los equipos y maquinaria. La disposición de un manual de seguridad y salud ocupacional, permitirá la información y prevención necesaria de los riesgos dentro de cada área laboral de la granja experimental “La Pradera”, haciendo necesaria la gestión adecuada, esto ayudará a garantizar un ambiente de trabajo y estudios adecuados para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales, como lo establece el artículo 326 numeral 5 de la Constitución de la República del Ecuador.

La realidad presente dentro de la granja experimental “La Pradera”, indica que es necesario trabajar en el tema de investigación propuesto, con el fin de informar e instruir a los estudiantes, trabajadores y docentes en el desempeño seguro de sus actividades laborales dentro de las diferentes áreas; por lo que es factible la realización de este trabajo ya que el personal técnico y administrativo de la granja y la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte, han demostrado interés, apertura y colaboración, en el presente tema, facilitando información necesaria y el deseo de participar en el desarrollo del mismo.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

- Elaboración de un manual de seguridad y salud ocupacional, para la granja experimental “La Pradera” de la Universidad Técnica del Norte, mediante una evaluación de riesgos.

1.2.2 Específicos

- Diagnosticar los factores de riesgo que inciden en las diferentes áreas laborales de la granja experimental “La Pradera”.
- Medir los riesgos utilizando la matriz y determinar el mapa de riesgos.
- Seleccionar los equipos de protección individual para las diferentes áreas.

- Establecer e implementar la señalética de seguridad en las diferentes áreas laborales.
- Elaborar el manual de seguridad y salud ocupacional.

CAPÍTULO II

2 Revisión de literatura

2.1 Salud ocupacional

La Organización mundial de la salud (OMS), salud ocupacional expresa “tratar de mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones: prevenir todo daño causado a la salud por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus actitudes fisiológicas y psicológicas y, en suma adaptar el trabajo al hombre”.

2.2 Salud ocupacional en el Ecuador

Según (Constituyente, 2008) el artículo 326 numeral 5 de la Constitución de la República del Ecuador, 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”.

2.3 Objetivos de la seguridad ocupacional

El objetivo de la seguridad ocupacional es mantener unos niveles elevados de la calidad de vida dentro del ambiente laboral, garantizando la seguridad integral del personal que ahí labora.(Leones, 2011)

2.4 Riesgos

Se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.(CIIFEN, 2010).

2.5 Amenaza

Es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.(CIIFEN, 2010)

2.6 Vulnerabilidad

Son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Con los factores mencionados se compone la siguiente fórmula de riesgo.(CIIFEN, 2010).

2.7 Peligro

Rubio, J (2004) señala que es una: Fuente o situación de daño potencial en términos de lesión humana, enfermedad, daño a la propiedad, entorno del lugar de trabajo o una combinación de estos.

Gonzáles, D. (2008) manifiesta la condición intrínseca de instalaciones, equipos, materiales, procesos de trabajo, organización o circunstancias que encierran un potencial daño.

Fuente de posible daño. El concepto de peligro se puede calificar con el fin de definir su origen, por ejemplo mecánico, eléctrico, etc., o bien la naturaleza del posible daño, por ejemplo choque eléctrico, corte, etc.

2.8 Riesgos laborales

Es el conjunto de factores físicos, psíquicos, ambientales, sociales y culturales que actúan sobre el individuo, y los efectos que producen esos factores dan lugar a una enfermedad ocupacional.

El Código de Trabajo en su artículo 38 señala: “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ello, el trabajador sufre daños personales, físicos, materiales, y psíquicos sea, parciales o generales, ocasionando pérdidas para el propio trabajador, familia, empresa y comunidad en general estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones del código general de riesgos laborales C.D. 390, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el IESS”.(IESS, 2011).

2.9 Clasificación de los factores de riesgo

Según el *Manual de Higiene y Seguridad Industrial de la Universidad de Santiago de Cali. 2008* los clasifica en:

2.9.1 Factores de riesgo físicos

Abarca todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que al "ser percibidos" por las personas o por sus efectos en los objetos e instalaciones, tienen la capacidad potencial de producir efectos nocivos o dañinos según sea la intensidad, concentración y tiempo de exposición. Son por ejemplo: ruido, vibración, iluminación, temperaturas extremas, radiaciones, presiones anormales. (Cali, 2008)

2.9.2 Factores de riesgo químicos

Abarca un conjunto muy amplio y diverso de sustancias y productos que, en el momento de manipularlos, se presentan en forma de polvos, hongos, gases o vapores. La cantidad de sustancia química presente en el ambiente por unidad de volumen, conocida por concentración, durante la jornada de trabajo, determinara el grado de exposición del trabajador.

Estas sustancias pueden ingresar al organismo vía nasal, dérmica (piel) o digestiva, pudiendo ocasionar accidentes o enfermedades laborales. (Sibaja, 2001)

2.9.3 Factores de riesgo eléctricos

Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos e instalaciones locativas, que por conducir o generar energía dinámica o estática encierran la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o cosas, pudiendo provocar según sea la intensidad y el tiempo, quemaduras, shock, fibrilación ventricular, etc. O daños materiales.

Son ejemplo: electricidad dinámica o estática, redes de distribución en mal estado, cajas de distribución en mal estado, empalmes y elementos eléctricos en mal estado. (Cali, 2008)

2.9.4 Factores de riesgo mecánicos

En este grupo se ubican aquellos riesgos relacionados con las condiciones operativas en cuanto a instalaciones físicas, herramientas y equipos y sus condiciones de seguridad. Dentro de este grupo se incluyen aspectos tales como orden y limpieza, riesgos eléctricos, almacenamiento seguro de materiales y riesgos de incendios. (Sibaja, 2001)

2.9.5 Factores de riesgo ergonómicos

Se refiere a todos aquellos objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas que debido a sus dimensiones, forma y diseño, encierran una capacidad potencial de producir fatiga física o lesiones osteomusculares, por los sobreesfuerzos, posturas o movimientos inadecuados que se deben adoptar durante el desarrollo de la actividad.

2.9.6 Factores de riesgo biológicos

Son los derivados de la exposición o el contacto con seres vivos, tales como bacterias, parásitos, virus, hongos y cualquier organismo que pueda producir infecciones, enfermedades o alergias. (Zazo, 2009).

Según (Cali, 2008), comprende el conjunto de microorganismos (virus, bacterias, parásitos, hongos), toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos, animales o vegetales que están presentes en determinados ambientes

laborales y que al "ingresar al organismo" por ingestión, inhalación o absorción, o a las cosas pueden llegar a producir, enfermedades infecto contagiosas, reacciones alérgicas y/o daños materiales. Se incluye también el conjunto de macro organismos (perros, serpientes, roedores, insectos, gatos, etc.), pueden llegar a producir enfermedades, heridas o lesiones y daños materiales.

2.9.7 Factores de riesgo psicosociales

Se derivan de la influencia que ejerce el trabajo en el ser humano, dependiendo en gran medida de las características personales de este. 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 depresión e incluso enfermedades nerviosas que restringen la capacidad laboral. (Zazo, 2009).

2.9.8 Factores de riesgo de tránsito

Se refiere a los riesgos generados en la conducción de vehículos autopropulsados y/o el transporte de personas y/o cosas, y que son debidos a fallas mecánicas, falta de señalización vial y trabajos en las vías. (Cali, 2008).

2.9.9 Factores de riesgo locativos

Hace relación a la estructura, estado y mantenimiento de los lugares de trabajo (pisos, techos, ventanas, paredes) que puedan facilitar u ocasionar lesiones por atrapamientos, caídas, golpes y/o daños materiales. son ejemplo: falta de orden y aseo, almacenamiento inadecuado, mala señalización y demarcación, superficies de trabajo defectuosas, andamios inseguros, etc. (Cali, 2008).

2.10 Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Según la *Política de seguridad y salud ocupacional de la UTN. (2011)* establece los siguientes conceptos:

2.10.1 Identificación de peligros

Es el proceso de reconocimiento de una situación de peligrosa existente y definición de sus características.

2.10.2 Evaluación de riesgos

Es el proceso integral para estimar la magnitud del riesgo y toma de decisiones con respecto a la prevención de accidentes y/o enfermedades profesionales. Debe permitir obtener la información necesaria para adoptar todas aquellas medidas preventivas necesarias para la reducción y control de riesgos. La evaluación de riesgos será revisada siempre y cuando haya cambios que afecten a las condiciones de trabajo, en conformidad con la legislación y los procedimientos de evolución de riesgos. (UTN, 2011)

2.10.3 Control de riesgos

Tiene como fin mantener y asegurar el control de los riesgos que no pudieren ser eliminados, se establecerán las medidas que aseguren una adecuada gestión de los mismos y la implantación de las medidas de prevención que se requieran. Por ello, deberán establecerse elementos de gestión de conformidad con la gestión vigente en materia de seguridad y salud ocupacional, al menos sobre los siguientes aspectos:

2.10.4 Instalaciones y equipos

Las instalaciones, máquinas, herramientas, aparatos e insumos deben estar registrados, mantenidos y revisados en conformidad con la legislación vigente y los procedimientos que los fabricantes establezcan, de forma que se asegure la protección de los trabajadores que los utilizan. (UTN, 2011)

2.10.5 Señalización

Todos los riesgos serán señalizados de conformidad con la legislación vigente, utilizándose en todo momento los pictogramas, colores y otros indicadores establecidos en las normas que existen al respecto. (UTN, 2011)

2.10.6 Equipos de protección personal

Cuando los riesgos no se pueden evitar o limitarse suficientemente con medidas técnicas organizativas o de protección colectiva, se dotará a los trabajadores de los equipos de protección personal adecuados al desempeño de sus funciones, velando por el uso correcto de los mismos. (UTN, 2011)

2.11 Prevención de riesgos del trabajo

Según el *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, resolución 390* en su artículo 50 establece que “Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la constitución de la república, convenios y tratados internacionales, ley del seguro social, código del trabajo, reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo”. (IESS, 2011).

2.11.1 Estimación del riesgo

Para cada uno de los peligros identificados se deberá estimar el riesgo, determinando la severidad del daño (consecuencias que produce) y la probabilidad de que ocurra el daño. Para determinar la severidad del daño deberemos considerar:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, y si éste es: ligeramente dañino (LD), daños superficiales como cortes y pequeñas magulladuras, irritaciones en los ojos por polvo, molestias e irritación, dolor de cabeza etc.

Dañino (D), laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades que conducen a incapacidad menor.

Extremadamente dañino (ED), amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, enfermedades crónicas que acorten la vida, cáncer... en cuanto a la probabilidad de que ocurra el daño, se puede graduar de la siguiente manera:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de los daños, se deberá considerar si las medidas implantadas son adecuadas, los requisitos legales, etc. A parte de considerar:

- Trabajadores/as especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Frecuencia a la exposición de peligro.
- Fallos en los componentes de las instalaciones, las máquinas o los dispositivos de protección.
- Exposición a elementos.
- Actos inseguros de las personas, tanto errores involuntarios como violaciones intencionadas. (PRADO, 2008).

2.11.2 Riesgos específicos, ligados a las condiciones de trabajo agropecuario

El 40% de los accidentes producidos en el sector agropecuario se deben al manejo o manipulación de maquinaria agrícola en la mitad de estos accidentes. (Trabajadores, 2011)

2.11.3 Maquinaria agrícola

El tractor es la maquinaria agrícola más frecuente implicada en los accidentes producidos en sector.

El vuelco, atropellamiento, golpes atrapamientos y caídas del tractor constituye el riesgo más importante por la gravedad de sus lesiones, ya que es la principal causa de accidentes graves y mortales derivado del manejo de estos vehículos, entre las medidas de protección se encuentran las cabinas de seguridad homologados, regulado normalmente y obligatorio y otras medidas. (Trabajadores, 2011)

2.11.4 Productos químicos (plaguicidas y fertilizantes)

Los productos químicos pueden llegar al organismo a través de la respiración, contacto por la piel y por la ingestión. (Trabajadores, 2011)

2.11.5 Plaguicidas

Todos los plaguicidas son sustancias tóxicas, pueden producir efectos negativos sobre la salud de forma inmediata (quemaduras, intoxicación aguda, etc.), pero también ocasionan efectos a largo plazo tras exposiciones repetitivas y frecuentes como alteraciones de la reproducción, cáncer, malformaciones congénitas en el feto, e intoxicación crónica.

2.11.6 Fertilizantes o abonos químicos

Son sustancias de origen natural o sintético utilizadas en la agricultura para mejorar la calidad del suelo y el crecimiento de los vegetales, pueden clasificarse de forma general en químicos y orgánicos. Entre los efectos para la salud los más frecuentes son:

- Quemadura en la piel y mucosas.
- Asfixia: Por aspiración de Sulfato de Potasio, dióxido de carbono.
- Exposición.
- Infecciones por presencia de agentes biológicos, fundamentalmente en los abonos de origen natural.
- Mareos y dolor de cabeza: por la inhalación de dióxido de carbono, gas metano o sulfuro de hidrogeno.(Trabajadores, 2011).

2.12 Equipos de protección personal

2.12.1 Clasificación

Los elementos de protección se dividen en:

2.12.2 Protección integral

Con esta denominación hacemos referencia a los elementos de Protección Personal que realizan una protección total del cuerpo, frente a los protectores parciales. (Vasquez, 2011).

2.12.3 Protección parcial

Son aquellos elementos de protección personal cuyo objetivo es proteger de forma eficaz alguna parte o zona específica del cuerpo humano. Los equipos de protección personal parcial, se pueden dividir en nueve grupos de acuerdo con aquellas partes del cuerpo sobre las que ofrecen la protección:

- Protectores de la cabeza.
- Protectores del oído.
- Protectores de los ojos y de la cara.
- Protección de las vías respiratorias.
- Protectores de manos y brazos.
- Protectores de pies y piernas
- Protectores de la piel.
- Protectores del tronco y el abdomen.
- Protección total del cuerpo.(Vasquez, 2011)

2.12.4 Cálculo y medición del nivel de sonoridad

Se emplea un filtro para ponderar las mediciones del nivel de presión acústica en función de la frecuencia, de acuerdo con las características de respuesta del oído humano. Estos filtros se denominan, A, B, C y ocasionalmente el filtro D. La experiencia ha demostrado que con el filtro A se obtiene la máxima correlación entre las mediciones físicas y las

evaluaciones subjetivas de la sonoridad del ruido. Los niveles de la escala A se miden en decibeles (dB) y se expresan comúnmente como dB (A).

En los llamados **sonómetros integradores**, el interruptor etiquetado como Weighting permite seleccionar la curva de ponderación que va a ser usada:

Curva A (dB A): Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano, aunque los estudios de psicoacústica modernos cuestionan esta afirmación. Se utiliza para establecer el nivel de contaminación acústica y el riesgo que sufre el hombre al ser expuesto a la misma. Por ello, es la curva que se utiliza a la hora de legislar

Curva B (dB B): Su función era medir la respuesta del oído ante intensidades para intensidades medias. Como no tiene demasiadas aplicaciones prácticas es una de las menos utilizadas. Muchos sonómetros no la contemplan

Curva C (dB C): Mide la respuesta del oído ante sonidos de gran intensidad. Es tanto, o más empleada que la curva "A" a la hora de medir los niveles de contaminación acústica. También se utiliza para medir los sonidos más graves

Curva D (dB D): Se utiliza, casi exclusivamente, para estudiar el nivel de ruido generado por los aviones

Curva U (dB U): Es la curva de más reciente creación y se utiliza para medir ultrasonidos, no audibles por los seres humanos. (Vasquez, 2011).

2.12.5 Tabla del nivel sonoro permitido en una jornada laboral.

Según el decreto 2393 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del IESS, muestra la tabla, que indica los niveles de tiempo permitido en relación a la presión sonora.

Tabla 1: Valores máximos permitidos

Nivel Sonoro (dBA).	Tiempo de exposición por jornada/hora.	Nivel Sonoro (dBA).	Tiempo de exposición por jornada/hora.
85	8	101	0.85
86	6.95	102	0.75
87	6.05	103	0.7

Fuente: Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) Art. 55.

2.12.6 Cálculo de la exposición al ruido

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos, 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.

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3}$$

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. (IESS, 2011)

2.12.7 Dosis de exposición

- * D menor a 0.5 Riesgo Bajo.
- * D entre 0.5 y 1 Riesgo medio, nivel de acción.
- * D entre 1 y 2 Riesgo alto, nivel de control.
- * D mayor a 2 Riesgo crítico, nivel de control. (IESS, 2011)

2.13 Señalización de riesgos laborales

Todos somos sabemos sobre la importancia que en nuestros días ha alcanzado la señalización en la vida urbana y la circulación de todo tipo, terrestre, marítima y aérea, de tal forma, que sin ella en muchas ocasiones se produciría el caos y el accidente. Así mismo, en el mundo laboral se dan situaciones de peligro en las que es conveniente que el trabajador reciba una determinada información relativa a la seguridad y que denominaremos señalización de seguridad.

2.13.1 Emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales

Para que toda señalización sea eficaz y cumpla con su finalidad debe emplazarse en el lugar adecuado a fin de que:

- Atraiga la atención de quienes sean los destinatarios de la información.
- Dé a conocer la información con suficiente antelación para que pueda ser cumplida.
- Sea clara y con una interpretación única.
- Informe sobre la forma de actuación en cada caso concreto.
- Ofrezca la posibilidad real de cumplimiento.

La señalización debe permanecer en tanto persista la situación que la motiva y eliminarse cuando desaparezca la situación que la motivó.

2.13.2 Aplicación de los colores

Según (OHSAS, 2007) La aplicación de los colores de seguridad se hace directamente sobre los objetos, partes de edificios, elementos de máquinas, equipos o dispositivos, los colores aplicables son los siguientes:

2.13.3 Rojo

El color rojo denota parada o prohibición e identifica además los elementos contra incendio. Se usa para indicar dispositivos de parada de emergencia o dispositivos relacionados con la seguridad cuyo uso está prohibido en circunstancias normales, por ejemplo:

- Botones de alarma.
- Botones, pulsador o palancas de parada de emergencia.
- Botones o palanca que accionen sistema de seguridad contra incendio (rociadores, inyección de gas extintor, etc.).
- También se usa para señalar la ubicación de equipos contra incendio como por ejemplo: Matafuegos.

2.13.4 Amarillo

Se usará solo o combinado con bandas de color negro, de igual ancho, inclinadas 45° respecto de la horizontal para indicar precaución o advertir sobre riesgos en:

- Partes de máquinas que puedan golpear, cortar, electrocutar o dañar de cualquier otro modo; además se usará para enfatizar dichos riesgos en caso de quitarse las protecciones o tapas y también para indicar los límites de carrera de partes móviles.
- Desniveles que puedan originar caídas, por ejemplo: primer y último tramo de escalera, bordes de plataformas, fosas, etc.
- Barreras o vallas, barandas, pilares, postes, partes salientes de instalaciones o artefacto que se prolonguen dentro de las áreas de pasajes normales y que puedan ser chocados o golpeados. (OHSAS, 2007)

2.13.5 Verde

El color verde denota condición segura. Se usa en elementos de seguridad general, excepto incendio, por ejemplo en:

- Puertas de acceso a salas de primeros auxilios.
- Puertas o salidas de emergencia.
- Botiquines.
- Armarios con elementos de seguridad.
- Armarios con elementos de protección personal. (OHSAS, 2007)

2.13.6 Azul

El color azul denota obligación. Se aplica sobre aquellas partes de artefactos cuya remoción o accionamiento implique la obligación de proceder con precaución, por ejemplo:

- Tapas de tableros eléctricos.

Tabla 2: Colores de Seguridad.

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PERCEPCIONES
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un E.P.I
Verde	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: INEN-ISO 3864-1.

2.13.7 Colores de contraste

Si se requiere un "color de contraste" para un "color de seguridad", éste deberá ser uno de los presentados en la siguiente tabla:

Tabla 3: Colores de contraste.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Fuente: INEN-ISO 3864-1.

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación. El color es, junto con el ojo humano, el otro elemento fundamental de la señalización óptica. La sensación del color queda determinada cuantitativamente mediante:

- La Saturación o pureza, que es la cantidad de blanco y/o negro añadido al tono.

- La Luminosidad o capacidad de reflejar la luz blanca que incide sobre el color, que está determinada por el valor del flujo luminoso.
- El Tono o variación cualitativa del color, caracterizado por la longitud de onda dominante. (OHSAS, 2007)

2.13.8 Tipos de señalización

La señalización en sí no constituye ningún medio de protección ni de prevención, sino que complementa la acción preventiva evitando los accidentes al actuar sobre la conducta humana. En la siguiente figura se encuentra la clasificación de los tipos de señalización.

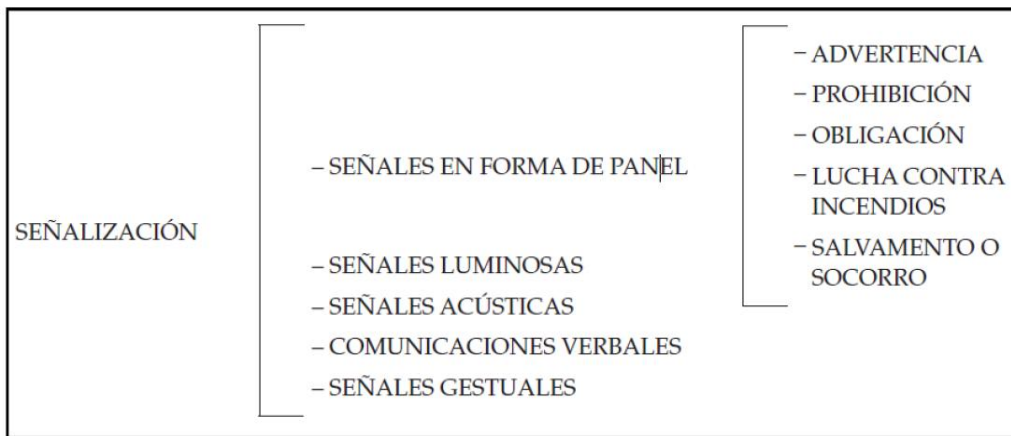


Gráfico 1 Tipos de señales

Fuente: INSHT 342

2.14 Cualificación del riesgo identificado en la matriz de triple criterio

Primeramente para la cualificación del riesgo en la matriz se deberán determinar los tres criterios de análisis y estos son:

- Probabilidad de ocurrencia.
- Gravedad del daño.
- Vulnerabilidad.(IESS, 2011)

Para la cualificación del riesgo identificado en la Matriz de Triple Criterio se aplicará la **Tabla 2** mediante la cual se determinará la estimación del riesgo pudiendo ser moderado, importante o intolerable.

Como términos de calificación se lo hará especificando si es baja, media o alta los criterios de probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad del riesgo a analizar.

Tabla 2: Formato de estimación cualitativa del riesgo

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					
Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.											

Fuente: IESS 2010.

Estimación del riesgo

Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro se establecerá un total, este dato es primordial para determinar la estimación del riesgo.

Tabla 3: Estimación cualitativa del riesgo

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

Fuente: IESS 2010.

Una vez conocido la estimación del riesgo será necesario especificar el número de trabajadores expuestos en el proceso.

2.14.1 Principios de acción preventiva

Los principios de acción preventiva se determinaran según el siguiente orden:

- En la Fuente.
- En el Medio de Transmisión.
- En el Receptor.

Para ello se ha desarrollado una tabla donde se determinará las acciones a tomar para los diferentes tipos de riesgos que se han determinado en la matriz general de triple criterio. (IESS, 2011)

2.15 Manual de seguridad y salud ocupacional

Un manual de Seguridad y Salud Ocupacional es un documento que contiene la descripción de las actividades seguras que deben seguirse en la realización de las funciones

cotidianas en el trabajo. Tiene como propósito conocer el funcionamiento interno en todo lo concerniente al Programa de Seguridad, Notificación de Riesgos, Análisis de Seguridad del Trabajo, Planes de Contingencia, Planes de Señalización, Gestión Ambiental y requerimientos de los encargados y responsables de su ejecución.(Vasquez, 2011)

2.15.1 Estructura del manual de seguridad y salud ocupacional

El manual de seguridad y salud ocupacional está comprendido por los siguientes puntos:

1. Aprobación
2. Número total de trabajadores
3. Aprobación
4. Alcance
5. Organización y estructura organizativa
6. Alcance, objetivos y políticas
7. Definiciones básicas
8. Funciones y responsabilidades
9. Accidentes, riesgos y enfermedades
10. Señalética
11. Equipos de protección personal
12. Procesos técnicos, prácticas y procedimientos
13. Plan de emergencias. (IESS, 2011)

2.16 Plan de emergencias

Azcuenaga, L. (2006) define: es un documento vivo, en el que se identifican las posibles situaciones que requieren una actuación inmediata y organizada de un grupo de personas especialmente informando y formado, ante un suceso grave que pueda derivar en consecuencias catalogadas como desastre.

El documento debe ser vivo ya que a lo largo del tiempo, desde el momento en que es elaborado, las situaciones, los métodos de trabajo, los equipos y los productos, cambian así

como las personas. Por ello una vez implantado debe ser revisado y modificado si fuese necesario, informando puntualmente de la actualización llevada a cabo.

Resolución No. C.D.390 señala:

2.17 Sistema de gestión

Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando los elementos del sistema:

- a) Gestión Administrativa.
- b) Gestión Técnica.
- c) Procedimientos y programas operativos básicos. (IESS, 2011).

CAPÍTULO III

3. Materiales y métodos

3.1. Descripción del área de estudio

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Antonio Ante
Parroquia:	San José de Chaltura
Lugar:	Granja experimental “La Pradera”
Altitud:	2300 msnm.
Temperatura media anual:	18-20 °C
Coordenadas geográficas UTM:	X: 811204 Y: 10039746

La investigación se efectuó de marzo del 2013 a enero del 2014, en la granja experimental “La Pradera” de la Universidad Técnica del Norte, ubicada en la Parroquia San José de Chaltura del cantón Antonio Ante de la provincia de Imbabura (Anexo 1).

3.2. Servicios existentes

Los servicios con los que cuenta la granja son:

- Red eléctrica.
- Agua potable.
- Teléfono.
- Reservorios.
- Transporte estudiantil.
- Agua de riego disponible de un canal primario y canales secundarios.

3.3. Descripción de la granja experimental “La Pradera”.

La granja experimental “La Pradera” cuenta con las siguientes áreas eduproductivas:

- Galpones para aves de corral.
- Galpones para cuyes.
- Establos para bovinos y porcinos.

- Espacio para avestruces.
- Lombricultura.
- Viveros.
- Cultivos ciclo corto.
- Cultivos frutales.

3.4. Materiales

3.4.1. Instrumentos y equipos

Para la operatividad de las técnicas de investigación se utilizaron una serie de instrumentos que permitieron captar y ampliar la información, siendo los que más se utilizó:

- Sonómetro
- Cámara fotográfica.
- Filmadora
- Computadora.
- Equipos de protección personal (utilizados por el investigador).
- Equipo Agrícola.
- Herramientas agrícolas.
- Libreta de apuntes.

3.5. Metodología para realizar el diagnostico situacional.

Para realizar el diagnostico situacional de la granja experimental “La Pradera” se tomó en cuenta los siguientes pasos:

- 1.- Evaluación visual de campo en cada tarea de trabajo.
- 2.- Entrevistas con las personas involucradas directamente con las labores de la granja.
- 3.- Factores de riesgo que inciden en cada área laboral.
- 4.- Verificar los equipos de protección personal utilizados en las diversas tareas.
- 5.- Estado físico de los equipos y herramientas agrícolas utilizadas, y los riesgos asociados por manipulación de las mismas.

3.6. Técnicas de recolección de información

3.6.1. Evaluación visual

Fue un elemento fundamental del proceso investigativo que consistió en observar detalladamente las áreas de trabajo, infraestructura, ubicación y desempeño laboral de cada operario en su jornada de trabajo, para un análisis posterior, esta evaluación nos permitió conocer de forma directa la situación actual de la granja, sus acontecimientos y necesidades dentro de la misma.

3.6.2. Realización de encuestas

Durante la realización de las encuestas, se evaluó el conocimiento de cada una de las personas que laboran dentro de la granja “La Pradera”, mediante preguntas de conocimiento sobre la seguridad y salud ocupacional; además de conocer que accidentes son los más frecuentes en la granja y si se dispone de un plan de emergencias; del cual se obtuvo mucha información enriquecedora.

3.6.3. Investigación bibliográfica

Se realizó una profunda investigación de documentos científicos, reglamentos, normativas y leyes relacionados con la temática a investigarse para obtener información con evidencias.

3.6.4. Investigación virtual o lincográfica

Fue de mucha utilidad la investigación en Internet de documentos digitales, páginas web y blogs relacionados con esta investigación, documentos que han sido realizados en diferentes partes del mundo y que en el presente tema de tesis han sido tomados en cuenta.

3.6.5. Tratamiento o análisis de datos

Se realizó un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de las normas y lineamientos de seguridad laboral en la agricultura, es decir de la calidad (como) y la cantidad (cuantas) de las normas y lineamientos que se aplicaron en el lugar objeto de la presente investigación.

3.6.6. Tabulación y gráfica de la información

Para procesar la información se utilizó un procesador de datos (Word), para la tabulación y gráfica de la información una hoja de cálculo (Excel). Para la exposición se utilizó el programa Prezi.

3.6.7. Difusión de resultados

Se realizó la presentación del manual de seguridad y salud ocupacional de la granja experimental “La Pradera” de manera escrita y oral, de acuerdo a los reglamentos de la Universidad Técnica del Norte. Además se socializó los resultados y la propuesta del manual en la granja experimental “La Pradera” con la participación del personal Administrativo, estudiantes, empleados y docentes.

3.6.8. Población / muestra

Para conocer la factibilidad de la realización del manual de seguridad y salud ocupacional se efectúa encuestas a estudiantes, docentes y trabajadores que laboran en la granja experimental “La Pradera” de la Universidad Técnica del Norte.

Con un total de 109 personas que se encuentran trabajando dentro de la granja “La Pradera”.

3.7. Procedimiento para la identificación y cualificación de los factores de riesgo

El proceso de identificación de riesgos inicialmente se enfoca en detectar las fuentes principales de riesgo, posteriormente se realizará una identificación de los peligros presentes en las operaciones que el personal de la granja experimental “La Pradera” realiza.

3.7.1. Identificación y estimación general de los riesgos

Para la identificación y estimación general de los riesgos se utilizará la matriz de triple criterio del IEES que posee los factores de riesgo siguientes:

- Factores Físicos
- Factores Mecánicos
- Factores Químicos
- Factores Biológicos
- Factores Ergonómicos
- Factores Psicosociales
- Factores de Riesgo de Accidentes Mayores.

3.7.1.1. Factores físicos

Los factores físicos que se asocian a los riesgos se describen en la siguiente tabla.

Tabla 4: Factores físicos

Temperatura elevada
Temperatura baja
Iluminación insuficiente.
Iluminación excesiva.
Ruido
Vibración.
Radiaciones ionizantes
Radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)
Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica).
Ventilación insuficiente.
Fallas en el sistema eléctrico.

Fuente: IESS 2010.

3.7.1.2. Factores mecánicos

Tabla 5: Factores mecánicos

Espacio físico reducido
Piso irregular, resbaladizo.
Obstáculos en el piso.
Desorden.
Maquinaria desprotegida.
Manejo de herramientas cortante y/o punzante.
Manejo de armas de fuego.
Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo.
Desplazamiento en transporte (terrestre, marino, acuático).
Transporte mecánico de cargas.
Trabajos a distinto nivel.
Trabajo subterráneo.
Trabajo en alturas (desde 1.8 metros)
Caídas de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.
Caída de objetos en manipulación.
Proyección de sólidos o líquidos.
Superficies o materiales calientes
Trabajos de mantenimiento.
Trabajos en espacios confinados.

Fuente: IESS 2010.

3.7.1.3. Factores químicos

Tabla 6: Factores químicos

Vapores producidos (por fertilizantes, plaguicidas y desechos orgánicos).
SMOG (contaminación ambiental).
Emisiones producidas por maquinaria a motor.
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).

Fuente: IESS 2010.

3.7.1.4. Factores biológicos

Tabla 7: Factores biológicos

Insalubridad – Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos).
Materia orgánica en descomposición
Animales peligrosos (salvajes o domésticos).
Presencia de vectores (moscas, roedores, insectos, cucarachas).

Fuente: IESS 2010.

3.7.1.5. Factores ergonómicos

Tabla 8: Factores ergonómicos

Levantamiento manual de cargas
Movimiento corporal repetitivo.
Posición forzada (de pie, sentada encorvada, acostada).
Posición sentada.

Fuente: IESS 2010.

3.7.1.6. Factores psicosociales

Tabla 9: Factores psicosociales

Turnos rotativos.
Trabajos a presión.
Trabajo monótono.
Sobrecarga mental.
Desmotivación.

Fuente: IESS 2010.

3.7.1.7. Factores de accidentes mayores

Tabla 10: Factores de accidentes mayores

Manejo de inflamables.
Sistemas eléctricos defectuosos.
Trasporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.
Depósito y acumulación de polvo.
Almacenamiento de materiales.

Fuente: IESS 2010.

3.7.2. Identificar las áreas donde se generan los riesgos

3.7.2.1. Áreas productivas

Son las áreas específicas de la granja en que se labora. La granja experimental “La Pradera” cuenta con las áreas operativas siguientes:

- Área Agrícola.
- Área Pecuaria.
- Área de Bodegas.
- Área de aulas y oficinas

3.7.3. Desarrollo de los diagramas de proceso

3.7.3.1. Proceso






Son operaciones que se lleva a cabo en un trabajo determinado. Para su fácil asimilación se desarrollarán diagramas de operaciones de todos los trabajos que se realizan en la granja experimental “La Pradera”.

3.7.3.2. Diagramas de operaciones del proceso

Son representaciones gráficas de la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, materiales y tiempos, cada acción se halla representada por medio de signos convencionales normalizados propuestos por la Asociación Americana de

Ingenieros Mecánicos (ASME). Las actividades que pueden intervenir en un proceso de trabajo, pueden reducirse fundamentalmente a cinco clases de acciones.

Tabla 11: Símbolos de la norma ASME para elaborar diagramas de flujo.

Simbología ASME (Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos).	
	Operación: Representa cuando se da una modificación o transformación en los materiales. Ej. Cortar una pieza, escribir a máquina, etc.
	Transporte: Indica el desplazamiento o movimiento de las personas o documentos que se encuentran en el proceso. Ej. Pasar un documento a otro departamento.
	Inspección (Control): Por medio de ella se verifica la cantidad o calidad del trabajo realizado. Ej. Revisar la ortografía de una carta, o calidad de un producto.
	Demora: Cuando se hace una pausa breve entre 2 etapas del proceso. Ej. Cuando una carta está en la papelera pendiente de ser tramitada.
	Almacenamiento o Archivo: Este símbolo denota el almacenamiento final cuando un objeto se guarda y se le protege contra cualquier remoción no autorizada. Indica un depósito permanente del objeto o información, porque ha finalizado el proceso. Ej. Archivar la correspondencia.

Fuente: Norma ASME 2010.

Antes de la aplicación de la matriz general de identificación de riesgos y para un mejor estudio de los trabajos realizados en la granja experimental “La Pradera”, se ha visto conveniente realizar los respectivos diagramas de proceso de todas las actividades que se realizan.

3.7.4. Aplicación de la matriz de triple criterio

3.7.4.1. Desarrollo de la matriz

- **Área:** Agrícola
- **Proceso:** Fumigación
- **Actividad:** Aplicación del plaguicida al cultivo destinado, utilizando la bomba de fumigación a motor.
- Se ubica el factor de riesgo a analizar en este caso “**Ruido**”.

- Para cualificar el riesgo se seleccionan los valores de **probabilidad de ocurrencia** en este caso es **2** (media) debido al ruido generado por la bomba de fumigar a motor que incomoda en el desarrollo de la actividad y se lo pinta con un color turquesa claro, la **gravedad del daño** es **2** (dañino) ya que los decibeles generado por la bomba de fumigación sobrepasa el límite permitido que es de 85 (dB A), y si el riesgo no se controla a largo o mediano plazo se produce una enfermedad profesional, y se lo pinta de color turquesa claro, y el valor de **vulnerabilidad** es **2** (insipiente gestión) ya que poseen de mínima protección para los oídos y a largo plazo pueden sufrir de una enfermedad auditiva, y se lo pinta de color turquesa claro.
- Se suman los valores obtenidos de la estimación cualitativa donde convergen el factor de riesgo y la actividad utilizada en el presente ejemplo se obtuvo un valor de **6** puntos que equivale a un riesgo importante.

3.7.4.2. Cualificación del riesgo identificado en la matriz de triple criterio

Primeramente para la cualificación del riesgo en la matriz se deberán determinar los tres criterios de análisis y estos son:

- Probabilidad de ocurrencia.
- Gravedad del daño.
- Vulnerabilidad.

Para la cualificación del riesgo identificado en la Matriz de Triple Criterio se aplicará la **Tabla 13** mediante la cual se determinará la estimación del riesgo pudiendo ser moderado, importante o intolerable. Como términos de calificación se lo hará especificando si es baja, media o alta los criterios de probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad del riesgo a analizar.

Tabla 12: Formato de estimación cualitativa del riesgo

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					
Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.											

Fuente: IESS 2010.

3.7.4.3. Estimación del riesgo

Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro se establecerá un total, este dato es primordial para determinar la estimación del riesgo. Que en este caso se obtuvo el valor de 6 ubicándose en una estimación de riesgo importante.

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

Tabla 13: Estimación cualitativa del riesgo.

Fuente: IESS 2010.

Una vez conocido la estimación del riesgo será necesario especificar el número de trabajadores expuestos en el proceso.

3.7.4.4. Principios de acción preventiva

Los principios de acción preventiva se determinaran según el siguiente orden:

- En la Fuente.
- En el Medio de Transmisión.
- En el Receptor.

Para ello se ha desarrollado una tabla donde se determinará las acciones a tomar para los diferentes tipos de riesgos que se han determinado en la matriz general de triple criterio.

3.8. Cálculo y medición del nivel de sonoridad

Se emplea un filtro para ponderar las mediciones del nivel de presión acústica en función de la frecuencia, de acuerdo con las características de respuesta del oído humano.

Estos filtros se denominan, A, B, C y ocasionalmente el filtro D. La experiencia ha demostrado que con el filtro A se obtiene la máxima correlación entre las mediciones físicas y las evaluaciones subjetivas de la sonoridad del ruido. Los niveles de la escala A se miden en decibeles (dB) y se expresan comúnmente como dB (A).

3.8.1. Medición de la intensidad del ruido

Los aparatos de medida más usados para medir la intensidad sonora son el sonómetro integrador y el dosímetro. Se suele utilizar la escala A de decibelios: dB(A).

3.8.2. Descripción de operaciones

3.8.2.1. Procedimiento y descripción del instrumento de medición

- Identificar las áreas y puestos de trabajo donde se realizará las respectivas mediciones.
- El ángulo de medición será de 45° en relación a la horizontal de la máquina o equipo.

- El instrumento de medida utilizado será un sonómetro con un rango de 126 dB(A) marca RadioShack conocido como soundlevel meter CAT. NO. 332055. En la función de sonómetro los niveles de ruido tendrán unidades en decibeles y en escala dB(A) tipo Lo (baja) y de acuerdo a los resultados se evaluará el nivel de riesgo sonoro en los puestos de trabajo.
- Se utilizará la escala de ponderación A, porque es la utilizada más frecuentemente y está internacionalmente normalizada y se ajusta su curva de ponderación a la respuesta del oído humano. Los valores de nivel acústico medidos con esta escala se conocen como dB(A).

3.8.2.2. Sonómetro

* Rangos: Lo = 35 ~ 100 dB, Hi = 65 ~ dB (ponderación de frecuencia A, C)

* Resolución: 0.1 dB.

* Precisión: ± 3.5 dB at 94 dB sound level, 1 KHZ

3.8.2.3. Medición del ruido

Es un procedimiento al que debemos prestar atención. El correcto ruido en el puesto de trabajo requiere que:

- Las mediciones se efectuarán en el puesto de trabajo y colocando el micrófono a la altura donde se encontraría nuestro oído.
- Los aparatos de medición estén homologados y sean calibrados antes y de la misma para comprobar su correcto funcionamiento. Además, el resultado deberá tener en cuenta el error de medición del propio aparato.
- -El número, el momento y duración de las mediciones deben ser suficientes para garantizar la correcta evaluación del puesto de trabajo y tener en cuenta los errores de la técnica de medición.

Por tanto, mediciones aisladas o alejadas de nuestro puesto de trabajo que no contemplen los posibles errores de medición, son poco fiables si el resultado se encuentra cerca de los límites legales de tolerancia al ruido.

3.9. Levantamiento de mapas

Como punto de partida para la elaboración de los mapas se realizó el análisis situacional de la granja y de sus potenciales riesgos laborales en cada área, analizando, identificando y evaluando los peligros en la matriz de riesgos. Diseñando los siguientes mapas:

3.9.1. Mapa de riesgos

El concepto mapa de riesgos engloba cualquier instrumento informativo que, mediante informaciones descriptivas e indicadores adecuados, permita el análisis periódico de los riesgos de origen laboral de una determinada zona. La lectura crítica de las informaciones sintéticas que se originan, debe permitir la programación de planes de intervención preventiva y la verificación de su eficacia, una vez realizados.

En resumen “Es todo instrumento informativo dinámico que permita conocer los factores de riesgo y los probables o comprobados daños en un ambiente o área de trabajo”.

3.9.2. Mapa de señalética

Cuando no es posible eliminar un riesgo se debe resaltar y advertir del peligro al que se puede estar expuesto; esto se logró con una señalización de seguridad en los puntos de mayor exposición de riesgos dentro de la granja experimental “La Pradera”, atrayendo la atención de los trabajadores, estudiantes y docentes por medio de la señalética, dando a conocer el mensaje previsto de la conducta a seguir en el área expuesta de una manera clara, precisa y con anterioridad, así también tiene la finalidad de identificar los equipos necesarios para cada área de trabajo, como son el casco, tapones contra el ruido, gafas de protección visual, casco, calzado de seguridad (botas), guantes, etc.

3.9.3. Mapa de emergencias

Se elaboró el Mapa de Emergencia, definiendo los lineamientos con las flechas y puntos de encuentro para evacuaciones en situaciones de desastres mayores como incendios,

terremotos e inundaciones. Demostrando así las rutas de evacuación, señalando las luces de emergencia, en donde se encuentran los extintores, los puntos de encuentro, y todas las señales básicas bien diferenciadas para que cualquier persona que encuentre en la granja “La Pradera”, le sea fácil evacuar de la zona de peligro.

3.10. Plan de emergencias

De la investigación que se realizó se determinó el plan y mapa de emergencia, y con ayuda del plan estratégico de la Universidad Técnica del Norte en donde se establecen pautas substanciales de cómo proceder en caso de alguna eventualidad que se presentare en la granja experimental “La Pradera” como:

1. En caso de Incendio.
2. En caso de Incendios forestales.
3. En caso de Sismos.
- 4.- Primeros Auxilios.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la granja experimental “La Pradera”

En la granja experimental “La Pradera” existe una clasificación funcional del personal, que cuenta con un administrador de la unidad eduproductiva; por otra parte cuenta con personal operario (trabajadores), los mismos que son cinco y todos ya se encuentra trabajando hace mucho tiempo atrás, a esto se suman los estudiantes con un total de ciento nueve; todos estos realizan trabajos de campo dentro de la granja a partir del tercer semestre de estudios de la carrera de ingeniería agropecuaria, es por ello que el personal conoce perfectamente los procesos que se realizan en cada área laboral de dicho lugar.

Cabe recalcar que existen algunas deficiencias en diferentes puntos como: La señalética, a lo largo de sus instalaciones no existe ningún tipo de señalización, ni para el uso obligatorio de equipos de protección personal, señalética de emergencia y de advertencia para riesgos en cada área, equipos y herramientas en mal estado, indumentaria de protección insuficiente para las distintas labores que realizan, a esto se suma el desconocimiento de normas y lineamientos de seguridad y salud ocupacional por parte de estudiantes y trabajadores; esto ha generado que el personal de la granja experimental “La Pradera”, este expuesto a diversos factores de riesgo que amenacen su integridad física.

De igual manera en el tema de emergencias no cuenta la granja con ningún plan de emergencias ante desastres naturales, el personal desconoce sobre medidas de emergentes en caso de accidentes, tampoco cuentan con el material para combatir incendios, ni primeros auxilio, etc.

4.2. Diagramas de flujo área agrícola

Los diagramas de flujo operacional de los procesos y actividades para tener una distribución en perspectiva lo que nos facilitará la identificación de peligros en las diferentes tareas que se realizan. Utilizando la simbología adecuada por proceso.

4.2.1. Fumigación

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA FUMIGACIÓN								
		ACTUAL				Elaborado por: Xavier Sánchez		
RESUMEN		N°				Fecha de elaboración: 20 de Septiembre del 2013		
□	INSPECCIÓN	0				Factores de Riesgo		
⇒	TRASPORTE	0				Factor físico ●	Factor Ergonómico ●	
○	OPERACIONES	3				Factor mecánico ●	Factor Psicosocial ●	
D	ESPERAS	2				Factor Químico ●	Factor de Accidentes mayores ●	
□	OPERACIÓN COMBINADA	0				Factor Biológico ●		
▽	ALMACENAMIENTO	1						
TOTAL		6						
	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Inspección	Trasporte	Operación	Espera	Operación Comb	Almacenamiento	Factores de Riesgo
1	Preparación del producto químico en la tina de mezclado	□	⇒	○	D	□	▽	● ● ●
2	Llenado de la bomba de fumigación con la mezcla preparada.	□	⇒	○	D	□	▽	● ●
3	Dstrucción del envase vacío del producto químico utilizado en la mezcla.	□	⇒	○	D	□	▽	● ● ●
4	Aplicación del plaguicida al cultivo destinado, utilizando la bomba de fumigación a motor.	□	⇒	○	D	□	▽	● ● ● ●
5	Lavado manual de la bomba de fumigación despues de su uso.	□	⇒	○	D	□	▽	● ●
6	Almacenamiento de la bomba de fumigacion en la bodega.	□	⇒	○	D	□	▽	● ●

Figura 1: Diagrama de Flujo de Procesos en la Fumigación

En el proceso de fumigación se presentan los siguientes riesgos:

1.- Preparación del producto químico en la tina de mezclado:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Químicos:** vapores producidos por plaguicidas y fertilizantes utilizados, manipulación de químicos sólidos o líquidos; **Factores Ergonómicos:** levantamiento manual de cargas.

2.- Llenado manual de la bomba con la mezcla preparada

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Químicos:** vapores producidos por plaguicidas y fertilizantes utilizados y manipulación de químicos sólidos o líquidos.

3.- Dstrucción del envase vacío del producto químico utilizado en la mezcla

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** uso de herramientas corto punzantes; **Factores Químicos:** vapores producidos por plaguicidas y fertilizantes utilizados, manipulación de químicos sólidos o líquidos.

4.- Aplicación del plaguicida al cultivo destinado, utilizando la bomba de fumigación a motor.

Factores Físicos: ruido, vibraciones, radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo; **Factores Químicos:** vapores producidos por plaguicidas y fertilizantes utilizados, manipulación de químicos sólidos o líquidos, emisiones producidas por maquinaria a motor; **Factores Ergonómicos:** posición forzada (de pie), levantamiento manual de cargas, movimiento corporal repetitivo;

5.- Lavado manual de la bomba luego de su uso.

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Químicos:** vapores producidos por plaguicidas y fertilizantes utilizados.

6.- Almacenamiento de la bomba de fumigación en la bodega.

Factores Ergonómicos: levantamiento manual de cargas; **Factores de riesgo de accidentes mayores:** sistemas eléctricos defectuosos.

4.2.2. Arado

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA EL ARADO								
			Elaborado por: Xavier Sánchez					
			Fecha de elaboración: 20 de Septiembre del 2013.					
			Factores de Riesgo					
			Factor físico		Factor Ergonómico			
			Factor mecánico		Factor Psicosocial			
			Factor Químico		Factor de Accidentes mayores			
			Factor Biológico					
		ACTUAL						
	RESUMEN	N°						
□	INSPECCIÓN	0						
⇒	TRASPORTE	0						
○	OPERACIONES	3						
D	ESPERAS	1						
◻	OPERACIÓN COMBINADA	0						
▽	ALMACENAMIENTO	0						
	TOTAL	4						
	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Inspección	Trasporte	Operación	Espera	Operación Comb	Almacenamiento	Factores de Riesgo
1	Carga manual de combustible al tractor de arado.	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●
2	Instalación del equipo de arado en el tractor	□	⇒	○	D	◻	▽	●
3	Arado del suelo, empleado el tractor de arado.	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ● ●
4	Separación del equipo de arado del tractor.	□	⇒	○	D	◻	▽	●

Figura 7: Diagrama de Flujo de Procesos en el arado.

En el proceso de arado se presentan los siguientes riesgos:

1.- Carga manual de combustible al tractor de arado:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Ergonómicos:** levantamiento manual de cargas; **Factores de riesgo de accidentes mayores:** manejo de inflamables.

2.- Instalación del equipo de arado en el tractor:

Factores Físicos: vibraciones, radiación ultravioleta.

3.- Arado del suelo empleando el tractor de arado:

Factores Físicos: ruido, vibraciones; **Factores Mecánicos:** manipulación de maquinaria pesada; **Factores Químicos:** emisiones producidas por maquinaria a motor; **Factores Ergonómicos:** movimiento corporal repetitivo (sentado); **Factores Psicosociales:** turnos rotativos.

4.- Separación del equipo de arado del tractor:

Factores Físicos: vibraciones.

4.2.3. Podas

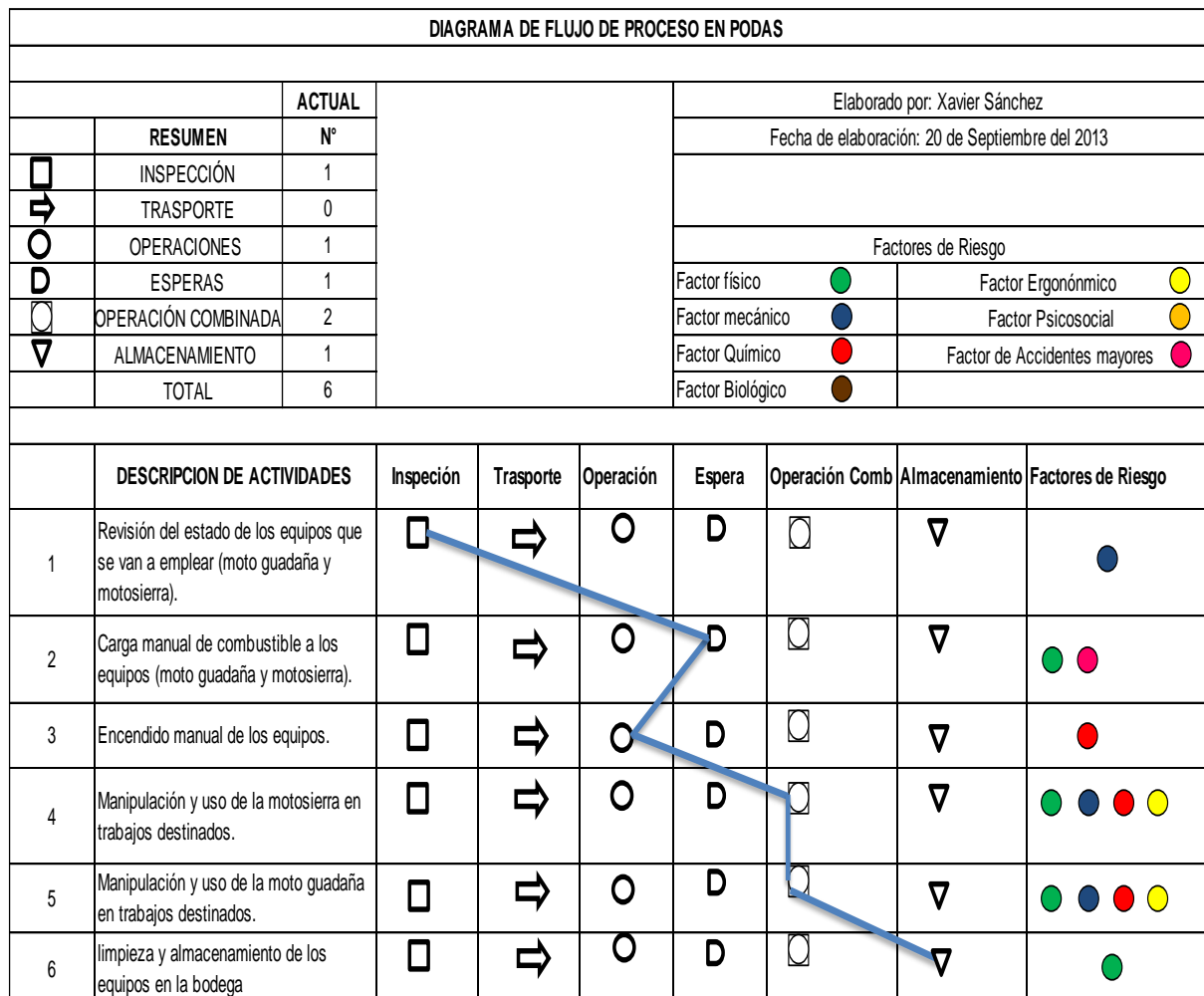


Figura 8: Diagrama de Flujo de Procesos en Podas.

En el proceso de podas se presentan los siguientes riesgos:

1.- Revisión del estado de los equipos que se van a emplear (moto guadaña y motosierra):

Factores Mecánicos: máquinas y equipos en mal estado.

2.- Carga manual de combustible a los equipos (moto guadaña y motosierra):

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores de riesgo de accidentes mayores:** manejo de inflamables.

3.- Encendido manual de los equipos:

Factores Químicos: emisiones producidas por maquinaria a motor.

4.- Manipulación y uso de la motosierra en trabajos destinados.

Factores Físicos: ruido, vibraciones, radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** uso de herramientas corto punzantes, proyección de sólidos; **Factores Químicos:** emisiones producidas por maquinaria a motor; **Factores Ergonómicos:** posición forzada (de pie), movimiento corporal repetitivo.

5.- Manipulación y uso de la moto guadaña en trabajos destinados.

Factores Físicos: ruido, vibraciones, radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** uso de herramientas corto punzantes, proyección de sólidos; **Factores Químicos:** emisiones producidas por maquinaria a motor; **Factores Ergonómicos:** posición forzada (de pie), movimiento corporal repetitivo.

6.- Limpieza y almacenamiento de los equipos en la bodega:

Factores Físicos: radiación ultravioleta.

4.3. Diagramas de flujo área pecuaria

Los diagramas de flujo operacional de los procesos y actividades para tener una distribución en perspectiva lo que nos facilitará la identificación de peligros en las diferentes tareas que se realizan. Utilizando la simbología adecuada por proceso.

4.3.1. Manejo y cuidado de conejos

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA EL CUIDADO Y MANEJO DE CONEJOS											
		ACTUAL							Elaborado por: Xavier Sánchez		
		RESUMEN	N°						Fecha de elaboración: 20 de Septiembre del 2013		
□	INSPECCIÓN	0						Factores de Riesgo			
⇒	TRASPORTE	0						Factor físico	●	Factor Ergonómico	●
○	OPERACIONES	5						Factor mecánico	●	Factor Psicosocial	●
D	ESPERAS	0						Factor Químico	●	Factor de Accidentes mayores	●
○	OPERACIÓN COMBINADA	0						Factor Biológico	●		
▽	ALMACENAMIENTO	0									
	TOTAL	5									
	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Inspección	Trasporte	Operación	Espera	Operación Comb	Almacenamiento	Factores de Riesgo			
1	Limpieza de corrales	□	⇒	○	D	○	▽	●	●	●	
2	Alimentación con forraje y balanceado	□	⇒	○	D	○	▽	●	●	●	
3	Cambio de agua en los bebederos	□	⇒	○	D	○	▽	●	●	●	
4	Tratamiento de estiércol para abono	□	⇒	○	D	○	▽	●	●	●	
5	Selección y separación de conejos reproductores y de carne.	□	⇒	○	D	○	▽		●		

Figura 8: Diagrama de Flujo de manejo y cuidado de conejos.

En el proceso de cuidado y manejo de conejos se presentan los siguientes riesgos:

1.- Limpieza de corrales

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo, orden y limpieza, herramientas en mal estado, labores de mantenimiento en instalaciones; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

2.- Alimentación con forraje y balanceado:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas); **Factores Ergonómicos:** Movimiento corporal repetitivo.

3.- Cambio de agua en los bebederos:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo, orden y limpieza; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

4.- Tratamiento del estiércol para abono:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo, uso de herramientas corto punzantes; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

5.- Selección y separación de conejos:

Factores Biológicos: insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, presencia de vectores (moscas).

4.3.2. Cuidado y manejo de avestruces

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA EL MANEJO Y CUIDADO DE AVESTRUCCES								
		ACTUAL		Elaborado por: Xavier Sánchez				
		N°		Fecha de elaboración: 20 de Septiembre del 2013				
				Factores de Riesgo				
				Factor físico ●		Factor Ergonómico ●		
				Factor mecánico ●		Factor Psicosocial ●		
				Factor Químico ●		Factor de Accidentes mayores ●		
				Factor Biológico ●				
□	RESUMEN							
	INSPECCIÓN							
⇒	TRASPORTE							
○	OPERACIONES							
D	ESPERAS							
◻	OPERACIÓN COMBINADA							
▽	ALMACENAMIENTO							
	TOTAL							
	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Inspección	Trasporte	Operación	Espera	Operación Comb	Almacenamiento	Factores de Riesgo
1	Limpieza del corral	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●
2	Alimentación de las avestruces con balanceado y forraje.	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●
3	Cambio de agua en los bebederos	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●
4	Tratamiento de estiércol para abono	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ● ●
5	Recolección y almacenamiento de huevos	□	⇒	○	D	◻	▽	● ●

Figura 8: Diagrama de Flujo de cuidado y manejo de avestruces.

En el proceso de cuidado y manejo de avestruces se presentan los siguientes riesgos:

1.-Limpieza del corral:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo, uso de herramientas corto punzantes, labores de mantenimiento; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

2.- Alimentación con forraje y balanceado:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

3.- Cambio de agua en los bebederos:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

4.- Tratamiento del estiércol para abono:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo, uso de herramientas corto punzantes; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, presencia de vectores (moscas); **Factores Ergonómicos:** movimiento corporal repetitivo.

5.- Recolección y almacenamiento de huevos:

Factores Físicos: radiación ultravioleta; **Factores Biológicos:** animales peligrosos.

4.3.3. Cuidado y manejo de cerdos

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA EL MANEJO Y CUIDADO DE CERDOS								
		ACTUAL					Elaborado por: Xavier Sánchez	
RESUMEN		Nº					Fecha de elaboración: 20 de Septiembre del 2013	
□	INSPECCIÓN	0					Factores de Riesgo	
⇒	TRASPORTE	0					Factor físico ●	Factor Ergonómico ●
○	OPERACIONES	5					Factor mecánico ●	Factor Psicosocial ●
D	ESPERAS	0					Factor Químico ●	Factor de Accidentes mayores ●
◻	OPERACIÓN COMBINADA	1					Factor Biológico ●	
▽	ALMACENAMIENTO	0						
	TOTAL	6						
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Inspección	Trasporte	Operación	Espera	Operación Comb	Almacenamiento	Factores de Riesgo	
1 Limpieza de corrales	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ● ●	
2 Alimentación de los cerdos con balanceado	□	⇒	○	D	◻	▽	● ●	
3 Cambio de agua en los bebederos	□	⇒	○	D	◻	▽	● ●	
4 Aplicación de farmacos a cerdos enfermos	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●	
5 Asistencia a los cerdos en el parto	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●	
6 Separación y destete de las crías	□	⇒	○	D	◻	▽	● ●	

Figura 8: Diagrama de Flujo de cuidado y manejo de cerdos.

En el proceso de cuidado y manejo de cerdos se presentan los siguientes riesgos:

1.- Limpieza de corrales

Factores Físicos: Iluminación escasa; **Factores Mecánicos:** herramientas en mal estado, orden y limpieza; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas); **Factores Ergonómicos:** movimiento corporal repetitivo.

2.- Alimentación con balanceado:

Factores Físicos: Iluminación escasa; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

3.- Cambio de agua en los bebederos:

Factores Físicos: Iluminación escasa; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

4.- Aplicación de fármacos a cerdos enfermos:

Factores Físicos: Iluminación escasa; **Factores Químicos:** manipulación de químicos; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

5.- Asistencia de cerdos en el parto:

Factores Físicos: Iluminación escasa, ruido; **Factores Químicos:** manipulación de químicos; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, presencia de vectores (moscas).

6.- Separación y destete de las crías:

Factores Físicos: Iluminación escasa; **Factores Biológicos:** materia orgánica en descomposición, presencia de vectores (moscas).

4.3.4. Cuidado y manejo de cuyes

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA EL MANEJO Y CUIDADO DE CUYES										
		ACTUAL							Elaborado por: Xavier Sánchez	
RESUMEN		N°							Fecha de elaboración: 20 de Septiembre del 2013	
□	INSPECCIÓN	0								
⇒	TRASPORTE	0								
○	OPERACIONES	4							Factores de Riesgo	
D	ESPERAS	0							Factor físico ●	
◻	OPERACIÓN COMBINADA	1							Factor Ergonómico ●	
▽	ALMACENAMIENTO	0							Factor mecánico ●	
TOTAL		5							Factor Psicosocial ●	
									Factor Químico ●	
									Factor de Accidentes mayores ●	
									Factor Biológico ●	
	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Inspección	Trasporte	Operación	Espera	Operación Comb	Almacenamiento	Factores de Riesgo		
1	Limpieza del galpón de cuyes (en cada pozo)	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ● ●		
2	Alimentación de los cuyes con forraje	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ● ●		
3	Cambio de agua en los bebederos	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●		
4	Tratamiento del estiércol para abono	□	⇒	○	D	◻	▽	● ● ●		
5	Selección y separación de los cuyes reproductores y de carne.	□	⇒	○	D	◻	▽	● ●		

Figura 8: Diagrama de Flujo de cuidado y manejo de cuyes.

En el proceso de cuidado y manejo de cuyes se presentan los siguientes riesgos:

1.- Limpieza del galpón de cuyes (en cada pozo):

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Mecánicos:** herramientas deterioradas, piso irregular o resbaladizo, orden y limpieza, uso de herramientas corto punzantes, labores de mantenimiento en instalaciones; **Factores Químicos:** vapores producidos por desechos orgánica; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

2.- Alimentación con forraje:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en

descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas); **Factores Ergonómicos:** movimiento corporal repetitivo.

3.- Cambio de agua en los bebederos:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

4.- tratamiento del estiércol para abono:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Mecánicos:** herramientas deterioradas, piso irregular o resbaladizo, orden y limpieza, uso de herramientas corto punzantes, labores de mantenimiento en instalaciones; **Factores Químicos:** vapores producidos por desechos orgánica; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

5.- Selección y separación de los cuyes reproductores y de carne:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, materia orgánica en descomposición, presencia de vectores (moscas).

4.3.5. Ordeño

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA EL ORDEÑO								
		ACTUAL					Elaborado por: Xavier Sánchez	
		Nº					Fecha de elaboración: 20 de Septiembre del 2013	
□	RESUMEN						Factores de Riesgo	
⇨	INSPECCIÓN	0					Factor físico ●	Factor Ergonómico ●
⇨	TRASPORTE	0					Factor mecánico ●	Factor Psicosocial ●
○	OPERACIONES	6					Factor Químico ●	Factor de Accidentes mayores ●
D	ESPERAS	2					Factor Biológico ●	
○	OPERACIÓN COMBINADA	0						
▽	ALMACENAMIENTO	0						
	TOTAL	8						
	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Inspección	Trasporte	Operación	Espera	Operación Comb	Almacenamiento	Factores de Riesgo
1	Manejo del ganado con calma hacia el área de ordeño	□	⇨	○	D	○	▽	● ●
2	Limpieza y desinfección de equipos, recipientes e instalaciones.	□	⇨	○	D	○	▽	● ● ● ●
3	Lavado y secado de los pezones	□	⇨	○	D	○	▽	● ● ●
4	Encendido del ordeño mecánico	□	⇨	○	D	○	▽	● ●
5	Aplicación de las unidades de ordeño en las ubres de la vaca	□	⇨	○	D	○	▽	● ●
6	Separación de las unidades de ordeño correctamente	□	⇨	○	D	○	▽	● ●
7	Baño de pezones con una solución bactericida despues del ordeño.	□	⇨	○	D	○	▽	● ● ●
8	Traslado del ganado hacia el corral	□	⇨	○	D	○	▽	● ● ●

Figura 8: Diagrama de Flujo de ordeño.

En el proceso ordeño se presentan los siguientes riesgos:

1.- Manejo del ganado con calma hacia el área de ordeño:

Factores Mecánicos: piso irregular o resbaladizo **Factores Biológicos:** materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

2.- Limpieza y desinfección de equipos, recipientes e instalaciones:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Mecánicos:** piso irregular o resbaladizo, orden y limpieza, labores de mantenimiento en instalaciones; **Factores Biológicos:** presencia de vectores (moscas); **Factores Ergonómicos:** Levantamiento manual de cargas.

3.- Lavado y secado de los pezones:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Biológicos:** insalubridad agentes biológicos, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas); **Factores Ergonómicos:** Movimiento corporal repetitivo.

4.- Encendido del ordeño mecánico:

Factores Físicos: Ruidos, vibraciones; **Factores de riesgo de accidentes mayores:** manipulación de sistemas eléctricos defectuosos.

5.- Aplicación de las unidades de ordeño:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Biológicos:** materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

6.- Separación de las unidades de ordeño:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Biológicos:** materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

7.- Baño de pezones con solución bactericida:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Químicos:** manipulación de químicos; **Factores Biológicos:** insalubridad, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

8.- Traslado del ganado hacia el corral:

Factores Físicos: iluminación escasa; **Factores Mecánicos:** piso irregular (resbaladizo), orden y limpieza; **Factores Biológicos:** materia orgánica en descomposición, animales peligrosos, presencia de vectores (moscas).

4.4. Medición de ruido en la granja experimental “La Pradera”

4.4.1. Características del sitio o fuente de medición

Tabla 14: Características del sitio o fuente de medición

OPERACIÓN	SITIO O FUENTE DE MEDICIÓN	TIPO DE FUENTE	ESTADO DE LA FUENTE	FRECUENCIA DE EMISIÓN
ORDEÑO	Ordeñadora mecánica	Fija	Encendida	Continua
PODAS	Moto sierra	Móvil	Encendida	Periodos
PODAS	Moto guadaña	Móvil	Encendida	Periodos
PODAS	Bomba de mochila	Móvil	Encendida	Periodos
FUMIGACIÓN	Bomba de fumigación a motor	Móvil	Encendida	Periodos
FUMIGACIÓN	Bomba de riego	Fija	Encendida	Continua
ARADO	Tractor de arado	Móvil	Encendida	Continua

4.4.2. Mediciones de ruido determinadas en la fuente y en receptor

Tabla 15: Mediciones de ruido determinadas en la fuente y receptor

OPERACIÓN	SITIO ESTRATÉGICO	SEGÚN LA NORMA NP Seq/DB	NP Seq MEDIDO EN LA FUENTE (dB A)	NP Seq MEDIDO EN EL RECEPTOR (dB A)
		DE 06:00 A 20:00		
ORDEÑO	Ordeñadora mecánica	85	90	88
PODAS	Moto sierra	85	111	110
PODAS	Moto guadaña	85	94	92
PODAS	Bomba de mochila	85	103	101
FUMIGACIÓN	Bomba de fumigación a motor	85	103	102
FUMIGACIÓN	Bomba de riego	85	94	91
ARADO	Tractor de arado	85	104	102

4.4.3. Medición del ruido en el medio

Tabla 16: Medición del ruido en el medio

MEDICIONES SONORAS EN EL MEDIO DE TRASMISIÓN						
OPERACIÓN	SITIO ESTRATÉGICO	NP Seq DETERMINADO EN (dB A)				
		EN LA FUENTE	1 m	2 m	3 m	PROMEDIO
ORDEÑO	Ordeñadora mecánica	90	88	86	83	86,75
PODAS	Moto sierra	111	110	106	103	107,5
PODAS	Moto guadaña	94	92	89	85	90
PODAS	Bomba de mochila	103	101	98	94	99
FUMIGACIÓN	Bomba de fumigación a motor	103	102	98	95	99,5
FUMIGACIÓN	Bomba de riego	94	91	86	84	88,75
ARADO	Tractor de arado	104	102	99	96	100,5

A continuación, se presenta la tabla de identificación por colores según el tipo de riesgo por ruido.

Tabla 17: Tipo de Riesgo e Identificación

D menor a 0.5	Riesgo Bajo	
D entre 0.5 y 1	Riesgo Medio	
D entre 1 y 2	Riesgo Alto	
D mayor a 2	Riesgo Crítico	

Fuente: IESS 2011.

4.4.4. Cálculo de mediciones de ruido mediante fórmula

$$D = \frac{C}{T} \text{ Ordeñadora mecánica} = \frac{4^{\frac{H}{D}}}{5.3H} = \mathbf{0.75 D}$$

$$D = \frac{C}{T} \text{ Moto sierra} = \frac{2^{\frac{H}{D}}}{0.25H} = \mathbf{8.00 D}$$

$$D = \frac{C}{T} \text{ Moto guadaña} = \frac{2^{\frac{H}{D}}}{3.1H} = \mathbf{0.65 D}$$

$$D = \frac{C}{T} \text{ Bomba de mochila} = \frac{1^{\frac{H}{D}}}{0.85H} = \mathbf{1.18 D}$$

$$D = \frac{C}{T} \text{ Bomba de fumigación a motor} = \frac{3^{\frac{H}{D}}}{0.75H} = \mathbf{4D}$$

$$D = \frac{C}{T} \text{ Bomba de riego} = \frac{6^{\frac{H}{D}}}{3.5H} = \mathbf{1.71 D}$$

$$D = \frac{C}{T} \text{ Tractor de arado} = \frac{4^{\frac{H}{D}}}{0.70H} = \mathbf{5.71 D}$$

En la siguiente tabla se ha determinado la dosis de exposición y nivel de riesgo en las diferentes áreas.

Tabla 18: Tiempo permitido según nivel sonoro dB(A)

OPERACIÓN	SITIO ESTRATÉGICO	NP Seq MEDIDO EN EL RECEPTOR (dB A)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN REAL (C) EN HORAS/ DÍA.	TIEMPO MÁXIMO PERMITO (T) EN HORAS	DOSIS DE EXPOSICIÓN (D)	RIESGO
ORDEÑO	Ordeñadora mecánica	88	4	5,3	0,75	MEDIO
PODAS	Moto sierra	110	2	0,25	8,00	CRÍTICO
PODAS	Moto guadaña	92	2	3,1	0,65	MEDIO
PODAS	Bomba de mochila	101	1	0,85	1,18	ALTO
FUMIGACIÓN	Bomba de fumigación a motor	102	3	0,75	4,00	CRÍTICO
FUMIGACIÓN	Bomba de riego	91	6	3,5	1,71	ALTO
ARADO	Tractor de arado	103	4	0,7	5,71	CRÍTICO

Fuente: El autor.

Los valores de tiempo de exposición real (C) en horas pueden variar de acuerdo a las necesidades de ciertos trabajos.

4.4.5. Interpretación de resultados

Tabla 19: Interpretación de resultados

D menor a 0,5	Riesgo Bajo	0
D entre 0,5 a 1	Riesgo Mediano	2
D entre 1 a 2	Riesgo Alto	2
D mayor a 2	Riesgo Crítico	3

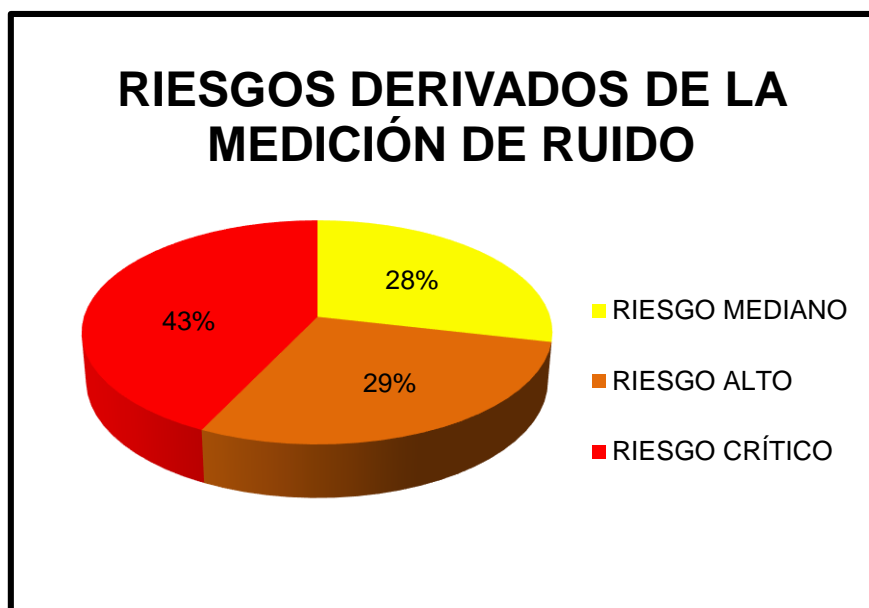


Gráfico 2: Riesgos derivados de la medición de ruido

Conclusión: cómo podemos observar en el gráfico los riesgos derivados de la medición del ruido se dan especialmente en el área agrícola ya que es ahí donde se utiliza la mayor cantidad de maquinaria a motor que generan ruido, provocando que el 43% de la maquinaria genera un riesgo crítico para el oído de los trabajadores.

4.5. Matrices

La matriz de riesgos es una herramienta muy útil, ayuda a identificar los peligros presentes en las zonas de trabajo, a cuantificar los diferentes tipos de peligros, a identificar los diferentes riesgos, una vez identificado y cuantificado los peligros presentes en las áreas, nos permite tomar las mejores medidas de control para minimizar y/o eliminar el peligro presente. Para evaluar y diferenciar los riesgos: alto, bajo y medio, en la evaluación utilizamos los índices de frecuencia y severidad. Para facilitar la elaboración del perfil de Matriz de Riesgos, se preparan los diagramas de flujo de los procesos y actividades para tener una distribución en perspectiva lo que nos facilitará la identificación de peligros en las diferentes tareas que se realizan.

4.5.1. Matriz de riesgos del área agrícola

4.5.1.1. Fumigación

4.5.1.2. Arado

4.5.1.3. Podas

4.5.2. Matriz de riesgos del área pecuaria

4.5.2.1. Ordeño

4.5.2.2. Manejo y cuidado de conejos

4.5.2.3. Manejo y cuidado de avestruces

4.5.2.4. Manejo y cuidado de cerdos

4.5.2.5. Manejo y cuidado de cuyes

CAPÍTULO V

5. Mapas de riesgos granja “La Pradera”

Los mapas que están más adelante se realizaron, tomando en cuenta varios aspectos de normas y leyes vigentes en nuestro país.

Para la elaboración del mapa de riesgos, se usaron las matrices, mismas que son facilitadas por el Seguro de Riesgo Laboral; en las que se identificaron los distintos factores de riesgo que se presentan en el taller, por la ubicación y operación de los equipos.

Para la elaboración del mapa de señalética se utilizó, la norma técnica ecuatoriana de señalización INEN – ISO 3864-1, que se identifican como las señales de advertencia, emergencia y obligación.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Existe desconocimiento de normas y lineamientos de seguridad y salud ocupacional vigente en el sector agropecuario, causa principal de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Del diagnóstico de los factores de riesgo en las diferentes áreas de la granja experimental “La Pradera”, se evidencia que existen deficiencias como: falta de señalética, equipos de protección y herramientas en mal estado.
- En base a la metodología del triple criterio se identificó en la granja diferentes factores de riesgo tales como; físicos 17.5%, biológicos 32.8%, mecánicos 19.6%, donde el área pecuaria presenta el mayor porcentaje de riesgos para los trabajadores.
- Para la selección de los equipos de protección personal apropiados para cada actividad laboral se debe tomar en cuenta la cultura de los trabajadores y la adaptabilidad, ergonomía y comodidad de estos equipos.
- Con la evaluación de riesgos determinados por la matriz de triple criterio, y en base a las necesidades de cada área se implementó la señalética de seguridad según la norma técnica de señalización ecuatoriana.
- El manual de seguridad y salud ocupacional es una herramienta que permite informar y precautelar la seguridad física y mental de los trabajadores, con las normativas vigentes en el país y de la unidad de seguridad, salud y medio ambiente de la Universidad Técnica del Norte.

6.2. RECOMENDACIONES

- Socializar y capacitar a través de la Unidad de Seguridad, Salud y Medio ambiente de la Universidad Técnica del Norte, en la prevención de riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores en cada actividad de trabajo.
- Dotar de equipos de protección personal necesarios y apropiados a los trabajadores de manera permanente que permita precautelar la salud del trabajador mitigando el riesgo en sus actividades.
- Llevar un registro de los riesgos presente en cada área de trabajo que permita a la Unidad de Seguridad, Salud y Medio ambiente de la UTN, tomar acciones para implementar mecanismos eficientes de protección y minimización de los mismos.
- Precautelar el mantenimiento y buen estado de la señalética de cada una de las áreas de trabajo.
- Capacitar y difundir de forma periódica al personal administrativo, operario, docentes y estudiantes, quienes laboran en la granja experimental “La Pradera”, de la obligatoriedad de la aplicación de las normas y procedimientos establecidos en el manual seguridad y salud ocupacional de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- Benavides, F; García, A; Ruiz- Frutos, C. (2007). *Salud Laboral*. Barcelona - España: Masson S.A.
- Cali, U. S. (2008). *Manual de higiene y seguridad industrial* (págs. 9-10). Cali - Colombia: Universitaria.
- CNS&T, C. n. (2009). *Enfermedades profesionales de los agricultores*, (págs.1-2).
- Constituyente, A. (2008). *Constitución de la República del Ecuador* (pág. 152). Montecristi - Ecuador.
- Cortés, J. (2007). *Seguridad e higiene del trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid - España: Tébar.
- Gonzáles, D. (2008). *Seguridad en Máquinas*. Murcia - España: Quentanova.
- IESS, S. g. (2011). *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. Quito - Ecuador: IESS.
- Leones, P. (2011). *Prevención de riesgos laborales en la empresa randimpak de la ciudad de Riobamba* (págs. 34-35). Riobamba - Ecuador: Personal.
- MAGAP. (2012). *Buenas practicas pecuarias*. Quito - Ecuador: Noción.
- OHSAS, N. (2007). *Normas OHSAS 18.001:2007*.
- PRADO, E. (2008). *Plan de seguridad e higiene industrial en la industria lechera Carchi S.A.* (págs. 34-35). Quito-Ecuador.
- PERUANA, N. T. 399.010-1 (2004). *Señales de seguridad*. Lima - Perú: Indecopi.
- Rubio, J. (2004). *Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales*. Madrid - España: Díaz de Santos.
- Salud, O. M. (1995). *Estrategia mundial de la salud ocupacional para todos*. En OMS, *El camino hacia la salud en el trabajo* (págs. 9-13). Ginebra - Suiza: Imagen corporativa y visual Lta.
- Sibaja, R. (2011). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia
- Trabajadores, U. (2001). *Guía para la prevención de riesgos laborales*. (págs 7-11).
- UTN, C. d. (2011). *Política y reglamento de seguridad y salud ocupacional UTN*. Ibarra - Ecuador: Universitaria.

- Vásquez, P. L. (2011). *Plan de prevención de riesgos laborales en la empresa Randimpak de la ciudad de Riobamba*. Riobamba - Ecuador: personal.
- Zazo, P. (2009). *Prevención de riesgos laborales*. Madrid - España: Paraninfo, S.A.

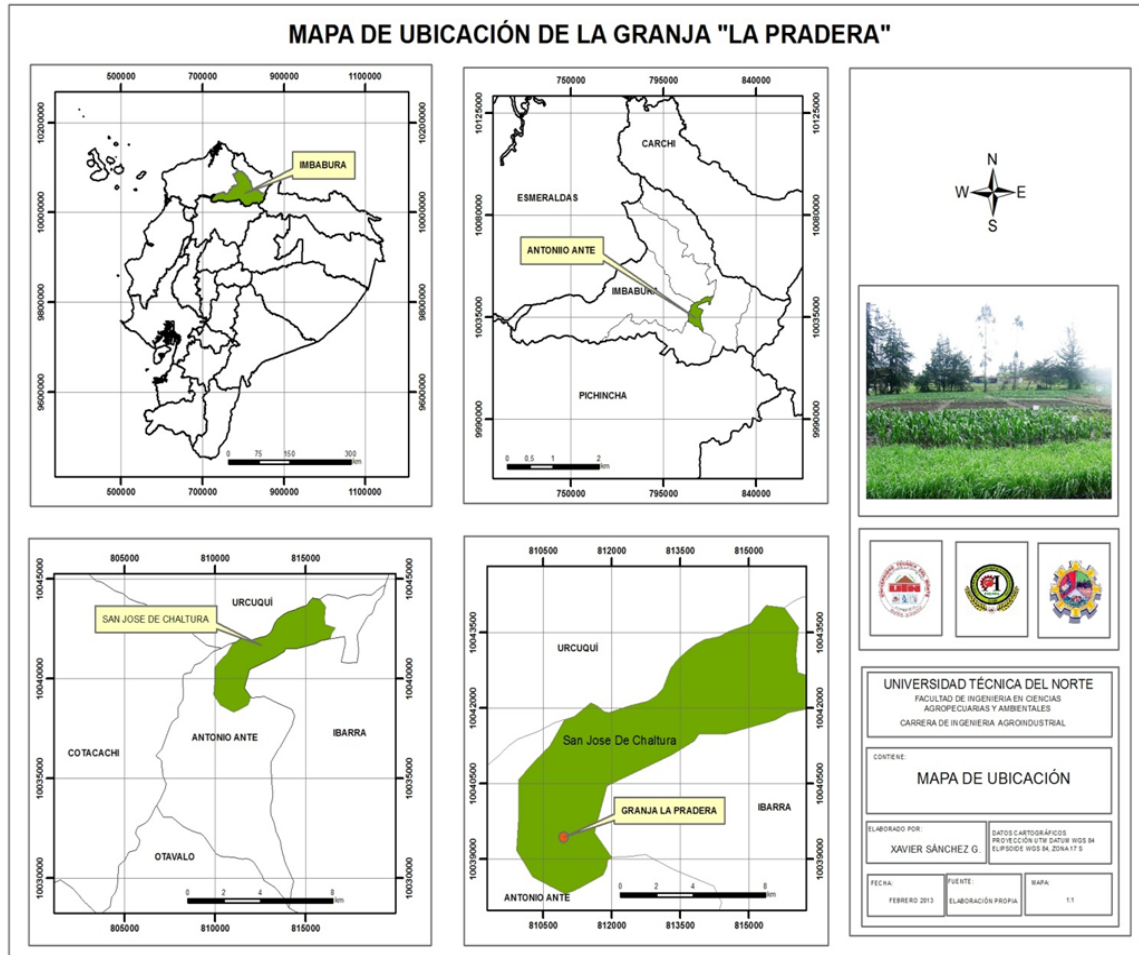
LINKOGRAFÍA

- CIIFEN, C. i. (2010). <http://www.ciifen-int.org/>. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de <http://www.ciifen-int.org/>: <http://www.ciifen-int.org/>
- http://www.educacion.navarra.es/portal/.../48559_Proc_Investig_AATT.pdf. (26 de 06 de 2007).
- http://www.educacion.navarra.es/portal/.../48559_Proc_Investig_AATT.pdf. Recuperado el 21 de 01 de 2013, de
- http://www.educacion.navarra.es/portal/.../48559_Proc_Investig_AATT.pdf.
- http://www.educacion.navarra.es/portal/digitalAssets/48/48559_Proc_Investig_AA TT.pdf

ANEXOS.

Anexo 1.- Mapa de ubicación de la granja experimental “La Pradera”.

Figura 2: Mapa de Ubicación de la Granja.



Anexo 2.- Manejo de desechos orgánicos.



Figura 3: Manejo de desechos orgánicos.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 3.-Falta de equipos de protección personal.



Figura 4: Falta de equipos de protección personal.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 4.- cerca eléctrica sin señalización.



Figura 5: Cerca eléctrica sin señalización.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 5.- Bodegas.



Figura 6: Bodegas.

Fuente.- Granja experimental "La Pradera".

Anexo 6.- Trabajos bajo radiación solar.



Figura 7: Trabajos bajo radiación solar.

Fuente.- Granja experimental "La Pradera".

Anexo 7.- Generación de ruido en la maquinaria agrícola.



Figura 8: Generación de ruido en la maquinaria agrícola.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 8.- Vibraciones emitidas por el tractor agrícola.



Figura 9: Vibraciones emitidas por el tractor agrícola.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 9.- Emisiones producidas por maquinaria a motor.



Figura 10: Emisiones producidas por maquinaria a motor.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 10.- Vapores producidos por fumigación.



Figura 11: Vapores producidos por fumigación

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 11.- Uso de herramientas corto punzantes.



Figura 12: Uso de herramientas corto punzantes.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 12.- Bodegas de equipos y maquinaria agrícola.



Figura 13: Bodegas de equipos y maquinaria agrícola.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 13.- Fotos de las mediciones de ruido realizadas en la granja experimental “La Pradera”.



Figura 14: Fotos de las mediciones de ruido realizadas en la granja.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.

Anexo 14.- Foto de la implementación de la señalética en la granja experimental “La Pradera”.



Figura 155: Foto de la implementación de la señalética en la granja.

Fuente.- Granja experimental “La Pradera”.