

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN

**EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD LABORAL EN
OBRAS DE PAVIMENTACIÓN MUNICIPAL DE LA CIUDAD
DE JAÉN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR: MCS. Arqto. Francisco Urteaga Becerra

BACHILLER: Jorge Luis Carpio Villegas

JAÉN - CAJAMARCA - PERÚ

2013

AGRADECIMIENTO

A los Ingenieros residentes de obra de la municipalidad de Jaén y a todo el personal de trabajo que contribuyeron para el desarrollo del presente estudio.

Al MCs. Arqto. Francisco Urteaga Becerra, docente de la UNC por su valiosa asesoría y contribución en la elaboración de este estudio.

A mis hermanos Carmen, Zenaida, Amada y Orlando por el apoyo desinteresado en mi Titulación y en todo momento durante mi desarrollo profesional.

DEDICATORIA

A mis queridos padres Orlando y Amada, quienes en todo momento me brindan su cariño y confianza; lo que hace posible mi superación profesional.

A nuestra casa superior de estudios, por acogernos en sus aulas y formarnos como profesionales, íntegros y competentes; listos para enfrentar los retos futuros.

INDICE

<u>Contenido</u>	<u>Página</u>
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Introducción.....	ix
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	1
Antecedentes teóricos de la investigación	1
Bases Teóricas	4
Definición de términos básicos	36
CAPITULO II. MATERIALES Y METODOS	39
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
CAPITULO IV. CONCLUSIONES	53
Referencias Bibliográficas	54
Anexo A. Encuesta dirigida a trabajadores	58
Anexo B. Entrevista dirigida al residente.....	62
Anexo C. Panel fotográfico.....	64

INDICE DE TABLAS

<u>Titulo</u>	<u>Página</u>
Tabla 1. Riesgos, equipos y normas de prevención para el peón	6
Tabla 2. Riesgos, equipos y normas de prevención para Albañiles	7
Tabla 3. Riesgos, equipos y normas de prevención para maquinistas	8
Tabla 4. Consecuencias previsibles	13
Tabla 5. Criterios aplicados	14
Tabla 6. Probabilidad de materialización del riesgo	16
Tabla 7. Riesgos de daños a la salud	18
Tabla 8. Nivel de ruido	30
Tabla 9. Tipo de investigación	39
Tabla 10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
Tabla 11. Genero del personal de las obras de pavimentación	42
Tabla 12. Conocimiento sobre normas de seguridad	43
Tabla 13. Seguridad en obra	44
Tabla 14. Ropa de trabajo	45
Tabla 15. Utilización de medios de protección individual	46
Tabla 16. Uso de equipos de protección individual	47
Tabla 17. Equipos de protección individual proporcionado por la entidad	48
Tabla 18. Accidentes más frecuentes en obra	50

INDICE DE FIGURAS

<u>Titulo</u>	<u>Página</u>
Figura 1. Sección de pavimento.....	5
Figura 2. Genero del personal	43
Figura 3. Conocimiento sobre normas de seguridad	44
Figura 4. Seguridad en obra	45
Figura 5. Ropa de trabajo	46
Figura 6. Utilización de medios de protección Individual.....	47
Figura 7. Uso de equipos de protección individual.....	48
Figura 8. Equipos de protección individual proporcionado por la entidad	49
Figura 9. Accidentes más frecuentes en obra.....	50
Figura 10. Fotografía 1.....	64
Figura 11. Fotografía 2.....	64
Figura 12. Fotografía 3.....	65
Figura 13. Fotografía 4.....	65
Figura 14. Fotografía 5.....	66
Figura 15. Fotografía 6.....	66

Resumen

El objetivo de esta investigación fue la evaluación de riesgos de seguridad laboral en obras de pavimentación municipal en la ciudad de Jaén, la población estuvo conformada por 45 trabajadores constituido, por 29 peones, 09 oficiales y 07 operarios, de una muestra de 3 obras en Ejecución, a quienes se aplicó un cuestionario para evaluar los riesgos de seguridad en obra, también se realizó una entrevista a los residentes de obra. El método aplicado fue cuantitativo - descriptivo de corte transversal obteniéndose como resultado que el 37.8% de las personas encuestadas tienen conocimiento sobre normas de seguridad y el 62.2% no tienen conocimiento, el personal no utiliza en su totalidad los instrumentos de seguridad individual entregado por la Municipalidad, a los trabajadores no se les entrega todos los implementos de seguridad; los más beneficiados son los operarios a quien se les entrega casi todos los implementos de seguridad y estos muy escasas veces lo utilizan en obra, los accidentes más frecuentes en obra son los golpes. Se confirma la hipótesis con los resultados obtenidos, que en obra de pavimentación en la municipalidad provincial de Jaén existen riesgo laboral.

Palabras clave: Evaluación, Riesgo laboral, Seguridad laboral, norma de seguridad y Pavimentación.

Abstract

The objective of this research was to evaluate security risks in paving work municipal Jaen city, the population consisted of 45 employees set by 29peones, 09 officers and 07 workers, of a sample of 3 works in Progress , who were administered a questionnaire to assess security risks on site, also was interviewed residents work. The method used was quantitative - descriptive cross-sectional yielding the result that 37.8% of respondents are aware of safety rules and 62.2% have no knowledge, staff not fully utilized individual security instruments issued by the Municipality workers are not provided with all the safety equipment, the main beneficiaries are the workers who are given almost all safety equipment and these very few times I used on site, the most frequent accidents at work are the punches. Hypothesis is confirmed with the results obtained in paving work in the provincial municipality of Jaen are occupational hazard.

Keywords: Evaluation, Risk Work, Work safety, security and Paving standard.

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es considerada como una de las actividades más riesgosas, debido a la alta incidencia de los accidentes de trabajo, afectando al personal, equipos y materiales; aun en los países más desarrollados, donde el sector construcción tiene una importante contribución a la generación de empleo y desarrollo, las estadísticas de accidentes de trabajo que recaen en este sector son preocupantes; de ahí que estos países cuentan con estándares y sistemas de gestión en seguridad. El sector construcción muestra deficiencia en la aplicación de la seguridad en obra, debido al incumplimiento de procedimientos aceptados como seguros, por la Norma G050 seguridad durante la construcción y otros reglamentos relacionados, la falta de implementación de un sistema de gestión en seguridad para las empresas constructoras, así como el presupuesto correspondiente para el rubro de seguridad desde la elaboración de los expedientes en los proyectos; en consecuencia, es claro que el eslabón más débil reside en la implementación de un sistema de gestión en seguridad para la reducción de riesgos laborales.

En nuestro país, las condiciones seguridad en las obras de construcción son deficientes, originándose altos índices de accidentes traducidos en lesiones, incapacidad temporal o permanente, y muertes, con los consecuentes daños a la propiedad y equipos.

En este proyecto se evaluó los Riesgos de Seguridad Laboral en Obras de Pavimentación en la Ciudad de Jaén para prevenir accidentes. Con el objetivo de identificar la seguridad laboral y riesgo laboral.

La investigación se realizó porque la construcción está considerada de alta peligrosidad, por eso es necesario detectar las actividades más riesgosas, los conceptos de trabajo que tienen un mayor índice de accidentabilidad, las lesiones más frecuentes por actividad que el personal realiza, una evaluación de las condiciones actuales en materia de seguridad, con el objetivo de emprender iniciativas que disminuyan los riesgos existentes y sus consecuencias, es importante que las Municipalidades estudien las causas y las consecuencias que provocan los accidentes laborales así como todos aquellos temas que puedan afectar la Seguridad de los trabajadores, para así mejorar las condiciones de trabajo del personal.

En la ciudad de Jaén no se ha planteado aún ninguna investigación sobre Evaluación de Riesgos de Seguridad en Obras de Pavimentación.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes teóricos

1.1.1 Internacionales.

Farid (2009), el objetivo de un plan de seguridad y salud es la prevención de todos los riesgos que indudablemente se producen en cualquier proceso laboral y está encaminado a proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos que habrán de emplearse, así como las secuencias de los procesos laborales adecuados en cada trabajo específico.

Prado (2006), el surgimiento de la revolución industrial en el siglo XVII marca una diferencia en la situación de la salud del trabajador, con el apareamiento de la máquina aparecen nuevos riesgos laborales como jornadas de trabajo excesivas, nuevas enfermedades ocupacionales, falta de protecciones en los mecanismos que causan atrapamientos, lesiones y muertes.

Soriano (2003), uno de los primeros investigadores de la seguridad en el trabajo; fue el empresario Abadano en 1867, quien determinó que la causalidad de los accidentes estaba relacionada con el orden técnico en la realización del trabajo.

Según esta teoría, la frecuencia de accidentes en una empresa, se vería drásticamente disminuida, mediante la instalación de dispositivos e instalaciones encaminados a preservar la seguridad.

Grau (1992), se desarrolla la medicina del trabajo y la higiene industrial a mediados del siglo XIX. En 1900 se aprueba la ley de accidentes de trabajo conocida como ley dato, que tradicionalmente se toma como el inicio del desarrollo en España del derecho de seguridad e higiene en el trabajo y de la seguridad social.

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, que define el marco en el que ha de desenvolverse la seguridad industrial en nuestro país, podemos resaltarlas disposiciones de aplicación sobre máquinas y sus componentes, equipos de protección individual, recipientes y aparatos a presión, materiales en general y productos, sustancias y preparados peligrosos. (Diario Oficial de España 23 de Julio de 1992).

En 1976 se celebró en Madrid, España; la primera jornada de medicina y seguridad en la construcción; donde se estableció que " la seguridad debe de estar integrada en la fase de estudio, en la concepción del material, en la organización de la obra y en el método de trabajo.", además, determinó que "la seguridad es la suma del factor técnico y del factor humano con sus correspondientes matices". (Diario oficial de España 10 de Agosto 1998).

La ley 31/1567 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales es el tronco principal de la normativa preventiva española. Aplica a todas aquellas empresas que dispongan de trabajadores por cuenta ajena y regula las principales obligaciones de empresas y trabajadores. (Diario oficial de España 14 de abril de 1997).

1.1.2. Nacionales.

Norma G.050 (2012), especifica las consideraciones mínimas indispensables de seguridad a tener en cuenta en las actividades de construcción civil. Asimismo, en los trabajos de montaje y desmontaje, incluido cualquier proceso de demolición, refacción o remodelación.

Merhet (2010), identificó los aspectos generales sobre prevención de riesgos y elaboró las bases de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional incorporando las normativas vigentes.

Quispe (2011), seguridad y salud, es la prevención y control de riesgos ocupacionales a través de la participación de todos los trabajadores en sus respectivas labores diarias, a fin de lograr que ellos mismos sean conscientes de su propia seguridad y la de sus compañeros.

Ruiz (2008), implemento un plan de seguridad y salud, para cumplir los requisitos establecidos en las normas y tener un mejor control de la seguridad y calidad aplicadas a los procesos constructivos del proyecto, con el fin de lograr un impacto positivo en la productividad de la empresa y reducir sus índices de siniestralidad laboral.

1.1.3. Locales.

No se encontró ninguna Información.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Pavimento.

MTC (2008), es el conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, edemas de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aun en condiciones húmedas. Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua.

Básicamente existen dos tipos de pavimentos: rígidos y flexibles.

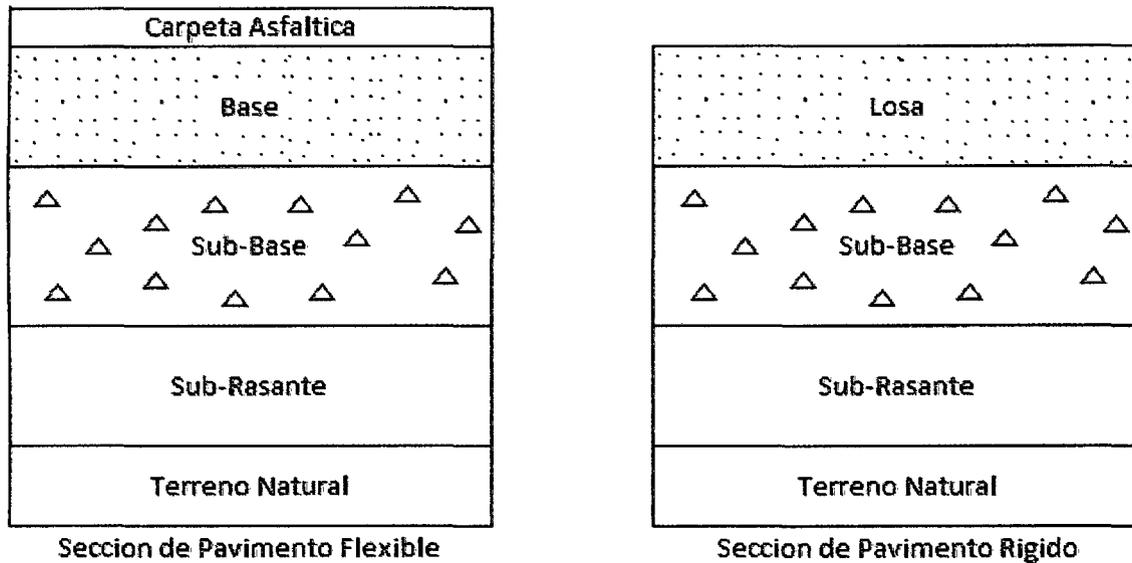


Figura 1. Sección de pavimento

Fuente: Alfonso Montejó Fonseca (1998).

El pavimento rígido se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible, su periodo de vida varía entre 20 y 40 años; el mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectúa (comúnmente) en las juntas de las losas.

El pavimento flexible resulta más económico en su construcción inicial, tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años, pero tienen la desventaja de requerir mantenimiento constante para cumplir con su vida útil. Este tipo de pavimento está compuesto principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la sub-base.

1.2.2. Descripción de los distintos oficios de la obra en relación con la seguridad y salud.

Tabla 1. Riesgos, equipos y normas de prevención para el peón

Riesgos generales más frecuentes	Equipos de protección Individual	Normas o medidas de prevención
- Caídas al mismo nivel, por mareos, tropezones, etc.	- Casco de seguridad. - Ropa de trabajo adecuada.	- Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- Caídas de objetos en manipulación.	- Botas de seguridad. - Guantes de cuero.	- No desmantelar o anular las protecciones colectivas.
- Pisadas sobre objetos.	- Botas para agua.	- Respetar la señalización de seguridad.
- Golpes, choques, cortes y pinchazos.	- chaleco reflectante. - Ropa impermeable.	- Respetar las normas para cada fase de obra.
- Sobre esfuerzos, posturas inadecuadas.	- Protectores auditivos. - Mascarilla para el polvo.	
- Atropello o golpes por vehículos o maquinaria.	- Gafas para polvo.	
- Daños causados por seres vivos, picaduras, mordeduras, etc.		
- Polvo, Ruido		
- Vibraciones.		

Fuente: Lozano (2011).

Tabla 2. Riesgos, equipos y normas de prevención para Albañiles

Riesgos generales más frecuentes	Equipos de protección Individual	Normas o medidas de prevención
- Caídas al mismo nivel, por mareos, tropezones, etc.	- Casco de seguridad.	- Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- Caídas de objetos en manipulación.	- Ropa de trabajo adecuada.	- No desmantelar o anular las protecciones colectivas.
- Pisadas sobre objetos.	- Botas de seguridad.	- Respetar la señalización de seguridad.
- Golpes, choques, cortes y pinchazos.	- Guantes de cuero.	- Respetar las normas para cada fase de obra.
- Sobre esfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	- Guantes de goma.	
- Atropello o golpes por vehículos.	- Botas para agua.	
- Daños causados por seres vivos, picaduras, mordeduras, etc.	- Chaleco reflectante.	
- Polvo.	- Ropa impermeable.	
- Ruido.	- Faja lumbar.	
- Vibraciones.	- Protectores auditivos.	
	- Mascarilla para el polvo.	
	- Gafas para el polvo	

Fuente: Lozano (2011).

Tabla 3. Riesgos, equipos y normas de prevención para maquinistas.

Riesgos generales más frecuentes	Equipos de protección Individual	Normas o medidas de prevención
- Caídas a distinto nivel, al ascender o descender de la máquina.	- Ropa de trabajo. - Botas de seguridad, con suela antideslizante.	- Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- Caídas al mismo nivel, por mareos, tropezones, etc.	- Guantes de cuero. - Chaleco reflectante.	- No desmantelar o anular las protecciones colectivas.
- Caída de la carga.	- Faja lumbar.	- Respetar la señalización de seguridad.
- Choques con otras maquinarias móviles.		- Respetar el código de circulación.
- Pisadas sobre objetos, en mantenimiento.		- Respetar las normas para cada fase de obra.
- Golpes, choques, cortes y pinchazos.		- Respetar las normas para cada tipo de maquinaria.
- Sobre esfuerzos, posturas inadecuadas.		
- Incendio. Ruido, Vibraciones		
- Atropello o golpes por vehículos.		

Fuente: Lozano (2011).

1.2.3. Riesgo laboral

Grau (1992), riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Se completa esta definición señalando que para calificar un riesgo, según su gravedad, se valorará conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad o magnitud.

Se consideran daños derivados del trabajo a las enfermedades, patologías o lesiones producidas con motivo u ocasión del trabajo. Se trata de lo que en términos más comunes o tradicionalmente se habla como enfermedades o patologías laborales o accidentes laborales, aunque con un sentido más amplio y menos estricto. Es decir, cualquier alteración de la salud, incluidas las posibles lesiones, debidas al trabajo realizado bajo unas determinadas condiciones.

La salud es un término que todo el mundo asocia al estado o condiciones en que se encuentra el organismo de la persona con relación a su capacidad o ejercicio de las funciones que le corresponden normalmente. Cuando se utiliza este término como ese estado o condiciones cuando permiten el desarrollo pleno, normal, de las funciones o potencialidades del organismo, se habla de la salud plena, de la buena salud, se piensa en la ausencia de enfermedades. Sin embargo, para entendernos hace falta una referencia o fijar qué se entiende por normalidad. Quizás sirva la definición de la OMS: La salud no es una mera ausencia de afecciones y enfermedad, sino el estado de plena satisfacción física, psíquica y social.

1.2.4. Evaluación de riesgos laborales.

Grau (1992), evaluación de Riesgos contendrá la siguiente información:

- Identificación de puestos de trabajo
- Relación de trabajadores/as pertenecientes a los mismos
- Riesgo o riesgos existentes en dichos puestos
- Magnitud de los riesgos detectados en los distintos puestos
- Referencia a los criterios de evaluación utilizados
- Condiciones anómalas y medidas de control propuestas

1.2.4.1. Preparación de la evaluación de riesgos. Es la etapa durante la cual se recopila y organiza toda aquella información que pueda ser, posteriormente, de utilidad en la realización de la evaluación. Es necesario disponer de la siguiente información:

- Relación de puestos de trabajo de la empresa
- Tareas que se realizan en el puesto de trabajo
- Empleados/as que llevan a cabo estas tareas y por tanto se encuentran expuestos a los riesgos asociados a las mismas
- La existencia de empleados/as especialmente sensibles a determinados riesgos

Además de esta información, conviene disponer de cualquier otra que, estando relacionada con aspectos generales o particulares del trabajo que se desarrolla en

la empresa, se considere que aporta datos de interés al desarrollo de la evaluación, como pueden ser:

- Métodos de trabajo
- Características de las instalaciones y equipos
- Registros que garantizan el cumplimiento de la reglamentación de seguridad industrial
- Productos químicos que se manejan y área de exposición a los mismos
- Niveles de exposición en caso de que existan contaminantes físicos o químicos
- Inspecciones de seguridad realizadas
- Investigación de accidentes e incidentes e índices estadísticos obtenidos de los mismos
- Estudios previos en materia de Prevención

1.2.4.2. Identificación de riesgos. Consiste en el conocimiento y detección de las fuentes de riesgo presentes en el trabajo y de los riesgos de accidente o de daños para la salud que pudieran derivarse de las mismas.

Para determinar las fuentes de riesgo, se observará y analizará de forma sistemática todo aquello que puede producir un daño a los trabajadores/as.

Por tanto, la identificación de riesgos comporta las fases de:

- Determinar a qué fuentes de riesgo se encuentra expuesto el/la trabajador/a durante la realización de la tarea que se analiza
- Identificar todos los riesgos asociados a cada una de las fuentes de riesgo correspondientes a cada tarea.

Para la evaluación de determinados riesgos, se tendrá en cuenta:

- Información objetiva: cuando a la luz de estudios realizados o criterios establecidos por organismos nacionales o internacionales de reconocido prestigio y que hayan sido dados a conocer en publicaciones técnicas especializadas, se pueda llegar a la conclusión de que, el citado riesgo es irrelevante o muy bajo si las medidas de control son adecuadas.
- Riesgo analizado y documentado: aquel que haya sido objeto de una evaluación específica y haya sido documentado o registrado debidamente en el correspondiente informe.
- Riesgo Indeterminado: Si no existe información suficiente para determinar la magnitud o nivel del riesgo y poder adoptar las medidas adecuadas, será preciso realizar las mediciones o estudios necesarios con la prioridad que se indique en el informe.

1.2.4.3. **Magnitud de los riesgos.** Para poder determinar si los riesgos detectados son importantes o no y poder ordenar la actuación preventiva, es preciso poder clasificar estos riesgos en función de su magnitud. Para ello, se tienen en cuenta dos variables:

- La severidad, que indica el daño que se puede producir a el/la trabajador/a si el riesgo se materializa
- La probabilidad, que indica si es fácil o no que el riesgo se materialice en las condiciones existentes

A estas variables, se les asignan niveles, de acuerdo con los siguientes ejemplos:

Tabla 4. Consecuencias previsibles

SEVERIDAD (S)	CONSECUENCIAS PREVISIBLES
Daños muy leves	<ul style="list-style-type: none"> - Pequeñas curas. - Dolor de cabeza u otros trastornos leves que no causen baja. - Disconfort, fatiga visual. - En general lesiones o trastornos que no requieren baja médica.
Lesión leve	<ul style="list-style-type: none"> - Contusiones, erosiones, cortes superficiales, esquinces. - Irritaciones. - Pequeñas quemaduras superficiales. - En general lesiones o trastornos que requieren tratamiento médico y puedan ocasionar en algunos casos baja laboral de corta duración.
Lesión grave	<ul style="list-style-type: none"> - Laceraciones. - Quemaduras extensas. - Conmociones.

SEVERIDAD (S)	CONSECUENCIAS PREVISIBLES
Lesión grave	<ul style="list-style-type: none"> - Fracturas menores. - Enfermedades crónicas que conduce a una incapacidad menor (sordera, dermatitis, asma). - Trastornos musculoesqueléticos.
Lesiones muy graves o mortales	<ul style="list-style-type: none"> - Amputaciones, lesiones múltiples. - Fracturas mayores. - Intoxicaciones. - Cáncer. - Enfermedades crónicas que acorten severamente la vida. - Incapacidades permanentes. - Gran invalidez - Muerte.

Fuente: Grau (1992).

Tabla 5. Criterios aplicados

PROBABILIDAD (P)	CRITERIOS APLICADOS
Improbable	<ul style="list-style-type: none"> - Extremadamente raro, no ha ocurrido hasta ahora - La exposición al peligro no existe en condiciones normales de trabajo o es muy esporádica - El daño no es previsible que ocurra
Posible	<ul style="list-style-type: none"> - Es raro que pueda ocurrir - Se sabe que ha ocurrido en alguna parte - Pudiera presentarse en determinadas circunstancias - La exposición al peligro es ocasional - El daño ocurrirá raras veces
Probable	<ul style="list-style-type: none"> - No sería nada extraño que ocurra el daño - Ha ocurrido en algunas ocasiones - Existe constancia de incidentes o de accidentes por la misma causa

PROBABILIDAD (P)	CRITERIOS APLICADOS
Probable	<ul style="list-style-type: none"> - Los sistemas y medidas aplicados para el control del riesgo no impiden que el riesgo pueda manifestarse en algún momento dada la exposición - El daño ocurrirá en algunas ocasiones - La exposición al peligro es frecuente o afecta a bastantes personas
Inevitable	<ul style="list-style-type: none"> - Es el resultado más probable si se presenta la exposición continuada o afecta a muchas personas - Ocurrirá con cierta seguridad a medio o a largo plazo - El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Fuente: Grau (1992).

Una vez determinada la probabilidad y severidad del riesgo, por medio de la tabla siguiente, se obtendrá una clasificación del mismo. Basta entrar en la misma con los datos de probabilidad y severidad, y queda determinada la clasificación de forma sencilla.

Tabla 6. Probabilidad de materialización del riesgo

Grado de Severidad posible (Consecuencias)	Improbable (Extremadamente raro, no ha ocurrido hasta ahora)	Posible (Es raro pero ha ocurrido en alguna parte)	Probable (No sería nada extraño, ha ocurrido en alguna ocasiones)	Inevitable (Es el resultado más probable si se presenta la exposición, ocurrir a largo plazo)
Daños muy leves (trastornos, molestias, fatiga, discomfort, insatisfacción)	Irrelevante	Muy bajo	Bajo	Medio
Lesión leve (contusiones, erosiones, cortes superficiales, irritaciones)	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
Lesión grave (Laceraciones, quemaduras, conmociones, fracturas menores, asma).	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Grado de Severidad posible (Consecuencias)	Improbable (Extremadamente raro, no ha ocurrido hasta ahora)	Posible (Es raro pero ha ocurrido en alguna parte)	Probable (No sería nada extraño, ha ocurrido en alguna ocasiones)	Inevitable (Es el resultado más probable si se presenta la exposición, ocurrir a largo plazo)
Lesión muy grave o mortal (amputaciones, intoxicaciones, cáncer).	Medio	Alto	Muy Alto	Extremadamente Alto

Fuente: Grau (1992).

Los criterios de valoración empleados en la sistemática de la evaluación de riesgos utilizada, son acordes con los criterios establecidos por la COMISIÓN EUROPEA en su documento "Directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo", y la equivalencia con los criterios establecidos por el I.N.S.H.T. en su documento "Evaluación de riesgos".

1.2.4.4. Riesgo de daños a la salud, fatiga o insatisfacción. La clasificación inicial del riesgo. La evaluación de los riesgos higiénicos por la exposición a contaminantes químicos, físicos o biológicos, requieren en muchos casos para su análisis, efectuar mediciones o estudios específicos, aplicando metodologías establecidas en la legislación vigente, normas nacionales, europeas,

internacionales o métodos reconocidos que proporcionen un adecuado nivel de confianza.

Los riesgos derivados de los factores ergonómicos o psicosociales asociados a la tarea, o los riesgos derivados de la inadecuada organización del trabajo o gestión preventiva, requieren estudios o encuestas cuya interpretación y valoración dependen del método elegido. En cualquier caso de los anteriores, el establecer una estimación basada en la probabilidad y severidad, no resulta sencillo y en muchos casos puede inducir a error el resultado. Por ello, en la evaluación inicial se adopta para los citados riesgos y en función de la información contrastada, el sistema de clasificación que se expone a continuación:

Tabla 7. Riesgos de daños a la salud.

RIESGOS HIGIENICOS, ERGONOMICOS O PSICOSOCIALES	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Riesgo analizado y documentado anteriormente o existencia de información objetiva	Controlado	Las medidas de control existentes son adecuadas
Riesgo analizado y documentado anteriormente o existencia de información objetiva	Semicontrolado	Se requieren medidas complementarias a las existentes para el control del riesgo.
Riesgo analizado y documentado anteriormente o existencia de información objetiva.	Incontrolado	Las medidas de control son inexistentes, insuficientes o inadecuadas.

RIESGOS HIGIENICOS, ERGONOMICOS O PSICOSOCIALES	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Riesgo no estudiado o analizado. Información insuficiente.	Indeterminado	Requiere medición o estudio específico para tomar una decisión adecuada.

Fuente: Grau (1992).

Se entenderá como riesgo analizado y documentado, aquel que haya sido objeto de una evaluación específica y haya sido documentado o registrado debidamente en el correspondiente informe, estando el mismo disponible en la empresa.

Se entenderá como información objetiva, cuando a la luz de estudios realizados o criterios establecidos por organismos nacionales o internacionales de reconocido prestigio y que hayan sido dados a conocer en publicaciones técnicas especializadas, se pueda llegar a la conclusión de que, el citado riesgo es irrelevante o muy bajo si las medidas de control son adecuadas.

Si no existe información suficiente para determinar la magnitud o nivel del riesgo y poder adoptar las medidas adecuadas, será preciso realizarlas mediciones o estudios necesarios con la prioridad que se indique en el informe, indicándose en este caso riesgo Indeterminado y siendo necesario consultar la planificación de medidas de Control del Riesgo a efectos de programación. Una vez realizados, los mismos harán referencia a la presente evaluación en el informe.

1.2.5. Prevención de riesgos laborales.

Sánchez (2007), prevención de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no han podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

De la referida definición podemos entresacar varias características, descomponiendo la misma en tres partes:

A) En primer lugar es un proceso:

Se trata, por tanto, de un método o sistema adoptado para llegar a un determinado fin. La evaluación de riesgos no se constituye como un fin en sí mismo; con la misma se persigue recopilar una serie de informaciones con objeto de que el empresario pueda adoptar un conjunto de decisiones.

Como tal proceso, las acciones en que se descompone y desarrolla deben ser actualizadas periódicamente, singularmente cuando cambian o se modifican las condiciones de trabajo examinadas o cuando se ha producido un daño para la salud de los trabajadores.

B) Dirigido a estimar o valorar los riesgos:

Según la definición contenida en el artículo 4.2 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, se entenderá como riesgo laboral «la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo».

Aunque, en ocasiones, por la doctrina científica se han venido utilizando de forma indistinta los conceptos de «peligro» y «riesgo»; desde el punto de vista de la prevención no es exactamente lo mismo.

Así, podríamos definir:

- Peligro. Propiedad o aptitud intrínseca de algo (por ejemplo, equipos o instalaciones, útiles o herramientas de trabajo, prácticas laborales, etc.) para ocasionar daños.

En la Norma UNE 81902 EX «Prevención de Riesgos Laborales. Vocabulario», (anulada en junio de 2004) peligro se define como: fuente o situación con capacidad de daño en término de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.

- Riesgo. Sería la probabilidad de que la capacidad para ocasionar daños se actualice en unas condiciones de utilización o de exposición determinadas y la posible importancia de los daños.

Según la Norma UNE citada con anterioridad, riesgo es la combinación de la frecuencia o probabilidad que pueden derivarse de la materialización de un peligro.

En consecuencia el concepto de riesgo siempre tiene dos elementos: la probabilidad de que se produzca un daño y la severidad o importancia de los daños (consecuencias).

De lo expuesto resulta que la evaluación de riesgos es un proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y la seguridad de los trabajadores la posibilidad de que se verifique un determinado peligro como consecuencia de la prestación del trabajo.

C) Con la finalidad de que el empresario tome decisiones de carácter preventivo:

Dado que el empresario tiene la obligación legal de garantizar la salud y seguridad de los trabajadores, la finalidad de la evaluación de riesgos es permitir al mismo tomar las medidas adecuadas para garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores.

Puede ocurrir que, como consecuencia de la evaluación de riesgos realizada, la probabilidad de que se produzca un daño sea tan baja y las consecuencias presuntamente tan livianas o ligeras que el riesgo se estimen como trivial, por lo que no se requiere la adopción de ninguna medida específica o acción preventiva alguna.

Ahora bien, cuando de la evaluación realizada resulte necesaria la adopción de medidas preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sean necesarios.

- Eliminar o reducir el riesgo mediante:
 - Medidas de prevención en el origen.
 - Medidas organizativas.
 - Medios de protección colectivos.
 - Medios de protección individuales.
 - Formación de los trabajadores.
 - Información a los trabajadores.

- Controlar periódicamente:
 - Las condiciones de trabajo.
 - La organización y métodos de trabajo.
 - El estado de salud de los trabajadores.

1.2.6. Seguridad en el trabajo.

Grau (1992), seguridad en el trabajo consiste en un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de accidentes con ocasión del trabajo, (lesiones, incluidos los efectos agudos producidos por agentes o productos potencialmente peligrosos).

Es necesario poseer conocimientos de diversa índole, como ingeniería, gestión empresarial, economía, derecho, estadística, psicosociología, pedagogía, etc.

Se persiguen esencialmente dos tipos de objetivos:

- Evaluación de los riesgos (incluida su identificación) e investigación de accidentes
- Corrección y control de los riesgos (incluida su eliminación), en consecuencia.

Consecuentemente, las técnicas de seguridad se clasifican en analíticas y operativas.

Según el campo de actuación se cuenta con técnicas generales de seguridad, como la organización, economía, estadística, señalización, etc., y con técnicas específicas, como seguridad química, seguridad eléctrica, prevención y lucha contra incendios, seguridad de las máquinas, etc. o por sectores de actividad, como seguridad en la construcción, seguridad minera, seguridad en la agricultura, seguridad en el transporte, etc.

Cuando se habla de seguridad industrial, se amplía el concepto al integrar en los objetivos de prevención y protección a toda persona que pudiera verse afectada por la actividad industrial, tanto en lo que respecta a su integridad física y su salud, como a la integridad de sus bienes, y al medio ambiente.

1.2.7. Prevención de seguridad laboral.

Grau (1992), consiste en un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de accidentes con ocasión del trabajo, (lesiones, incluidos los efectos agudos producidos por agentes o productos potencialmente peligrosos).

Es necesario poseer conocimientos de diversa índole, como ingeniería, gestión empresarial, economía, derecho, estadística, psicología, pedagogía, etc.

Se persiguen esencialmente dos tipos de objetivos:

- Evaluación de los riesgos (incluida su identificación) e investigación de accidentes.
- Corrección y control de los riesgos (incluida su eliminación), en consecuencia.

Consecuentemente, las técnicas de seguridad se clasifican en analíticas y operativas.

Según el campo de actuación se cuenta con técnicas generales de seguridad, como la organización, economía, estadística, señalización, etc., y con técnicas específicas, como seguridad química, seguridad eléctrica, prevención y lucha contra incendios, seguridad de las máquinas, etc. o por sectores de actividad,

como seguridad en la construcción, seguridad minera, seguridad en la agricultura, seguridad en el transporte, etc.

1.2.8. Equipo de protección individual.

RNE (2012), equipo de protección individual debe utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido eliminarse o controlarse convenientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización de trabajo. En tal sentido, todo el personal que labore en una obra de construcción, debe contar con el EPI acorde con los peligros a los que estará expuesto.

El EPI debe proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar o suponer por sí mismos riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

En tal sentido:

- Debe responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Debe tener en cuenta las condiciones anatómicas, fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- Debe adecuarse al portador tras los ajustes necesarios.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, estos deben ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

Previo a cada uso, el trabajador debe realizar una inspección visual del EPI a fin de asegurar que se encuentre en buenas condiciones. El trabajador debe darles el uso correcto y mantenerlo en buen estado. Si por efecto del trabajo se deteriorara, debe solicitar el reemplazo del EPI dañado.

El trabajador a quién se le asigne un EPI inadecuado, en mal estado o carezca de éste, debe informar a su inmediato superior, quien es el responsable de gestionar la provisión o reemplazo.

El EPI básico, de uso obligatorio mientras el trabajador permanece en obra se compone de: uniforme de trabajo, botines, casco, gafas de seguridad y guantes.

1.2.8.1. Ropa de trabajo. Será adecuada a las labores y a la estación. En zonas lluviosas se proporcionará al trabajador cobertor impermeable.

Para labores o trabajos expuestos a riesgos existentes a causa de la circulación de vehículos u operación de equipos y maquinarias, se hace imprescindible el empleo de colores, materiales y demás elementos que resalten la presencia de personal de trabajo o de personal exterior en la misma calzada o en las proximidades de ésta aun existiendo una protección colectiva. El objetivo de este tipo de ropa de trabajo es el de señalar visualmente la presencia del usuario, bien durante el día o bien bajo la luz de los faros de un automóvil en la oscuridad.

Características fundamentales:

- chaleco con cintas de material refractivo.
- Camisa de mangas largas.
- Pantalón con tejido de alta densidad tipo jean En su defecto podrá utilizarse mameluco de trabajo.
- En épocas y/o zonas de lluvia, usarán sobre el uniforme un impermeable.
- El equipo será sustituido en el momento en que pierda sensiblemente las características visibles mínimas, por desgaste, suciedad, etc.
- Se proporcionarán dos juegos de uniforme de trabajo.

1.2.8.2. **Casco de seguridad.** Debe proteger contra impacto y descarga eléctrica, en caso se realicen trabajos con elementos energizados, en ambientes con riesgo eléctrico o la combinación de ambas. El casco debe indicar moldeado en alto relieve y en lugar visible interior: la fecha de fabricación (año y mes), marca o logotipo del fabricante, clase y forma (protección que ofrece).

De preferencia los colores recomendados para cascos serán:

- Personal de línea de mando, color blanco
- Jefes de grupo, color amarillo
- Operarios, color rojo
- Ayudantes, color anaranjado
- Visitantes, color verde

Todo casco de protección para la cabeza debe estar constituido por un casquete de protección, un medio de absorción de energía dentro de éste, medios para permitir la ventilación y transpiración necesaria durante el uso del casco, un sistema de ajuste.

Los materiales usados en el casquete deben ser de lenta combustión y resistentes a la humedad.

Los materiales utilizados que estén en contacto con la cabeza del trabajador no deben llegar a producir algún tipo de daño. Asimismo, el diseño debe ser tal que ningún componente interno, presente alguna condición como protuberancias, aristas o vértices agudos o cualquier otra que pueda causar lesión o incomodidad.

Los materiales empleados en la fabricación así como los componentes de los cascos, no deben ser conductivos, por lo que no se permite ningún elemento o accesorio metálico en ellos.

1.2.8.3. **Calzado de seguridad.** Botines de cuero de suela antideslizable, con puntera de acero contra riesgos mecánicos, botas de jebe con puntera de acero cuando se realicen trabajos en presencia de agua o soluciones químicas, botines dieléctricos sin puntera de acero o con puntera reforzada (polímero 100% puro) cuando se realicen trabajos con elementos energizados o en ambientes donde exista riesgo eléctrico.

1.2.8.4. **Protectores de oídos.** Deberán utilizarse protectores auditivos (tapones de oídos o auriculares) en zonas donde se identifique que el nivel del ruido excede los siguientes límites permisibles:

Tabla 8. Nivel de ruido

Tiempo de Permanencia (Hora/Día)	Nivel de Sonido (dBA)
8	85
4	88
2	91
1	94
½	97
¼	100

Fuente. RNE (2012).

1.2.8.5. **Protectores visuales.** Gafas de seguridad. Éstas deben tener guardas laterales, superiores e inferiores, de manera que protejan contra impactos de baja energía y temperaturas extremas. En caso de usar anteojos de medida, las gafas de protección deben ser adecuadas para colocarse sobre los lentes en forma segura y cómoda.

Monogafas o gafas panorámicas. De diferentes tipos y materiales. Estas se ajustan completamente a la cara y proveen protección contra salpicaduras en la manipulación de químicos o ante la presencia de gases y vapores; además, protegen contra impactos de baja y mediana energía y temperaturas extremas. Para trabajos con oxicorte se utilizarán lentes para tal fin.

Careta (antiparra). Es una pantalla transparente sostenida por un arnés de cabeza, la cual se encuentra en varios tamaños y resistencias. Debe ser utilizada en los trabajos que requieren la protección de la cara, como por ejemplo, utilizar la pulidora o sierra circular, o cuando se manejan químicos. En muchas ocasiones y según la labor, se requiere del uso de gafas de seguridad y careta simultáneamente.

1.2.8.6. Protección respiratoria. Aspectos generales. Se deberá usar protección respiratoria cuando exista presencia de partículas de polvo, gases, vapores irritantes o tóxicos.

No se permite el uso de respiradores en espacios confinados por posible deficiencia de oxígeno o atmósfera contaminada. Se debe utilizar línea de aire o equipos de respiración autocontenida.

- Protección frente al polvo. Se emplearán mascarillas antipolvo en los lugares de trabajo donde la atmósfera esté cargada de polvo. Constará de una mascarilla, equipada con un dispositivo filtrante que retenga las partículas de polvo.

La utilización de la misma mascarilla estará limitada a la vida útil de ésta, hasta la colmatación de los poros que la integran. Se repondrá la mascarilla cuando el ritmo normal de respiración sea imposible de mantener.

- Protección frente a humos, vapores y gases. Se emplearán respiradores equipados con filtros antigás o antivapores que retengan

o neutralicen las sustancias nocivas presentes en el aire del ambiente de trabajo.

Se seguirán exactamente las indicaciones del fabricante en los que se refiere al empleo, mantenimiento y vida útil de la mascarilla.

1.2.8.7. **Guantes de seguridad.** Deberá usarse la clase de guante de acuerdo a la naturaleza del trabajo además de confortables, de buen material y forma, y eficaces.

La naturaleza del material de estas prendas de protección será el adecuado para cada tipo de trabajo, siendo los que a continuación se describen los más comunes:

- Dieléctricos, de acuerdo a la tensión de trabajo.
- De neopreno, resistentes a la abrasión y agentes químicos de carácter agresivo.
- De algodón o punto, para trabajos ligeros.
- De cuero, para trabajos de manipulación en general
- De plástico, para protegerse de agentes químicos nocivos.
- De amianto, para trabajos que tengan riesgo de sufrir quemaduras.
- De malla metálica o Kevlar, para trabajos de manipulación de piezas cortantes.
- De lona, para manipular elementos en que se puedan producir arañazos, pero que no sean materiales con grandes asperezas.

1.2.9. Señalización.

RNE (2012), se considera señalización de seguridad y salud en el trabajo, a la que referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación relativa a la seguridad y salud del trabajador o a una situación de emergencia, mediante una señal en forma de panel, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en las normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo debe utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, las situaciones de emergencia previsibles y las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no debe considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y debe utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar o reducir los riesgos suficientemente. Tampoco debe considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Se deben señalar los sitios de riesgo indicados por el prevencionista, de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, etc.) se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes.

Las señales deben cumplir lo indicado en la NTP 399.010 SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Para las obras en la vía pública deberá cumplirse lo indicado en la normativa vigente establecida por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Los tipos de señales con que debe contar la obra se indican a continuación:

- Señal de prohibición, a aquella que prohíbe un comportamiento susceptible de generar una situación de peligro.
- Señal de advertencia, la que advierte de una situación de peligro.
- Señal de obligación, la que obliga a un comportamiento determinado.

- Señal de salvamento o de socorro la que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- Señal indicativa, la que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en los puntos anteriores.

Estas pueden presentarse de diversas formas:

Señal en forma de panel, la que por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

Señal luminosa, la emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translucidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

Comunicación verbal: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.

Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan peligro para los trabajadores.

1.3. Definición de términos básicos.

- ◆ **Accidente:** Es el acontecimiento inesperado, repentino e involuntario que pueda ser causa de danos a las personas o a las cosas independientemente de su voluntad. (Cárdenas, 2011).
- ◆ **Daño:** Es la materialización o activación del riesgo, que se puede transformar en accidente laboral o enfermedad profesional.(Cárdenas, 2011).
- ◆ **Equipo de protección personal:** cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin. (Cárdenas, 2011).
- ◆ **Enfermedad:** Todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos. (Cárdenas, 2011).
- ◆ **Ergonomía:** Consiste en el estudio de las relaciones biológicas y técnicas entre el trabajador y los requerimientos físicos del puesto (Recio, 2000).
- ◆ **Evaluación de Riesgos:** Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas /correctoras y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben Adoptarse. (Recio, 2000).

- ◆ Incidente: Es un acontecimiento no deseado, que no ha producido daño, pero que en circunstancias diferentes, podría haber derivado en lesiones para las personas, daños a las instalaciones, o pérdidas en el proceso productivo. (www.angelfire.com/co4/gino_zc/)
- ◆ Lesiones: Efectos negativos en la salud por la exposición en el trabajo a los procesos peligrosos, condiciones peligrosas y condiciones inseguras. (NT-01-2008).
- ◆ Peligro: Es cualquier condición de la que se puede esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente y es inherente a las cosas materiales (soluciones químicas) o equipos (aire acondicionado, recipientes a presión entre otras), está relacionado directamente con una condición insegura. (Díaz, 2005).
- ◆ Obra: Designa cualquier lugar en el que se realicen cualesquiera de los trabajos u operaciones de construcción; edificio o casa en construcción o reparación. (Díaz, 2005).
- ◆ Pavimento (del latín: paviméntum): Piso acabado. Superficie plana y sólida que se realiza luego de la ejecución de la base de pavimento con materiales de revestimiento, tales como granito vaciado en sitio, granito lavado, piedra, mosaico baldosas, mármol, parquet, etc. Algunos textos reservan este nombre para los pavimentos exteriores, distinguiendo los interiores con el término piso. (Cárdenas, 2011).

- ◆ **Prevención de Riesgos:** Es la técnica que permite el reconocimiento, evaluación y control de los riesgos que puedan causar accidentes. (cárdenas, 2011).
- ◆ **Riesgo:** Es cualquier acto peligroso o condición mecánica o física que pueda causar daño a un trabajador o comprometer su salud. (Navarrete, 2004).
- ◆ **Seguridad:** tendencia a prevenir, eliminar y/o controlar las posibles causas de accidentes, daños al ambiente, riesgos industriales y/o enfermedades profesionales a las que está expuesto el Personal y las instalaciones. (calidda, 2011).
- ◆ **Trabajador o Trabajadora:** Persona empleada en la construcción (RNE)

Trabajo: Es la actividad productiva que se realiza, por lo general, a cambio de un salario. (es.wiktionary.org/wiki/trabajo).

CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización

La investigación se realizó en la ciudad de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca, comprende 3 obras de pavimentación las cuales son:

- Construcción de la vía urbana en la calle Marañón cuadra 18 a 21 provincia de Jaén sub proyecto cuadra 21.
- Construcción vía urbana calle la Marina Morro Solar – Jaén.
- Construcción Vía Urbana calle Sacsayhuaman Provincia de Jaén.

Se realizó en los meses de Febrero, Marzo y Abril. Se consideró al peón, oficial y operario de cada obra, haciendo un total de 45 personas.

2.2. Tipo de investigación

La investigación realizada es no experimental, contempla dos variables, riesgo laboral y seguridad laboral; la información se obtuvo mediante encuesta, observación directa, información virtual.

2.3. Materiales

Se utilizó la información de cada uno de los trabajadores de las distintas obras, se usó un cuestionario para determinar riesgos que se encuentran en obra, tuvo 26 preguntas. (Ver anexo A), una laptop compaq presario CQ42-12LA de 14,1", una cámara digital sony cyber – shot de 12.1megapíxel; además se obtuvo información virtual.

2.4. Diseño metodológico

El estudio estará fundamentado en una investigación de gabinete y de campo, debido a que los datos serán recopilados de libros e internet y también serán tomados de forma directa de las Obras de Construcción Civil en Pavimentación en la Ciudad de Jaén.

Como el formato de encuesta es único en cada obra, solo se tomaron datos cuando estaban ejecutando una partida, se priorizó la partida del pavimento rígido porque ahí es cuando más personal va a laborar; además se averiguaron los accidentes ocurridos al comienzo de obra.

2.5. Principios de Rigor científico

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se puso en práctica el rigor científico, basado en los siguientes principios:

Credibilidad: De crear una atmósfera de confianza, con el fin de conseguir el valor de la verdad de los testimonios.

Confidencialidad: Se mantendría en reserva y en secreto la información obtenida en las encuestas aplicadas al personal de obra; las encuestas fueron anónimas.

Principios Éticos: Se guardará en todo momento los valores éticos.

Principio de beneficencia: Se asegura que la información recolectada no será utilizada en perjuicio de los encuestados.

Respetar sus opiniones: Se les brindó un trato amable durante todo el proceso de la investigación.

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Resultados

Luego de haber obtenido la información de los trabajadores de las 3 obras de pavimentación en la ciudad de Jaén, ejecutadas por la municipalidad provincial de Jaén, se ha elaborado cuadros resumen de riesgo laboral y seguridad laboral.

En la tabla 11 se observa, de las obras 93.33% son de género masculino.

Tabla 11. Genero del Personal de las obras de pavimentación

Categoría	Masculino	Femenino
N° Operadores	7	0
N° Oficiales	9	0
N° Peones	26	3
Total	42	3

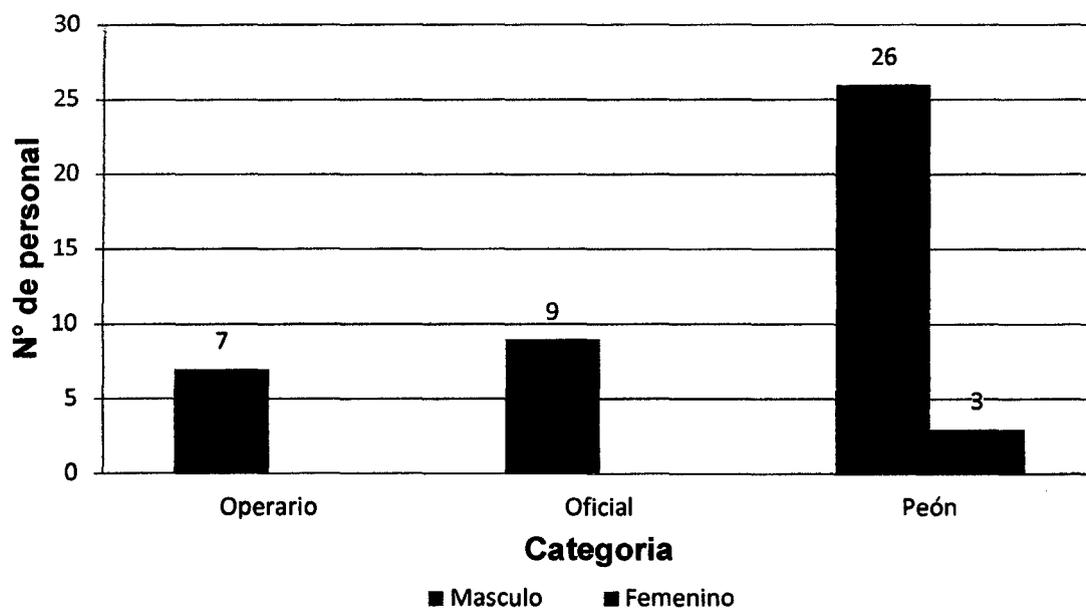


Figura 2. Genero del Personal

- En la figura 2 se observa; que en el cargo de operario y oficiales no trabajan mujeres, sin embargo en los peones el 89.65% son de género masculino.

En la tabla 12 se observa de las 3 obras; 37.77% tienen conocimiento de las normas de seguridad.

Tabla 12. Conocimiento sobre norma de seguridad

Categoría	Si	No
Operario	7	0
Oficial	7	2
Peón	3	26
Total	17	28

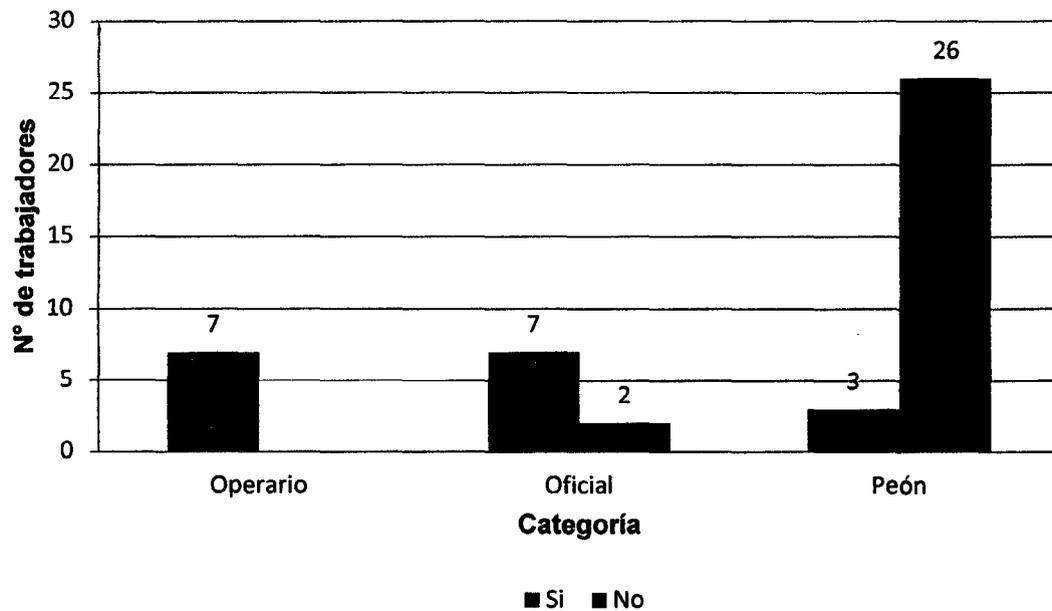


Figura 3. Conocimiento sobre norma de seguridad.

- En la figura 3 se observa; 89.89% de obreros no tienen conocimiento de normas de seguridad.

En la tabla 13 se observa de las obras; 88.88% de trabajadores afirman que la municipalidad brinda seguridad en obra.

Tabla 13. Seguridad en obra

Categoría	Si	No
Operario	7	0
Oficial	7	2
Peón	26	3
Total	40	5

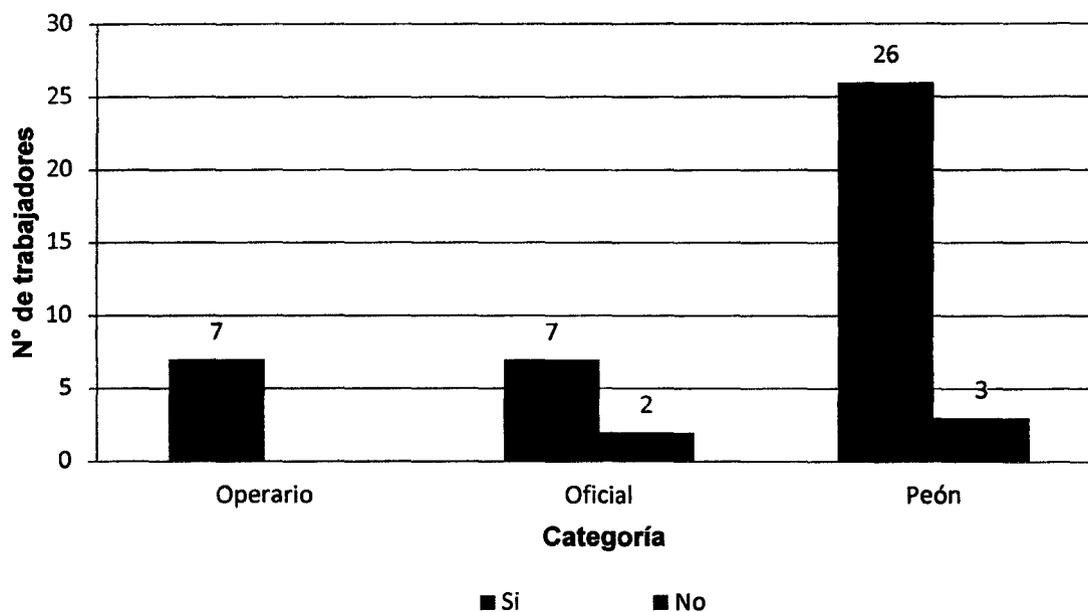


Figura 4. Seguridad en obra

- En la figura 4 se observa; 100% de operarios, 77.78% oficiales y 89.66% peones, afirman que la municipalidad brinda seguridad en obra, el

En la tabla 14 se observa, la municipalidad brinda ropa de trabajo al personal en un 100%.

Tabla 14. Ropa de trabajo

Categoría	Si	No
Operario	7	0
Oficial	9	0
Peón	29	0
Total	45	0

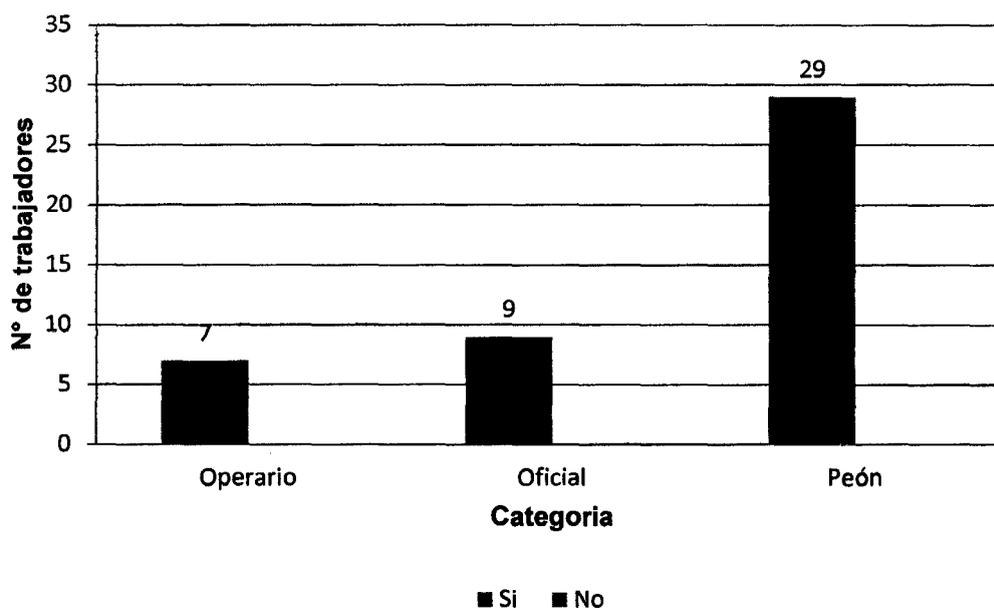


Figura 5. Ropa de trabajo.

- En la figura 5 se observa de las obras; 100% de trabajadores, afirman que la municipalidad brinda ropa de trabajo.

En la tabla 15 se observa, que un 100% el personal considera de mucha importancia la utilización de medios de protección individual.

Tabla 15. Utilización de medios de protección individual

Categoría	Si	No
Operario	7	0
Oficial	9	0
Peón	29	0
Total	45	0

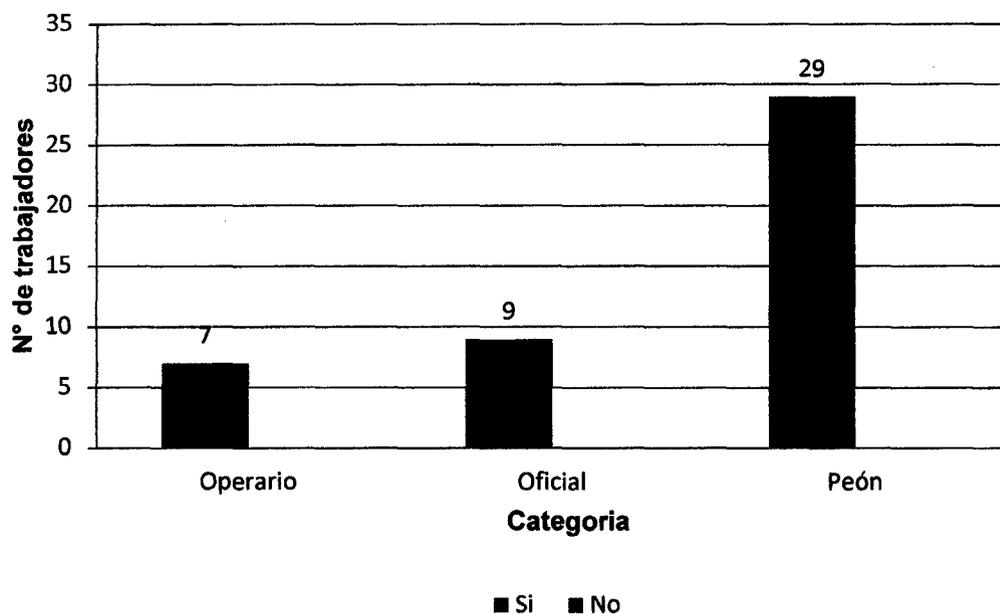


Figura 6. Utilización de medios de protección individual

- En la figura 6 se observa de las obras; al 100% de trabajadores, les brindan ropa de trabajo.

En la tabla 16 se observa, que la municipalidad brinda equipos de protección individual a sus trabajadores en un 100%.

Tabla 16. Uso de equipos de protección individual.

Categoría	Si	No
Operario	7	0
Oficial	9	0
Peón	29	0
Total	45	0

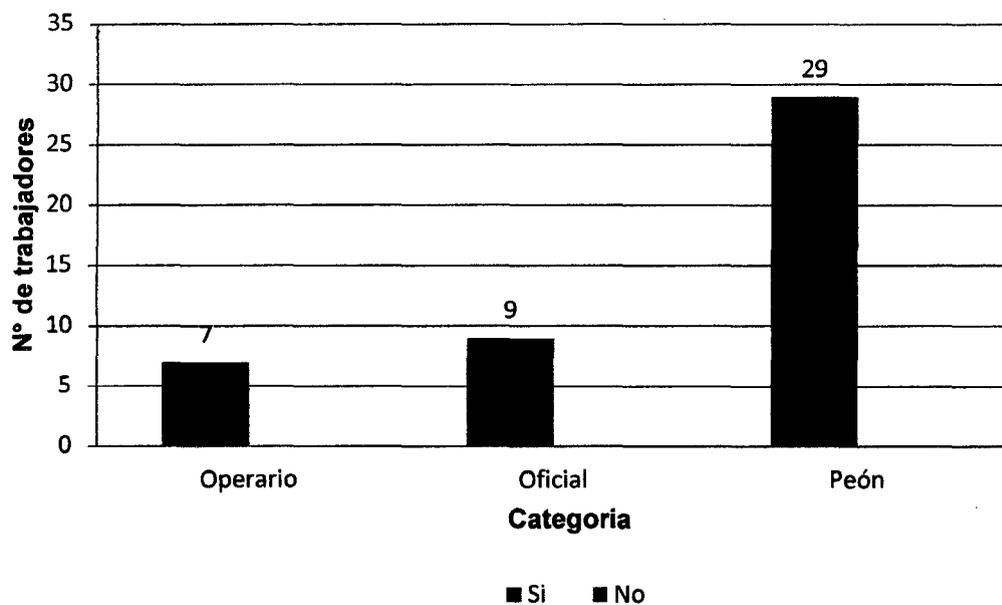


Figura 7. Uso de equipos de protección individual.

- En la figura 7 se observa de las obras; al 100% de trabajadores, les brindan equipos de protección individual.

En la tabla 17 se observa, que al operario le brindan casi todos los equipos de protección individual, seguido del oficial y en último lugar el peón.

Tabla 17. Equipos de protección individual proporcionado por la entidad

protección Individual	Operario	Oficial	Peón
Guantes	7	9	0
Mascarillas	3	0	0
Botas de Jebe	7	9	29
Casco	7	9	29
Gafas de Seguridad	3	0	0
Botas de cuero con puntera de acero	0	0	0

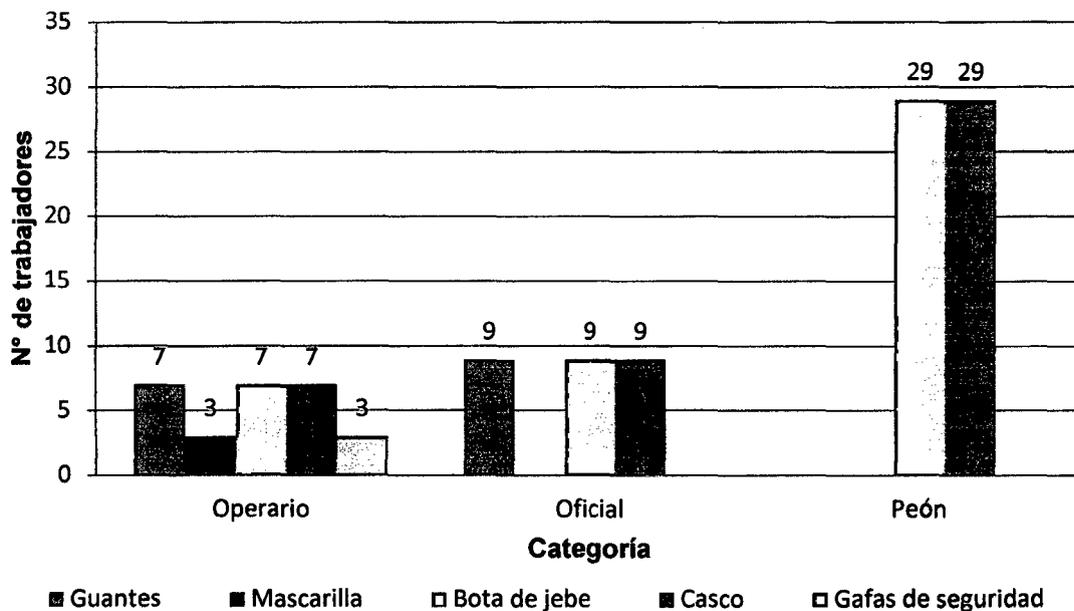


Figura 8. Equipos de protección individual proporcionada por la entidad

- En la figura 8 se observa de las obras; 100% de trabajadores les brindan cascos.
- En la figura 8 se observa de las obras; al 100% botas de jebe.
- En la figura 8 se observa de las obras; al 35.56% de trabajadores, les brindan guantes, al 6.67% trabajadores, les brindan gafas de seguridad y mascarillas.

En la tabla 18 se observa, que el 100% de operarios han sufrido de golpes; el 57% cortes y un 29% sobreesfuerzo; en los Oficiales el 100% han sufrido de golpes y cortes; en los peones un 97% han tenido golpes, un 41% cortes y un 28% sobreesfuerzo.

Tabla 18. Accidentes más frecuentes en obra

Accidentes frecuentes	Operario	Oficial	Peón
Golpe	7	9	28
Corte	4	9	12
Sobreesfuerzo	2	0	8

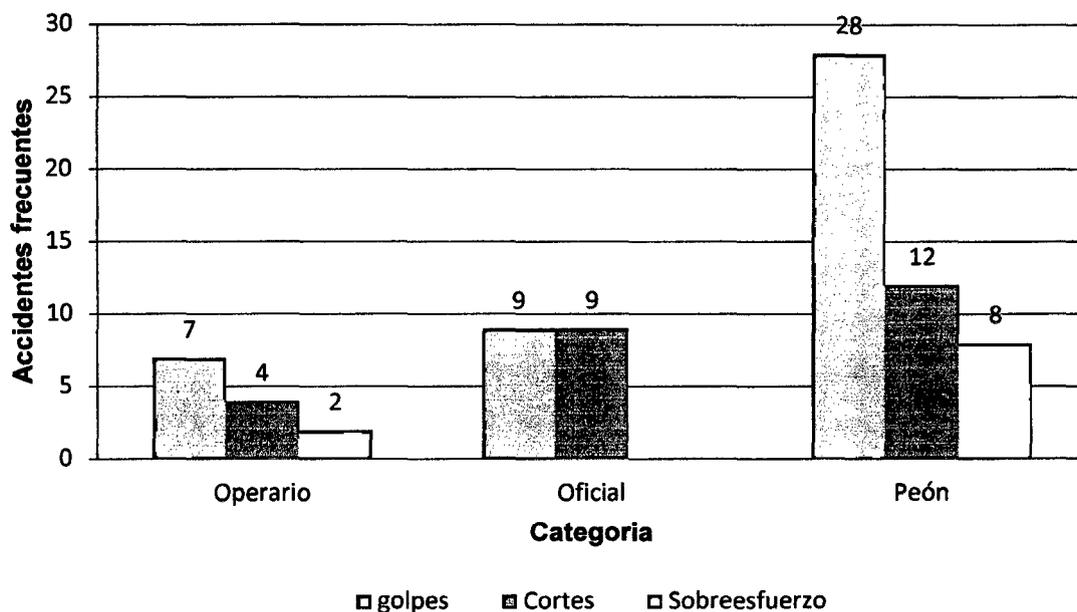


Figura 9. Accidentes más frecuentes.

- En la figura 9 se observa; del total de trabajadores al menos han tenido algún tipo de lesión durante su desempeño en el trabajo.

Discusión:

La ejecución de obras por la Municipalidad provincial de Jaén, ha venido realizando sin tomar en cuenta muchas medidas de seguridad que el reglamento nacional de edificaciones en la norma G.050 en el artículo 10 considera, como el uso básico de los implementos de seguridad.

Esta investigación nos muestra que las obras de pavimentación se vienen realizando de una manera deficiente en el control de seguridad.

Un estudio similar realizado por Farid (2009), coincide con la investigación, puesto que es fácil percibir el desconocimiento de los obreros en el uso de los dispositivos de protección personal, aunado a la falta de conciencia de muchos, que a pesar de tener un pleno conocimiento de los peligros incurren en actos inseguros, que no solo atentan contra su integridad, sino que también con las del resto del personal que labora en su entorno.

Un estudio similar realizado por Prado (2006), dice que hasta no haber concluido por completo el proceso de información respecto a los riesgos y medidas de prevención y protección relativas a la obra, el trabajador no deberá iniciar su actividad laboral; en la investigación realizada se llegó a comprobar que en obra nadie brinda charlas de seguridad ni de protección al trabajador por lo cual no cumplen con las normas de seguridad establecidas por el RNE (2012).

Un estudio similar realizado por Soriano (2003), el sistema general de riesgos profesionales (SGRP), no es efectivo respecto a las sanciones a las empresas que incumplan con la seguridad laboral de los trabajadores y la prevención de accidentes, solo cuando ocurren los accidentes graves y mortales, se desarrollan medidas sancionatorias, de igual manera sucede en la investigación realizada solo que el ente que sanciona accidentes graves o mortales es el sindicato de construcción civil.

Un estudio similar realizado por Quispe (2011), coincide con la investigación que en la actualidad existe un gran desconocimiento de las normas de seguridad y salud a nivel de todos los involucrados trabajadores y obreros por ello es impostergable proporcionarles información o difundir mediante charlas, cursos, seminarios, etc. estos conocimientos.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

1. Los riegos laborales más comunes son los golpes, cortes, sobreesfuerzos, esto debido a la irresponsabilidad de los mismos trabajadores y al no mantener la limpieza correcta del área de trabajo.
2. Las Obras ejecutadas no siguen lo estipulado en el reglamento nacional de edificaciones, en la norma G050 artículo 10, donde se considera el uso básico de implementos de seguridad.
3. La mayoría de trabajadores de las obras de pavimentación en la ciudad de Jaén no utilizan los implementos que les brinda la municipalidad.

Referencias Bibliográficas

Alejo, D. 2012. Implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en el rubro de construcción de carreteras. Tesis para optar el título de ingeniero civil. PE PUCP. 7p.

Alejo, D. 2012. Implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en el rubro de construcción de carreteras. Tesis para optar el título de ingeniero civil. PE. PUCP. 8p.

Calidad. (2011). Manual de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Cárdenas, P. 2011. Evaluación y análisis de las prácticas en seguridad industrial y salud ocupacional (en línea). CO. Consultado el 30 de mar. 2013 Programa de Maestría en ingeniería civil. Co.
www.ufrgs.br/gesstic/publicacoes/teses-e-dissertacoes/pdf

Díaz, M. (2005). Líder de Seguridad Industrial, Higiene y Ambiente (en línea). Editorial Extinsa Oriente. Caracas-Venezuela. Consultado el 20 de feb. 2013. Disponible en: es.scribd.com/doc/111458917/TESIS-KA.

Farid, Nadia. 2009. Plan de Seguridad y Salud. Tesis del Master universitario en prevención de Riesgos Laborales. Universidad de Valencia. 5p.

Gobierno de España, ES. 1998. REAL DECRETO 1627/1998 (en línea). ES. Diario Oficial. Consultado el 10 de feb. 2013. Disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/1997/1627_97/PDFs/realdecreto16271997de24deoctubreporelqueseestablecend.pdf.

Gobierno de España, ES. 1997. REAL DECRETO 486/1997 (en línea). ES. Diario Oficial. Consultado el 10 de feb. 2013. Disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/1997/486_90/PDFs/realdecreto4861997de14deabrilporelqueseestablecend.pdf.

Gobierno de España, ES. 1992. REAL DECRETO 21/1992 (en línea). ES. Diario Oficial. Consultado el 10 de feb. 2013. Disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/1992/21_70/PDFs/realdecreto211992de23dejulioporelqueseestablecend.pdf.

Grau, M. 1992. Seguridad Laboral (en línea). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Consultado el 10 de feb.2013. Disponible en http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI_Cap04.pdf.

Lozano, VL. 2011. Proyecto de obras para pavimentación, urbanizaciones exteriores campo del cerru. Ayuntamiento de Puertollano (en línea). ES. Consultado el 15 de feb. 2013. Disponible en: http://www.puertollano.es/opencms/export/sites/pto/contenidos/Ayuntamiento/AdministracionMunicipal/PliegosLicitaciones/20110829_cerru/Memoria_Descriptiva-Urbanizacion_Exteriores_Campo_Cerru_1a_fase.pdf.

Merhet, J. (2010). Seguridad para el personal en construcción de carreteras. Tesis para optar el título de ingeniero. VE. Universidad de oriente.

Ministerio de transporte y comunicaciones, PE. 2008. Manual de diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito (en línea). Consultado el 10 de feb.2013. Disponible en http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manual/10.Manual%20Pavimentadas.pdf

Navarrete, M. (2004). Manual para la Formación de Prevención de Riesgos Laborales (en línea). Editorial Lex Nova S. A. Barcelona, ES. Consultado el 20 de feb. 2013. Disponible en: www.ciss.es/publico/demos/MFPRL_ergonomia.pdf.

Norma Técnica Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (NT-01-2008), Bo. 2008. Decreto N° 6.012 (en línea). Publicado en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. Consultado el 20 de feb. 2013. Disponible en: www.inpsasel.gob.ve/moo.../NOR_TEC_PRO_SEG_SAL_TRA.pdf

Prado, E. (2006). Plan de seguridad e Higiene industrial en la Industria. Tesis para obtener el título de ingeniero. EC. Universidad Tecnológica Equinoccial. 20p.

Quispe, J. 2008. Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud. Tesis para optar el título de ingeniero civil. PE. PUCP. 41p.

Recio, A. (2000). Ergonomía (en línea). ES. Graw Hill Barcelona. Consultado el 20 de feb. 2013. Disponible en:
http://www.angelfire.com/co4/gino_zc.

Reglamento Nacional de Edificaciones, PE. 2009. Norma G.050 (en Línea). PE. Consultado el 10 de feb.2013. Disponible en:
<http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html>

Ruiz, C. 2008. Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud para obras de Construcción. Tesis para optar el título de ingeniero civil. PE. PUCP. 5p.

Ruiz, C. 2008. Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud para obras de Construcción. Tesis para optar el título de ingeniero civil. PE. PUCP. 10p.

Sánchez, A. 2007. Manual de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (en línea). ES, Fremap. Consultado 10 feb. 2013, disponible en:
<http://www.fremap.es/SiteCollectionDocuments/BuenasPracticasPrevencion/Libros/LIB.005.pdf>.

Soriano, A. 2003. Diagnóstico de las condiciones de Seguridad e Higiene que se presentaron en la construcción de una edificación de gran altura (en línea). MX. Consultado el 10 de feb. 2013. Disponible en:
http://infontavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Soriano_Avila_Alejandro_44721.pdf

ANEXOS

Anexo A

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN**

TESIS : Evaluación de riesgos de seguridad laboral en obras
de pavimentación municipal de la ciudad de Jaén
ENCUESTADO POR : Jorge Luis Carpio Villegas
FECHA :
OBRA :
PARTIDA EN EJECUCIÓN :

Encuesta al personal

Indicación: Marque con una X según corresponda.

1. ¿Tiene conocimiento sobre normas de seguridad?

Si No

2. ¿Brinda la municipalidad seguridad en obras?

Si No

3. ¿Les provee la municipalidad ropa de trabajo?

Si No

4. Si su respuesta es afirmativa ¿Qué ropa de trabajo les provee la municipalidad?

Uniforme de trabajo Cobertor impermeable

5. ¿En qué estado se encuentra la ropa de trabajo? (observar).

Bueno Regular Desgastado

6. ¿Considera usted importante la utilización de medios de protección individual?

Si No

7. ¿Les provee la municipalidad equipos de protección individual?

Si No

8. Si su respuesta es afirmativa ¿Qué tipo de protección individual les proporciona la municipalidad?

Guantes Mascarillas Cascos Botas de jebe

Protección Auditiva Botas de cuero con puntera de acero

Gafas de seguridad

9. ¿En qué estado se encuentran los equipos de protección individual brindados por la municipalidad?

Guantes	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desgastado
Mascarillas	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desgastado
Botas de cuero con puntera de acero	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desgastado
botas de jebe	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desgastado
Protección Auditiva	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desgastado
Cascos	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desgastado
Gafas de seguridad	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desgastado

10. ¿De los equipos de protección individual proporcionados por la municipalidad, que equipos utiliza frecuentemente en obra?

Guantes Mascarillas Cascos Botas de jebe

Protección Auditiva Botas de cuero con puntera de acero

Gafas de seguridad

11. ¿Han ocurrido accidentes en esta obra?
 Si No
12. ¿Cuáles cree que son las causas de estos accidentes?
 Fallas del personal Fallas mecánicas
13. ¿Sabe usted el significado de las señalizaciones en obra?
 Mucho Poco Nada
14. ¿En la obra en ejecución hay señalización de peligros?
 Si No
15. ¿Está usted informado sobre los posibles riesgos de su puesto de trabajo?
 Mucho Poco Nada
16. ¿Qué tipo de accidentes son más frecuentes?
 Golpes Corte Sobreesfuerzo
 Contacto con energía eléctrica
17. ¿Qué tipo de orientación desarrolla la municipalidad en materia de seguridad en obra?
 Charlas Capacitación Primeros Auxilios No brinda orientación
18. ¿Se manejan equipos de trabajo o herramientas peligrosas, defectuosas o en mal estado?
 Si No
19. ¿Existe en la obra mantenimiento de los equipos o herramientas?
 Si No

20. ¿Posee la obra una persona encargada de velar por la seguridad y salud de los trabajadores?

Si No

21. ¿Cómo cree usted que la institución contribuye para proteger la salud en los trabajadores?

- Con charlas sobre normas de seguridad
- Dotando de equipos de protección
- Aplicando las normas de seguridad
- No contribuye

22. ¿Tiene conocimiento de primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo?

Si No

23. ¿Qué enfermedades son más frecuentes entre los trabajadores?

Gripe Tos Alergia Otros especifique: _____

24. ¿Cuáles cree que son las causas de estas enfermedades?

Virus Bacterias Ruidos Calor

Polvo Otros especifique: _____

25. ¿Brinda la municipalidad servicios médicos a los trabajadores en caso de sufrir algún tipo de accidentes?

Si No No sabe

26. ¿En caso ocurra un accidente que institución proporciona los servicios médicos a los trabajadores?

Hospital IPSS Posta Medica Clínica Privada

Anexo B

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN**

TESIS : Evaluación de riesgos de seguridad laboral en obras de pavimentación municipal de la ciudad de Jaén
ENCUESTADO POR : Jorge Luis Carpio Villegas
FECHA :
OBRA :
PARTIDA EN EJECUCIÓN :

ENTREVISTA DIRIGIDA AL RESIDENTE DE OBRA

- 1) ¿En la obra en ejecución hay personal encargado de la seguridad de los trabajadores?
- 2) ¿Se provee al personal del equipo de protección para realizar sus labores?
- 3) ¿Qué tipo de protección les proporciona a los trabajadores?
- 4) ¿Se le proporciona al personal charlas de orientación, prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales?
- 5) ¿Qué tipo de accidentes y enfermedades son más frecuentes entre los trabajadores?
- 6) ¿Para la realización de la obra se tiene en cuenta las marcas certificadas por INDECOPI de los equipos y herramientas manuales?

- 7) ¿Hay una persona encargada de la verificación del estado de las herramientas, cada que tiempo cambian las herramientas que se usan?
- 8) ¿Qué maquinas se ha utilizado en la obra?
- 9) ¿Después de la ejecución de cada actividad se está ejecutando la limpieza de residuos para evitar accidentes?
- 10) ¿La obra en ejecución cuenta con baño para uso del personal?
- 11) ¿Se realiza el respectivo reporte de accidentes en obra?

ANEXO C



Figura 10. Calle la Marina, observamos al personal sin los implementos de protección adecuados.

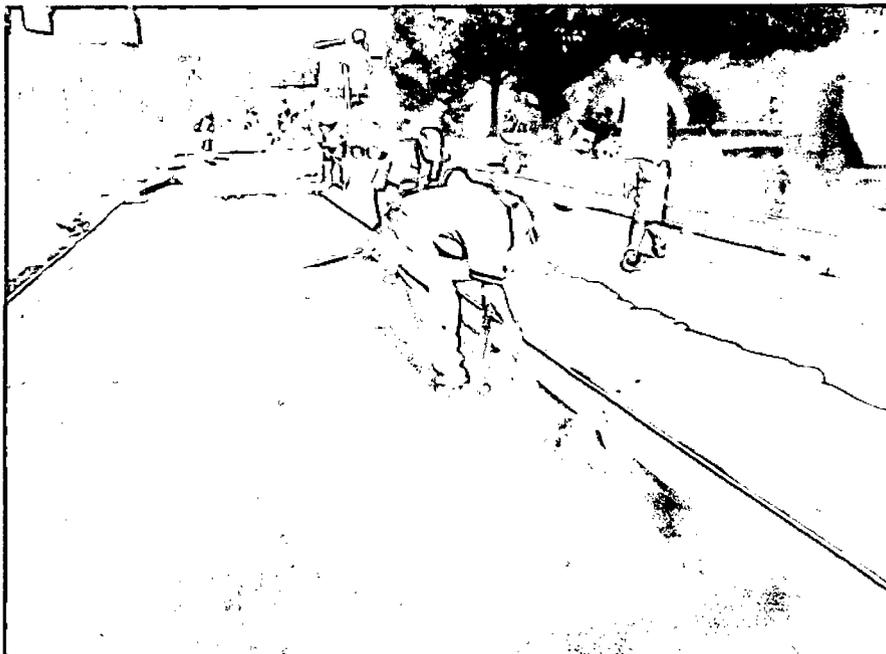


Figura 11. Calle la Marina, observamos personal parcialmente con implementos de protección individual



Figura 12. Calle Sacsayhuaman, trabajos realizados con vibrador, nótese al personal sin botas, casco, guantes, chaleco.

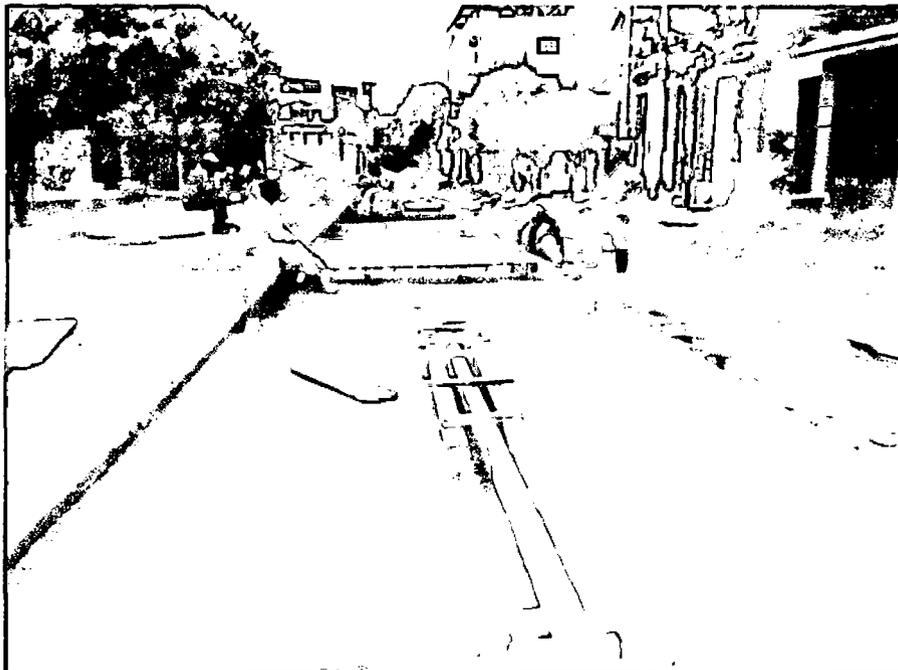


Figura 13. Calle Sacsayhuaman, llenado pavimentación, nótese al personal con botas, casco; pero no utilizan guantes ni gafas de seguridad.

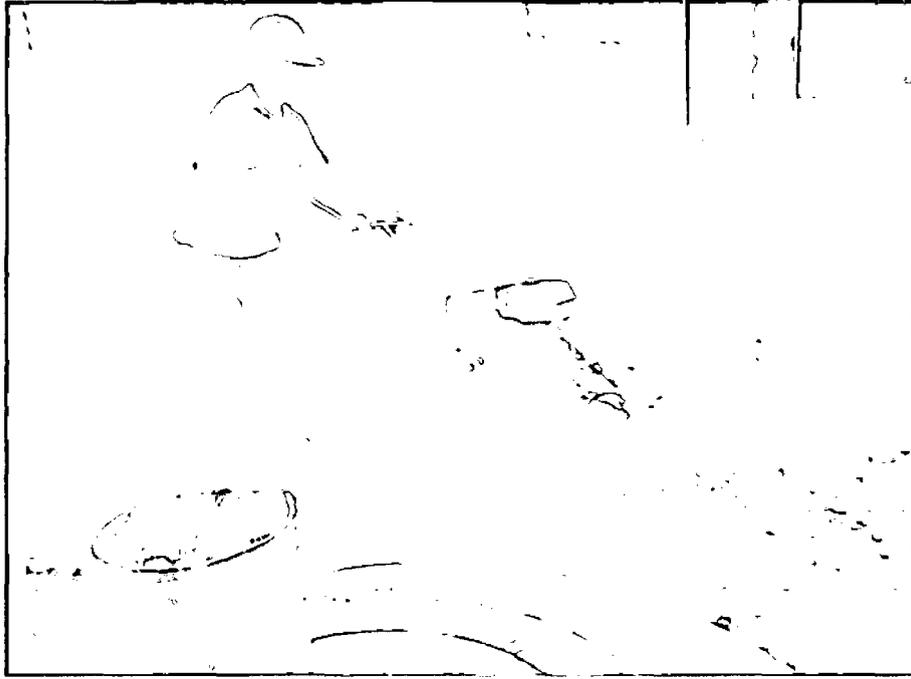


Figura 14. Calle Marañón, trabajo de compactación, trabajadora sin indumentaria adecuada para dicho trabajo.



Figura 15. Calle Marañón, final del día de trabajo, el personal no hizo la limpieza de residuos de obra.