

CAPÍTULO I
DISEÑO TEÓRICO METODOLÓGICO

CAPITULO I DISEÑO TEÓRICO METODOLÓGICO

1.1 INTRODUCCIÓN

La seguridad es una rama que se ocupa de las normas, procedimientos y estrategias, destinados a preservar la integridad física de los trabajadores, de este modo, la seguridad laboral está en función de las operaciones de la empresa, por lo que su acción se dirige, básicamente, a prevenir accidentes laborales y garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener un nivel óptimo de salud de los trabajadores.

La creación de un ambiente seguro en el trabajo implica cumplir con las normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en la confirmación de la seguridad como son: el factor humano (entrenamiento y motivación), las condiciones de la empresa (infraestructura y señalización), las condiciones ambientales (ruido y ventilación), las acciones que conllevan riesgos, prevención de accidentes, entre otros.

La seguridad tuvo sus inicios en el siglo XIV y sus primeros pasos se dieron por la asociación de artesanos europeos quienes propusieron normas para proteger y regular sus profesiones.

Posteriormente, fue creada una especialidad llamada medicina del trabajo por el Dr. Bernardo Ramazzini (1700), precursor de la higiene en el trabajo a través de las repercusiones laborales, económicas, sociales y a nivel del propio individuo.

En los últimos treinta años, la salud en los trabajadores y las medidas para la disminución de los accidentes se ha desarrollado aceptablemente en la mayoría de los países desarrollados, sin que esto quiera decir que han resuelto todos sus problemas al respecto, pero han avanzado de manera trascendente en aspectos como la

implantación del servicio de salud en el trabajo y en las empresas, la formación de recursos humanos dedicados a esta área del conocimiento, la promulgación de leyes y normas para regir de modo más justo el desempeño del trabajo.

En países del primer mundo, se planifica la seguridad y salud desde la concepción del proyecto, lo que unido al avance tecnológico, hace que disminuyan los índices de siniestralidad.

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

El autor propone elaborar una propuesta de diseño de un sistema de gestión en seguridad industrial para obra vial donde el propósito fundamental se encuentra enmarcado en brindar al factor humano un sistema de trabajo basado en la prevención de riesgos y accidentes laborales.

De tal forma, el presente trabajo de investigación tiene su origen, en la vital importancia que engloba el conocimiento y la identificación de riesgos, prevención de accidentes y enfermedades profesionales en cada perspectiva de trabajo, porque permite garantizar a los trabajadores condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para la ejecución de sus tareas diarias y a la empresa de ahorrar en servicios médicos, seguro contra muertos, etc.

Además implica hacer referencia a todas aquellas actividades destinadas a identificar y controlar las causas que originan los accidentes de trabajo, inspeccionando y comprobando el buen funcionamiento de los equipos, analizando las causas de los accidentes de trabajo y desarrollando programas de inducción que permitan entrenar a los trabajadores para prevenir accidentes de trabajo.

Por ello promover la seguridad, en todo caso, constituye el aspecto central del presente trabajo, a través del que se propone buscar el bienestar físico, mental y social de los empleados que prestan servicios en las empresas de construcción.

1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La falta de seguridad personal en la construcción vial se ve reflejada día a día en los diferentes accidentes de mayor o menor incidencia y algunas de las causas más frecuentes son las siguientes:

- Falta de señales informativas antes de la iniciación de los trabajos.
- Señalización inapropiada en cuanto a forma, tamaño, color, contenido y ubicación, de acuerdo con las normas de seguridad.
- Falta de regulación del tránsito para que durante la ejecución de las obras, se tengan en cuenta las limitaciones producidas por las mismas para el tránsito vehicular y peatonal.
- Falta de coordinación del contratista con las diversas entidades encargadas de dar el permiso o autorización para la ejecución de las obras.
- Falta de seguridad personal para los trabajadores que puede llegar a producir una perturbación funcional, invalidez o en el peor de los casos la muerte.

De esta manera se puede enumerar una serie de actividades que se tiene que tomar en cuenta en el momento de la ejecución de una obra vial ya que al no existir un sistema de seguridad los accidentes de trabajo seguirán causando daños tanto personales como económicos.

1.2.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

El problema radica en la ausencia de un sistema de seguridad industrial relacionado a la construcción vial. Los problemas de seguridad de la empresa constructora, se debe

a una serie de factores, tales como: la falta de capacitación de los trabajadores, los cuales necesitan tener conocimiento acerca de los diferentes riesgos a los que están sometidos, además de las correspondientes medidas de precaución que debe tener, imprudencia en el manejo de materiales y equipo; falta de equipo de protección personal, pues los trabajadores cuentan con algunos equipos de protección personal, pero estos no son los adecuados.

1.3 OBJETIVOS

La aplicación práctica del presente proyecto fue ejecutada en el tramo vial Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya llegando a alcanzar los siguientes objetivos:

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un sistema de gestión en seguridad industrial con el fin de que la construcción vial en sus actividades de trabajo tengan implementadas especificaciones relativas a cuidar la seguridad personal de los trabajadores.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un estado de conocimiento donde implique fundamentalmente cuatro aspectos: construcción vial, especificaciones técnicas, seguridad industrial y normativas vigentes.
- Identificar, evaluar y proponer medidas preventivas y correctivas para los peligros existentes en el lugar de trabajo.

- Hacer cumplir con reglamentos y normativas legales que sean aplicables en el ámbito de seguridad y salud ocupacional a través de políticas, procedimientos internos dentro de la empresa constructora.
- Implementar políticas de seguridad industrial definidas para todo el proyecto, creando así una consciencia de seguridad en todos los niveles de la empresa constructora.

1.4 ALCANCE

Aunque la empresa o institución disponga y utilice algunos parámetros en la prevención de los riesgos laborales en el centro de trabajo, los incidentes y accidentes siguen ocurriendo. Por este motivo se debe investigar y analizar lo ocurrido, con el objeto de adoptar las medidas correctoras que eviten su repetición o la aparición de consecuencias más graves.

El propósito de esta investigación no es buscar culpables, sino identificar las causas reales que han producido el accidente, para corregirlas, ya que de otra forma el resultado será que los accidentes y con mayor motivo los incidentes, se oculten en lugar de ser identificados.

Por lo tanto en el presente trabajo se efectuará una propuesta de diseño de un sistema de gestión de seguridad industrial para obra vial ubicada en el Proyecto: CONCEPCIÓN -CHOCLOCA - JUNTAS - CHAGUAYA, se estudiará parámetros de aéreas de trabajo, tipos de riesgo, elementos de seguridad personal y otros factores que puedan intervenir en el estudio.

Tras la recolección de datos se llevará a cabo el análisis estadístico correspondiente conociendo los distintos parámetros que intervienen en la seguridad industrial para el

área en estudio, así se podrá conocer la situación actual del proyecto CONCEPCIÓN - CHOCLOCA - JUNTAS - CHAGUAYA y establecer un planteamiento de solución en cuanto a la seguridad personal.

1.5 MEDIOS

Los medios necesarios para la realización del presente trabajo son accesibles, ya que en la parte teórica se procederá con la utilización de fuentes de información como libros y páginas de internet.

En la parte práctica se visitara el proyecto CONCEPCIÓN - CHOCLOCA - JUNTAS - CHAGUAYA para identificar los factores de riesgos y así disminuirlos o controlarlos, para dicha práctica se tomará en cuenta instrumentos necesarios como ser encuestas, a través de cuestionarios determinados por variables dependientes, el sexo, aéreas de trabajo, tipos de riesgo y elementos de seguridad personal.

Para el análisis de resultados se utilizara indicadores mediante formulas y tablas de frecuencia; Tras ser tabulados y mecanizados informáticamente mediante el paquete informático SPSS, que posibilitara a puesta en práctica de las técnicas estadísticas precisas para esta investigación.

Método

De esta manera el presente trabajo forma parte de un estudio analítico (método experimental) destinado a implementar un sistema de gestión de seguridad industrial. De igual forma se hace referencia a un trabajo descriptivo ya q permite analizar y describir el conjunto de datos o valores.

CAPÍTULO II
ESTADO DE CONOCIMIENTO

CAPITULO II ESTADO DE CONOCIMIENTO

2.1 LA CONSTRUCCIÓN VIAL

Los caminos constituyen uno de los más valiosos factores de desarrollo económico y social de todo el país. El transporte desempeña un papel esencial en lo que se refiere a la producción de las tierras, comercialización de productos agrícolas y posibilidades de acceso a la riqueza forestal, ganadera, petrolera, industrial y minera. Es un factor significativo en el desarrollo de la industria, expansión del comercio, conducción de programas sanitarios, educativos, etc. Y los tiempos de viaje juegan un rol importante en la productividad, en los costos de operación vehicular y en la calidad de carga de entrega.

2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Son documentos en los cuales se definen las exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios y fabricación de equipos.

Parte integrada del Documento Base de Contratación, elaborada por la entidad contratante, donde se establecen las características técnicas de los bienes, obras o servicios generales a contratar.¹

2.3 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Se entiende por seguridad al conjunto de medidas, técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleados para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las

¹ Referencia: Gaceta Oficial de Bolivia. Decreto Supremo N° 0181

condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementar prácticas preventivas.

De acuerdo a un esquema de organización de la empresa, los servicios de seguridad tienen el objetivo de establecer normas y procedimientos, poniendo en práctica los recursos posibles para conseguir la prevención de accidentes, controlando los resultados obtenidos.

Debe considerarse a la seguridad, como una responsabilidad de línea, en la que cada supervisor debe responsabilizarse de los asuntos de seguridad de su área, aunque exista en la estructura de la organización, un organismo de seguridad para asesorar a todas las áreas.

La seguridad del trabajo, debe contemplar tres áreas principales de actividad:

- Prevención de accidentes.
- Prevención de robos.
- Prevención de incendios.

Una Propuesta de Seguridad, implica necesariamente, los siguientes requisitos:

- Los medios materiales preventivos, se determinan en función de las condiciones de trabajo, el ramo de actividad, el tamaño y la localización de la empresa.
- La seguridad no debe limitarse solamente al área de producción, sino también a los ambientes y a los depósitos que también ofrecen riesgo, cuyas implicancias atentan contra la economía de la empresa.
- El problema de seguridad implica la adaptación del hombre al trabajo (selección del personal) y la adaptación del trabajo al hombre (racionalización

del trabajo), más allá de los factores socio psicológicos, razón por la cual ciertas organizaciones vinculan la seguridad de los recursos humanos.

- La seguridad en el trabajo, debe aplicarse bajo los siguientes principios:
 - Apoyo activo de la administración, entendiéndose que los supervisores deben colaborar para que los subordinados puedan trabajar con seguridad, sin producir accidentes.
 - Mantener actualizado al personal que se dedica exclusivamente a la seguridad.
 - Elaborar y difundir instrucciones de seguridad para cada trabajo.
 - Proporcionar instrucciones de seguridad a los nuevos empleados, a realizarse por los supervisores en cada lugar o área de trabajo.
 - Ejecutar los programas de seguridad, bajo responsabilidad de la supervisión.
 - Promover la adhesión de todos los funcionarios a las normas de seguridad, buscando la aceptación y asimilación a este espíritu de prevención.
 - Proporcionar capacitaciones de información visual por medio de paneles informativos prediciendo las lesiones al personal del trabajo.

2.3.1 Peligros del trabajo

Un supervisor con experiencia tendrá poca dificultad en identificar la manera de eliminar los accidentes en su fuente y en juzgar la eficiencia del medio empleado.

Al estudiar los peligros de un trabajo, el supervisor hace una lista de las etapas, describe los accidentes que pudieran ocurrir y la manera de prevenirlos.

Al aprobar o adoptar cambios en equipos, métodos de operación o practicas en el trabajo, el supervisor debe considerar tanto la seguridad como la eficiencia. Siempre

que se pueda la seguridad debe incluirse en el diseño del equipo. Los peligros que no puedan contrarrestarse en el diseño del equipo deben reducirse a un mínimo por medio de resguardos.

El trabajador debe usar equipos protectores y seguir los procedimientos de seguridad establecidos. El supervisor debe instruir al personal en el uso de los dispositivos de seguridad y en los procedimientos apropiados y debe perseverar en este punto hasta que se implanten los métodos seguros y correctos.

2.3.1.1 Orden de prioridad

Al establecer una jerarquía de peligros, debe comenzarse por las fuentes que pueden producir las lesiones más graves, especialmente las que resultarían en desastres como pérdidas humanas y grandes daños a la propiedad. Esas fuentes incluyen caídas de objetos, caídas de altura, cortes, derrumbes, proyección de partículas, ruidos, sobreesfuerzos o equipos que se puedan desplomar por una carga excesiva o por no haberla asegurado correctamente.

Debe investigarse las lesiones sufridas y las que estuvieron a punto de producirse; las infracciones deben servir de advertencia para el supervisor. La infracción repetida de reglas de seguridad, tal como dejar de usar equipos de seguridad apropiados conduce a accidentes resultantes en lesiones.

No debe pasar por alto la posibilidad que ocurra una lesión grave originada por un peligro conocido solo porque no haya ocurrido un accidente en ese lugar. Restarle importancia a la posibilidad que ocurra un accidente grave por esta razón puede crear la sensación de que realmente no queda nada por hacer.

Las fuentes de accidentes comunes se pueden identificar fácilmente, simplemente controlando el uso de equipos y materiales; pero para controlar los peligros hay que conocer tanto los peligros obvios como los latentes.

2.3.2 Elementos de un accidente

El supervisor² que conoce los elementos de un accidente y como han contribuido a las lesiones dispone de un medio para descubrir los hechos verdaderos y con esta base toma las medidas pertinentes. También dispone de un medio para planear con efectividad y cumplir con todos sus deberes para la seguridad.

Ningún accidente debe quedar sin examinar. Debe analizarse cada elemento contribuyente e informarse a fin de que los datos recogidos puedan usarse para prevenir otros accidentes.

A continuación se nombran cinco elementos:

1. El agente o fuente del accidente (lo que lo produjo).
2. La clase del accidente o la manera en que la persona se lesiono.
3. La condición insegura de la herramienta, material o maquina.
4. El acto inseguro o la práctica insegura de la persona.
5. El factor personal o la razón de la acción o práctica insegura de la persona.

2.3.2.1 Investigación de accidentes

Los accidentes deben notificarse en seguida e investigarse inmediatamente. Deben investigarse también aquellos accidentes que estuvieron a punto de producirse y los que solo causan daños a la propiedad.

²Referencia: Persona encargada de dar las instrucciones necesarias para garantizar la ejecución de las obras de acuerdo a las especificaciones técnicas y proyecto aprobado.

Cuando un hombre se lesiona, el supervisor debe tomar medidas de emergencia para que se le administren los primeros auxilios; y debe empezar a investigar las circunstancias del accidente.

El supervisor debe usar un formulario para informar las lesiones. Este formulario debe contener datos significativos acerca de la lesión, a fin de que le ayude al supervisor a dar con las causas verdaderas de la situación.

Estos procedimientos han resultado ser sumamente eficaces en la investigación de accidentes:

1. Acudir rápidamente a la escena del accidente.
2. Hablar con la persona lesionada, si es posible, o caso contrario hablar con los testigos.
3. En las conversaciones, estar al tanto de los detalles.
4. Animar a las personas para que expongan sus opiniones de cómo prevenir los accidentes.
5. Estudiar las causas posibles.
6. Conferenciar con las personas interesadas de las posibles soluciones.
7. Redactar un informe, usando un formulario impreso que permita dar una descripción narrativa.
8. Dar a conocer cualquier medida que se haya tomado para que no vuelva a suceder el accidente y que la experiencia sea aprovechada por todos.

Al seguir este procedimiento, debe tenerse en cuenta estos dos puntos fundamentales:

- Que la mayoría de los accidentes se deben tanto a condiciones inseguras como a actos inseguros.
- Que el objeto de la investigación del accidente es evitar su repetición, no determinar quien tuvo a culpa.

Por lo tanto, el supervisor debe investigar todas las causas, tanto las condiciones de peligro como los errores de las personas.

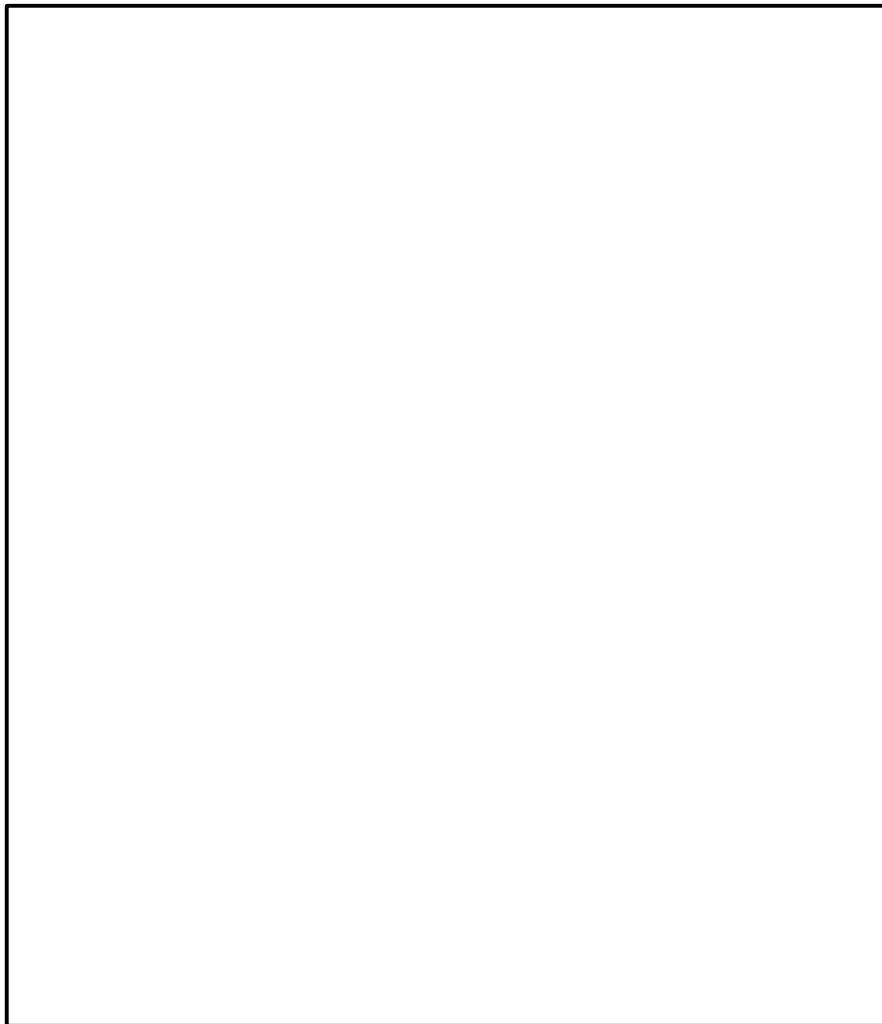
2.3.3 Seguridad interna

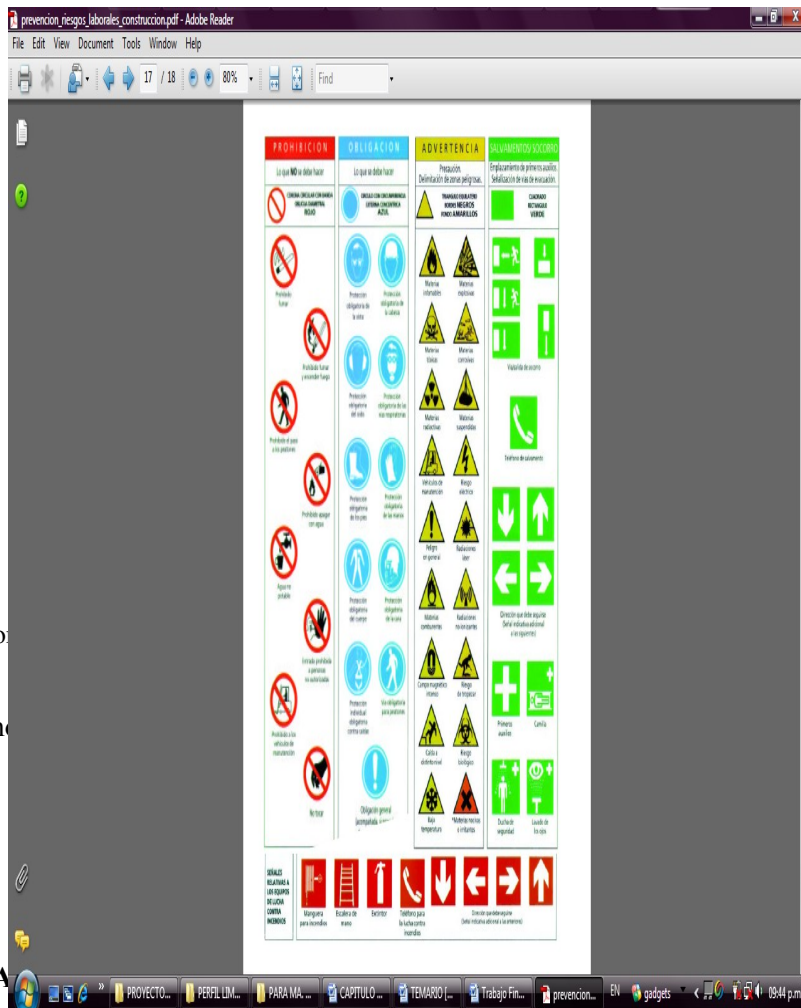
Se entiende por seguridad interna a objetos, dispositivos, medidas y señales que contribuyen a hacer más seguro el funcionamiento de un ambiente.

En la siguiente figura se muestra las diferentes señales de seguridad las cuales dan indicación concreta relacionada con la seguridad Industrial.

Señales se Seguridad

Figura N° 1





FUENTE: No

Las señales no

Respétalas.

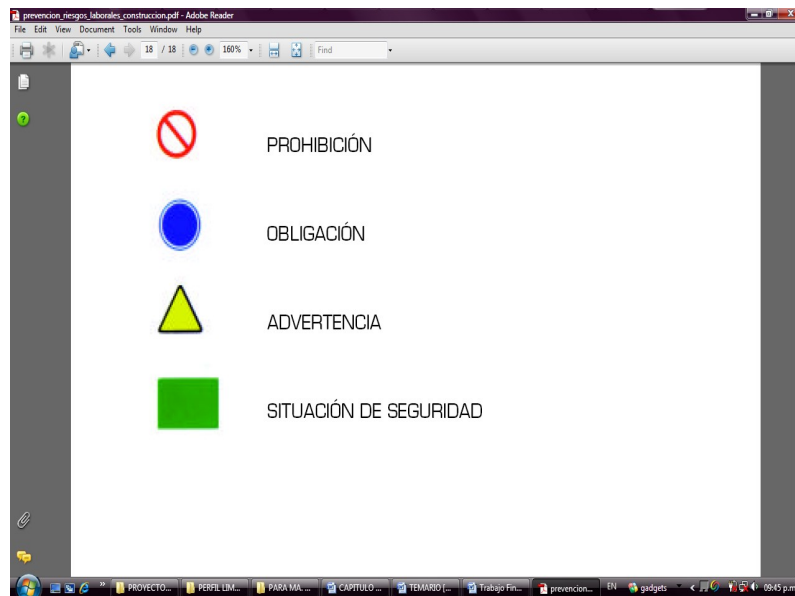
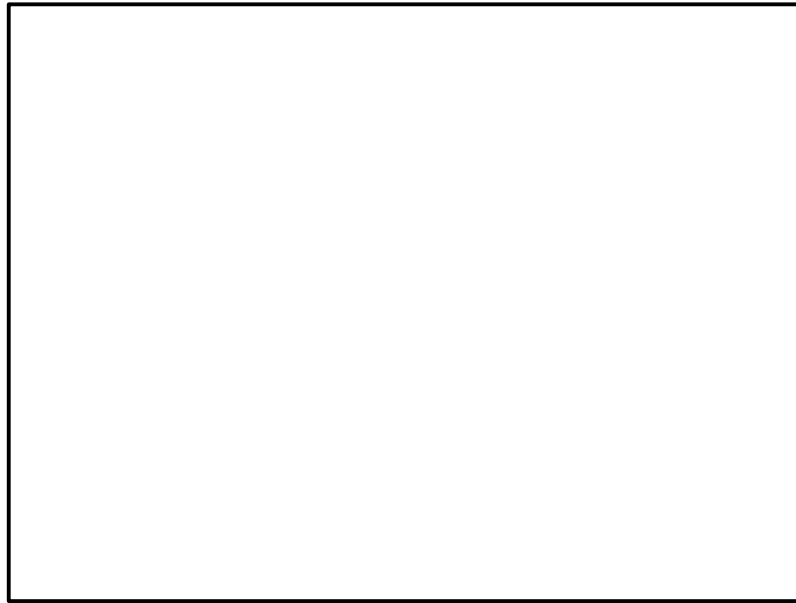
RECUERDA

mdada en el

Conócelas.

Clases de Señales

Figura N° 2



FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el año 1935

2.3.3.1 Colores y señales de seguridad

La función de los colores y las señales de seguridad es atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud, así como indicar la ubicación de dispositivos o equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

La normalización de señales y colores de seguridad sirve para evitar, en la medida de lo posible, el uso de palabras en la señalización de seguridad. Esto es necesario debido al comercio internacional así como a la aparición de grupos de trabajo que no tienen un lenguaje en común o que se trasladan de un establecimiento a otro.

Por tal motivo, el objetivo fundamental de la norma IRAM 10005 (Instituto Argentino de Normalización y Certificación), es establecer los colores de seguridad y las formas y colores de las señales de seguridad a emplear para identificar lugares, objetos, o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud.

Definiciones generales

Color de seguridad: A los fines de la seguridad color de características específicas al que se le asigna un significado definido.

Símbolo de seguridad: Representación gráfica que se utiliza en las señales de seguridad.

Señal de seguridad: Aquella que, mediante la combinación de una forma geométrica, de un color y de un símbolo, da una indicación concreta relacionada con la seguridad.

La señal de seguridad puede incluir un texto (palabras, letras o cifras) destinado a aclarar sus significado y alcance.

Señal suplementaria: Aquella que tiene solamente un texto, destinado a completar, si fuese necesario, la información suministrada por una señal de seguridad.

Aplicación de los colores

La aplicación de los colores de seguridad se hace directamente sobre los objetos, elementos de máquinas, equipos o dispositivos, los colores aplicables son los siguientes:



ROJO

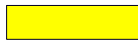
El color rojo denota parada o prohibición e identifica además los elementos contra incendio. Se usa para indicar dispositivos de parada de emergencia o dispositivos relacionados con la seguridad cuyo uso está prohibido en circunstancias normales, por ejemplo:

- 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.
- Baldes o recipientes para arena o polvo extintor.
- Nichos, hidrantes o soportes de mangas.

- Cajas de frazadas.



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.
- Interior o bordes de puertas o tapas que deben permanecer habitualmente cerradas, por ejemplo de: tapas de cajas de llaves, fusibles o conexiones eléctricas, contacto del marco de las puertas cerradas (puerta de la caja de escalera y de la antecámara del ascensor contra incendio), de tapas de piso o de inspección
- 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.
- Partes salientes de equipos de construcciones o movimiento de materiales.



VERDE

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

- Puertas de acceso a salas de primeros auxilios.
- Puertas o salidas de emergencia.
- Botiquines.
- Camillas.



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.
- Tapas de cajas de engranajes.
- Cajas de comando de aparejos y máquinas.
- Utilización de equipos de protección personal.

Resumen de los colores de seguridad y colores de contraste

Tabla N° 1

Color de Seguridad	Significado	Aplicación	Formato y color de la señal	Color del símbolo	Color de contraste
Rojo	Pararse Prohibición Elementos contra incendio	Señales de detención Dispositivos de parada de emergencia Señales de prohibición	Corona circular con una barra transversal superpuesta al símbolo	Negro	Blanco
Amarillo	Precaución	Indicación de riesgos (incendio, explosión, radiación ionizante)	Triángulo de contorno negro	Negro	Amarillo
	Advertencia	Indicación de desniveles, pasos bajos, obstáculos, etc.	Banda de amarillo combinado con bandas de color negro		
Verde	Condición	Indicación de	Cuadrado o	Blanco	Verde

	segura Señal informativa	rutas de escape. Salida de emergencia. Estación de rescate o de Primeros Auxilios, etc.	rectángulo sin contorno		
Azul	Obligatoriedad	Obligatoriedad de usar equipos de protección personal	Círculo de color azul sin contorno	Blanco	Azul

FUENTE: www.paritarios.cl/especial_epp.htm

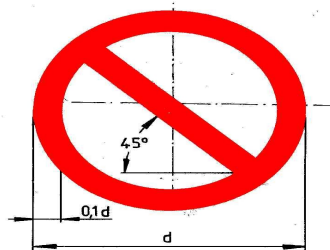
Forma geométrica de las señales de seguridad

Señales de prohibición

La forma de las señales de prohibición es la indicada en la figura 3. El color del fondo debe ser blanco. La corona circular y la barra transversal rojas. El símbolo de seguridad debe ser negro, estar ubicado en el centro y no se puede superponer a la barra transversal. El color rojo debe cubrir, como mínimo, el 35 % del área de la señal.

Señal de Prohibición

Figura N° 3



Señal de prohibición
Figura 1

Ejemplos de Señales de Prohibición

Figura N° 4

		
PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO, ENCENDER LLAMA Y FUMAR	CRUCE PROHIBIDO PARA PEATONES

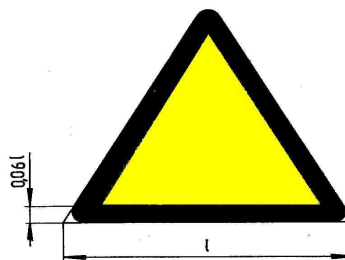
FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el año 1935

Señales de advertencia

La forma de las señales de advertencia es la indicada en la figura 5. El color del fondo debe ser amarillo. La banda triangular debe ser negra. El símbolo de seguridad debe ser negro y estar ubicado en el centro. El color amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % del área de la señal.

Señal de Advertencia

Figura N° 5



Señales de advertencia
Figura 2

Ejemplos de Señales de Advertencia

Figura N° 6

		
CUIDADO ALTO VOLTAJE	CUIDADO PELIGRO DE FUEGO	CUIDADO PELIGRO DE CORROSION

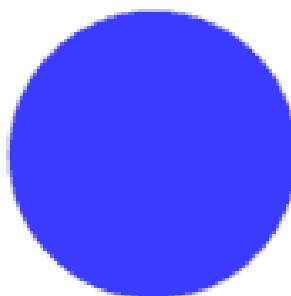
FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el año 1935

Señales de obligatoriedad

La forma de las señales de obligatoriedad es la indicada en la figura 7. El color de fondo debe ser azul. El símbolo de seguridad debe ser blanco y estar ubicado en el centro. El color azul debe cubrir, como mínimo, el 50 % del área de la señal.

Señal de Obligatoriedad

Figura N° 7



Ejemplos de Señales de Obligatoriedad

Figura N° 8

		
USAR ANTEOJOS PROTECTORES	USAR PROTECTOR AUDITIVO	USAR CASCO PROTECTOR

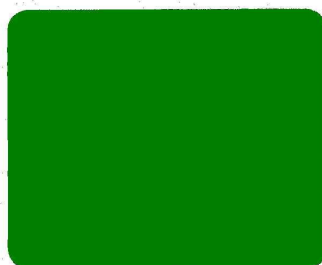
FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el año 1935

Señales informativas

Se utilizan en equipos de seguridad en general, rutas de escape, etc. La forma de las señales informativas deben ser rectangulares (figura 9), según convenga a la ubicación del símbolo de seguridad o el texto. El símbolo de seguridad debe ser blanco. El color del fondo debe ser verde. El color verde debe cubrir como mínimo, el 50 % del área de la señal.

Señal Informativa

Figura N° 9



Señal Informativa

Figura 4

FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el año 1935

Ejemplos de Señales de Obligatoriedad

Figura N° 10

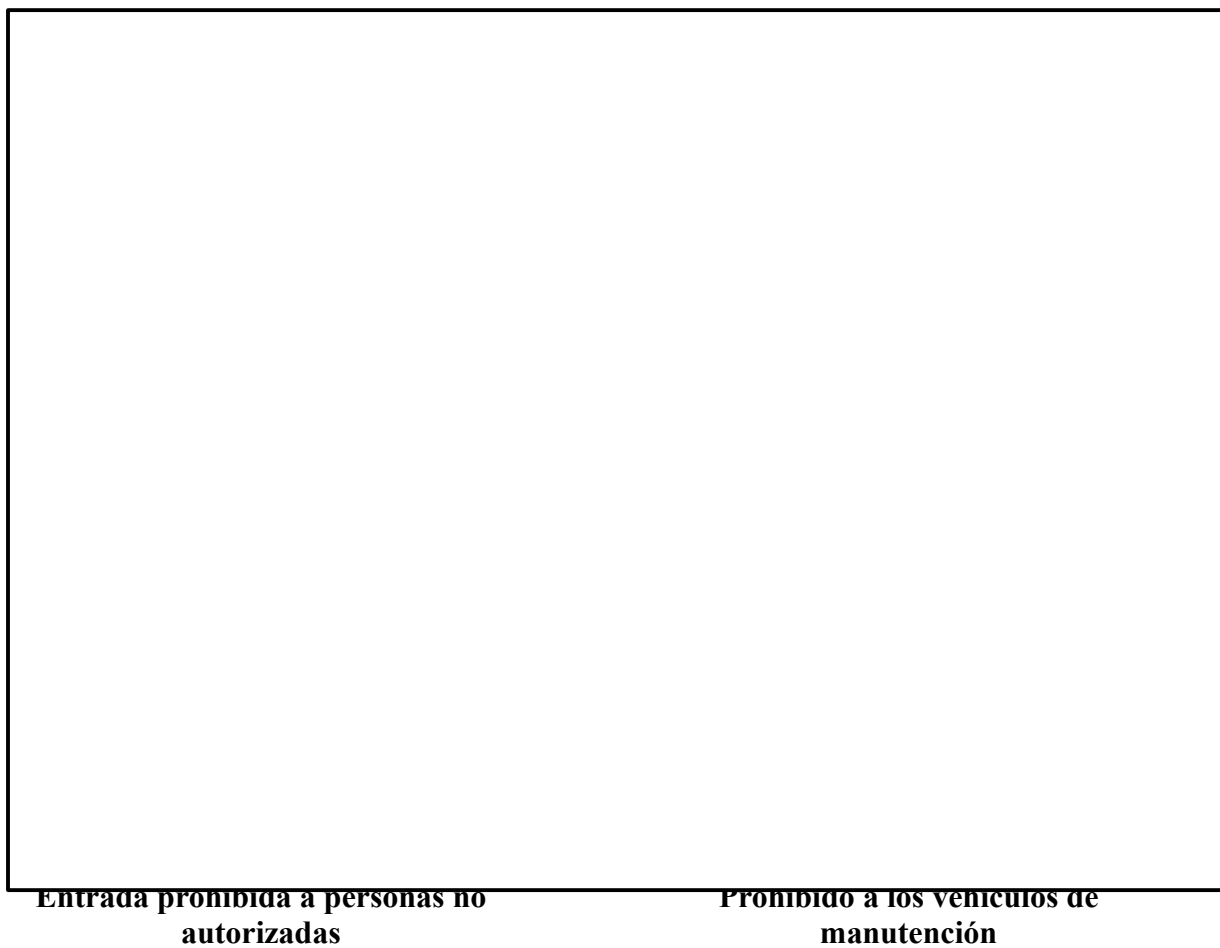
		
VÍA / SALIDA DE SOCORRO	DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE	PRIMEROS AUXILIOS

FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el año 1935

Ejemplo de utilización de señales de seguridad:

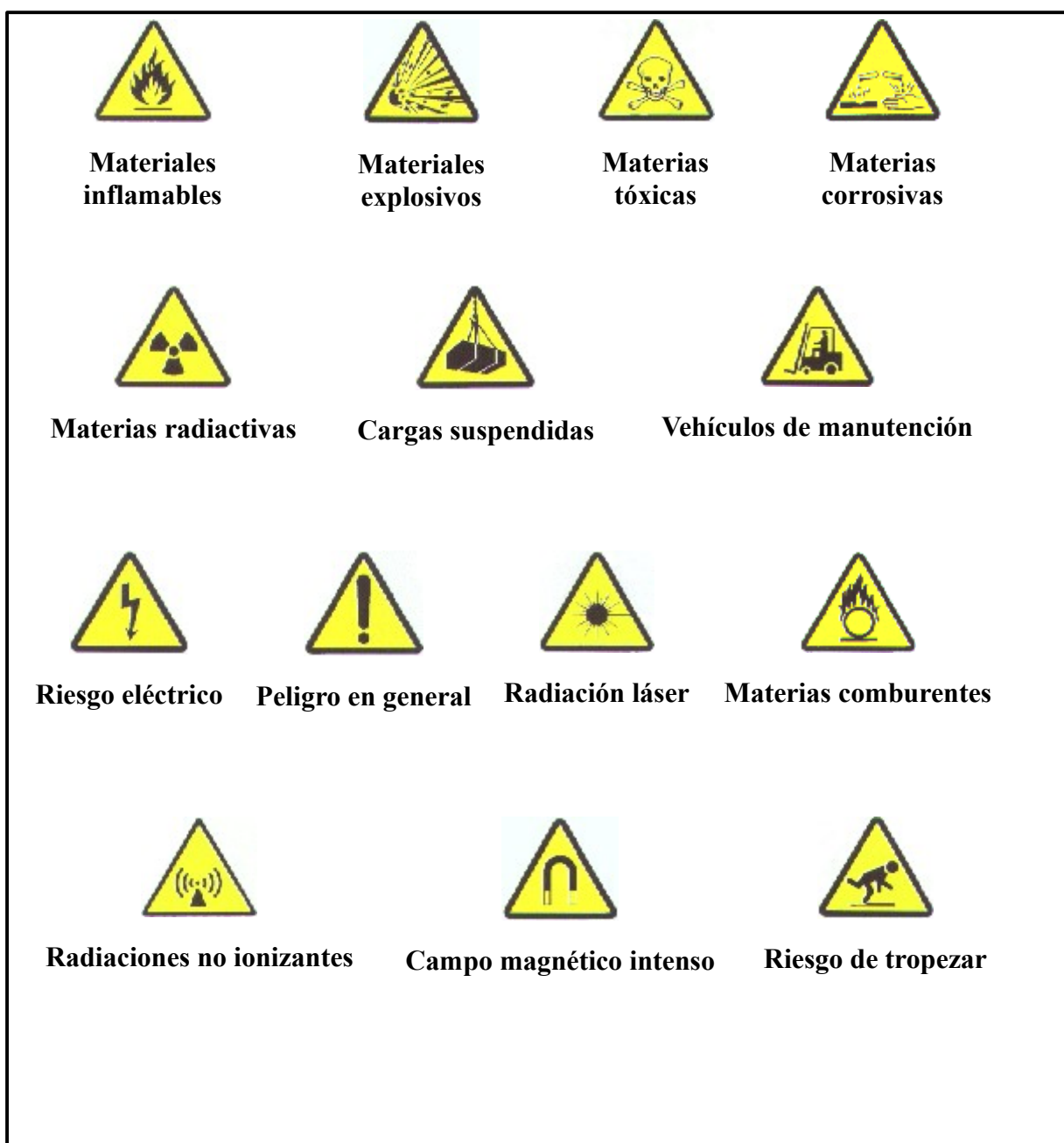
Utilización de Señales de Prohibición

Figura N° 11



Utilización de Señales de Advertencia

Figura N° 12





**Caída a distinto nivel Riesgo biológico Baja temperatura Materias nocivas
o irritantes**

FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el
año 1935

Utilización de Señales de Obligatoriedad

Figura N° 13



Protección obligatoria de la vista



Protección obligatoria de la cabeza



Protección obligatoria del oído



Protección obligatoria de las vías respiratorias



Protección obligatoria de los pies



Protección obligatoria de las manos



Protección obligatoria del cuerpo



Protección obligatoria de la cara



Protección individual obligatoria contra caídas



Vía / Salida de socorro



Dirección que debe seguirse. (Señal indicativa adicional a las siguientes)



Primeros auxilios



Camilla



Ducha de seguridad



Lavado de ojos



Teléfonos de salvamento

FUENTE: Norma IRAM 10005 – Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundada en el año 1935

2.3.4 Seguridad Personal

Aun cuando lo fundamental en cualquier esfuerzo en pro de la seguridad es modificar el ambiente físico, para hacer imposible que hechos no deseados se produzcan, en ocasiones es necesario, por razones económicas salvaguardar al personal, equipando a este en forma individual con equipo protector personal especializado.

Se reconocerá que el uso del equipo protector personal es una consideración importante y necesaria en el desarrollo de un programa de seguridad. Sin embargo, como hasta cierto punto es necesario depender del equipo protector personal, en ocasiones existe la tentación de emplearlo sin intentar previamente investigar en forma escrupulosa los métodos posibles para corregir la situación peligrosa. Esto se traduce en una sustitución, consistente en utilizar dispositivos protectores de personal en lugar de aplicar métodos de ingeniería de seguridad para corregir la situación en un ambiente peligroso.

El método correcto es siempre el mejor. Los trabajadores no ven con gusto, por su incomodidad, el empleo de dispositivos de protección personal. En consecuencia este equipo puede ser alterado por sus usuarios, tratando de obtener un ajuste satisfactorio, lo que se puede traducir en un empeoramiento en la efectividad del aparato. Como resultado no se obtiene la protección máxima que el equipo podría suministrar. Por otra parte, la eficiencia productiva y moral de los trabajadores será mayor cuando el ambiente ha sido corregido, que cuando se ven obligados a portar equipo protector poco cómodo.

2.3.4.1 Protección de ojos

Se cuenta con equipo específico para la protección en contra la posibilidad que los ojos sean golpeados por objetos duros y pequeños. En general, el equipo protector de

los ojos debe acoplarse cómodamente y ofrecer una protección a los ojos. Por ejemplo la protección contra partículas volantes hace indispensable que el equipo de protección de los ojos se ajuste estrechamente alrededor de la cavidad o cuenca del ojo, pero han de suministrarse orificios de ventilación en lugares adecuados para evitar que las gafas se empañen. El método para disponer la ventilación de las gafas variará; en un caso podrá emplearse una rejilla de alambre en lugar de un lente de cristal, por la mayor capacidad de ventilación.

Los materiales utilizados en la construcción del equipo protector de los ojos deberán ser no corrosivos, fáciles de limpiar, y en muchos casos no inflamables, y la parte transparente, deberá ofrecer el campo de visión más amplia posible, sin distorsión apreciable ni efecto de prisma.

Cuando resulte necesario que un trabajador use cristales correctores es aconsejable que el equipo protector de los ojos se suministre con lentes correctores, cortados según la prescripción que necesite el usuario. Puede obtenerse gafas para protección de los ojos que se acomodan sobre el tipo normal de lentes en uso, pero en tal caso es necesario que las gafas protectoras cuenten con surcos lo suficientemente profundos como para ajustarse cómodamente sobre los cristales de prescripción. Esto puede afectar la sensación de comodidad del usuario y restringir en forma considerable su campo de visión.

- **Clases de equipos**

Se puede considerar en el comercio gafas de protección visual en una variedad de clases y modelos. Entre los equipos de protección visual se incluyen los siguientes:

Cubre – gafas: Son aquellos que se usan frecuentemente sobre los anteojos ordinarios. Protegen tanto los ojos del usuario como sus lentes prescritos. Los lentes que no fueron tratados químicamente se rompen con facilidad. Ofrecen la ventaja de

ser lo suficientemente anchos como para proteger todo el glóbulo ocular y distribuir el impacto sobre una superficie amplia. (Ver figura N° 15).

Cubre – Gafas

Figura N° 15



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

Gafas protectoras: Son aquellas que no tienen protección lateral pueden usarse donde no haya posibilidad de que puedan saltar partículas hacia un costado de la cara, aunque para todos los usos se recomienda gafas con protección lateral. (Ver Figura N° 16).

Gafas protectoras

Figura N° 16



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.3.4.2 Protección facial

En algunas de las operaciones es necesario seleccionar una protección que cubra la totalidad de la cara, y en algunos de los casos se necesita que la protección de la cara sea lo bastante fuerte para que los ojos queden salvaguardados del riesgo ocasionado por partículas volantes relativamente pesadas. Las protecciones para la cara están generalmente suspendidas de una banda que rodea la cabeza, y pueden ser articuladas para levantarlas y bajarlas con facilidad.

En la mayoría de los casos el material protector es de plástico. Las especificaciones pueden exigir que el plástico sea no inflamable, y que sus superficies presenten resistencia a las ralladuras en un empleo normal. No deben tener fallas que molesten al usuario con unos efectos de visión distorsionada, y la pantalla debe ser lo suficientemente fuerte como para resistir deformaciones por el impacto, el empleo ordinario, y situaciones de temperatura y humedad. Como ya se mencionó la protección facial es un elemento diseñado para la protección de los ojos y cara, dentro de estos tenemos:

Mascaras con lentes de protección, están formados de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos. (Ver Figura N° 17).

Máscaras con lentes de protección

Figura N° 17



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica. (Ver Figura N° 18).

Protectores faciales

Figura N° 18



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.3.4.3 Protección de manos y brazos

Las manos están expuestas a cortaduras, escoriaciones, contusiones y quemaduras. A pesar que las manos son difíciles de proteger (ya que son necesarias para realizar cualquier tipo de trabajo), hay algunas formas de evitarles muchas lesiones comunes, mediante el uso del equipo protector adecuado.

Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario esté expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.

- Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.

- No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.
- Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Tipos de guantes

- Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
- Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de guantes y mangas resistentes al calor.
- Para trabajos eléctricos se deben usar guantes de material aislante.
- Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.

Protección de manos y brazos

Figura N° 19



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.3.4.4 Protección de pies y piernas

La protección normal de los pies es el zapato de seguridad, con puntera metálica; dicho zapato es de construcción fuerte y sólida, con protección de acero en la parte de los dedos y provista de rebordes que se apoyen en la suela del zapato. Debe resistir una carga estática y una carga en impacto.

Los zapatos con punta de seguridad metálica son fabricados para una amplia variedad de situaciones de trabajo; en ciertas ocupaciones donde existe la posibilidad que caigan objetos, que son más pesados que lo estándar, y golpeen los dedos del pie, o donde pueden caer materiales relativamente pesados sobre el empeine, es necesario que los trabajadores usen protectores para los pies. Estos están hechos de metal de calibre grueso, con costillas, y cubren con metal corrugado el pie, desde la punta hasta el tobillo.

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Tipos de calzados

Botas: Protección hasta la rodilla, tres cuartos, o hasta la cadera, mediante botas de hule, utilizadas generalmente para proteger la parte inferior de las piernas contra la humedad continua. En los casos de que exista la posibilidad que caigan objetos pesados sobre los pies, pueden conseguirse botas de hule con puntas protectoras de seguridad. (Ver Figura N° 20)

Botas
Figura N° 20



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

Zapatos con punta de seguridad: Zapatos que cuentan con puntera de acero rígido, para ayudar a prevenir las lesiones a los dedos de los pies ocasionadas por objetos que caen; estos zapatos están diseñados específicamente para operaciones con riesgos potenciales. Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal. (Ver Figura N° 21).

Zapatos con punta de seguridad

Figura N° 21



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.3.4.5 Protección auditiva

Los sonidos son escuchados cuando, en condiciones de presión atmosférica normal, se producen variaciones de una magnitud suficiente. Estas variaciones llegan al oído como diferencias de presión, y son transmitidas por el mecanismo auditivo al cerebro, en donde producen sensaciones. La exposición permisible al ruido durante un periodo de 8 horas es de 90 decibels, medido en una escala calibrada que corresponde a la forma en que reacciona el oído humano.

Hay dos tipos generales de protección del oído:

El tapón: Puede ser moldeado en hule suave, materiales plásticos duros, conformados para acomodarse al canal auditivo al usuario, o con materiales moldeables que el usuario puede ajustar a sus propios canales auditivos. Pueden igualmente estar compuestos por metales y hules suaves, con unas válvulas diseñadas para cerrarse cuando la presión del sonido es muy elevada. (Ver Figura N° 22).

Tapón

Figura N° 22



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

Orejas: Son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza. (Ver Figura N° 23).

Orejas
Figura N° 23



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.3.4.6 Protección respiratoria

Donde los procesos industriales crean contaminantes atmosféricos que pueden ser peligrosos para la salud de los trabajadores, la primera consideración debe ser siempre la de aplicar medidas de ingeniería para controlar los contaminantes. En algunos casos, como en las situaciones que se indican a continuación, las medidas de ingeniería no son prácticas, y los trabajadores habrán de recibir un equipo protector respiratorio personal.

Las situaciones de emergencia donde el personal está expuesto a contaminaciones que tiene un efecto rápido o peligroso sobre la vida o salud durante cortos periodos, exigen emplear dispositivos de protección que den una completa salvaguarda respiratoria, en la que se incluye protección adicional en caso que se produzca una

falla en el dispositivo en el momento en que el trabajador se encuentre expuesto a la atmosfera peligrosa.

Las situaciones de no emergencia, corresponden en general a las operaciones normales de rutina que exponen a los trabajadores a la atmosfera cuando esta no presenta un peligro rápido y grave contra la vida o salud, pero que pueden producir enfermedades crónicas.

Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración.

Limitaciones generales de su uso

- Estos respiradores no suministran oxígeno.
- No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.
- No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existen barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético

Tipos de respiradores.

- Respiradores de filtro mecánico: Polvos y neblinas.
- Respiradores de cartucho químico: Vapores orgánicos y gases.
- Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.

- Respiradores y máscaras con suministro de aire: Para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

Protección Respiratoria

Figura N° 24



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.3.4.7 Protección para la cabeza

Es necesario usar cascos protectores en trabajos donde la cabeza de una persona corre peligro debido a la caída o voladura de objetos o de chocar contra algo. La resistencia al impacto es esencial.

El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.

Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido.

Para los cascos se usan ampliamente plásticos laminados y moldeados a lata presión. Son resistentes a los impactos, al agua, al aceite y a la electricidad. Se usa mucho la fibra de vidrio impregnadas con resinas, debido a su alta resistencia con respecto a su peso, a sus buenas propiedades dieléctricas y a su elevada resistencia a la humedad. Existen en el mercado cascos de alta visibilidad para usarse en la oscuridad, los cuales brindan una protección adicional al evitar accidentes de tránsito a personas que trabajan de noche o en lugares oscuros.

Protección para la cabeza

Figura N° 25



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.3.4.8 Ropa segura para el trabajo

Las ropas de trabajo comunes pueden considerarse seguras si están limpias, en buen estado de conservación y son aptas para el trabajo. El término ropa de seguridad se refiere a prendas de vestir que están diseñadas específicamente para trabajos

peligrosos, en los cuales las ropas comunes no brindan una protección suficiente para evitar lesiones leves.

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Restricciones de Uso

- La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.
- No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

Ropa segura para el trabajo

Figura N° 26



FUENTE: Artículo por Jorge Montanares C. Prevención de Riesgos. INACUI S.A.

2.4 NORMAS VIGENTES

2.4.1 Normas Nacionales

2.4.1.1 Ley del Medio Ambiente Ley 1333

La Ley del Medio Ambiente Ley 1333 promulgada el 27 de abril de 1992 y publicada en la Gaceta Oficial de Bolivia el 15 de Junio 1992, en actual vigencia es de carácter general y no enfatiza en ninguna actividad específica.

La presente Ley tiene por objeto: La protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural. La política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población sobre las siguientes bases:

1. Definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural.
2. Promoción del desarrollo sostenible con justicia social tomando en cuenta la diversidad cultural del País.
3. Promoción de la conservación de la diversidad biológica garantizando el mantenimiento y la permanencia de los diversos ecosistemas de! país.
4. Optimización y racionalización del uso de aguas, aire, suelos y otros recursos naturales renovables garantizando su disponibilidad a largo plazo.

5. Incorporación de la dimensión ambiental en los procesos del desarrollo nacional.
6. Incorporación de la educación ambiental para beneficio de la población en su conjunto.
7. Promoción y fomento de la investigación científica y tecnológica relacionada con el medio ambiente y los recursos naturales.
8. Establecimiento del ordenamiento territorial, a través de la zonificación ecológica, económica, social y cultural. El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división política nacional establecida.
9. Creación y fortalecimiento de los medios, instrumentos y metodologías necesarias para el desarrollo de planes y estrategias ambientales del país priorizando la elaboración y mantenimiento de cuentas patrimoniales con la finalidad de medir las variaciones del patrimonio natural y nacional.
10. Compatibilización de las políticas nacionales con las tendencias de la política internacional en los temas relacionados con el medio ambiente precautelando la soberanía y los intereses nacionales.

La Ley consta de 118 artículos distribuidos en 12 títulos y 34 capítulos en total que abarcan desde las disposiciones generales, la gestión ambiental y diversos aspectos ambientales hasta temas de población y salud relacionados con Medio Ambiente.

CONTENIDO	TITULO	CAPITULOS	ARTICULOS	PAGINA
<i>Disposiciones Generales</i>	<i>I</i>	<i>Unico</i>	<i>4°</i>	<i>2 a la 3</i>
<i>Gestión Ambiental</i>	<i>II</i>	<i>IV</i>	<i>5° al 16°</i>	<i>3 a la 7</i>
<i>Aspectos Ambientales</i>	<i>III</i>	<i>V</i>	<i>17° al 31°</i>	<i>7 a la 10</i>
<i>Recursos naturales en general</i>	<i>IV</i>	<i>XII</i>	<i>32° al 74°</i>	<i>10 a la 17</i>
<i>De la población y medio ambte.</i>	<i>V</i>	<i>Unico</i>	<i>75° al 78°</i>	<i>17 a la 18</i>
<i>De la salud y el medio ambiente</i>	<i>VI</i>	<i>Unico</i>	<i>79° al 80°</i>	<i>17 a la 18</i>
<i>De la educación ambiental</i>	<i>VII</i>	<i>Unico</i>	<i>81° al 84°</i>	<i>18 a la 19</i>
<i>De la ciencia y la tecnología</i>	<i>VIII</i>	<i>Unico</i>	<i>85° al 86°</i>	<i>19 a la 20</i>
<i>De fomento e incentivos a las actividades del medio ambiente</i>	<i>IX</i>	<i>II</i>	<i>87° al 91°</i>	<i>20</i>
<i>De la participación ciudadana</i>	<i>X</i>	<i>Unico</i>	<i>92° al 94°</i>	<i>21</i>
<i>De las medidas de seguridad, infracciones Administrativas y Delitos ambientales</i>	<i>XI</i>	<i>V</i>	<i>95° al 115°</i>	<i>21 a la 25</i>
<i>De las disposiciones transitorias</i>	<i>XII</i>	<i>Unico</i>	<i>116° al 118°</i>	<i>26</i>

Nota: Este índice es válido para la publicación de la Ley 1333 publicada por la Gaceta Oficial.

2.4.1.2 Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar Ley 16998

La Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar tiene el objeto de garantizar las condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo; lograr un ambiente de trabajo desprovisto de riesgos para la salud psicofísica de los trabajadores y proteger a las personas y al medio ambiente en general, contra los riesgos que directa o indirectamente afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

El logro de los objetivos señalados corresponde a la acción conjunta del Estado, los empleadores y trabajadores. La participación de los trabajadores y las organizaciones involucradas es determinante en la ejecución de las normas relativas a las condiciones y medio ambiente de trabajo.

Esta Ley se aplica a toda actividad en que se ocupe uno o más trabajadores por cuenta de un empleador, persiga o no fines de lucro; se aplica, asimismo, a las actividades desempeñadas por cuenta del Estado (Gobierno Central, gobiernos locales, instituciones descentralizadas y autónomas, empresas y servicios públicos y, en general, toda entidad pública o mixta existente o que se cree en el futuro), a las ejecutadas por entidades cooperativas y otras formas de organización social como los "Sindicatos de Producción"; a las desempeñadas por alumnos de un establecimiento de enseñanza o formación profesional, bajo contrato de aprendizaje o práctica educacional; a las que se ejecuten en prisiones o penitenciarias, establecimientos correccionales, de rehabilitación y readaptación ocupacional o social.

Quedan exceptuadas de su aplicación las actividades realizadas por las Fuerzas Armadas y los organismos de Seguridad del Estado en el ejercicio de sus funciones específicas; las efectuadas en el domicilio del trabajador y las efectuadas por la familia del empleador en el domicilio de éste.

2.4.2 Normas Internacionales

2.4.2.1 Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001

La ISO 9001 es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

Los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen sistema de gestión de calidad (SGC).

- ISO 9001: Contiene la especificación del modelo de gestión. Contiene "los pre-requisitos" del Modelo. La norma ISO 9001:2008 contiene los requisitos que han de cumplir los sistemas de la calidad, contractuales o de certificación.
- ISO 9000: Son los fundamentos y el vocabulario empleado en la norma ISO 9001. Actualmente en versión 2005 (ISO 9000:2005).

De todo este conjunto de Normas, es ISO 9001 la que contiene el modelo de gestión y la única certificable por entidad de certificación acreditada.

2.4.2.2. Sistema de Gestión Medio Ambiental ISO 14001

ISO 14001 es una norma aceptada internacionalmente que establece cómo implantar un sistema de gestión medioambiental (SGM) eficaz. La norma se ha concebido para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental. Con el compromiso de toda la organización, permite lograr ambos objetivos.

Lo que contiene ISO 14001:

- Requisitos generales
- Política medioambiental
- Planificación de implantación y funcionamiento
- Comprobación y medidas correctivas
- Revisión de gestión

Ello significa que puede identificar aspectos del negocio que tienen un impacto en el medio ambiente y comprender las leyes medioambientales que son significativas para esa situación. El paso siguiente consiste en generar objetivos de mejora y un programa de gestión para alcanzarlos, con revisiones periódicas para la mejora continua. De este modo, podemos evaluar el sistema regularmente y, si cumple la normativa, registrar la compañía o la sede para la norma ISO 14001.

2.4.2.3 Sistema de Gestión de Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional OHSAS 18001

- **Especificaciones de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.**

La BSI (British Standard Institución) estableció un comité con el propósito de desarrollar un estándar reconocido de gestión de salud y seguridad ocupacional.

Como resultado, en abril de 1999 se publica la OHSAS 18001 “Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional – Especificaciones” (Occupational health and Safety Management Systems – Specification).

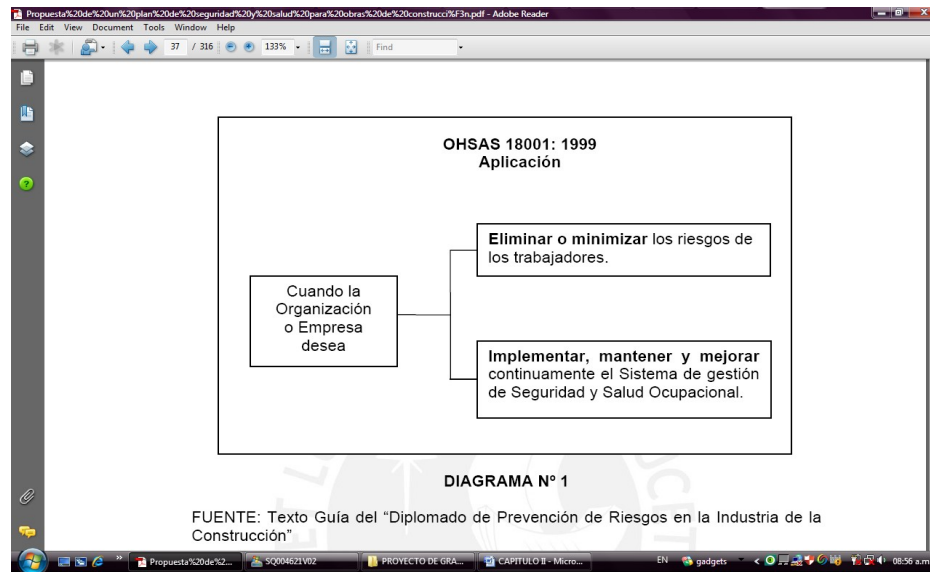
Las especificaciones de la serie OHSAS 18001 han sido desarrolladas por organizaciones de certificación en respuesta a la demanda realizada por empresas y

organizaciones con el fin de establecer una guía para poder evaluar y certificar sus sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, para poder cumplir los requerimientos legales que existen en seguridad y salud laboral y para compatibilizar la gestión de prevención con las normas ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad e ISO 14001 Sistema de Gestión de Medio Ambiente de forma que sea factible la integración.

El Sistema de Gestión para Seguridad y Salud Ocupacional establece requisitos que permiten a una organización controlar sus riesgos ocupacionales y mejorar su desempeño.

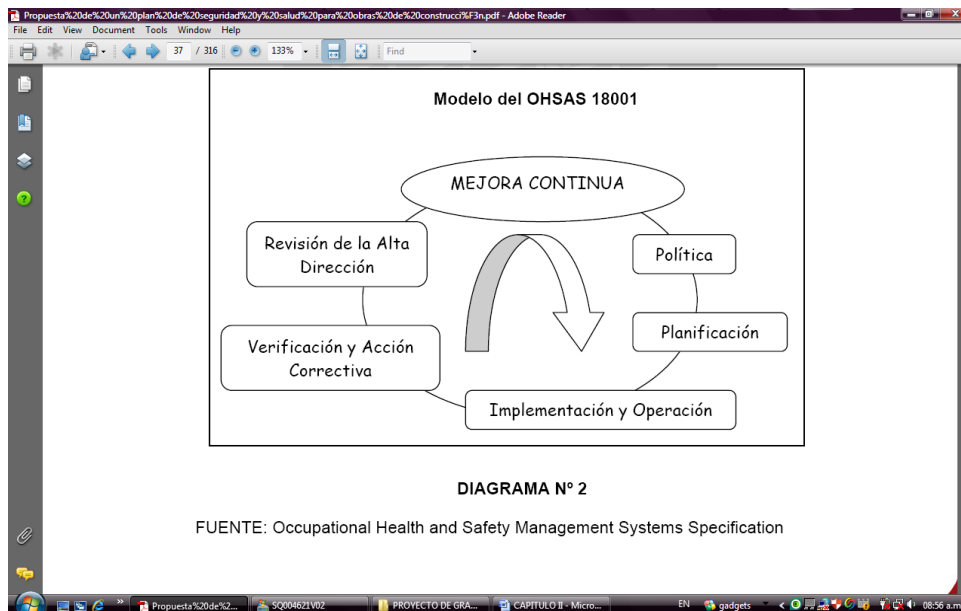
Asimismo el sistema OHSAS 18001 sigue el ciclo planear-hacer-revisar-actuar (Plan-do-check-act), con un énfasis concurrente en la mejora continua. Para ello es importante que durante la etapa de planeación se asegure el compromiso de la alta dirección, se defina con la autorización de la alta dirección, el programa de salud ocupacional y seguridad de la empresa y establecer un marco mediante el cual se puedan identificar peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias. Identificar y comprender las obligaciones legales, señalar objetivos y un programa de administración para llevar a cabo su implementación.

DIAGRAMA 1



FUENTE: Texto Guía del Diplomado de Prevención de Riesgos en la Industria de la Construcción

DIAGRAMA 2



FUENTE: Occupational Health and Safety Management Systems Specification

- **Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001**

La normativa OHSAS no establece un procedimiento oficial o único de implementación; dependiendo de las características y realidades de cada empresa este proceso tendrá sus propias variantes.

Esta normativa establece los requisitos de un sistema de gestión de la seguridad y salud laboral, para permitir a una organización controlar sus riesgos y mejorar su comportamiento, pero no de manera detallada. Los requisitos de esta especificación OHSAS han sido diseñados para ser incorporados en cualquier sistema de gestión de seguridad y salud laboral, teniendo en cuenta que su aplicación depende de factores como la política de seguridad y salud laboral de la organización, la naturaleza y los riesgos de sus actividades así como del grado de complejidad de sus operaciones.

Es importante que la empresa defina una política de salud y seguridad ocupacional. Asimismo definir las responsabilidades y la evaluación requerida por el proceso, es aquí donde se demuestra el compromiso de la Alta Gerencia para el mejoramiento continuo de la seguridad y la salud en el trabajo.

Al aplicar OHSAS 18001 se obtendrá los siguientes beneficios:

- Reducción potencial en el número de accidentes.
- Reducción potencial en tiempo improductivo y costos relacionados.
- Demostración de absoluta observancia de las leyes y reglamentos.
- Demostración de un enfoque innovador y con visión al futuro.
- Mejor administración de riesgos de salud y seguridad, ahora y a futuro.

2.5 GESTIÓN AMBIENTAL EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN VIAL

La Gestión Ambiental está integrada con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 y es parte integral de la Propuesta de Seguridad.

La Propuesta se ha diseñado de acuerdo a las especificaciones de las Normas OHSAS 18001 e ISO 14001 bajo un concepto integrado de ambas normas.

Dado que todo proceso constructivo, modificación o demolición genera problemas ambientales severos, desde la explotación de recursos naturales, como son la extracción de arena, piedra, grava, arcilla, entre otros recursos; así como los altos niveles de ruidos generados en las obras de construcción vial, tanto por el trabajo desarrollado por el personal así como por la acción de las maquinarias y equipos utilizados.

Asimismo, se utilizan materiales de construcción de alta peligrosidad, que en eventuales circunstancias perjudica la salud del personal que trabaja en las obras y que a su vez contaminan el ambiente, como es el caso de material inflamable y explosivo. Se han identificado los aspectos e impactos ambientales que se presentan en una obra de construcción y se determinan las medidas de control para eliminarlos o minimizarlos. (ANEXO N° 1).

Adicionalmente a ello se generan problemas por un inadecuado manejo de los residuos y más aún por la mala disposición final de los mismos, que es ocasionada por la falta de regulación y control de las autoridades competentes a las empresas constructoras.

Por lo explicado anteriormente se definen formas de tener un mejor control en temas ambientales durante el desarrollo de un proyecto de construcción que a continuación se describen:

2.5.1. Protección del Medio Ambiente

En las diferentes fases del proyecto se debe realizar un estudio de impacto ambiental, de esa manera se estará tomando medidas de control para la protección del medio ambiente.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante.

En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser generados por la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle.

Sería recomendable realizar la preparación del estudio de impacto ambiental en forma paralela a los estudios de factibilidad e ingeniería, permitiendo que muchas de las implicancias ambientales identificadas sean asumidas durante el trabajo de investigación mediante un proceso de retroalimentación para hacer frente a los impactos identificados en un proyecto.

Para ello se identifica los impactos ambientales mediante:

- **Listas de Verificación**

Consiste en elaborar una lista de impactos potenciales, agrupándolos para aspectos ambientales, componentes del proyecto que los causan.

Los impactos así identificados deben ser descritos en forma concreta pero precisa, con la definición de los campos de acción respectivos.

Una vez preparada la lista se analiza cada uno de los impactos en cuanto a su probabilidad de ocurrencia, importancia y magnitud, con el fin de seleccionar aquellos que deben ser analizados con mayor detalle como parte de la evaluación global de impactos ambientales.

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la ejecución de un proyecto en sus fases de desarrollo se identifican en forma preliminar mediante el método de listas simples de control.

IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN VIAL

En un proyecto de construcción vial se producen impactos ambientales tales como:
(Ver ANEXO N° 1).

I.- Impactos a Suelos

Referido a los impactos que se generarán por las excavaciones y perforaciones hechas en el estudio de campo los cuales producirán la acumulación de pequeños desmontes.

Así como derrames accidentales de combustibles, aceites y grasas durante la construcción de vías de acceso, operación; así como por el arrojo de desperdicios, líquidos y sólidos en las áreas destinadas para los campamentos temporales.

Un buen diseño de las instalaciones y las correctas prácticas ambientales evitan la afectación del subsuelo. La correcta disposición de los productos y almacenes de sustancias contaminantes facilita el mantenimiento del suelo en perfectas condiciones, las siguientes recomendaciones pueden evitar la contaminación del suelo:

- ❖ Almacenar los productos bajo techados y en superficies pavimentadas al abrigo de la lluvia.
- ❖ Proteger todos los tanques y depósitos con cubetos de retención.
- ❖ Instalar en los [tanques y depósitos enterrados](#) sistemas de detección de fugas.
- ❖ Utilizar productos sólidos o en polvo en vez de disoluciones acuosas.
- ❖ Pavimentar e impermeabilizar las superficies y redirigir las aguas recogidas a instalaciones de tratamiento.

Las condiciones de operación de las instalaciones también evitan la presencia de contaminantes en el suelo

- ✓ No almacenar residuos al aire libre.
- ✓ Evitar las operaciones de carga y descarga al aire libre.
- ✓ Realizar todas las operaciones en áreas protegidas por cubetas de retención de fugas.
- ✓ Proteger las instalaciones con sistemas de protección a la corrosión.
- ✓ No reutilizar los bidones y contenedores para productos diferentes sin una limpieza previa y re identificación.
- ✓ Limpiar y recoger inmediatamente cualquier fuga o vertido.
- ✓ Disponer de instrucciones por escrito sobre las operaciones de almacenamiento y transvase de líquidos.

Un sistema de vigilancia ambiental puede permitir una rápida detección de la afectación al subsuelo y la actuación inmediata, con una reducción significativa de los daños y costes de la recuperación.

- ↳ Disponer de redes de control de vapores presentes en el suelo.
- ↳ Realizar controles de almacenen frecuentes y por métodos fiables.
- ↳ Disponer de un procedimiento de actuaciones frente a las fugas y vertidos.

II.- Impactos a nivel Socio - Económico

En la etapa de Pre-Inversión del proyecto identificamos un impacto positivo, al realizar el estudio de factibilidad y diseño en la fase de campo, que influirá en las poblaciones cercanas, generando empleo y contratando personal obrero oriundo de esas poblaciones.

III.- Impactos en la Construcción de Canal

En este tipo de construcciones se presenta el problema de caídas de animales o ganado particularmente, muriendo ya sea ahogados o al ser arrastrados. Si el canal tiene un corte en el talud, puede ser afectado por deslizamientos o derrumbes.

IV.- Impactos en la Construcción de Túnel

La construcción de este componente por ser subterránea no producirá impactos directos a los suelos, flora y fauna, excepto por el uso de algunas áreas para acumular los desmontes procedentes de su excavación, deslizamientos de material suelto en la construcción de los accesos para ampliar los frentes de trabajo en túneles. Otro impacto será la generación de ruidos molestos por el uso de explosivos.

V.- Impactos en las carreteras de Acceso

En la construcción de caminos y vías de acceso como puentes; obras de bocatoma; canal; desarenador; inicio de túneles, los impactos ambientales negativos que se

generan son el incremento de ruidos y generación de polvos, en la etapa que dure la construcción, debido al tránsito de los vehículos.

VI.- Impactos en los campamentos y talleres

Estos impactos estarán relacionados a la generación de residuos sólidos y líquidos tanto domésticos como de los talleres mecánicos.

VII.- Residuos Sólidos y Líquidos

Las actividades en una obra de construcción, al inicio, durante el mantenimiento y la operación generarán desechos sólidos y líquidos.

VIII.- Componente Aire

El deterioro de la calidad del aire en las zonas urbanas, al igual que en la mayoría de las grandes urbes del mundo, representa un serio problema ambiental para la población. Durante muchos días del año, el ciudadano respira niveles perjudiciales de sustancias como: partículas en suspensión (polvillo entre 2.5 y 10 microns), plomo, óxidos de nitrógeno (NO₂), dióxido de sulfuro (SO₂), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃, gran contribuyente al llamado "smog").

La exposición prolongada a niveles elevados de estas sustancias puede causar graves daños sobre la salud, particularmente en el caso de niños, personas de avanzada edad y aquellas personas que sufren de algún tipo de deficiencia respiratoria. Innumerables estudios comprueban que existe una relación directa entre éstos contaminantes y diversas enfermedades.

Este componente ambiental podría verse afectado por las emisiones de material particular, gases y ruido durante las operaciones del proceso constructivo de la obra.

La emisión de gases tales como dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO₂), estará asociada al funcionamiento de la maquinaria principalmente durante las operaciones de construcción de accesos hacia la obra.

La calidad del aire también podría verse afectada por el incremento de los niveles de ruido que será ocasionado durante el desarrollo de las operaciones.

IX.- Componente Agua

Durante las actividades en la construcción es posible que se produzca contaminación del agua por el arrojado de desperdicios líquidos y sólidos en los campamentos a instalar, por el mantenimiento de los equipos los que llegarían a los cursos y cuerpos de agua (ríos), contaminándolos y disminuyendo su calidad.

X.- Componente Flora

Para la apertura de las vías de acceso y al realizar el derecho libre de vía para las instalaciones de las fundaciones de los postes, el tendido de conductores y otros en la ejecución del Proyecto suele ser necesario desbrozar o retirar la vegetación del terreno a utilizar.

XI.- Componente Fauna

Las labores de acondicionamiento del suelo, construcción de caminos de acceso desbroce de la cobertura vegetal y otras relacionadas a la fase de construcción, darán

como resultado la perturbación a las poblaciones de animales por disminución de hábitats.³

2.5.2. Controles medioambientales

El control medioambiental se define como la confección de un Plan de Manejo Ambiental (Ver ANEXO N° 1) cuyos formatos se describen a continuación.

Para ello es recomendable revisar las siguientes definiciones y abreviaturas:

I) Medio Ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

II) Aspecto Ambiental (Causa): Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente.

III) Impacto Ambiental (Efecto): Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

IV) Uso de explosivos: Incluyen la contaminación del aire y molestias en el entorno de la obra. Este aspecto ambiental se da mayormente durante las obras preliminares y la ejecución.

3 Referencia: “Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente – MINSUR S.A.”. (2007).

V) Generación de polvo: Se produce mayormente en las etapas de ejecución y desmovilización, afectando la salud, la contaminación del aire, molestias al vecindario y el deterioro de construcciones vecinas.

VI) Generación de ruido: Consisten en molestias al personal y a las poblaciones vecinas.

VII) Disposición de residuos: La mala disposición de residuos químicos, industriales, materiales tóxicos y materiales radioactivos genera contaminación al suelo y cuerpos de agua, así como riesgos a la salud humana.

2.6 RIESGOS DEL AMBIENTE FÍSICO

En todo lugar de trabajo existe un ambiente físico que rodea a las personas trabajando. Entre el ambiente y las personas se produce una interacción que puede causar daño si se sobrepasan determinados niveles de equilibrio normal. Los procesos de trabajo, en general, además producen una modificación del ambiente, muchas veces aumentando factores de riesgo.

Los principales factores del ambiente físico que nos interesa conocer son:

- Ruido
- Vibraciones
- Iluminación
- Condiciones de temperatura (calor-frío)
- Radiaciones

Se ha acumulado experiencia y conocimientos sobre la relación entre el valor medido en una situación y la probabilidad de enfermar por ese riesgo.

Por ejemplo, a un nivel determinado de ruido se produce sordera después de tal tiempo de exposición. Sobre la base de esas relaciones, se proponen tablas de tiempo máximo de exposición para un determinado nivel del riesgo. Si se cumplen esos tiempos máximos de exposición al riesgo, la persona estaría libre de enfermar.

En el caso de la iluminación, las tablas proponen niveles adecuados de iluminación según el grado de dificultad de la tarea y de la exigencia que se impone sobre la vista.

- **Ruido**

Es un sonido molesto o que produce daño. En todos los lugares de trabajo se produce algún nivel de ruido, pero no en todos los casos estos niveles de ruido constituyen un riesgo. Hay tareas que, por el alto grado de concentración que exigen, se ven dificultadas si existen altos niveles de ruido. En otros casos, la permanencia de un ruido molesto de fondo aumenta la sensación de fatiga al término de la jornada o aumenta la monotonía del trabajo.

Debe tomarse en cuenta que, por otro lado, el ruido dificulta la comunicación, lo que en algunas actividades puede influir en que se cometan errores y ocurran accidentes.

La higiene industrial, sin embargo, suele poner el acento sólo en el riesgo de sordera y de hecho es el único aspecto que busca prevenir la legislación.

- **Vibraciones**

Las vibraciones en el lugar de trabajo están menos diseminadas que el ruido. Se puede definir básicamente como una oscilación mecánica que se transmite al cuerpo humano. Cuando existen aparatos, máquinas, vehículos, herramientas que utilicen motores existe riesgo de vibraciones (al mismo tiempo que producen ruido). Un ejemplo son las herramientas manuales con motor, que pueden oscilar desde frecuencias medias a frecuencias muy altas, transmitiendo vibraciones al cuerpo por

la zona que entra en contacto, generalmente manos y brazos. También existen grandes aparatos fijos que producen vibraciones y que se transmiten al cuerpo a través del piso. Las máquinas en movimiento oscilan por efecto del motor y de la irregularidad de la superficie en que se desplazan, transmitiéndose al organismo también de manera global.

Las personas que se encuentran expuestas de manera constante a vibraciones suelen sufrir problemas en el aparato del equilibrio. Cuando hay exposición directa de extremidades, especialmente manos y brazos, se producen pequeñas lesiones musculares y articulares que se van acumulando hasta llegar a transformarse en enfermedades músculo esqueléticas.

- **Iluminación**

Todas las actividades laborales requieren un determinado nivel de iluminación para que puedan ejecutarse en condiciones óptimas. Una buena iluminación permite realizar la tarea, atender a las señales de alarma, reconocer a las personas que circulan por el lugar de trabajo, detectar irregularidades u obstáculos peligrosos. Además de su importancia en la calidad del trabajo y en la prevención de accidentes, permite mantener una sensación de confortabilidad en el trabajo.

Cuando no es posible usar la luz natural o cuando ésta es insuficiente para el grado de exigencia visual de la tarea, se necesita recurrir a iluminación artificial.

Condiciones necesarias de una buena iluminación:

- Cantidad de luz adecuada.
- No producir deslumbramiento.
- Contraste suficiente para identificar figura y fondo.

- **Calor**

Se considera como un factor de riesgo físico cuando la temperatura corporal profunda se puede elevar por encima de los 38°C. En tales circunstancias, el riesgo de muerte es inminente. El organismo humano produce calor en forma natural, para que no se llegue a un nivel de temperatura interna riesgoso, existen mecanismos de regulación que funcionan automáticamente. En algunos trabajos las condiciones de temperatura que se alcanzan son tales que pueden acabar por superar las formas naturales de regulación y poner en riesgo a la persona. Una forma de bajar la temperatura interior es aumentar la ventilación, el consumo de agua y disminuir la actividad física.

Si a los trabajadores de una fundición se les limitan las pausas necesarias para esa regulación natural, se los coloca en riesgo de sufrir graves accidentes por exceso de calor.

Las ropas con mala ventilación son en tal sentido inadecuadas para exponerse al calor ambiental, por lo cual a veces trabajadores que aplican plaguicidas no quieren usar trajes impermeables en horas de mayor calor, a pesar del riesgo de intoxicación. Un ambiente húmedo impide que el mecanismo de sudoración del cuerpo actúe libremente y, al impedir la sudoración, se inhibe una de las formas más importantes que usa el organismo para eliminar calor y bajar la temperatura interna.

Una adecuada prevención contra el calor debe considerar:

- Reducir la exposición al calor al mínimo necesario (bajando tiempos de exposición y/o bajando temperaturas absolutas).
- Aumentar la ventilación del local.
- Proveer ropa de trabajo adecuada que permita ventilación y sudoración normales.
- Permitir pausas para reducir actividad y reponer líquidos.

- Proveer suficiente agua potable.
- Controlar los niveles de humedad en caso de ser posible.

- **Frío**

Como factor de riesgo físico, el frío se basa en el mismo principio señalado en relación al calor. El organismo debe mantener una temperatura profunda constante (por encima de los 36° C), para lo cual produce calor. Si la temperatura exterior es baja (exposición al frío), el calor producido en forma natural se pierde aceleradamente, llegando a poner en riesgo la vida. La pérdida de calor es mayor mientras más baja es la temperatura externa y mientras mayor es la velocidad del viento, el cual ayuda a disipar más rápidamente el calor producido.

Además del riesgo de congelamiento que puede amenazar la vida, el frío produce incomodidad y obliga a un mayor esfuerzo muscular, con aumento del riesgo de lesiones musculares. También desconcentra y disminuye la sensibilidad de la piel, con riesgo de accidentes. El frío produce efectos sobre el aparato respiratorio, favoreciendo la aparición de todo tipo de infecciones respiratorias, convirtiéndose también en agravante de enfermedades cardiovasculares.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y CRITERIOS DE PROPUESTA: APLICACIÓN PRÁCTICA PROYECTO CONCEPCIÓN - CHOCLOCA – JUNTAS -CHAGUAYA

CAPÍTULO III ANÁLISIS Y CRITERIOS DE PROPUESTA: APLICACIÓN PRÁCTICA PROYECTO CONCEPCIÓN - CHOCLOCA – JUNTAS -CHAGUAYA

3.1 UBICACIÓN

El proyecto Asfaltado Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya, se encuentra en el Departamento de Tarija, la Primera Sección de la provincia Avilés se encuentra localizada al extremo Sur –Oeste del departamento de Tarija. Geográficamente se encuentra entre los 21°29' – 22°05' de latitud Sur, y los 60°31' y 65°22' de longitud Oeste, abarcado una superficie de 2742 km² que representa el 7,3 % del territorio departamental.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Con el único propósito de tener una idea completa del área de influencia directa y la afectación por factores, se ve por conveniente realizar la descripción biofísica de las características del área de acuerdo a la cuenca del río Camacho, es así que a continuación se pasa a realizar dicha descripción:

Ubicación geográfica y área de influencia.

El área del estudio cubre la parte Sur-Oeste del Departamento de Tarija y se encuentra ubicado políticamente en las provincias Avilés y Arce (ver mapa de ubicación).

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

País: Bolivia
Departamento: Tarija
Provincia: Avilés y Arce
Comunidades: Colón Sud
San José de Charaja
San José de Chaguaya
Puesto Armaus
Puesto Tunal
Barbascuyo
Juntas
Chaguaya
Alisos
Canchasmayo
Rejará

Para la delimitación del área de estudio se tiene en cuenta la delimitación de una cuenca y se considera, cuenca al espacio delimitado por la unión de todas las

cabeceras que forman el río principal o el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas a un único río.

Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas es a partir de ahí que de acuerdo a modelación digital del terreno se engloba áreas con cotas altitudinales superiores al área del río pero por fines de influencia directa de las políticas de la institución se pretende trabajar tan solo en este estudio con las antes mencionadas comunidades como un área de interés específico. (Ver mapa del área de influencia directa).

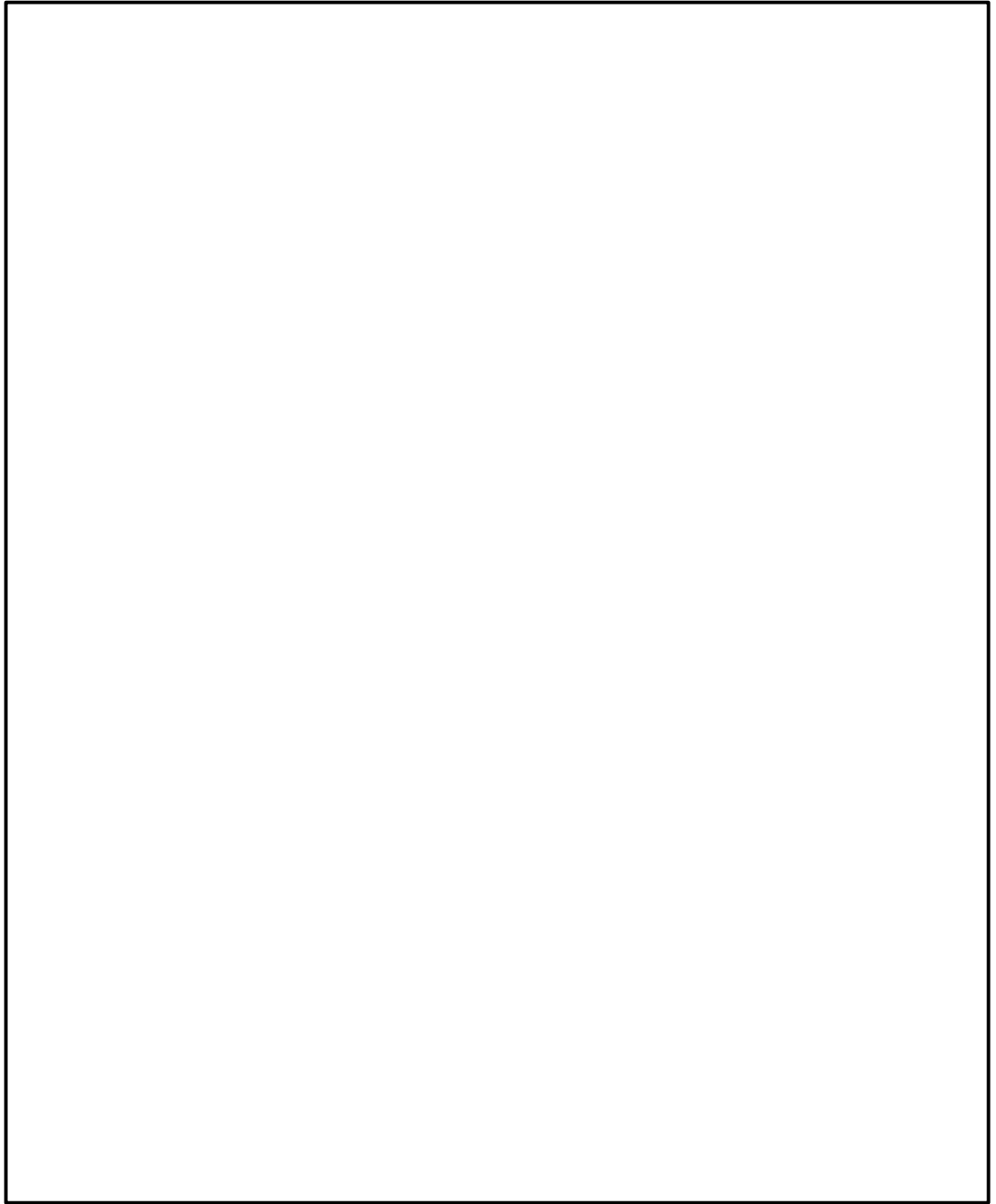
El área de estudio geográficamente se encuentra en las coordenadas siguientes:

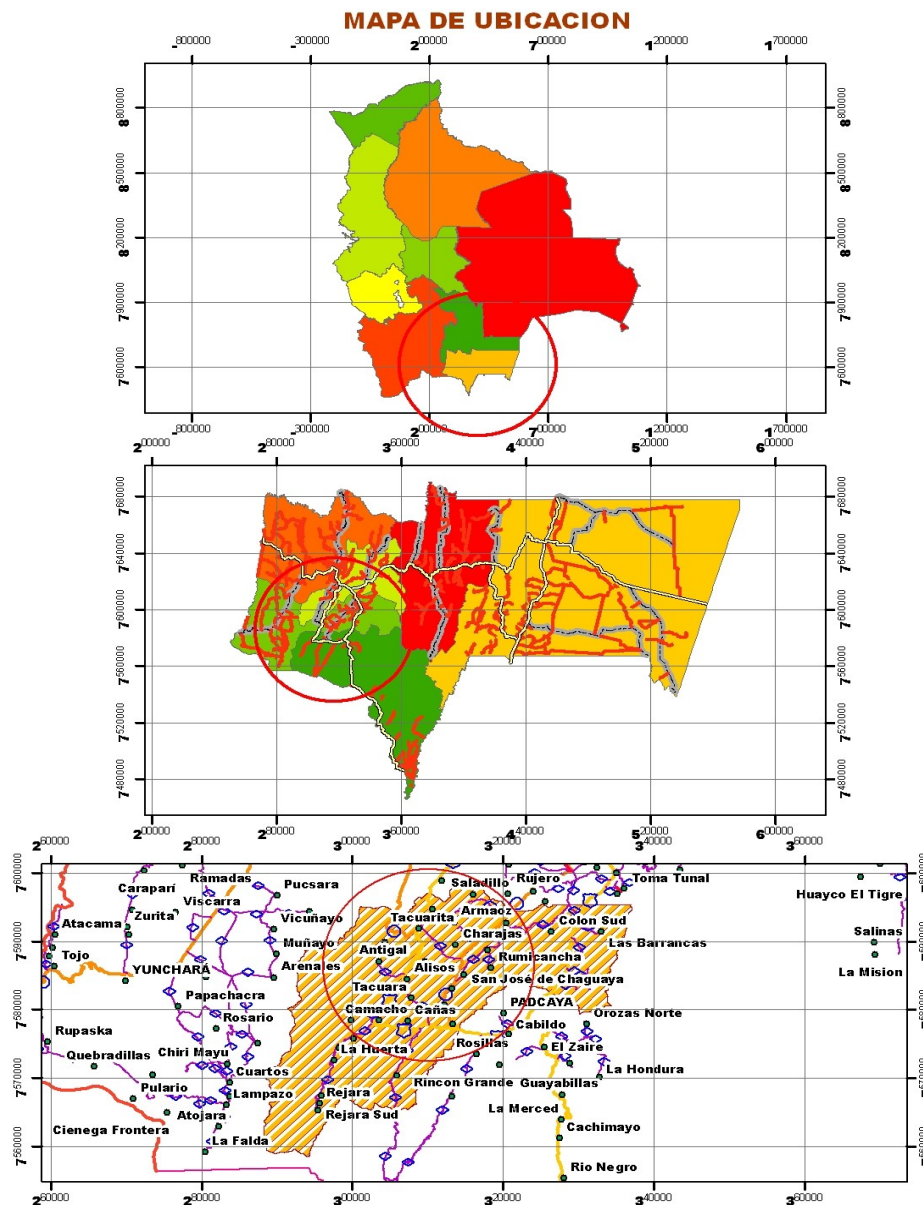
21° 51' 35.53'' Latitud Sur.

64° 51' 14.64'' Longitud Oeste.

Mapa de Ubicación

Figura N° 27





FUENTE: Proyecto SEDECA 2004

La zona de estudio tiene un área de 93 091.49 hectáreas, se ubica en las provincias de Avilés y Arce del departamento de Tarija; además forma parte de la cuenca grande del Río de la Plata, que está constituida por importantes sub cuencas cuyas aguas se

vierten hacia el Océano Atlántico a través de la mencionada cuenca de La Plata. Detallando, el área está constituida por 879 micro cuencas que corresponden a los siguientes ríos: Río Alisos, Río Camacho, Río Armaus, etc.

La zona pertenece a la vertiente del Río de La Plata, pero con fuerte influencia de las lluvias que logran pasar la Cordillera. Se identifican claramente dos estaciones climáticas, la época seca que va de marzo a octubre y la época lluviosa de noviembre a febrero. En muchas ocasiones se presenta un veranillo de finales de junio a principios de julio.

La temperatura media anual varía con la altura: en su parte alta promedia de 13 a 14 °C, en la parte media 15 °C y en la parte baja 17 °C. La precipitación registra totales anuales entre los 700 a 800 mm. Como promedio en la parte alta, en la parte media entre los 900 y 1000 mm. Y valores de 1000 y 1100 mm. en la parte baja.

El clima poco favorece la producción agrícola; predominan las zonas de cultivos o pastos y quedan pocas zonas boscosas. Los principales cultivos son: papa, cebolla y hortalizas, frutales como; el Durazno, la vid, el ciruelo, el alvarillo, el higo, damasco y en la parte alta el pasto para la ganadería lechera.

Solamente una pequeña parte del área pertenece a Áreas Silvestres Protegidas, éstas cubren principalmente las cuencas colindantes que drenan hacia la Reserva Biológica Cordillera de Sama. Por su latitud, condiciones geográficas y climáticas, la zona presentaba gran biodiversidad en flora y fauna, sin embargo esta característica sólo se presenta actualmente en las zonas altas con bosque y gran cantidad de nacientes.

3.3 ESTUDIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE PROYECTO

De acuerdo al análisis ambiental, se pueden dividir los impactos en acciones positivas y negativas del proyecto.

A continuación se presenta un listado de posibles efectos negativos y positivos que tendrían que tomarse en cuenta para el análisis de la evaluación e impacto ambiental.

- **Efectos positivos**

(+) Se habilitará nuevas tierras de uso agropecuario.

Se debe planificar adecuadamente el uso óptimo del suelo destinado a la agricultura y pastoreo.

(+) Redistribución del ingreso, mejor calidad de vida de los habitantes de la zona.

Se debe dotar de factores de producción, concediendo créditos para ampliar la frontera agrícola, haciendo mejor uso de insumos y fertilizantes químicos.

(+) Ahorro en costos de operación vehicular, debido a mejor consumo de combustible, lubricantes, llantas, repuestos, ahorro de mantenimiento y depreciación del vehículo.

(+) Ahorros de tiempo de viaje, debido a que se podrá desarrollar mayores velocidades; o se reduce el recorrido.

(+) Disminución en el número de accidentes, generalmente producto del mejoramiento de la carretera que evita los riesgos debido al mal estado del camino fundamentalmente en épocas de lluvia.

- **Efectos Negativos**

(-) Contaminación ambiental, producción de gases nocivos en caso de hacer uso intensivo de maquinaria.

Efecto temporal, se debe dotar a los trabajadores ropa adecuada.

(-) Contaminación ambiental, efecto en la flora, fauna, vida silvestre e ictiológica, debido a las actividades generadas en el proyecto (campamento, cocina, disposición de excretas, cazas, pesca).

(-) Contaminación ambiental, apertura de caminos los cuales generan cortes de taludes y escombros que afectan al ecosistema.

(-) Se destruirán especies forestales nativas del lugar, se utilizara leña, se ocasionara fuego y humo.

Impacto temporal y reversible, se debe realizar acciones de reforestación para una pronta regeneración del ecosistema frágil.

(-)Explotación de bancos de material, generando contaminación de ruido, polvo y contaminación de agua superficial.

3.4 SEGURIDAD TÉCNICA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El Servicio Departamental de Caminos SEDECA, realizó una breve descripción tanto de la Planta de áridos y asfalto como del Equipo de Protección Personal EPP que deben utilizar los trabajadores para las diferentes tareas que realizan en el Proyecto Asfaltado Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya.

- **Planta de áridos y Asfalto**

En dicha instalación se cuenta con una superficie de 2 hectáreas como también un ambiente para portería, la planta se encuentra cerrada con malla olímpica y cuenta con iluminación.

Instalaciones de la Planta de áridos y asfalto

Figura N° 28



1. Vías de acceso

En dicha instalación se cuenta con vías de acceso la cual tiene la señalización correspondiente para evitar cualquier inconveniente; en la siguiente figura se muestra lo señalado.

Ingreso a las instalaciones de la Planta de áridos y asfalto

Figura N° 29



2. Vías de Es

En dicha instalación se cuenta con vías de escape conforme a su recomendación en la siguiente figura se muestra lo dicho.

Salida de Escape de la Planta de áridos y asfalto

Figura N° 30



3. Iluminación

En dicha instalación se cuenta con un sistema de iluminación conforme a lo recomendado en la siguiente figura se muestra lo indicado.

Sistema de Iluminación en toda el área de la Planta de áridos y asfalto

Figura N° 31



4. Ventiladores

En dicha instalación no corresponde el uso de ventiladores ya que se trabaja al aire libre; en la siguiente figura se muestra lo dicho.

Trabajos a cielo abierto

Figura N° 32



Trabajadores con implementos EPP

Figura N° 33



5. Protección para trabajadores al aire libre

Actualmente se realizaron las adjudicaciones correspondientes de toda la ropa de seguridad para los trabajadores que realizan sus actividades al aire libre; en la siguiente figura se muestra lo indicado.

Dotación al personal de ropa de agua

Figura N° 34



6. Prevención y protección contra incendios

Actualmente se cuenta con extintores en los predios del campamento (ingreso de la cocina y del comedor) como así mismo en los predios de la chancadora (Planta de Asfalto, área de abastecimiento de combustible y área de mecánica)

En las instalaciones de la Planta de Asfalto se cuenta con una antena de protección contra rayos con salida a tierra.

Como se muestra en la siguiente figura:

Implantación de Paros rayos en la Planta de áridos y asfalto

Figura N° 35

Para Rayos



Estinguidores

Figura N° 36

Fecha vencimiento
Diciembre 2011



7. Equipos para soldar

El proyecto cuenta con un equipo para soldar que está ubicado en el área de maestranza donde dicho equipo es trifásico y se realiza el mantenimiento respectivo.

Área de maestranza del equipo de saladar

Figura N° 37



8. Ruido

En la chancadora y la planta de asfalto todos los trabajadores cuentan con protector auditivo y máscaras para vapores contaminantes y polvo.

Equipo de seguridad y nomas obligatorias

Figura N° 38



9. Sustancias químicas, tóxicas, irritantes e infecciosas

En la chancadora y la planta de asfalto todos los trabajadores cuentan con mascararas para vapores contaminantes y polvo.

Equipo de seguridad para sustancias químicas, tóxicas, irritantes e infecciones

Figura N° 39



10. Sustancia inflamables o explosivas previsión de escape de líquidos

En la chancadora y la planta de asfalto los trabajadores cuentan con máscaras para las sustancias inflamables.

Equipo de seguridad para sustancias inflamables o explosivas

Figura N° 40



11. Señalización

El proyecto cuenta con señalización respectiva según a las normas establecidas de seguridad como se muestra en la siguiente figura.

Señalización informativa

Figura N° 41



12. Ropa de trabajo y equipo de protección personal

Los trabajadores cuentan con la dotación de ropa y de la protección de EPP como se muestra en las figuras.

Trabajadores con implementos EPP

Figura N° 42



3.5 PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN VIAL

3.5.1 Objetivos de la propuesta

- La Propuesta de seguridad, tiene el objetivo de integrar la prevención de riesgos laborales a los procedimientos de construcción vial que se aplicarán durante la ejecución del tramo Concepción-Chocloca-Juntas-Chaguaya con el fin de brindar salud y bienestar a los trabajadores y cumplir con las normativas.
- Ofrecer información para apoyar o fomentar la prevención de riesgos en el sector de la construcción y promover la difusión de información para solucionar problemas comunes.
- Demostrar que existen formas de evitar los riesgos en el sector de la construcción vial y, con esta finalidad, se ofrece este trabajo aplicada a una obra vial para reducir los riesgos que se presentan durante su ejecución.
- Cada proyecto de construcción vial es diferente. Por lo tanto, las prácticas laborales y las soluciones a los problemas deben adecuarse a las circunstancias específicas mediante una evaluación de los riesgos presentes en cada proyecto de construcción. En este trabajo se propone una forma de realizar estas evaluaciones. No obstante, puesto que los correspondientes riesgos dependen del proyecto que se realice, las soluciones podrán ser aplicadas al proyecto típico de una construcción vial.

3.5.2 Descripción de la Propuesta Normativa, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

La Propuesta de seguridad, se ha diseñado de acuerdo a las especificaciones de las Normas OHSAS 18001 e ISO 14001 bajo un concepto integrado de ambas normas.

Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la Seguridad y Salud Ocupacional en el lugar de trabajo. Están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad.

Este sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional se describe en el Capítulo II del presente trabajo.

3.5.3 Responsabilidades en la implementación y ejecución de la propuesta de seguridad

La estructura organizacional está definida por la empresa. Según el Sistema de Gestión OHSAS 18001 se define para una obra tipo las siguientes responsabilidades:

El ingeniero residente de la obra es el encargado de implementar y mantener la Propuesta de diseño de un sistema de gestión en seguridad.

La Alta Dirección:

- Es responsable de proveer los recursos económicos necesarios, disponer de tiempo para la implementación, capacitación, etc. con el fin de implementar y mantener la propuesta de seguridad.
- Tiene responsabilidad general del programa de seguridad de la empresa y reafirma su apoyo a las actividades dirigidas a la prevención de accidentes.

- Establecer el plan de seguridad y salud de la empresa y proveer supervisión al apoyo y entrenamiento para implementar los programas.

El Ingeniero Residente:

- Preside el Comité de Seguridad de la obra y convocarlo a reunión de acuerdo al cronograma establecido.
- Será el responsable del cumplimiento de la propuesta de seguridad desarrollado en este trabajo, él es quién delegará al ingeniero de campo, maestro de obra y capataces, la implementación del mismo.
- Difundir oportunamente los procedimientos de trabajo de seguridad, así como su aplicación, con el fin de garantizar su estricto cumplimiento en la obra.
- Participar como instructor e inspector en el programa de capacitación y el programa de inspecciones.

Ingeniero de campo

- Planificar oportunamente el desarrollo de los trabajos, a fin de garantizar que se implementen las medidas preventivas y de control establecidos en los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos antes del inicio de las actividades.
- Desarrollar el análisis de riesgos de todos los trabajos que se realicen en la obra.

- Coordinar con el administrador de obra, el ingreso de trabajadores nuevos tanto de contratación directa como de subcontrata, a fin de garantizar el conocimiento de la Propuesta de seguridad.
- Verificar la disponibilidad de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva necesarios, antes del inicio de los trabajos.
- Participar como instructor e inspector en los programas de capacitación y de inspecciones.

Capataces

- Verificar que los trabajadores a su cargo hayan recibido la "Inducción para Personal Nuevo" y firmado el "Compromiso de Cumplimiento", requisitos indispensables para iniciar sus labores en obra.
- Impartir todos los días y antes del inicio de la jornada, la "capacitación de cinco minutos", a todo su personal.
- Desarrollar el ATS (Análisis de Trabajo Seguro), antes del inicio de cada actividad y cuando surjan variaciones en las condiciones iniciales de la misma. Con el fin de informar a los trabajadores sobre los peligros asociados al trabajo que realizan y tener conocimiento de las medidas preventivas y de control adecuadas para evitar accidentes que generen lesiones personales, materiales y ambientales.
- Instruir a su personal respecto a los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos y verificar el cumplimiento de los mismos durante el desarrollo de los trabajos.

- Solicitar oportunamente al almacén de obra, los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de los trabajos que le han sido asignados.
- Instruir a su personal sobre el correcto uso y conservación de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de los trabajos asignados y solicitar oportunamente la reposición de los que se encuentren deteriorados.
- Utilizar permanentemente los equipos de protección personal requeridos para el desarrollo de los trabajos y exigir a su personal el uso correcto y obligatorio de los mismos.
- Velar por el orden, la limpieza y la preservación del ambiente en su área de trabajo.
- Si ocurriese algún incidente o accidente en su frente de trabajo deberá reportarlo de inmediato al ingeniero residente, asimismo brindará información detallada de lo ocurrido durante el proceso de investigación de incidentes/accidentes.
- Participar en los programas de capacitación y de inspecciones.

Administrador

- Garantizar el proceso formal de contratación del personal de obra (incluido subcontratistas y proveedores) en estricto cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, en especial en lo referente al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.

- Comunicar de manera oportuna el ingreso de personal nuevo, para efectos de que reciban la Capacitación de Inducción y firmen su Compromiso de Cumplimiento, antes del inicio de sus labores en obra.
- Garantizar el abastecimiento oportuno de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de las actividades de la obra.

Jefe de almacén

- Verificar que las herramientas, materiales y equipos de protección personal, estén en buen estado, antes de entregarlos al trabajador que lo solicite.
- Conocer el correcto almacenamiento de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, con el fin de mantener en buen estado estos implementos al momento de entregarlos al trabajador.
- Mantener un registro de los equipos de protección personal entregados al personal de obra en el cual se indiquen: Nombres, Apellidos, C.I del trabajador, EPP (Equipo de Protección Personal) entregado y firma en señal de conformidad. Así como también registrar la fecha en el cual se entregan los equipos de protección personal con el fin de estimar el tiempo de vida promedio de cada EPP (Equipo de Protección Personal) para llevar un mejor control de los implementos de seguridad requeridos en obra.
- Tramitar de forma oportuna los requerimientos de compra de equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, y mantener un stock mínimo que asegure el abastecimiento permanente y reemplazo inmediato en caso de deterioro, durante el transcurso de la obra.

Prevencionista

- Conocer los alcances y características de la obra, así como también las obligaciones legales y contractuales de la empresa.
- Desarrollar la Propuesta de Seguridad de la obra y administrarlo.
- El prevencionista es responsable de elaborar los siguientes documentos o registros:
 - Matriz de Identificación de Peligros (MIP).
 - Programa de Capacitaciones.
 - Matriz de Control Operacional de seguridad (MCO).
 - Reporte de investigación de incidentes / accidentes.
 - Resumen mensual de accidentes.
 - Programa de auditorías internas en obra.
 - Informe de auditoría.

Proyectista

- Conocer los alcances y características de la obra, así como también las obligaciones legales y contractuales de la empresa.
- Facilitar información sobre riesgos, al objeto de facilitar el proceso de evaluación de riesgos para la fase de construcción o durante las fases de construcción.
- Facilitar información ya sea especificando materiales menos peligrosos o situando determinadas instalaciones, medios auxiliares en zonas a las que se

pueda acceder con seguridad. Cuando no es posible eliminar los riesgos, éstos pueden reducirse.

3.5.4 Elementos de la propuesta

3.5.4.1 Análisis de riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones preventivas

La identificación de peligros y evaluación de riesgos constituye uno de los elementos de la planificación de la obra. Para ello antes del inicio de los trabajos se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo de la obra, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos, la cual defino como “Matriz de Riesgos” donde las variables son Probabilidad y Consecuencia.

Se ha establecido un Procedimiento de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos para este proyecto (Ver ANEXO N° 5).

Además se muestra el resumen de las partidas del proyecto. Dado que muchas actividades son repetitivas para el desarrollo y ejecución de los procesos constructivos, es conveniente resumir cada partida con el fin de realizar el análisis de riesgos de manera eficaz y eficiente. (Ver ANEXO N° 2).

MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL

Para desarrollar la Matriz de Control Operacional se identificaron las actividades críticas asociadas con los riesgos detectados a partir de la Matriz de Identificación de Peligros y en la cual se requiere aplicar medidas preventivas o de control.

Dentro de las operaciones y actividades de la obra lo que es la planificación se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones para poder llevar un control de las actividades críticas detectadas:

- Establecer y mantener procedimientos documentados ya que en caso de ausencia puede afectar con el cumplimiento de la Política y de los objetivos de la Propuesta de Seguridad.
- Estos procedimientos relacionados con los riesgos de seguridad y salud identificados deben ser aplicados en la obra y deben ser comunicados a todos los participantes del proyecto así como a los proveedores y subcontratistas.
- Las actividades críticas o peligrosas identificadas en la Matriz de Peligros definen las áreas que requieren Control Operacional en la cual se deberá tomar acción inmediata a través de los procedimientos de trabajo elaborados, estándares de seguridad y salud ocupacional y la calificación de competencias del personal.

El control de riesgos nos permitirá eliminar los riesgos o minimizarlos hasta hacerlos tolerables, teniendo en cuenta la intervención en la fuente que origina el peligro, en el medio utilizando protecciones colectivas que muchas veces son más eficaces y eficientes que la protección individual según el análisis y la situación en que se desarrollen las actividades. También se tomará como medida preventiva la capacitación que necesita la persona que participa en el proyecto, esta capacitación se realizará según el programa diseñado en base al requerimiento y nivel de avance de la implementación de la Propuesta de Seguridad.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se han realizado las matrices de control operacional para las actividades del proyecto definidas en el análisis de identificación de peligros que a continuación se muestran:

En el ANEXO N° 3 se muestran las matrices de control correspondientes a las actividades críticas identificadas en este proyecto.

4.5.4.2 Procedimientos de trabajo para las actividades de la obra con énfasis en las de alto riesgo.

Se ha elaborado los procedimientos de trabajo seguro para las diferentes actividades del proyecto, los cuales se adjuntan en el ANEXO N° 4.

Se presenta los procedimientos, estándares e instructivos de trabajo seguro (Ver ANEXO N° 5).

Además se realiza una descripción de los procedimientos de monitoreo de las actividades críticas identificadas en este proyecto. (Ver ANEXO N° 5).

3.5.4.3 Capacitación y sensibilización del personal de obra: Programa de Capacitación



Muchas veces escuchamos decir que "para cambiar el desempeño de las personas en seguridad, primero debemos cambiar sus actitudes". Otro término bastante usado es

“cultura de seguridad”. Pero muchas veces vemos que las personas realizan frecuentes conductas inseguras en el trabajo, sin que nadie parezca querer hacerlo de otro modo o nadie les dice cómo hacerlo de una manera segura entonces es importante cambiar la cultura a nivel de la organización o empresa. Esto se conseguirá a través de la aplicación de un programa de capacitación y se verá reflejado en el comportamiento de sus miembros o participantes del proyecto.

Para ello el primer paso a dar es que la Alta Dirección, tal como se ha definido en la descripción de las responsabilidades (Elemento fundamental de esta Propuesta) tenga el firme liderazgo y compromiso en seguridad y todas las iniciativas que se definen señalen y guíen las normas de comportamiento deseables a los trabajadores.

Finalmente, este proceso de cambio de cultura toma tiempo, lo que significa que para lograr los efectos deseados sobre el mejoramiento del desempeño hay que planificarlo y para conseguir los resultados deseados se deberá cumplir de manera estricta el mismo y para ello se plantea un programa de capacitación que se describe a continuación:

El “Programa de Capacitación, Sensibilización y Evaluación de Competencias” del tramo Concepción – Chocloca – Juntas - Chaguaya es un programa de actividades periódicas que cada miembro de la empresa debe realizar con el fin de mostrar su compromiso con el control del riesgo operacional, dado que este programa se deriva de las Matrices de Control Operacional (MCO). (Ver ANEXO N° 5)

3.5.4.4 Objetivos y metas de mejora en seguridad personal y salud

La Propuesta de Seguridad permitirá establecer y mantener procedimientos a través de las inspecciones, revisiones y auditorías con el objetivo de medir o monitorear el desempeño del PSSMA en forma regular. Para cumplir con este propósito se establecen objetivos y metas para tener una referencia y proceder dicha evaluación a

través de indicadores que nos permitirán comparar y medir cumplimientos. Además se ha confeccionado formatos para realizar inspecciones diarias en obra (ANEXO N° 7).

Objetivos y Metas

Para este proyecto se ha establecido como objetivos y metas las siguientes:

- Cumplir con los requisitos básicos de seguridad y salud en obra, esto se logrará evaluando el indicador **IIS (Indicador de uso de Implemento de Seguridad)** con resultados mayores al 95%.
- Lograr un alto nivel de conocimientos en temas de prevención de riesgos a través del indicador **IHC (Indicador de Horas de Capacitación)** con resultados mayores al 75%.
- Tener un eficiente control sobre los peligros y aspectos ambientales que se presentan en la obra a través del buen conocimiento de los trabajadores sobre las acciones preventivas para evitar el peligro que está asociado a sus labores esto se logrará evaluando o midiendo el **IPR (Indicador de Prevención de Riesgos)**.

Estos indicadores serán útiles en la medida que nos permitan tomar decisiones para poder mejorar y tener un mejor control de la Seguridad y Salud en la obra.

1. IIS: Indicador de uso de Implemento de Seguridad

Con este indicador se podrá medir el uso de los Equipos de Protección Personal (EPP) que se les entrega a los trabajadores: guantes de cuero, tapones y lentes en obra, mediante una inspección de EPP el cual deberá acreditarse en un registro.

El responsable de llevar el registro para hallar el IIS será el jefe de almacén o su asistente.

Asimismo este indicador permitirá evaluar la comunicación entre los integrantes de la estructura organizacional de la empresa y el cumplimiento de sus responsabilidades establecidas.



$IIS = \frac{N \text{ de trabajadores que usan guantes y lentes en la obra}}{N \text{ total de}}$

$\frac{\text{trabajadores en la obra}}{\text{trabajadores en la obra}} \times 100$

FUENTE: Tesis de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en obras de construcción
UNIVERSIDAD DEL PERÚ

2. IHC: Indicador de Horas de Capacitación

Permite comparar las horas utilizadas en capacitación durante la ejecución de la obra respecto a las horas de trabajo en las que no se realizan las capacitaciones.

Constituye una medida del cumplimiento del Programa de Capacitación indicado en el

ANEXO N° 6 así como también permite tener un control del avance en cuanto a la implementación de la propuesta dado que constituye uno de los elementos de la Propuesta de Seguridad. El IHC se obtiene de la siguiente manera:



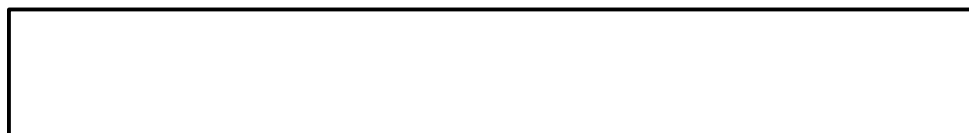
$$\text{IHC} = \frac{\text{N horas de capacitación}}{\text{N de horas trabajadas}} \times 100$$

FUENTE: Tesis de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en obras de construcción
UNIVERSIDAD DEL PERÚ

Para obtener el IHC se debe contar con el registro (ANEXO N° 6) de capacitación y el total de horas trabajadas durante el mes. Este indicador será calculado antes de realizarse la reunión mensual de gerencia.

3. IPR: Indicador de Prevención de Riesgos

Este indicador será medido respecto al número de actividades realizadas para los cuales se elaboran el ATS (Análisis de Trabajo Seguro) con respecto a las actividades que son realizadas y que deberían tener ATS (Análisis de Trabajo Seguro).



IPR=N actividades realizadas con ATS N actividades realizadas y que deberian

tener ATS x 100

FUENTE: Tesis de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en obras de construcción
UNIVERSIDAD DEL PERÚ

Para obtener este indicador se utiliza el Registro de ATS, el cual se muestra en el ANEXO N° 4.

Asimismo se muestran los indicadores aplicados a la Propuesta. ANEXO N° 9.

3.5.5 Penalidades e Incumplimientos en la Seguridad Industrial

“Establecer el sistema de sanciones por incumplimientos en Políticas, Reglas o procedimiento de Trabajo.

- **Definición de matriz de criticidad**

A los fines del presente procedimiento se definen los siguientes niveles de riesgo:

Nivel A: Riesgo o accidente fatal - incapacidad permanente.

Nivel B: Riesgo o lesión seria - incapacidad temporaria.

Nivel C: Riesgo o lesión leve - sin incapacidad.

- **Definición de matriz de consecuencias.**

Nivel C - Primera Ocurrencia: La empresa deberá emitir una advertencia por escrito a la persona que haya incurrido en falta y realizar un reentrenamiento para el colaborador.

Nivel C – Reincidencia: Las personas involucradas en el hecho se las suspenderá el ingreso por un (1) día y se efectuará reentrenamiento para el / los mismos.

Nivel B - Primera Ocurrencia: Las personas involucradas en el hecho se las suspenderá el ingreso por un (1) día y reentrenamiento para el / los mismos.

Nivel B. Reincidencia: Se penalizará al proveedor con una multa del 2% del valor del contrato u orden de compra. La misma se efectivizará mediante una Nota de Crédito emitida por la empresa, la cual será descontada del primer pago a realizar. La/s persona/s involucradas en el hecho quedarán imposibilitadas de volver a ingresar a la planta.

Nivel A. Primera Ocurrencia: Se penalizará al proveedor con una multa del 5% del valor del contrato u orden de compra. La misma se efectivizará mediante una Nota de Crédito emitida por la empresa, la cual será descontada del primer pago a realizar. La/s persona/s involucradas en el hecho quedarán imposibilitadas de volver a ingresar a la planta.

Nivel A. Reincidencia: Se penalizará al proveedor con una multa del 10% del valor del contrato u orden de compra. La misma se efectivizará mediante una Nota de Crédito emitida por la empresa, la cual será descontada del primer pago a realizar. La/s persona/s involucradas en el hecho quedarán imposibilitadas de volver a ingresar a la planta.

Segunda Reincidencia: Ante una segunda reincidencia en la misma criticidad, el nuevo evento será tratado con el criterio de criticidad inmediato superior.

- **Otras consideraciones**

En todos los casos la empresa deberá hacerse cargo de todos los gastos que los eventos ocasionen y será pasible de no ser considerada como potencial proveedora en próximas contrataciones.”⁴

3.5.6 Los delitos ambientales

Todo el que realice acciones que lesionen deterioren, degraden, destruyan el medio ambiente o realice actos descritos en el artículo 20º, según la gravedad del hecho comete una contravención o falta, que merecerá la sanción que fija la Ley.

- ✦ El que Comete delito contra el medio ambiente quien infrinja el Art. 206º del Código Penal cuando una persona, al quemar campos de labranza o pastoreo, dentro de los límites que la reglamentación establece, ocasione incendio en propiedad ajena, por negligencia o con intencionalidad, incurrirá en privación de libertad de dos a cuatro años.
- ✦ Comete delito contra el medio ambiente quien infrinja los incisos 2) y 7) del Art. 216) del Código Penal Específicamente cuando una persona:
 - a) Envenena, contamina o adultera aguas destinadas al consumo público, al uso industrial agropecuario o piscícola, por encima de los límites permisibles a establecerse en la reglamentación respectiva.

⁴ REFERENCIA: Sipar Gerdau. Preparado por Adrian Moreno.

- b) Quebrante normas de sanidad pecuaria o propague epizootias y plagas vegetales. Se aplicará pena de privación de libertad de uno a diez años.

3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El tramo vial Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya cuenta con un total de 148 trabajadores donde 30 son mujeres, 114 son hombres los cuales trabajan en obra y 4 mujeres trabajan en el área de cocina.

- **Estimación de los Costos de Inversión del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional**

Cuando se habla de los costos de Inversión para la implementación del sistema de seguridad, es necesario contemplar que los mismos ayudaran a beneficiar no solo al personal de la obra, sino al público en general que ingrese a la obra.

Entre las Inversiones más importantes, se tendrán los implementos para la prevención de incendios, y señalizaciones y tableros informativos, equipos de protección personal, además de las capacitaciones según el programa de capacitaciones establecido anteriormente.

- **Inversión en implementos para la prevención de incendios**

La inversión en cuanto a los implementos para la prevención de incendios es muy necesaria ya que no solo se tiene responsabilidad sobre la vida del personal de la obra, sino también se es responsable de la vida de las personas que acuden a este, por lo cual es necesario contar con implementos suficientes para prevenir cualquier tipo de contingencia, cuidando la vida de las personas y los equipos disponibles en la obra.

Inversión en Implementos para la prevención de incendios

Tabla N° 2

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO [Bs.]	TOTAL [Bs.]
Extintores	Unidad	10	660	6.600,00
Tableros Informativos	Unidad	8	50	400,00
Total inversión compra Implementos de prevención de incendios				7.000,00

FUENTE: Elaboración Propia.

- **Inversión en Señalización**

La planta de áridos y asfalto, y el campamento cuenta con la señalización adecuada por lo tanto no es necesario la implementación de mas señales.

- **Inversión en Equipos de protección personal**

Los trabajadores del proyecto Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya cuentan con algunos implementos de seguridad, no obstante no son los adecuados, por esta razón a continuación se realiza un análisis de costos con la correcta implementación del equipo de protección personal.

En la siguiente tabla proporcionada por el Servicio Departamental de Caminos SEDECA se muestra el número de trabajadores y el cargo:

CARGO	N° DE TRABAJADORES
CHOFER A	13
ALBAÑIL B	17

ALARIFE	2
AYUDANTE DE COCINA	2
COCINERA	3
TÉCNICO ESPECIALIZADO I	4
SUPERINTENDENTE	23
NIVELADOR B	7
AYUDANTE DE OPERADOR	1
RASTRILLERO B	1
MECANICO A	2
MECANICO C	2
MECANICO B	2
OPERADOR A	7
OPERADOR D	3
ALBAÑIL A	10
OPERADOR B	3
OPERADOR C	7
SERENO	6
PROFESIONAL I	3
MAESTRO ENCOFRADOR	4
MAESTRO ALBAÑIL A	5
AUXILIAR CAMPAMENTO	1
TÉCNICO III	3
CAPATAZ C	1
PROFESIONAL II	5
OBrero B	1
TOPOGRAFO B	1
AYUANTE DE ASFALTO	1
ENCARGADO DE CAMPAMENTO	1

FUENTE: Elaboración Propia

❖ Costo del equipo de seguridad personal

De acuerdo a los precios proporcionados por el comercial NICMAR (ver ANEXO N° 8) y el tiempo que se dotara la indumentaria (1 año pero depende de las condiciones de empleo y la calidad de su mantenimiento) se realizó el presupuesto para la correcta implementación del equipo de seguridad personal para los 144 trabajadores del tramo Concepción- Chocloca - Juntas- Chaguaya obteniendo un total aproximado de 1.486.080,00 Bs.

- **Inversión en Capacitaciones relacionadas con Seguridad**

La inversión requerida para la capacitación no solo hace referencia a la prevención de riesgos encontrados, sino que también prepararan al personal para cualquier tipo de contingencia, tanto en caso de accidentes, como en el correcto uso de los elementos de protección personal, riesgos con sustancias peligrosas, y el conocimiento del sistema de seguridad y salud ocupacional en sí.

Inversión en Capacitaciones

Tabla N° 3

	Metodología	Refrigerios [Bs.]	Certificación		Trípticos, guías		Data Show [Bs.]	Computadora [Bs.]	Total [Bs.]
			Certificados Personales						
			Costo Unitario [Bs./u]	Total [Bs.]	Costo Unitario [Bs./u]	Total [Bs.]			
¿Qué es la Seguridad y la Prevención de Riesgos?	Exposición-videos	1.440,00	5,00	720,00	7,00	1.008,00	Propio	Propio	3.168,00
Introducción al Sistema de Seguridad Ocupacional	Exposición-videos	1.440,00	5,00	720,00	7,00	1.008,00	Propio	Propio	3.168,00
Importancia del uso de EPP's	Exposición-videos	1.440,00	5,00	720,00	7,00	1.008,00	Propio	Propio	3.168,00
TOTAL INVERSIÓN EN CAPACITACIONES								9.504,00	

FUENTE: Elaboración Propia

- **Inversión Total del Sistema de Seguridad**

A continuación se presenta una tabla resumen en la cual se hallan las inversiones necesarias para la implementación del Sistema de Seguridad:

Inversión Total del Sistema de Seguridad

Tabla N° 4

Inversión Total del Sistema de Seguridad	Costo de Inversión [Bs.]
Implementos para la Prevención de Incendios	7.000,00
Equipos de Protección Personal	1.486.080,00
Capacitaciones	9.504,00
Costo de Inversión Total	1.502.584,00

FUENTE: Elaboración Propia.

Estos montos son los necesarios para la implementación del Sistema de Seguridad de la obra, notando que la mayor inversión se presenta en la adquisición de equipo de seguridad personal, ya que la obra no cuenta con los elementos suficientes en esta área, seguidamente se tiene la inversión en las capacitaciones, que al tener en cuenta que se tendrá una participación de todo el personal, se tendrá grandes beneficios ya que todos estarán enterados tanto del sistema como de las normas de seguridad necesarias para un buen desempeño en sus funciones.

- **Total inversión en la obra**

Para obtener el total de inversión de la obra se tomara en cuenta el Presupuesto General del proyecto tramo Concepción- Chocloca-Juntas- Chaguaya y la inversión total del Sistema de Seguridad.

❖ Presupuesto General del proyecto

PRESUPUESTO GENERAL					
ASFALTADO CONCEPCIÓN - CHOCLOCA - JUNTAS - CHAGUAYA					
N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	P.UNIT. (BS.)	PRESUPUESTO MODIFICADO	
				CANTIDAD	COSTO (BS.)
1	<u>SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN</u>				
1,10	Administración de Campamentos	H-H	9,00	62.426,00	561.834,00
1,20	Inspección y Supervisión de Trabajos	H-H	43,74	44.091,00	1.928.540,34
1,30	Brigada de Estudio Topográfico	H-H	38,53	59.876,00	2.307.022,28
1,40	Mantenimiento de Equipos	H-H	4,52	15.037,00	67.967,24
1,50	Brigada de Estudio de Suelos	H-H	15,29	5.211,00	79.676,19
1,60	Transporte de Personal	H-H	50,76	16.018,00	813.073,68
1,70	Servicio a la Comunidad	H-H	175,81	2.375,00	417.548,75
	<u>SUB TOTALES</u>				6.175.662,48
2	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>				
2,10	Excavación Común (Sin explosivos)	M3	21,04	312.224,16	6.569.196,33
2,20	Excavación en Roca	M3	80,24	19.016,50	1.525.883,96
2,30	Sobrecarreo DMT>300	M3*Km	2,72	466.860,53	1.269.860,64
2,40	Conformación de Plataforma y/o Terraplén	M3	16,32	197.111,47	3.216.859,19
2,50	Remoción de Derrumbes	M3	14,64	8.084,00	118.349,76
2,60	Regulación de subrasante natural	M2	2,09	294324	615.137,16
	<u>SUB TOTALES</u>				13.315.287,04
3	<u>PAVIMENTO</u>				
3,1	Mejoramiento de Subrasante	M3	16,32	65.388,66	1.067.142,93
3,2	Conformación de capa Sub Base	M3	57,68	57.473,46	3.315.069,17
3,3	Conformación de capa Base	M3	109,36	40.651,30	4.445.626,17
3,4	Transporte de Agregado para Base y Sub Base	M3*Km	3,52	825.298,38	2.905.050,30
3,5	Imprimación Bituminosa	M2	10,30	271.396,01	2.795.378,90
3,6	Tratamiento Superficial Doble	M2	27,05	45.417,77	1.228.550,68
3,7	Tratamiento Superficial Triple	M2	37,69	198.616,00	7.485.837,04
	<u>SUB TOTALES</u>				23.242.655,19
4	<u>ESTRUCTURAS Y DRENAJE (Obra de Arte Menor)</u>				
4,10	Hormigón Ciclópeo	M3	673,66	3.627,66	2.443.809,44
4,20	Cuneta lateral revestida	ML	104,94	20.198,68	2.119.649,48

4,50	Colocación Alcantarilla Chapa corrugada 48"	ML	2.471,33	308,15	761.540,34
4,60	Colocación Alcantarilla Chapa corrugada 36"	ML	1.446,00	15,50	22.413,06
4,70	Colocación Alcantarilla Chapa corrugada 60"	ML	2.748,16	25,00	68.704,00
4,80	Excavación manual para estructuras	M3	23,32	5.657,90	131.942,23
4,90	Hormigón Armado	M3	2.388,00	279,47	667.374,36
4,95	Colocación de muros con gaviones	M3	389,35	1.645,65	640.733,83
4,96	Colchonetas tipo RENO	M3	467,40	92,00	43.000,80
	<u>SUB TOTALES</u>				6.899.167,53
5	<u>OBRAS DE MAYOR (PUENTES)</u>				
5,10	Puente Huayco Long= 30 mts	Gbl	811.960,12	1,00	811.960,12
5,20	Puente Saladillo Long=30 mts	Gbl	1.259.794,51	1,00	1.259.794,51
5,30	Puente Camacho	Gbl	10.970.824,91	1,00	10.970.824,91
5,40	Puente Armaos	Gbl	2.713.315,01	1,00	2.713.315,01
5,50	Puente Alizos	Gbl	6.047.400,07	1,00	6.047.400,07
5,70	Supervisión Puente Camacho	Gbl	548.541,25	1,00	548.541,25
	<u>SUB TOTALES</u>				22.351.835,87
6	<u>SEÑALIZACION</u>				
6,1	Defensa Metálica Tipo FLEX BEAM	ML	355,52	472,00	167.805,44
6,2	Señalización Horizontal	ML	12,40	104.400,00	1.294.560,00
6,3	Postes para Señales	PZA	213,92	320,00	68.454,40
6,4	Señal Vertical Informativas	PZA	2.160,00	74,00	159.840,00
6,5	Señal Vertical Restrictivas	PZA	1.940,63	65,00	126.140,95
6,6	Señal Vertical Preventivas	PZA	1.265,63	70,00	88.594,10
	<u>SUB TOTALES</u>				1.905.394,89
7	<u>TRABAJOS PARA MEDIOAMBIENTE</u>				
7,1	Trabajos de Medioambiente	Gbl	15.000,00	1,00	15.000,00
	<u>SUB TOTALES</u>				15.000,00
TOTALES PRESUPUESTO GENERAL (BS.):					73.905.003,00
TOTAL DEL SISTEMA DE SEGURIDAD (BS.):					1.502.584,00



TOTAL DEL PROYECTO (BS.): 75.407.587,00

A continuación se muestra los resultados de los diferentes indicadores planteados en la Propuesta de Seguridad:

1. IIS: Indicador de uso de Implemento de Seguridad

IIS=N de trabajadores que usan guantes y lentes en la obra N total de

trabajadores en la obra x 100

IS=66 144 x 100

IS=45 %

2. IHC: Indicador de Horas de Capacitación

El IHC fue calculado de acuerdo a las horas de capacitación diseñadas en la Propuesta de Seguridad.



$IHC = \frac{N \text{ horas de capacitación}}{N \text{ de horas trabajadas}} \times 100$

$IHC = \frac{12}{13,5} \times 100$

$IHC = 88,89\% = 89\%$

3. IPR: Indicador de Prevención de Riesgos



IPR=N actividades realizadas con ATS N actividades realizadas y que deberian

tener ATS x 100

IPR=15 x 100

IPR=20%

TABLA DE RESULTADOS DE LOS INDICADORES:

INDICADORES	RESULTADOS OPTIMOS	RESULTADOS DEL PROYECTO
IIS	>95%	45%
IHC	>75%	89%
IPR	---	20%

De los 144 trabajadores de la obra solo 66 personas cuentan con el uso de guantes y lentes por lo tanto los resultados muestran una deficiencia en el IIS (Indicador de uso de Implemento de Seguridad) ya que el proyecto Concepción – Chocloca – Juntas - Chaguaya no cuenta con los implementos de seguridad adecuados; por otra parte al hacer un análisis del IHC (Indicador de Horas de Capacitación) se llegó a obtener un resultado satisfactorio ya que supera el 75%, esto quiere decir que las horas de capacitación proporcionadas en la Propuesta de Seguridad son las adecuadas con relación a las horas trabajadas; y finalmente se obtuvo un valor de 20% en el IPR (Indicador de Prevención de Riesgos) ya q el proyecto Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya no cuenta con un eficiente control sobre los peligros y aspectos ambientales.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El desarrollar una Propuesta de Seguridad para un proyecto de construcción vial, implica implementar estándares, procedimientos de trabajo, registros, etc. para el mejor control de las actividades y que éstas sean realizadas de acuerdo al diseño y estructura de la Propuesta, preservando la integridad del personal de la obra.
- Todo este proceso genera movimientos de recursos (económicos y humanos) dentro de las empresas por lo que, para realizar un control de la seguridad en

forma efectiva es importante realizar un adecuado análisis de los riesgos asociados a los procesos que conforman el proyecto, esto es, que identifiquemos los peligros, evaluemos y mitigemos los riesgos que involucren pérdidas.

- La Propuesta de Seguridad en un proyecto de construcción vial nos permite conseguir que se preste una mayor atención al lugar de trabajo y a los peligros que lo rodean, además esto significa una mejora en la producción y en la seguridad de la obra, que frecuentemente son analizados por separado.
- Las operaciones que se realizan en todo proyecto de construcción vial siempre tienen un impacto sobre la salud de sus trabajadores y del ambiente, es por ello que al analizar los riesgos para cualquier actividad de la obra, implícitamente se está realizando un análisis de los aspectos ambientales que influye en dicha actividad.
- El comportamiento humano, es la base fundamental para el éxito de la seguridad en toda organización y es ahí donde se tiene que incidir a través de programas de capacitación, y la empresa debe aprovechar este acercamiento del supervisor o encargado de la seguridad con los trabajadores para inculcarles una cultura de seguridad.
- Las capacitaciones constituyen una manera de acercamiento a los trabajadores, más aún cuando ellos participan y cuentan sus experiencias, ya que es el momento adecuado para recibir sus opiniones o aportes del trabajo que se va a realizar y sobre todo evaluar sus conocimientos en materia de prevención
- El invertir en capacitación del personal (tiempo, recursos y otros) permitirá optimizar las actividades productivas, mejorando continuamente los tres

elementos fundamentales de cualquier tipo de empresa: Productividad – Calidad – Seguridad.

- Para la elaboración de la Propuesta es necesario tener un buen manejo de la normativa nacional e internacional en Seguridad y Salud en el trabajo
- El conocimiento de los procesos y trabajos de campo resulta vital para tener el enfoque real de cuáles son los riesgos a los que se exponen los trabajadores en cada actividad, pues solo de esa forma podremos aplicar medidas preventivas y plantear procedimientos de trabajo. Por lo tanto el Jefe de Seguridad debe trabajar de la mano con el Jefe de campo.
- Los trabajadores no siempre reconocen la importancia de la capacitación de la seguridad, o piensan que es innecesario porque han “estado haciendo sus labores durante años y no les ha ocurrido ningún accidente”. Pero un beneficio importante de un entrenamiento continuo de seguridad es el recordarles que pueden existir peligros y que nadie es inmune a los accidentes. Por lo tanto, es importante que los trabajadores entiendan el propósito de las charlas de capacitación, carteles de seguridad, los folletos y cualquier otro material, porque les serán útiles, y por las posibles consecuencias de no seguir las reglas y los procedimientos de seguridad.
- Según la encuesta realizada se logro observar que no se tiene la suficiente capacitación en cuanto a seguridad y salud ocupacional, por lo cual es necesario implementar el programa de capacitaciones propuesto y mantener las capacitaciones al personal de forma anual.
- En la actualidad existe un gran desconocimiento de las normas de seguridad y salud a nivel de todos los involucrados residentes, contratistas, trabajadores y

obreros por ello es impostergable proporcionarles información o difundir mediante charlas, cursos, seminarios, etc. estos conocimientos.

- El método presupuestario viene definido en cantidad, tanto en lo que se refiere a los objetivos (Presupuesto General del proyecto tramo Concepción – Chocloca – Juntas - Chaguaya proporcionado por el SEDECA) como a los medios para conseguir estos (presupuesto para la correcta implementación del equipo de seguridad personal, capacitación e implementos para la prevención de incendios); así tomando en cuenta la cantidad de mano de obra (144 trabajadores) y los equipos a usarse con un valor aproximado de 1.502.584,00Bs. y el presupuesto general del proyecto que es de 73.905.003,00 Bs se obteniendo un total de 75.407.587,00Bs.
- El Sistema de Gestión propuesto en el presente trabajo de investigación es aplicado a cualquier proyecto de construcción vial; pero hay que tener en cuenta que cada proyecto de construcción vial es diferente, por lo tanto, las prácticas laborales y las soluciones a los problemas deben adecuadas a las circunstancias específicas mediante una evaluación de riesgos presentes en cada proyecto de construcción vial.
- El tramo Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya fue elegido para la presente investigación ya que es el proyecto más completo y el cual ha priorizado el SEDECA para su ejecución debido a la necesidad de mejorar las condiciones de ocupación e integración territorial.

4.2 RECOMENDACIONES

- Desde el inicio de la obra, el entorno se ve afectado por las actividades y procesos constructivos que forma parte del proyecto. Para ello es

recomendable establecer mecanismos de control adecuados para minimizar el efecto producido por agentes contaminantes como son el ruido, polvo, humo, vapores, desmonte, etc. durante la construcción, para ello es necesario que la empresa constructora tome medidas al respecto dado que uno de los aspectos importantes de la prevención de riesgos es también proteger nuestro entorno.

- La prevención de riesgos laborales debe ser tomada con la debida importancia y seriedad desde la concepción del proyecto.
- Los retrasos en cuanto a la programación y ejecución de las actividades constructivas en un proyecto, así como el trabajo rutinario obstaculizan las precauciones que se aplican al inicio de las mismas. Por ello es necesario hacerles recordar a los trabajadores los peligros presentes en sus labores; esto se realiza a través de los documentos establecidos en el plan como son la elaboración de ATS, capacitaciones, los procedimientos de trabajo y otros elementos.
- Resultará muy importante crear conciencia del uso de los Equipos de Protección Personal (EPP) adquiridos, ya que como se observa en distintas empresas y actividades, los obreros se muestran reacios al uso de éstos elementos, de igual forma con el equipamiento en algunos ambientes o maquinarias.
- En caso de reclutar a personal nuevo, es muy importante capacitarlo en distintos temas, tales como el uso de maquinarias, equipo y de todo lo que a seguridad concierne, esto antes de que comience su trabajo.
- Al personal del establecimiento se recomienda:

- Exigir la dotación de elementos de protección personal.
- Cumplir con las normas de seguridad y sus principios fundamentales de Universalidad, uso de barreras y medios de eliminación del material.
- Participar activamente en los procesos de capacitación en las diferentes temáticas.